

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA ACEPTABLE PARA TRES SENDEROS
ECOTURISTICOS DEL PARQUE NACIONAL NATURAL EL COCUI.**

CAMACHO BLANCO MIGUEL DARÍO	1049413054
VARGAS VERGARA JULIÁN MAURICIO	1014207704

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
ESPECIALIZACIÓN EN ORDENAMIENTO Y GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS
HIDROGRÁFICAS
BOGOTÁ
2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. OBJETIVOS	14
3.1. Objetivo General.....	14
3.2. Objetivos específicos.....	14
4. ANTECEDENTES	15
5. MARCO CONCEPTUAL.....	16
5.1. Marco teórico.....	16
5.2. Marco Conceptual.....	17
6. MARCO LEGAL.....	19
7. METODOLOGÍA.....	26
7.1. Capacidad de carga Física (CCF).....	27
7.2. Capacidad de Carga Real (CCR).....	28

7.3.	Capacidad de Carga Efectiva (CCE).....	38
8.	RESULTADOS	40
8.1.	Capacidad de Carga Física	44
8.2.	Capacidad de Carga Real.....	45
8.2.1.	Factor de erodabilidad. (FC ero)	45
8.2.2.	Factor de accesibilidad. (FCacc).....	48
8.2.3.	Factor de precipitación. (FC pre).	48
8.2.4.	Factor de anegamiento. (FC aneg).	51
8.2.5.	Factor de fauna. (FC Fau).	52
8.2.6.	Factor Flora. (FC Flo).	57
8.2.7.	Factor de Brillo solar	60
8.2.8.	Factor social	60
8.3.	Capacidad de manejo.....	63
8.4.	Capacidad de carga efectiva de los senderos autorizados.	64
8.4.1.	Capacidad de carga de los senderos en temporada de alta precipitación.....	64
8.4.2.	Capacidad de carga de los senderos en temporada de baja precipitación....	71
8.4.3.	Capacidad de Carga Efectiva mensual y anual.....	77
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
	REFERENCIAS	80
	ANEXOS	83

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad pertinente para la investigación.	19
Tabla 2. Factores de corrección para sitios con ambientes naturales diferentes en los cuales se desarrolla el ecoturismo en el Sistema de Parques Nacionales Naturales	28
Tabla 3 Escala de erodabilidad según textura y pendiente.	31
Tabla 4 Características físicas para identificar textura del suelo.	32
Tabla 5. Niveles de accesibilidad.	33
Tabla 6. Distancia total de los senderos.....	41
Tabla 7. Capacidad de carga física de cada uno de los senderos.....	44
Tabla 8. Resultado factor de erodabilidad.....	46
Tabla 9. Resultado factor de accesibilidad.....	48
Tabla 10. Número promedio mensual de días con lluvia (1991-2016).....	49
Tabla 11. Resultado factor limitante baja precipitación.....	50
Tabla 12. Resultado factor limitante alta precipitación.....	51
Tabla 13. Resultado factor de anegamiento.....	52
Tabla 14. Línea base lagarto collarero.	53
Tabla 15. Resultado factor de Fauna	57
Tabla 16. Plantas presentes en los senderos.....	58
Tabla 17. Resultado Factor Flora.....	59
Tabla 18. Distancia total ocupada por el grupo.	62
Tabla 19. Resultado factor social.	62
Tabla 20. Capacidad de Manejo del Parque Nacional Natural El Cocuy	63
Tabla 21. Resumen capacidad de carga Sendero Lagunillas época de alta precipitación.....	64
Tabla 22. Resumen capacidad de carga Sendero Laguna grande época de alta precipitación .67	
Tabla 23. Resumen capacidad de carga Sendero Ritacuba época de alta precipitación.....	69

Tabla 24. Resumen capacidad de carga Sendero Lagunillas época de baja precipitación	71
Tabla 25. Resumen capacidad de carga Sendero Laguna grande época de baja precipitación	73
Tabla 26. Resumen capacidad de carga Sendero Ritacuba época de baja precipitación	75
Tabla 27. Máximo número de visitantes al año según capacidad de carga efectiva de senderos.	77

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Componentes para determinar la capacidad de carga turística	27
Figura 2. Localización general PNN El Cocuy	42
Figura 3. Alistamiento de los materiales para el estacado de los senderos	43
Figura 4 Perdida de suelos.	47
Figura 5 Precipitación media mensual en la zona de estudio, 1974-2016	49
Figura 6 Resultados tiempo promedio de lluvia durante un recorrido	50
Figura 7 Lagarto collarejo (<i>Stenocercus lache</i>)	55
Figura 8 Resultados hábitat Lagarto collarejo, <i>Stenocercus lache</i>	55
Figura 9 Resultado afectación del brillo solar durante un recorrido	60
Figura 10 Resultado distancia interpersonal para la conducción de grupos	61
Figura 11 Pregunta 2 de la encuesta realizada para saber la distancia recomendable que debe existir entre grupos	62

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías estacado de cada uno de los senderos	83
Anexo 2. Capacidad de manejo de la actividad ecoturística del PNN EL COCUY.....	83

Resumen

El Parque Nacional Natural El Cocuy viene avanzado en el proceso de ordenamiento y reglamentación de la actividad ecoturística. Desde el año 2017 mediante la resolución 118 se establecieron tres senderos autorizados para poder desarrollar esta actividad, los senderos son: Ritacuba, Laguna Grande y Lagunillas – Pulpito. A partir de dicho año se fijó la capacidad de carga turística de dichas rutas, teniendo como base el estudio de CARLDERÓN RAMIREZ, D. R. 2010. Sin embargo, el área protegida en su proceso de actualización del Plan de Manejo y Plan de Ordenamiento Ecoturístico debió realizar nuevamente el estudio de capacidad de carga turística para los senderos autorizados. Adicionalmente a la necesidad de actualizar dichos documentos, era indispensable determinar la capacidad de carga con las condiciones actuales con que se presta los servicios turísticos, debido a que la demanda de visitantes a aumentado un problema social entre los prestadores de servicios turísticos y las comunidades campesina e indígenas que velan por la protección de los recursos naturales.

De acuerdo con estas necesidades y la problemática social que se venía presentando se procedió a “Determinar la capacidad de carga turística de los senderos Lagunillas, Laguna Grande y Ritacuba como insumo para el ordenamiento ecoturístico y Plan de Manejo de El Parque Nacional Natural El Cocuy”. El ejercicio se realizó de manera participativa entre campesinos, prestadores de servicios turísticos, comunidad indígena y Parques Nacionales, se aplicó la metodología que establece la entidad mediante la “Guía Metodológica para el monitoreo impactos del ecoturismo y determinar capacidad de carga aceptable en la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia”. En la fase de campo se recolectó toda la información para obtener los factores de corrección que influyen en la capacidad de carga física, real, de manejo y turística, dichos factores son: erodabilidad, accesibilidad, precipitación, anegamiento, fauna, flora, brillo solar y social.

Los resultados obtenidos por este estudio lograron determinar la cantidad de personas/día que pueden ingresar a cada uno de los senderos dependiendo de las temporadas de alta y baja precipitación. Entre las recomendaciones es importante ajustar la metodología de Parques Nacionales con el fin de eliminar la subjetividad de algunos factores de corrección e implementar otros factores que aporten a la conservación de los recursos naturales.

Palabras clave

Capacidad de carga, PNN El Cocuy, ecoturismo, senderismo, áreas protegidas

Abstract

The Cocuy National Natural Park has advanced in the process of ordering and regulating ecotourism activity. Since 2017, through resolution 118, three authorized trails have been established to carry out this activity, the trails are: Ritacuba, Laguna Grande and Lagunillas - Pulpito. As of that year, the tourist load capacity of these routes was established, based on the study by CARLDERÓN RAMIREZ, DR 2010. However, the protected area in its process of updating the Management Plan and Ecotourism Management Plan had to carry out again the study of tourist load capacity for the authorized trails. In addition to the need to update these documents, it was essential to determine the carrying capacity with the current conditions under which tourism services are provided, because the demand of visitors has increased a social problem between tourism service providers and peasant communities. and indigenous people who ensure the protection of natural resources.

In accordance with these needs and the social problems that had been presented, we proceeded to "Determine the tourist load capacity of the Lagunillas, big lagoon and Ritacuba trails as an input for the ecotourism management and Management Plan of the Cocuy National Natural Park". The exercise was carried out in a participatory manner among farmers, tourism

service providers, the indigenous community and National Parks, the methodology established by the entity was applied through the “Methodological Guide for monitoring the impacts of ecotourism and determining acceptable carrying capacity in the National Natural Parks of Colombia”. In the field phase, all the information was collected to obtain the correction factors that influence the physical, real, management and tourist carrying capacity, these factors are: erodibility, accessibility, precipitation, waterlogging, fauna, flora, sunlight. And social.

The results obtained by this study were able to determine the number of people/day that can enter each of the trails depending on the high and low rainfall seasons. Among the recommendations, it is important to adjust the National Parks methodology in order to eliminate the subjectivity of some correction factors and implement other factors that contribute to the conservation of natural resources.

Keywords

Carrying capacity, PNN The Cocuy, ecotourism, hiking, protected áreas

Introducción

Las áreas protegidas forman parte del Sistema Nacional Ambiental y es misión de ellas la conservación In situ de las especies. Para esto se crean los instrumentos de planificación como los son los Planes de Manejo y los Planes de Ordenamiento Ecoturístico, estas herramientas le permiten a cada área protegida encaminar sus recursos técnicos, científicos y financieros para cumplir dicha misión.

El Parque Nacional Natural El Cocuy viene actualizando su documento de Plan de Manejo. Sin embargo, es indispensable contar con el Plan de Ordenamiento Ecoturístico y a su vez con el documento de Capacidad de Carga aceptable de los tres senderos autorizados. Desde el año 2010 se realizó el primer intento para la determinación de la cantidad de visitantes que podían ingresar al área protegida; sin embargo, en aquella época las condiciones en la que se prestaba el servicio eran muy diferentes a las actuales ya que se permitía el ingreso al glaciar, ingreso de equinos, zonas de camping, horarios extensos, entre otros.

El aumento de visitantes en la última década ha convertido la actividad ecoturística en el segundo renglón de la economía de la región, volviéndose la única fuente de ingresos para muchas personas sobre todo para los jóvenes que han resistido emigrar a las ciudades en busca de empleo. Sin embargo, el desarrollo de esta actividad preocupa a líderes campesinos e indígenas que observan de forma desmedida el ingreso de personas por los senderos ecoturísticos y requieren de manera urgente la determinación de la capacidad de carga de dichos senderos con el fin de evitar impactos negativos sobre los ecosistemas de paramo y glaciar.

Actualmente, Parques Nacionales y en especial el PNN EL COCUY adelantan labores importantes en lo que concierne al ordenamiento ecoturístico en áreas protegidas, entre ellas están: la organización de los prestadores de servicios ecoturísticos, la determinación de la capacidad de carga de forma participativa involucrando a todos los actores locales,

reglamentación y normatividad estricta para el mejoramiento en la prestación de los servicios ecoturísticos, todo esto con el fin de que las personas puedan conocer y hacer uso de las bellezas naturales con que cuenta el territorio colombiano pero ante todo de manera sostenible y conservando cada espacio y servicio ecosistémico que ofrecen las áreas protegidas.

Por tal motivo, para llegar a dicho punto de sostenibilidad se obtuvo la capacidad de carga aceptable para los senderos Lagunillas, Laguna Grande y Ritacuba del Parque Nacional Natural El Cocuy. Este resultado se logró mediante la aplicación de la guía metodológica para la determinación de la capacidad de carga propuesta por Parques Nacionales Naturales de Colombia, allí se establece el procedimiento para calcular la capacidad de carga física, real, de manejo y turística para las áreas con vocación ecoturística. Entre los factores de corrección que se implementan para determinar el número máximo de personas que pueden ingresar por cada una de las rutas en la actividad de senderismo están: erodabilidad, accesibilidad, precipitación, anegamiento, fauna, flora, brillo solar y social.

De esta manera fue posible la determinación de la capacidad de carga para los senderos autorizados en el PNN EL COCUY y en el desarrollo del presente documento se puede observar los resultados obtenidos implementando la metodología propuesta por Parques Nacionales y a la cual se le deberían realizar algunos ajustes.

1. Planteamiento del Problema

El Parque Nacional Natural El Cocuy cuenta con un plan de manejo aprobado desde el año 2007, pero de acuerdo a lo establecido en el decreto 2372 del 2010 este tiene una vigencia de 5 años, por consiguiente, se debe generar la actualización de dicho instrumento de planificación teniendo en cuenta el contexto actual tanto regional como nacional. Allí se actualizará el Plan de Ordenamiento Ecoturístico cuyo requisito principal es el Estudio de Capacidad de Carga Aceptable.

El Área Protegida realiza en el año 2010 un estudio de Capacidad de Carga Aceptable. Sin embargo, las condiciones actuales en las que se desarrolla la actividad ecoturística han venido cambiado de acuerdo con la reglamentación y normatividad que Parques Nacionales ha implementado con el fin de organizar el ecoturismo en las áreas con vocación ecoturística. Entre los cambios más significativos del 2010 a la actualidad está la prohibición del ingreso de equinos por los senderos ecoturísticos, el acompañamiento obligatorio de un guía y/o interprete ambiental, horarios de ingreso y salida, registro de ingreso en las oficinas del Parque, todo esto influye en la capacidad de carga de los tres senderos autorizados para el desarrollo del ecoturismo en Área Protegida.

Por medio de este estudio se pretenderá identificar ¿Cuál es la capacidad de carga aceptable para los senderos Lagunillas, Laguna Grande y Ritacuba del Parque Nacional del Cocuy que contribuya al ordenamiento ecoturismo?.

2. Justificación

El Parque Nacional Natural El Cocuy cuenta con un plan de manejo aprobado desde el año 2007, pero de acuerdo a lo establecido en el decreto 2372 del 2010 este tiene una vigencia de 5 años, por consiguiente, se debe generar la actualización de dicho instrumento de planificación teniendo en cuenta el contexto actual tanto regional como nacional. Allí se actualizará el Plan de Ordenamiento Ecoturístico cuyo requisito principal es el Estudio de Capacidad de Carga Aceptable.

El Área Protegida realiza en el año 2010 un estudio de Capacidad de Carga Aceptable. Sin embargo, las condiciones actuales en las que se desarrolla la actividad ecoturística han venido cambiado de acuerdo con la reglamentación y normatividad que Parques Nacionales ha implementado, con el fin de organizar el ecoturismo en las áreas con vocación ecoturística. Entre los cambios más significativos del 2010 a la actualidad está la prohibición del ingreso de equinos por los senderos ecoturísticos, el acompañamiento obligatorio de un guía y/o interprete ambiental, horarios de ingreso y salida, registro de ingreso en las oficinas del Parque, todo esto influye en la capacidad de carga de los tres senderos autorizados y el desarrollo del ecoturismo en Área Protegida.

Adicionalmente, el aumento en la demanda de visitantes en la última década ha venido generando una preocupación por parte de los líderes indígenas y campesinos que argumentan un uso desmedido y desorganizado de los senderos destinados para el desarrollo de la actividad ecoturística. Teniendo en cuenta que el ecoturismo se encuentra en el segundo renglón de la economía local, se hace necesario la determinación de la capacidad de carga de los senderos esto con el fin de aprovechar las bellezas paisajísticas de la región, pero sin impactar de forma negativa sobre los ecosistemas en este caso específico el páramo y el glaciar.

Una vez realizado este proyecto el Parque Nacional Natural El Cocuy contará con un insumo primordial para generar su Plan de Manejo, ya que este proyecto le permitirá definir la cantidad de personas que pueden ingresar diariamente por los senderos ecoturísticos sin causar un impacto negativo irreversible y disfrutando de las bellezas escénicas con las que cuenta el Área Protegida y que son patrimonio Natural y Cultural. De esta manera se dinamizará la economía de la Región haciendo un uso sostenible de los recursos naturales.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Determinar la capacidad de carga turística de los senderos Lagunillas, Laguna Grande y Ritacuba, como insumo para el ordenamiento ecoturístico y Plan de Manejo de El Parque Nacional Natural El Cocuy.

3.2. Objetivos específicos

- ❖ Obtener la información en campo sobre las variables que determinan la cantidad de visitantes que pueden ingresar por los senderos Ritacuba, Laguna Grande y Lagunillas.
- ❖ Calcular la capacidad de Carga Física, Capacidad de Real y Capacidad de Manejo de los tres senderos habilitados para la actividad ecoturística del Parque Nacional Natural El Cocuy.

4. Antecedentes

A finales de los 90 y comienzos de los 2000, en Colombia se evidencio un alto crecimiento en el número de visitantes de las áreas protegidas, convirtiendo la actividad ecoturística en una de las principales fuentes de ingreso para los municipios aledaños a estas aéreas, debido al aumento de visitantes y empresas operadoras de servicios ecoturismos. Esta tendencia al aumento de visitantes en las áreas protegidas, impulsa a las entidades encargadas de estas áreas como Parques Nacionales Naturales de Colombia, a crear herramientas que les permitan llevar a cabo, el ordenamiento de la actividad ecoturística de la forma más eficaz y eficiente; una de estas herramientas del ordenamiento de la actividad ecoturística es la capacidad de carga.

En 2009 se empiezan a implementar todas las lecciones aprendidas y se decide diseñar una guía metodológica que integre la determinación de la capacidad de carga con el monitoreo de los impactos del ecoturismo. El proyecto piloto para implementar esta metodología, fue el PNN Nevados.

5. Marco Conceptual

5.1. Marco teórico

En la constitución política de Colombia de 1991 en su artículo 52, todo colombiano tiene derecho a la recreación, a la práctica del deporte y el aprovechamiento del tiempo libre; por lo que se convierte en una obligación del estado permitir que se desarrollen estas actividades; es así como el ecoturismo en Colombia, se convierte en esa estrategia que permite fomentar el desarrollo de la recreación en áreas con un valor natural y cultural único; todas estas actividades de recreación deben estar encaminadas con el fin de cumplir con los objetivos planteados en las principales cumbres y conferencias sobre desarrollo sostenible (cumbre mundial sobre desarrollo sostenible Johannesburgo 2002, cumbre de las naciones unidas sobre el desarrollo sostenible 2012 Rio +20 y 2015).

El ecoturismo en el marco nacional, debe ser una estrategia que perpetúe y mantenga los valores naturales y culturales de las áreas con vocación ecoturística, asimismo debe ofrecer al visitante una experiencia única y una variedad de oportunidades recreativas (contemplación, el deporte y la cultura), que se traduzcan en un beneficio económico y ambiental para las comunidades locales; pues debe sensibilizar y concientizar al visitante y a todos los actores involucrados, sobre la responsabilidad que se tiene por conservar y preservar la biodiversidad y la cultura de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (SPNN). El ecoturismo se debe desarrollar bajo los lineamientos que el plan de manejo determine para cada una de las zonas identificadas, con el fin, de que esta actividad recreativa aporte a los principios de desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad; por lo anterior el ecoturismo debe tener una planificación específica para cada uno de los PNN con vocación ecoturística.

El proceso de planificación del ecoturismo tiene varias etapas: Etapa de Diagnóstico, ordenamiento, plan de acción y monitoreo; en la etapa de ordenamiento es donde se diseñan

las herramientas que permitan el eficiente manejo, regulación y control del ecoturismo, se desarrollan los estudios técnicos como la capacidad de carga aceptable, diseños de experiencia para el visitante, aplicación de manuales de buenas prácticas para los visitantes, los códigos de conducta para prestadores de servicios ecoturísticos, se realizan los ejercicios de interpretación del patrimonio ambiental y el monitoreo de impactos de la actividad ecoturística dentro del área protegida. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2013)

La capacidad de carga se convierte en una herramienta de vital importancia, pues determina la cantidad de visitantes que pueden llegar a visitar una determinada área con vocación ecoturística, en un determinado tiempo, sin que se deteriore o afecte los valores objeto de conservación o se supere la capacidad de manejo únicas para cada área; ayudando así a cumplir con los objetivos del ecoturismo basados en el desarrollo sostenible.

Para el estudio de caso, se determina la capacidad de carga aceptable en los senderos que actualmente se encuentran activos para desarrollar actividades ecoturísticas, que son el sendero de Lagunillas, Laguna Grande y Ritacuba del Parque Nacional del Cocuy, contribuyendo así, al ordenamiento y planificación del ecoturismo del parque.

5.2. Marco Conceptual

A continuación, se definen algunos conceptos claves para entender más a fondo como funciona y para qué se calcula la capacidad de carga turística, dentro de un área protegida. CAPACIDAD DE CARGA: Según el artículo 26 de la Ley 300 de 1996 (ley del turismo), mide la cantidad de personas que puede soportar una zona turística en un determinado tiempo, asegurando el goce máximo de los visitantes y que se perjudique en lo mínimo los recursos naturales y culturales. Esto supone que deben existir límites al uso y que debe existir una gestión adecuada por parte de las autoridades ambientales para que se cumpla con el objetivo del desarrollo y uso sostenible.

ECOTURISMO: Según el artículo 26 de la Ley 300 de 1996 (ley del turismo), “El ecoturismo es aquella forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible”. (Congreso de la República de Colombia, 1996)

ÁREA PROTEGIDA: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es el área definida geográficamente, que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar los objetivos específicos de conservación. (Congreso de la República de Colombia, 2010)

DIVERSIDAD BIOLÓGICA: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. (Congreso de la República de Colombia, 2010).

CONSERVACIÓN: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es la conservación in situ de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación in situ hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad. (Congreso de la República de Colombia, 2010)

PRESERVACIÓN: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad conforme a su dinámica natural, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos. (Congreso de la República de Colombia, 2010)

RESTAURACIÓN: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es restablecer parcial o totalmente la composición estructura y función de la biodiversidad que haya sido alterada o degradada. (Congreso de la República de Colombia, 2010)

USO SOSTENIBLE: De acuerdo con el artículo 2 del decreto 2372 de 2010, es utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo, alterando los atributos básicos de composición estructura y función con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras. (Congreso de la República de Colombia, 2010)

ZONIFICACION: De acuerdo con el artículo 5 del decreto 622 de 1977, es una subdivisión con fines de manejo de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales, que se planifica y determina de acuerdo con los objetivos y características naturales de las respectivas áreas, para su adecuada administración y para el cumplimiento de los objetivos señalados. La zonificación no implica que las partes del área reciban diferentes grados de protección, sino que a cada una de ellas debe darse un manejo especial a fin de garantizar su perpetuación. (Congreso de la República de Colombia, 1977)

6. Marco Legal

A continuación, se presenta un marco legal colombiano, que acoge las políticas sobre medio ambiente, recursos naturales renovables, áreas protegidas, servicios ecosistémicos, además, se muestra las políticas concernientes a la zona de estudio.

Tabla 1. Normatividad pertinente para la investigación.

NORMA	DESCRIPCION	PERTINENCIA PARA LA INVESTIGACION
ARTICULO 79, CONSTITUCION POLITICA	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.	La importancia radica en calcular la capacidad de carga con el fin de preservar el medio ambiente y así garantizar un ambiente sano y promover la educación ambiental
LEY 2DA DE 1959	Se dicta el código de recursos naturales renovables y protección del medio ambiente. (Congreso de la Republica de Colombia, 1959)	Es importante tener en cuenta esta ley porque la zona de estudio donde se aplica la metodología para determinar la capacidad de carga, se localiza en un área protegida delimitada en esta ley, destacando las medidas de preservación y conservación para la zona.
DECRETO LEY 2811 DE 1974	Se establece el código nacional de recursos naturales renovables y protección del medio ambiente. (Congreso de la República de Colombia, 1974)	Define y establece todos los conceptos y normas básicas para preservar, conservar y restaurar el medio ambiente. También dictamina que permite actividades dentro del Sistema

		de PNN como lo es la conservación, recuperación, educación, investigación y recreación y cultura.
ACUERDO 017 DE 1977	Se reserva y declara como Parque Nacional Natural un área llamada El Cocuy, ubicada en el departamento de Boyacá y en la jurisdicción con el departamento de Arauca. (Congreso de la República de Colombia, 1977)	Se alindera el Parque Nacional Natural El Cocuy, que es el área donde se encuentran los senderos objeto de estudio.
LEY 99 DE 1993	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se organiza el SINA. (Congreso de la República de Colombia, 1993)	Es importante esta ley, pues le da bases jurídicas al Sistema Nacional Ambiental
LEY 388 DE 1997	Se dictan las normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes. (Congreso de la República de Colombia, 1997)	Es muy importante esta ley, pues establece lineamientos para que los municipios formulen los Planes de Ordenamiento territorial y así se declaren las áreas protegidas, con el fin de preservar y conservar

LEY 300 DE 1996	Se expide la ley general de turismo y se dictan otras disposiciones (Congreso de la República de Colombia, 1996)	Tiene que ver con el proyecto, pues se establece el funcionamiento y operabilidad del ecoturismo en Colombia el cual se basa en los parámetros del desarrollo sostenible como la capacidad de carga.
DECRETO 2372 DE 2010	Se reglamenta el decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman. (Congreso de la República de Colombia, 2010)	se realiza una actualización al SINAP y se dan unas disposiciones sobre la Zonificación y usos permitidos sobre las áreas protegidas del SINAP.
LEY 1558 DE 2012	Se modifica la Ley 300 de 1996 (Ley General de Turismo), la Ley 1101 de 2006 y se dictan otras disposiciones. (Congreso de la República de Colombia, 2012)	Se actualiza la ley general de turismo y se define la capacidad de carga
RESOLUCION 0401 DE 2016	Se prohíbe temporalmente el ingreso de visitantes,	Es importante pues en esta resolución se resolvió prohibir la

	<p>prestadores de servicios ecoturísticos y de personas no autorizadas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016)</p>	<p>entrada a visitantes pues se tenía que adelantar unos estudios vitales para determinar los impactos y el estado actual de los ecosistemas donde se prestan las actividades de ecoturismo como lo son los senderos objeto de estudio. Momento en el cual se tuvo que determinar en cierto momento la capacidad de carga.</p>
<p>RESOLUCION 1275 DE 2014</p>	<p>Se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Cocuy y se toman otras determinaciones. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)</p>	<p>Esta resolución indica los tipos de zonas presentes en el parque que deben ir de acuerdo a los POMCAS involucrados, y una herramienta como la capacidad de carga para el ordenamiento y monitoreo dentro de las áreas usadas para ecoturismo son muy importantes para evitar la degradación de los ecosistemas presentes</p>

RESOLUCION 245 DE 2012	Se regula el valor de los derechos de ingreso y permanencia en los Parques Nacionales Naturales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012)	Es importante pues en esta resolución se determino que el PNN El Cocuy tiene destinación, vocación e infraestructura turística.
RESOLUCION 0531 DE 2013	Se adoptan las directrices de planificación y el ordenamiento de una actividad permitida en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)	Esta resolución es la mas importante, pues se establece que PNN deberá incorporar en sus Planes de manejo los siguientes componentes: Componente diagnóstico, Componente de ordenamiento, Componente estratégico y un programa de monitoreo, en el componente de ordenamiento es donde se deben incluir los estudios de capacidad de carga.
RESOLUCION 0118 DE 2017	Se levanta la medida impuesta mediante Resolución 401 del 29 de julio de 2016 y se dicta la reglamentación temporal y parcial para el ingreso de visitantes y prestadores de	Es de vital importancia pues se establecen los lugares que se pueden visitar, los horarios de ingreso y salida para el parque.

servicios asociados al
ecoturismo en el Parque
Nacional Natural El Cocuy.
(Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible, 2017)

Nota: Fuente Autoría propia

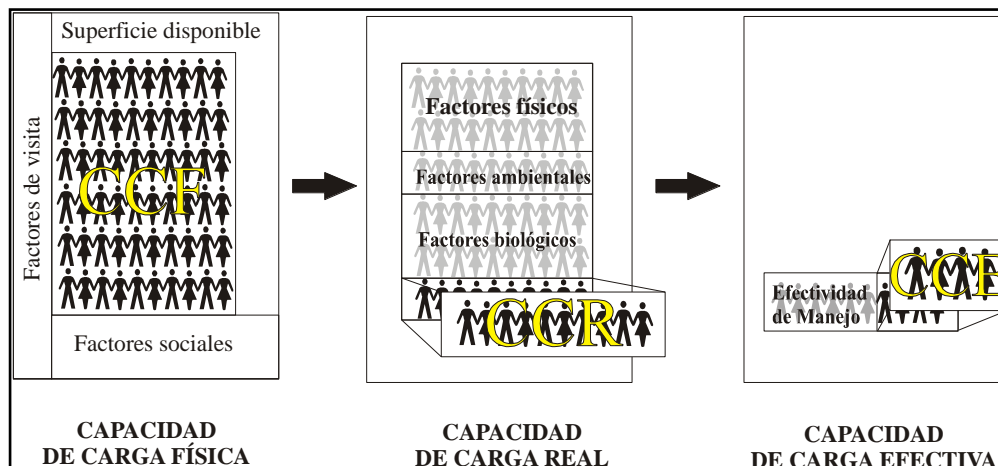
7. Metodología

Para el presente proyecto se siguió la metodología para el monitoreo de los impactos del ecoturismo y la determinación de la capacidad de carga aceptable, propuesta por Parques Nacionales Naturales. En esta se adapta la metodología de capacidad de carga de Miguel Cifuentes a las particularidades del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, y se integra a la generación del plan de monitoreo.

La metodología plantea dos opciones que deberán ser analizadas por las áreas protegidas para definir la capacidad de carga aceptable. La primera está estrechamente relacionada con la metodología de Miguel Cifuentes “Determinación de Capacidad de Carga Turística (1992)” modificada a las necesidades que el Sistema de Parques ha requerido para responder a sus propias dinámicas; la segunda alternativa está relacionada con los aspectos que definieron las áreas del Sistema de Parques Nacionales de Colombia como criterios a tener en cuenta para manejar visitantes de manera simultánea, entendida como los recorridos o desplazamientos que ocurren o coinciden en el mismo momento en un sitio de interés turístico (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

A continuación, se explica detalladamente cada uno de los componentes que determinan la Capacidad de Carga eco-turística y la forma de obtener cada valor para el Parque Nacional Natural El Cocuy:

Figura 1 Componentes para determinar la capacidad de carga turística.



Nota. Fuente (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

7.1. Capacidad de carga Física (CCF)

Es el límite máximo de visitas que se puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Puede expresarse con la formula general (Cifuentes, 1992):

$$CCF = \frac{S}{AG} \times NV$$

Donde: S = superficie disponible para uso público (m²).

AG = superficie usada por persona (m²).

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

$$NV = \frac{Hv}{tv}$$

Donde: Hv = No. De horas abierto al público.

tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero.

7.2. Capacidad de Carga Real (CCR)

Es el 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. Puede expresarse con la formula general. (Cifuentes, 1992).

$$CCR = CCF \times (FC_1 \times FC_2 \times \dots \times FC_n)$$

Donde: FC= Factores de corrección.

Cada sitio evaluado está afectado por un grupo de factores de corrección no necesariamente igual al de otros sitios dentro de la misma área protegida, pues cada factor está estrechamente relacionado a las condiciones y características únicas de cada sitio. Lo que hace que la capacidad de carga se tenga que calcular por aparte para cada sitio. (Cifuentes, 1992). En la siguiente tabla se dan a conocer los factores que se deben seguir según la Unidad de Parques. Dichos factores se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas y de manejo.

Tabla 2. Factores de corrección para sitios con ambientes naturales diferentes en los cuales se desarrolla el ecoturismo en el Sistema de Parques Nacionales Naturales

SITIOS PARA DETERMINAR CAPACIDAD DE CARGA FISICA	Variables físicas							Variables ecológicas				
	FC Erodabilidad	FC Accesibilidad	FC Anegamiento	FC Precipitación	FC Mareas	FC Brillo Solar	FC Fauna	FC Flora	FC Status de conservación	FC Cobertura por especies	FC procesos ecológicos	Factor de Corrección por Contacto
ÁREA TERRESTRE												
Senderos	X	X	X	X	X	X	X	X				
Áreas de Camping			X	X			X	X				
Playas	X			X	X		X	X				
Accesos a caballo												
ÁREA MARINA												
Sitios de buceo y careteo					X				X	X	X	X
Senderos en lagunas, manglar y otros cuerpos de agua.		X		X		X	X					

Fuente: (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

En lo relacionado al factor de corrección social planteado por (Cifuentes, 1992) como la distancia apropiada (expresada en metros) para mantener entre cada grupo de visitantes que se encuentran en un sendero o sitio de interés ecoturístico, se deja a discreción del área protegida la aplicación de este factor, ya que depende en gran medida de las condiciones en las cuales se desenvuelve la actividad. (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

El cálculo de cada factor de corrección se determina de acuerdo a la siguiente formula:

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

Donde: FC = Factor de Corrección,

Ml = Magnitud limitante de la variable,

Mt = Magnitud total de la variable.

Los factores de corrección usados para calcular la CCR en los senderos objeto de estudio de este proyecto son

Factor de corrección por Erodabilidad Para este factor de corrección se analizó la textura y la pendiente del suelo en cada tramo, debido a que no es conveniente valorarlo de manera aislada porque está condicionado también por factores climáticos.

Es importante entender la erosión como el desgaste y fragmentación de los materiales de la superficie terrestre por acción del agua, el viento y efectos antrópicos como el ecoturismo con el tránsito de personas.

Debido a que la medida de algunas propiedades de los suelos puede ser difícil, costosa y tomar mucho tiempo, resultó útil dividir el suelo en grupos y subgrupos, lo que comúnmente se denomina clasificación de suelos, para lo cual se tuvo en cuenta la textura del suelo. En sentido general, la textura de un suelo se refiere al tamaño de las partículas que predominan en él. Esta clasificación por textura permite dividir el suelo en categorías básicas dependiendo del tamaño presente: grava, arena, limo y arcilla, pero en la naturaleza la presentación habitual de los suelos es una mezcla de ellos, por ejemplo, los francos, pueden ser franco-arenosos, franco-arcillosos, etc. (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011) “Es necesario para el caso particular colombiano distinguir las combinaciones de suelo predominantes confrontándolas con pendientes bajas, medias y altas; y así determinar las características del suelo y su posible afectación frente a la actividad ecoturística.” (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011).

Se propone entonces considerar los tipos de suelo y su tendencia a la erosión: baja, media y alta, según el porcentaje de inclinación. Para su determinación se tuvo en cuenta la siguiente clasificación:

Tabla 3 Escala de erodabilidad según textura y pendiente.

Inicial	Pendiente/	< 10%	10%-20%	> 20%
	Textura de Suelos			
Are	Arena	Baja	Media	Alta
Are-lim	Areno - limoso	Baja	Baja	Media
Are- ar	Areno - arcilloso	Baja	Baja	Media
Are-fr	Areno - franco	Baja	Baja	Media
Ar	Arcilla	Baja	Baja	Media
Ar-are	Arcillo- arenoso	Baja	Baja	Media
Ar- lim	Arcillo - limoso	Baja	Baja	Media
Ar-fr	Arcillo - franco	Baja	Media	Media
Fr	Franco	Baja	Baja	Baja
Fr-are	Franco- arenoso	Baja	Baja	Media
Fr-ar	Franco- arcilloso	Baja	Baja	Media
Fr-lim	Franco- limoso	Baja	Baja	Media

Fuente: (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

A continuación, se describen los procedimientos tenidos en cuenta para identificar la textura de suelo, donde se tomó una muestra del mismo y añadió suficiente agua hasta hacer una pasta moldeable. Las características de dicha pasta se identifican de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 4 Características físicas para identificar textura del suelo.

CARACTERÍSTICAS DE LA PASTA	CLASIFICACIÓN
Suelo no ligable. Tiene textura pegajosa	Arenoso
Ligable, pero no se deja arrollar fácilmente en forma de cilindro del grosor de un lápiz	Franco-arenoso
Se puede enrollar en forma de cilindro del grosor de un lápiz. La riqueza en arena se manifiesta por el crujido	Franco
Se nota ligeramente la arena al aplastarlo entre el pulgar y el índice. Se nota una superficie deslizante. Sólo se percibe un crujido débil al acercarlo al oído.	Franco-arcilloso
Al apretarlo entre el pulgar y el índice la superficie aparece brillante. Sólo cruje entre los dientes.	Arcillo-limoso
La superficie muestra mucho brillo. Entre los dientes, sensación de manteca.	Arcilloso

Fuente: (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

El grado de inclinación del sendero se determinó mediante un clinómetro, este fue usado en diferentes puntos del sendero para compararlos con la inclinación que muestra el GPS cada 10 metros. Esta información se estandarizo a sacar un promedio de la pendiente cada 200 metros. De esta forma se busca estandarizar los datos a una distancia determinada. De igual forma los metadatos de la inclinación obtenidas en campo se sistematizaron en la matriz proporcionada en la guía.

41 o	Media			Muy	Muy	Muy	Muy	Muy
más	Baja	Media	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Fuente: (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

Factor de corrección por precipitación Este factor pretende relacionar la cantidad de precipitación en el Parque, la cual restringe el número de personas, al ser un componente relacionado con la erosión de los senderos y que adicionalmente en los días lluviosos no permite en la mayoría de los casos completar los recorridos, como medida de precaución y protección a los visitantes. Además de esto, al ser un Parque de Alta Montaña y no contar con un equipo de rescate, la condición invernal se convierte en un obstáculo para el amplio desarrollo del ecoturismo en esta área, por este motivo fue un factor a tener en cuenta. Sin embargo, teniendo en cuenta que los regímenes de lluvia en la región son bimodales se planteó obtener la capacidad de carga para los meses de lluvia más altos y bajos. Su determinación se basó tomando los datos del estudio de la PNN – UPTC 2018, en su capítulo de caracterización hidro climatológica, allí se logró determinar que los meses de lluvia más intensos y frecuentes son Abril – Mayo y Octubre – Noviembre y los de menor precipitación el restante del año. Por consiguiente, se calculó la CCT para los dos periodos de lluvia. Adicionalmente, se aplicó una encuesta a personal de parque y público en general, con el fin de obtener desde la experiencia en los recorridos, la cantidad de horas lluvia que afectan el senderismo.

Factor de anegamiento: Este factor de corrección pretendió tener en cuenta el número de metros afectados por encharcamiento o inundación del suelo en sus diferentes tramos y se determinó midiendo con un decámetro el número de metros afectados en el sendero.

Este factor de corrección suministra información parcial al administrador del área en lo relacionado al estado del suelo, y aunque su origen provenga de las condiciones propias del lugar, la información se recogió durante el ejercicio de determinación de CCT y posteriores monitoreos, esto permitirá conducir al área a la toma de decisiones graduales para evitar el deterioro del suelo, por ejemplo, adecuación de infraestructura como; puentes, empedrado, canalización etc. Es importante aclarar que, de acuerdo con las indicaciones de parques nacionales, esta información se recolectó en el segundo periodo de lluvias del año 2020, solo se midieron los sitios donde el agua se encontraba en estado de reposo, ya que los senderos muchas veces en periodos de lluvia se convierten en el cauce del agua por escorrentía de las montañas, pero son periodos cortos de inundación.

Esta última situación se tuvo en cuenta en el factor de corrección de erodabilidad, que se genera por arrastre de material.

Factor de fauna: La aplicación de este factor es indispensable en áreas protegidas pues está directamente relacionado con los valores objeto de conservación susceptibles de afectarse por presencia de visitantes. (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

El método que se tomó fue identificar a partir de información científica como tesis y estudios preliminares, el hábitat que se interviene por el desarrollo de la actividad turística, ya que si se pone en riesgo el hábitat de esta especie simultáneamente se pone en peligro la existencia de esta, adicionalmente esta información fue cotejada con los avistamientos que se realizan en los recorridos de Prevención, vigilancia y control por los tres senderos. En los tres sectores se tuvo en cuenta al *Stenocercus lache* (Lagarto collarejo) debido a que es una especie endémica de la región, es un Valor Objeto de Conservación y está en el grado de amenaza de “preocupación menor”. Adicionalmente, por medio de una encuesta se consultó al personal del AP y comunidad en general sobre los sitios de avistamiento de esta especie por

cada uno de los senderos. Esto con el fin de detallar más los metros de hábitat intervenidos por la actividad ecoturística.

Factor de flora: Para cada uno de los senderos este factor de corrección tuvo en cuenta los metros lineales del ecosistema de páramo, donde se impacta la vegetación adyacente. Se definió este factor ya que al pasar cierto número de visitantes cerca de las plantas, estas pueden verse afectadas por la susceptibilidad a cualquier tipo de intervención, golpes, compactación del suelo, entre otros. Por esto, este componente considera la susceptibilidad de la pérdida de vegetación, de cobertura vegetal y el libre desarrollo de las plantas. Este factor se obtiene de la relación, entre los metros lineales en los cuales hay contacto con la vegetación y que se impide libremente su desarrollo, con la distancia total del sendero. Para la obtención de este dato por cada uno de los senderos se utilizaron imágenes de satélite y adicionalmente se establecieron los sitios en campo donde la vegetación se hace más densa en los costados del sendero. Igualmente, en las salidas de campo con las comunidades y actores se definió los puntos finales de dicha vegetación por cada sendero.

Factor de brillo solar: Se entiende como el número de horas de sol que por su alta intensidad afectan el desplazamiento de visitantes durante un recorrido en el área protegida. Para el caso del PNN EL COCUY este Factor se determinó por medio de una encuesta donde se consultó la afectación de brillo solar sobre la caminata.

Factor social: Se entiende como la distancia (expresada en metros) apropiada para mantener entre cada grupo de visitantes que se encuentran en un sendero o sitio. Por lo tanto, se determina una magnitud limitante que determina el número de metros que no pueden ser ocupados con el fin de mantener la distancia entre grupos y en consecuencia mejorar la calidad de la experiencia del visitante. (Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida, 2011)

Este factor se tuvo en cuenta en el presente estudio debido a que desde el año 2017 con la obligatoriedad de un guía o interprete en el acompañamiento a los visitantes se le dio al ecoturismo una mayor organización, permitiendo llevar grupos diferenciados y de una manera compacta, mejorando así la experiencia de visita de manera individual y grupal. Para este factor se tienen en cuenta: la distancia interpersonal del grupo, la distancia entre grupos y la cantidad de personas por grupo. Para la obtención de dichos valores, se aplicó una encuesta a los PSAE y personal del parque la cual se basó en las indicaciones de la guía de parques y el término de proxémica introducido por el antropólogo Edwar Hall en 1963, donde define cuatro tipos de distancia interpersonal que se deben tener en cuenta en los espacios de comunicación:

- Distancia íntima
- Distancia personal
- Distancia social
- Distancia pública

Para determinar el valor fue necesario primero calcular la cantidad de grupos que caben simultáneamente en el sendero teniendo en cuenta la distancia entre personas, la distancia entre grupos y la cantidad de personas por grupo incluyendo el guía.

$$CGS = \frac{Ls}{Dg + (Dp \times N)}$$

Donde: CGS = Cantidad de grupos por sendero

Ls = Longitud total del sendero

Dg = Distancia entre grupos

Dp = Distancia entre personas

N = Numero de personas por grupo

Luego se obtiene la cantidad la longitud de sendero ocupada por dichos grupos teniendo en cuenta la cantidad de grupos, personas por grupo y distancia entre personas

$$Los = CGS \times N \times Dp$$

Donde: Los = Longitud ocupada en el sendero

Luego de obtiene el factor limitante como lo indica la metodología

$$MIFs = Ls - Los$$

Y finalmente se aplica el factor social de corrección

$$Fsoc = 1 - \frac{MIFs}{Ls}$$

7.3. Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Es el límite máximo de visitas que se pueden permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. (Cifuentes, 1992).

Para este último factor se debe determinar la capacidad de manejo de la administración del Área Protegida. Es el estado o condiciones que la administración de un área debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos. Para la determinación de la capacidad de manejo del PNN El Cocuy se consideraron las siguientes variables:

- Personal
- Infraestructura
- Equipamiento.

Criterios para calificar variables:

- Cantidad: relación porcentual entre cantidad existente y óptima.
- Estado: Condiciones de conservación y uso (mantenimiento, limpieza, seguridad).
- Localización: ubicación y distribución espacial apropiada, así como facilidad de accesos

- Funcionalidad: utilidad práctica que determinado componente tiene para el personal como para el visitante

La fórmula utilizada para la determinación de la capacidad de manejo es la siguiente:

$$CM = \frac{INFRAESTRUCTURA + EQUIPOS + PERSONAL}{3}$$

Después de definir la capacidad de manejo de la administración esta se multiplica por la capacidad de carga real, dando a conocer la capacidad de carga efectiva, esta representa el número máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. La fórmula utilizada para su determinación es la siguiente:

$$CCE = CCR * CM$$

Donde: CCE = Capacidad de Carga Efectiva.

CCR = Capacidad de Carga Real

CM = Capacidad de Manejo

8. Resultados

La metodología de la determinación de la Capacidad de Carga en el PNN El Cocuy se desarrolló en tres etapas, en las cuales se contó con la participación de personal del parque natural, la comunidad prestadora de servicios ecoturísticos de la región, comunidad campesina y comunidad indígena U'wa, esto con el fin de vincularlos de forma activa en la toma de decisiones en la gestión y manejo que el Parque propone para el óptimo desarrollo del ecoturismo en el Área Protegida.

Junto al equipo de trabajo del PNN El Cocuy se determinó la Capacidad de Manejo que el Área Protegida tiene para controlar el ecoturismo, en esta se evaluaron la cantidad, funcionalidad, ubicación y estado del equipamiento de los funcionarios para realizar un óptimo desempeño de sus labores de control, teniendo en cuenta que el PNN El Cocuy es un Parque de alta montaña en donde las condiciones climáticas requieren de una equipo técnico y especializado, las infraestructuras de los senderos como vallas, mojones y puestos de control. Al mismo tiempo se valoró el número de personas entre funcionarios, guarda parques voluntarios, contratistas y otros apoyos humanos que hacen parte del equipo de trabajo dedicado al control del ecoturismo en cada sector.

Los objetivos específicos planteados y a los cuales se les debe dar solución son:

- ❖ Obtener la información en campo sobre las variables que determinan la cantidad de visitantes que pueden ingresar por los senderos Ritacuba, Laguna Grande y Lagunillas.

La primera etapa de aprestamiento en la cual se realizó la consecución de materiales, elementos y equipos para desarrollar el estudio. Inicialmente, se realizaron las estacas que serían la señalización en los senderos, estas se pintaron de color verde, se colocaron cada 200 m y se enumeraron desde el cero cero (00) continuando con 01, 02, 03 y así sucesivamente hasta llegar al punto final de cada uno de los senderos. En esta etapa también se realizaron las

salidas de campo a cada uno de los senderos con el fin de medir la distancia total de cada uno y simultáneamente se clavaron las estacas. Las mediciones se realizaron de tres formas, con odómetro, con decámetro y con GPS y se tomó como referencia la medición del decámetro ya que es la medida promedio de los tres. El GPS tiene un margen de error de 3 m, y por condiciones del sitio siempre dio menor. El odómetro calculó la mayor medida debido a que tiene en cuenta la medición de todos los resaltos que se presentan en el sendero y demasiadas curvas. Mientras que la cinta métrica se desplegó por la superficie del sendero teniendo en cuenta la pendiente que este presentaba.

Una vez realizado el estacado y medición de los senderos se obtuvieron las siguientes medidas:

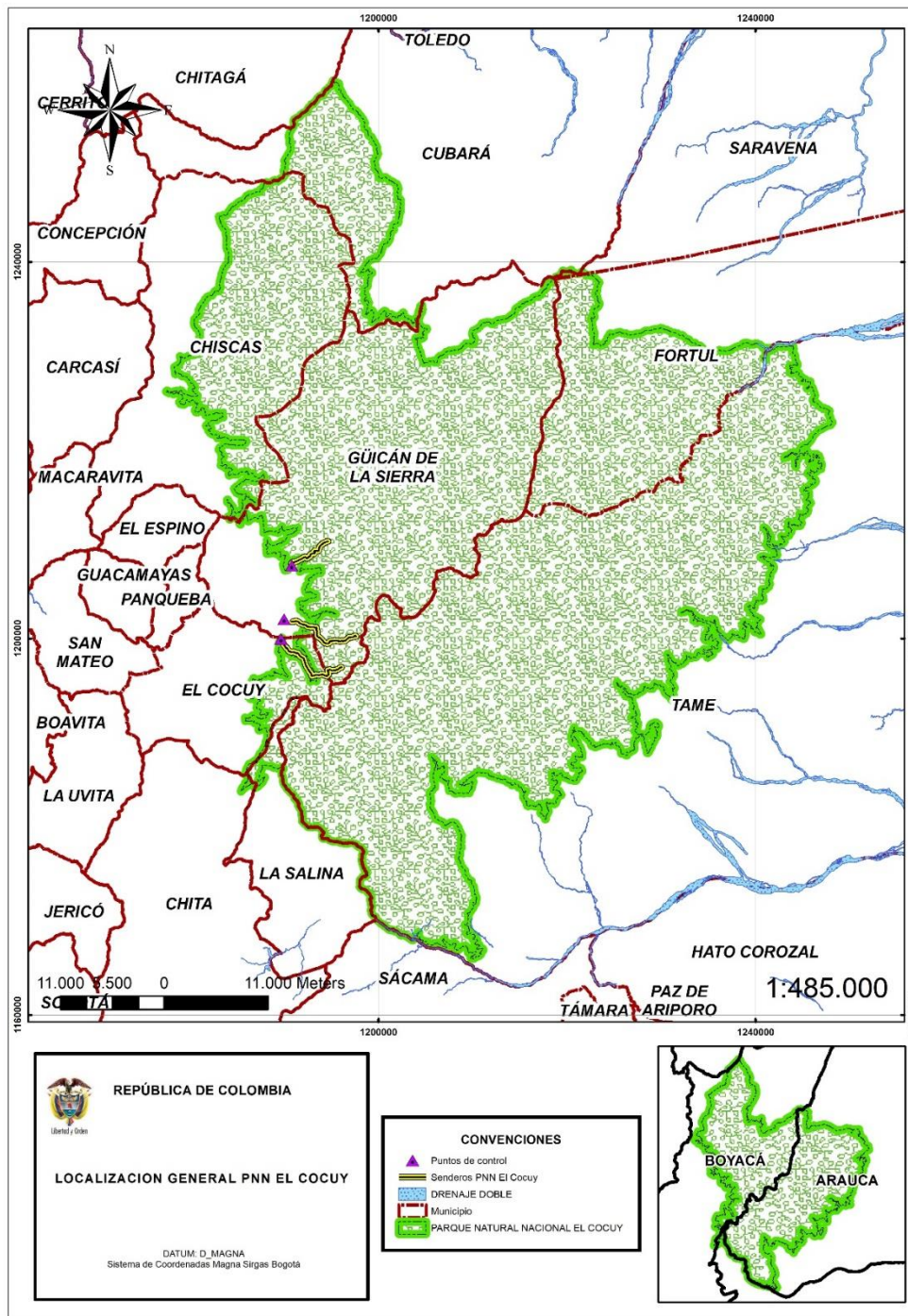
Tabla 6. Distancia total de los senderos

SENDERO	ODOMETRO (mts)	DECAMETRO (mts)	GPS (mts)
LAGUNILLAS	7.907	7.750	7.670
LAGUNA GRANDE	9.754	9.745	9.330
RITACUBA	7.068	6.966	6.770

Fuente: Autoría propia

Para efectos del presente estudio se toma como referencia la medición con decámetro ya que con este método se acerca más a la realidad del sendero y tuvo menor error en la medición como se apreció en campo.

Figura 2. Localización general PNN El Cocuy.



Fuente: Autoría propia

Figura 3. Alistamiento de los materiales para el estacado de los senderos.



Fuente: Autoría propia

La segunda etapa corresponde a la toma de datos en campo que se efectuó en los tres sectores de entrada a la Sierra con el fin de obtener la información para los factores de corrección que determinarían la Capacidad de Carga Total (CCT). En promedio cada toma de datos por sector incluyó el estacado, tardó 3 días. Antes de comenzar la toma de datos, se inició con una inducción en la cual se explicaba detalladamente a la comunidad la metodología a aplicar, se determinaron los factores de corrección, se explicó la forma correcta de tomar los datos y se asignaron roles y responsabilidades para cada uno de los participantes a tener en cuenta en cada sector. Se identificaban las infraestructuras actuales como vallas informativas, puentes, pasos de agua, mojones y gaviones y las proyectadas a realizar que mejoraran la calidad de los senderos.

La tercera etapa desarrollada en las oficinas del Parque en el Cocuy, y que correspondió a la de sistematización de la información de campo, cálculos de la capacidad de carga física, factores de corrección, capacidad de carga real y capacidad de carga efectiva, y análisis de los resultados. Adicionalmente, se identificaron los impactos del ecoturismo evidenciados durante la toma de datos en campo propiciando la reflexión sobre las formas de corregirlos o minimizarlos.

Para calcular la capacidad de carga real también se elaboró una encuesta para algunos datos que generan subjetividad como es el caso de 1. área ocupada por cada visitante 2. Distancia entre cada grupo 3. Número de horas lluvia que afecta un recorrido 4. Sitio observado del Lagarto Collarejo 5. Afectación del brillo solar en una caminata. Y adicionalmente, se tomó en cuenta 6. Número de visitantes que conforman el grupo incluyendo guía 4. Tiempo requerido para visitar el lugar 5. Número de horas abierto al público 6. Superficie total del sitio, información que se obtuvo de la presente reglamentación en la resolución 0125 de 2020.

El segundo objetivo general es:

- ❖ Calcular la capacidad de Carga Física, Capacidad de Real y Capacidad de Manejo de los tres senderos habilitados para la actividad ecoturística del Parque Nacional Natural El Cocuy.

8.1. Capacidad de Carga Física

Teniendo en cuenta la metodología y aplicando la formula tal cual como se menciona, se logra obtener la siguiente capacidad de carga física para cada uno de los senderos:

Tabla 7. Capacidad de carga física de cada uno de los senderos

ITEM	LAGUNILLAS	LAGUNA	RITACUBA
Metros lineales del sendero	7.750,00	9.745,00	6.966,00
Ancho promedio	1,52	1,35	1,72
Superficie de uso público (S)	11.797,44	13.185,58	11.958,30
Superficie (longitud) usada por persona (SP)	2,00	2,00	2,00

Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00	11,00	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	8,00	10,00	8,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,4	1,10	1,38
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	8.111	7.252	8.221

Fuente: Autoría propia

De la anterior tabla se permite concluir que el sendero con la mayor capacidad de carga es Ritacuba, aunque es el sendero más corto, este permite realizar mayor número de visitas en un día y cuenta con más área de uso disponible que Lagunillas. Por otro lado, está el sendero de Laguna grande que es el caso inverso de Ritacuba, es el más largo y con mayor área disponible pero no permite hacer tantas visitas al día. Lagunillas por su parte es el sendero con menor capacidad de carga física, aunque es el sendero que más se puede visitar en un día.

8.2. Capacidad de Carga Real

Una vez obtenida la capacidad de carga física se determina la capacidad de carga real teniendo en cuenta los factores de corrección para cada uno de los senderos.

8.2.1. Factor de erodabilidad. (FC ero)

Como bien se mencionó el factor de erodabilidad es la susceptibilidad del suelo a la erosión causada naturalmente a través del agua o de forma antrópica por el tránsito continuo de visitantes en este caso particular. El sendero con mayor magnitud limitante es Ritacuba ya que en el 25% del sendero las pendientes son altas y el sustrato en su mayoría son arenas, adicionalmente el agua de escorrentía en época de invierno busca el sendero como cause

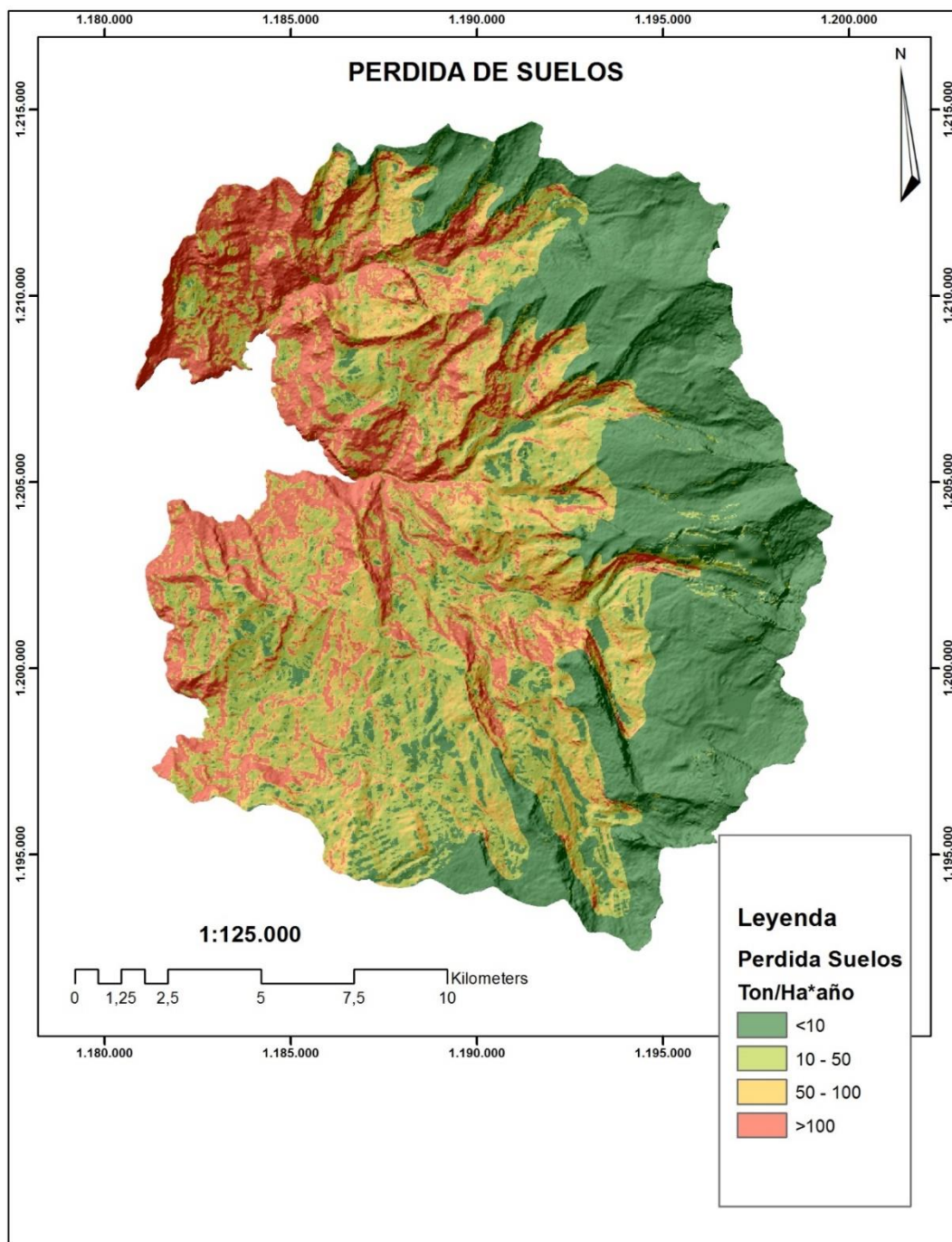
generando arrastre de material y pérdida de suelo en la capa superficial. El de menor magnitud limitante es Laguna grande, aunque en su parte alta predominan las arenas, las pendientes en este sendero son menores a 10° en su mayoría. Lagunillas por su parte presente presenta sustratos de arena a partir de la estaca 24 y en algunas partes las pendientes sobrepasan los 10°. Esta síntesis coincide con el trabajo de PNN – UPTC 2018 en el que muestran la erodabilidad y pérdida de suelo en las diferentes microcuencas de estudio.

Tabla 8. Resultado factor de erodabilidad.

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC ero
LAGUNILLAS	1200	7.750	0,85
LAGUNA GRANDE	400	9.745	0,96
RITACUBA	1800	6.966	0,74

Fuente: Autoría propia

Figura 4 Perdida de suelos.



Fuente. Estudio PNN -UPTC, 2017

8.2.2. Factor de accesibilidad. (FCacc).

Al tener en cuenta la magnitud limitante como los metros de sendero de dificultad Muy Alta, se observa que Ritacuba es el que dificulta mayor su accesibilidad. En la realidad puede corresponder a que es el sendero que a mayor altura inicia y a mayor altura termina, haciendo más vulnerable al visitante a sufrir de soroche o mal de altura. Igualmente, como su recorrido es más corto hace que las pendientes sean altas. En el sendero de Lagunillas existe un tramo de sendero que dificulta el acceso a los visitantes debido a que la disposición de rocas, la pendiente y altura exigen físicamente una mayor resistencia. El sendero al que afecta en menor medida este factor es a Laguna grande, aunque es el sendero más largo no existen sitios con pendientes demasiado altas, facilitando así la caminata.

Tabla 9. Resultado factor de accesibilidad.

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FCacc
LAGUNILLAS	400	7.750	0,95
LAGUNA GRANDE	200	9.745	0,98
RITACUBA	600	6.966	0,91

Fuente: Autoría propia

8.2.3. Factor de precipitación. (FC pre).

Como se planteó en la metodología, se tuvieron en cuenta los resultados del estudio de la UPTC en el 2017, allí se recopilaron y analizaron los datos para un periodo de 25 años (1991 – 2016). Estos resultados también son consistentes con las conclusiones obtenidas del análisis climatológico realizado para el período 1974 -2016 (UPTC - PNN, 2017). Claramente se observa un regimen bimodal de precipitación para la Sierra Nevada, donde los meses de abril, mayo, octubre y noviembre es donde se presenta mayor intensidad y frecuencia en las lluvias.

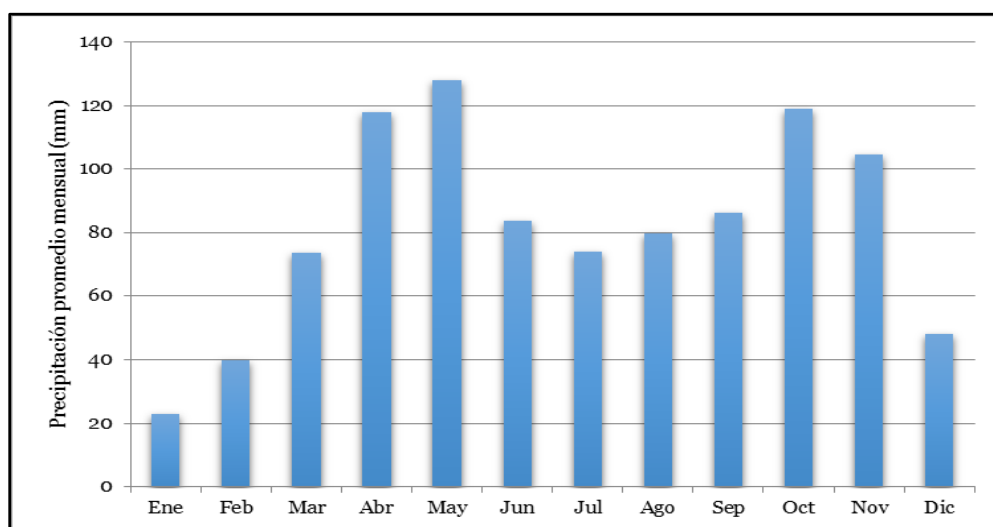
Los meses restantes del año presentan menor cantidad y días de precipitación. Con esta información se resuelve que este factor afecta en los dos periodos de lluvia pero mas significativamente en los 4 meses del año anteriormente nombrados. Igualmente se tuvo en cuenta el promedio de días lluvia al mes y a traves de un encuesta se obtuvo que el numero de horas lluvia que afecta la caminata en el sendero son de 3 horas.

Tabla 10. Número promedio mensual de días con lluvia (1991-2016).

N o.	ESTACIÓN	EN E.	FE B.	MA R.	AB R.	MA Y.	JU N.	JU L.	AG O.	SE P.	OC T.	NO V.	DI C.	ANU AL
1	El Cocuy	6	8	12	16	19	15	15	15	14	18	16	8	162
2	El Mortiño	7	8	11	18	19	17	16	16	16	19	17	9	173
3	Güicán	7	9	14	20	23	21	21	20	20	21	19	11	206
4	Sierra Nevada Cocuy	4	8	11	17	22	19	19	18	19	21	18	11	187

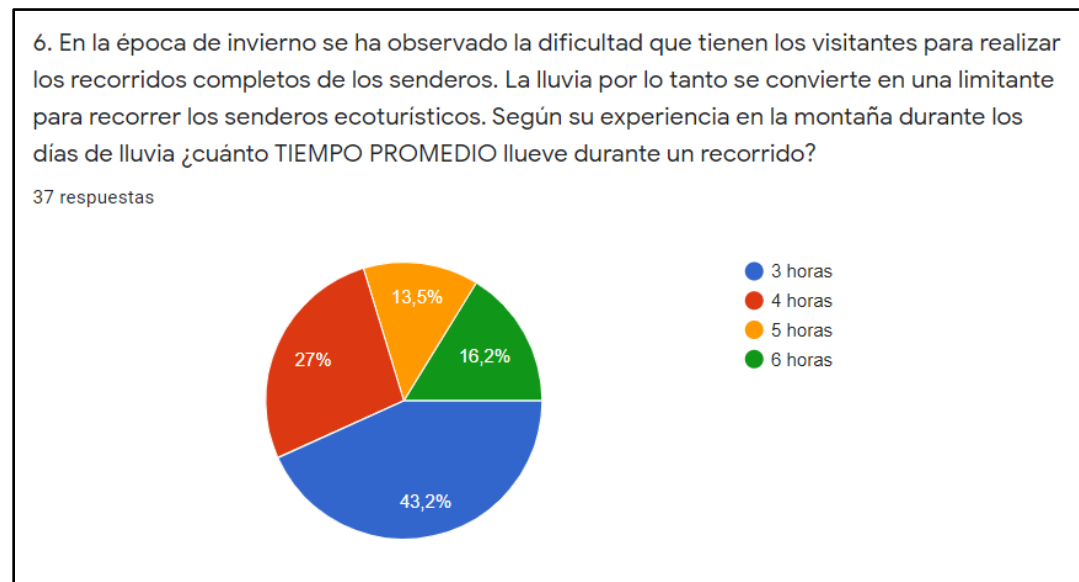
Fuente: (UPTC - PNN, 2017)

Figura 5 Precipitación media mensual en la zona de estudio, 1974-2016



Fuente (UPTC - PNN, 2017)

Figura 6 Resultados tiempo promedio de lluvia durante un recorrido



Fuente: Autoría propia

Factor de precipitación limitante para los meses de Enero, Febrero, Marzo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Diciembre, se obtuvo de las horas de lluvia que afectan la caminata en relación al promedio de días que llueve en los meses mencionados, teniendo en cuenta que la magnitud total son las horas abiertas al público en dichos meses.

Tabla 11. Resultado factor limitante baja precipitación.

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FCprec
LAGUNILLAS	231	1.320	0,88
LAGUNA GRANDE	231	1.320	0,88
RITACUBA	231	1.320	0,88

Fuente: Autoría propia

El factor limitante para los meses de alta precipitación como lo son abril, mayo, octubre y noviembre, se determinaron de la misma manera que para el periodo de menor precipitación, con la diferencia que los días de lluvia son mayores.

Tabla 12. Resultado factor limitante alta precipitación.

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC prec
LAGUNILLAS	267	2.310	0,83
LAGUNA GRANDE	267	2.310	0,83
RITACUBA	267	2.310	0,83

Fuente: Autoría propia

8.2.4. Factor de anegamiento. (FC aneg).

Como se mencionó en la metodología, la magnitud limitante de este factor se determinó directamente en campo con la medición de los sitios donde se encontraron los anegamientos, este ejercicio se realizó al igual que las demás mediciones se realizó participativamente con los prestadores de servicios turísticos, comunidad indígena y campesina y personal del PNN EL COCUY. Es de resaltar que en la época que se recolectaron los datos, aunque fue en los meses de octubre y noviembre, el periodo de lluvia no estaba con marcado por consiguiente los valores pueden cambiar con relación a otras épocas y a otros años. Al igual que el factor de precipitación, este factor también afecta dependiendo de la cantidad de lluvia que cae en los diferentes meses. Con base en la información climática del estudio de la UPTC 2017 y el trabajo de campo se obtienen los metros de encharcamiento para los meses de abril, mayo, octubre y noviembre. Para los meses restantes del año el encharcamiento es nulo debido a la textura del suelo y a los bajos niveles de precipitación.

Tabla 13. Resultado factor de anegamiento

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC aneg
LAGUNILLAS	207,5	7.750	0,97
LAGUNA GRANDE	350	9.745	0,96
RITACUBA	584,5	6.966	0,92

Fuente: Autoría propia

8.2.5. Factor de fauna. (FC Fau).

El Lagarto collarero (*Stenocercus lache*) es un reptil que habita en el Parque Nacional Natural El Cocuy y sus zonas aledañas. Se ha convertido en un indicador del estado del ecosistema debido a las particularidades donde se desarrolla ya que puede estar desde los 2900 metros de altitud hasta los 4300 metros, aproximadamente. Su hábitat está muy relacionada al ecosistema de paramo llegando al super - paramo muy ocasionalmente. El tránsito de los visitantes se convierte en un factor limitante para el desarrollo de esta especie, pues en muchas ocasiones estas especies usan los senderos ecoturísticos como áreas para tomar el sol y calentarse exponiéndose al pisoteo y la pérdida de vida. Se ha observado que las hembras también usan los senderos para colocar sus huevos poniendo en riesgo su reproducción. El equipo del PNN EL COCUIY viene adelantando un monitoreo de avistamiento de la especie, sin embargo, se debe continuar con algunas investigaciones que relacionen la actividad ecoturística en el impacto sobre la especie. En este caso se tomó como factor limitante el hábitat de la especie que se intercepta con el sendero ya que la actividad ecoturística interviene dichas áreas poniendo en riesgo a la especie y su continuo desarrollo. A continuación, se presenta el resultado de la línea base recopilada desde el área protegida.

Tabla 14. Línea base lagarto collarero.

Distribución geográfica	Esta especie se desarrolla en la Cordillera Oriental de Colombia (Andes nororientales), donde se la conoce en los Municipios de El Cocuy, Güicán, Tutazá, Cerinza y Miraflores; departamento de Boyacá; y Cerrito Santander.
Descripción del rango	Páramo neo-tropical del norte de los Andes
Altitud inferior	2908 msnm
Altitud superior	4338 msnm.
Sistemas	Terrestre
Hábitat	lugares rocosos y pedregosos asociados a pastizales y matorrales montanos
Temperaturas:	El complejo de páramos de El Cocuy se caracteriza por fuertes oscilaciones que pueden alcanzar máximas de 25°C, en el día, y mínimas de hasta (-)6°C en la noche. Incluso, se han registrado temperaturas extremas en el sector de Playitas con (-)17°C.
Dieta:	Larvas, insectos y lombrices. No utiliza veneno para capturar sus presas.
Reproducción	Ovíparo. Presenta dimorfismo sexual. Los machos ocupan rocas y posiciones elevadas para marcar su territorialidad y atraer hembras. Las hembras capturadas durante el mes de julio contenían dos

huevos bien desarrollados de las siguientes

dimensiones:

- ICN 5762 (1980), 19 mm x 19.9 mm;
- ICN 5763 (1973), 19.6 mm x 19.6 mm

Las hembras capturadas durante el mes de septiembre aparentemente acababan de poner huevos a juzgar por la evidente flacidez del tronco, lo que permite suponer que la época de postura se realice entre los meses de julio y septiembre (temporada seca o "veranillo").

Osorno (1938), anota que 5. *Trachycephalus* pone dos huevos como parece ocurrir en *S. lache*.

Mecanismos de Defensa: **Autotomía:** Desprendimiento voluntario de la cola para distraer a sus depredadores.

Tendencia poblacional Estable

Etimología Se otorga este nombre por compartir territorio con los indígenas "Laches"

Categoría y criterios de la Menor preocupación.

lista roja de la UICN

Fuente. (Mauricio Corredor, 2018)

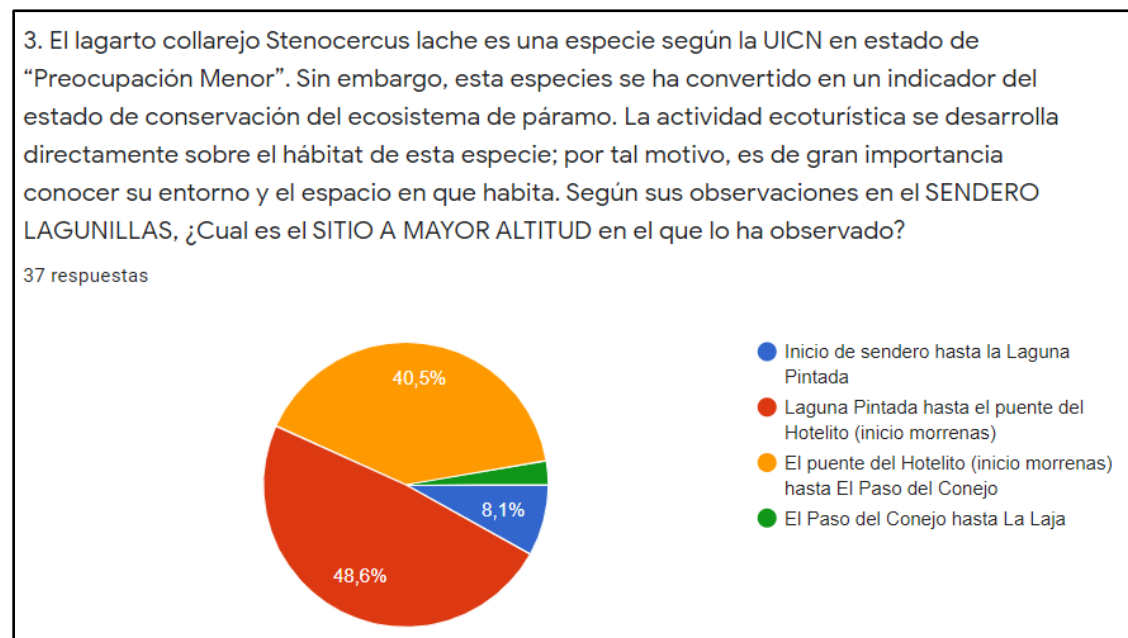
Figura 7 Lagarto collarero (*Stenocercus lache*).



Fuente foto: Autoría propia.

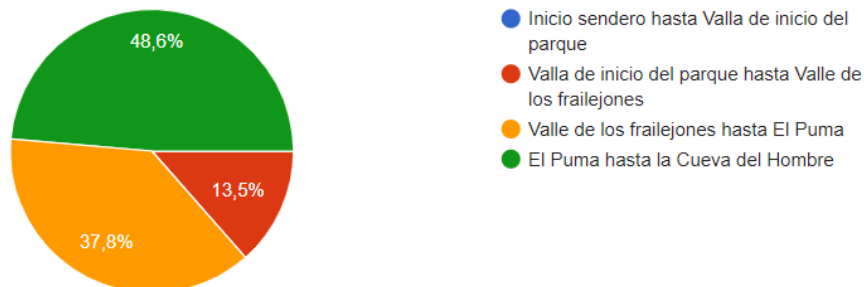
Para determinar el hábitat se tuvo en cuenta la información anterior, así como los resultados del monitoreo en campo por parte del equipo humano de parques y los avistamientos de la especie por parte de los prestadores de servicios ecoturísticos. Esta información se recopiló por medio de una encuesta cuyos resultados se presentan a continuación.

Figura 8 Resultados hábitat Lagarto collarero, *Stenocercus lache*.



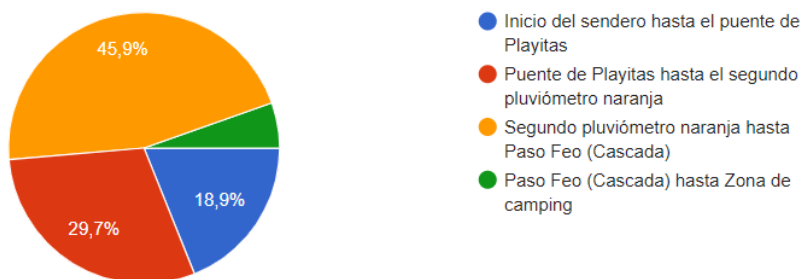
4. El lagarto collarajo *Stenocercus lache* es una especie según la UICN en estado de "Preocupación Menor". Sin embargo, esta especie se ha convertido en un indicador del estado de conservación del ecosistema de páramo. La actividad ecoturística se desarrolla directamente sobre el hábitat de esta especie; por tal motivo, es de gran importancia conocer su entorno y el espacio en que habita. Según sus observaciones en el SENDERO LAGUNA GRANDE, ¿Cuál es el SITIO A MAYOR ALTITUD en el que lo ha observado?

37 respuestas



5. El lagarto collarajo *Stenocercus lache* es una especie según la UICN en estado de "Preocupación Menor". Sin embargo, esta especie se ha convertido en un indicador del estado de conservación del ecosistema de páramo. La actividad ecoturística se desarrolla directamente sobre el hábitat de esta especie; por tal motivo, es de gran importancia conocer su entorno y el espacio en que habita. Según sus observaciones en el SENDERO RITACUBA, ¿Cual es el SITIO A MAYOR ALTITUD en el que lo ha observado?

37 respuestas



Fuente: Autoría propia

Igualmente, durante las salidas de campo con los diferentes actores se determinaron los sitios hasta donde se ha logrado observar la especie, con toda esta información se determina la distancia en metros de sendero donde la actividad ecoturística interviene el hábitat del *Stenocercus lache*.

Tabla 15. Resultado factor de Fauna

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC Fau
LAGUNILLAS	4.800	7.750	0,38
LAGUNA GRANDE	6.400	9.745	0,34
RITACUBA	4.700	6.966	0,33

Fuente: Autoría propia

Se logra observar que el sendero donde más intervención sobre el hábitat de *Stenocercus lache* hay es por laguna grande, esto corresponde a que es el sendero que mayor longitud tiene sobre el ecosistema de paramo. Los dos senderos restantes tienen menor longitud sobre dicho ecosistema y por estar a mayor altura se extienden sobre el super-paramo, donde ya no habita este tipo de reptil.

8.2.6. Factor Flora. (FC Flo).

Para la determinación de este factor se tuvo en cuenta la información recolectada a través de imágenes de satélite y salidas de campo. Allí se midió directamente la longitud del sendero en la cual los visitantes tienen contacto directo con las especies vegetales. Las plantas del ecosistema de paramo son especies muy representativas y vulnerables a cualquier tipo de

intervención, incluido el contacto directo y frecuente de los visitantes. Por este motivo, este factor al igual que la fauna, determinan en gran medida la capacidad de carga aceptable de los senderos. Dentro del listado de plantas que se encontraron en los senderos desde el bosque altoandino hasta el superparamo están:

Tabla 16. Plantas presentes en los senderos

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Colorado	<i>Polylepis quadrijuga</i>
Encenillo	<i>Weinmannia fagaroides</i>
Cucharo	<i>Myrsine dependens</i>
Chilco	<i>Baccaris latifolia</i>
Mortiño	<i>Hesperosmeles goudotiana</i>
Palo blanco	<i>Gynosxys paramuna</i>
Espino de cabro	<i>Berberis goudotii</i>
Pega mosaca	<i>Bejaria resinosa</i>
Romero blanco	<i>Diplostephium alveolatum</i>
Romero de castilla	<i>Diplostephium revolutum</i>
Romero amarillo	<i>Pentacalia ledifolia</i>
Panque	<i>Pentacalia vaccinoides</i>
Tobo	<i>Escallonia myrtilloides</i>
Frailejón grande	<i>Espeletia lopezii</i>
Frailejon pequeño	<i>Espeletiopsis colombiana</i>
Espadilla	<i>Ortrosanthus chimboracensis</i>

Vara negra	Miconia salicifolia
Paja	Calagramagrostis effusa
Varilla	Holodiscus argenteus
Cuchuquito	Arcytophyllum nitidum
Reventadera	Pernettya próstata
Puya	Puya goudotiana
Loricaria	Loricaria bomplanata
Guardarocio	Hypericum junipericum
Blanquisco	Senecio niveoaurus
Blanquisco cocuyano	Senecio cocuyanus
Cacho de venado	Lycopodium crassum
Cojín de paramo	Distichia muscoides
Cojín de paramo	Plantago rigida

Fuente: Autoría propia

Con esta información se determina el factor limitante como la longitud del sendero en que se tiene directamente contacto con las especies vegetales.

Tabla 17. Resultado Factor Flora

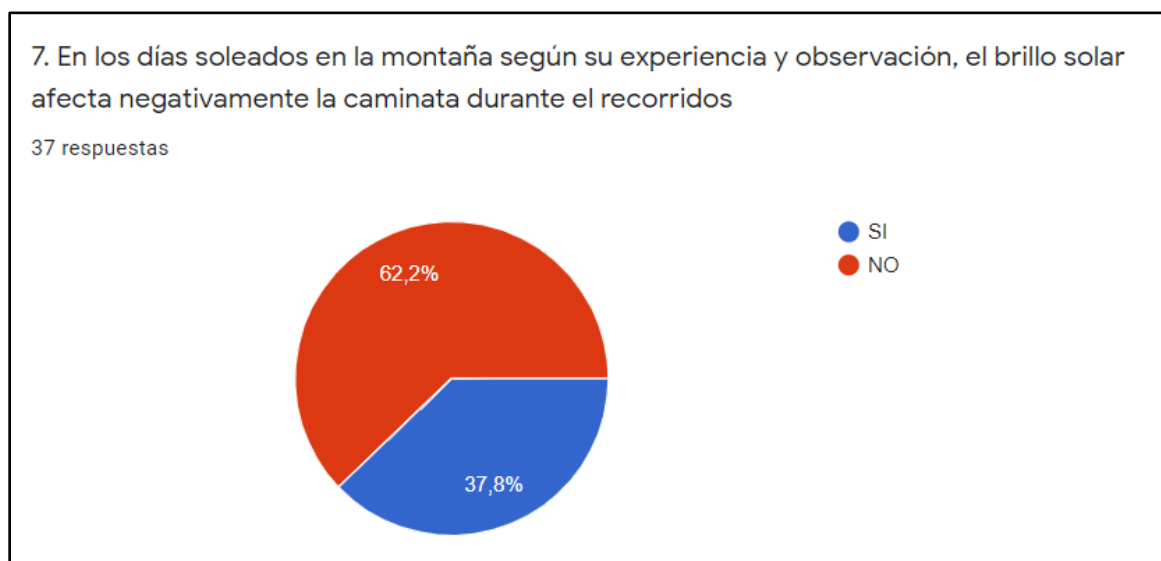
SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC Fau
LAGUNILLAS	5.408	7.750	0,30
LAGUNA GRANDE	7.000	9.745	0,28
RITACUBA	4.765	6.966	0,32

Fuente: Autoría propia

8.2.7. Factor de Brillo solar

Para este factor se realizó la aplicación de una encuesta cuyos resultados se presentan a continuación.

Figura 9 Resultado afectación del brillo solar durante un recorrido



Fuente: Autoría propia

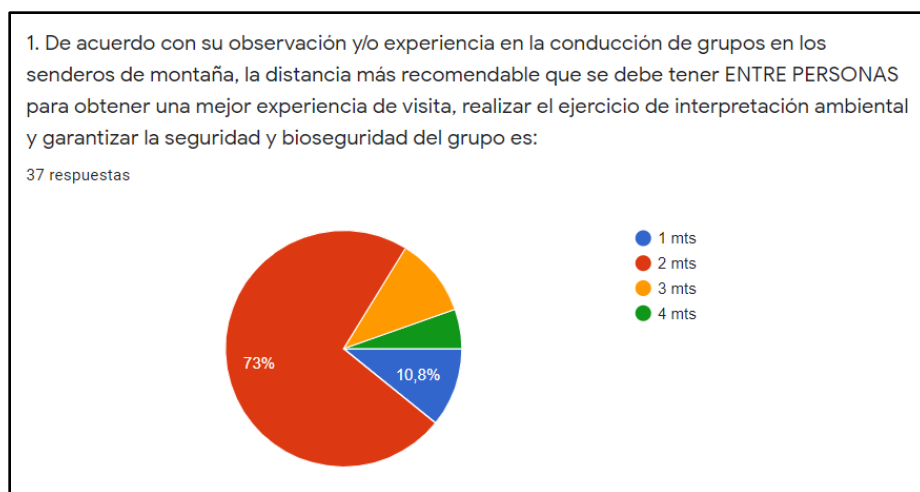
En este sentido este factor no afecta la experiencia de visita de los turistas, por el contrario, en los días soleados los visitantes encuentran mas agradable la caminata. Sin embargo, se debe recomendar la hidratación y uso de bloqueador para evitar la insolación.

8.2.8. Factor social

De acuerdo con la metodología establecida se obtuvieron los datos de distancia entre personas y distancia entre grupos a través de una encuesta al equipo del área protegida y

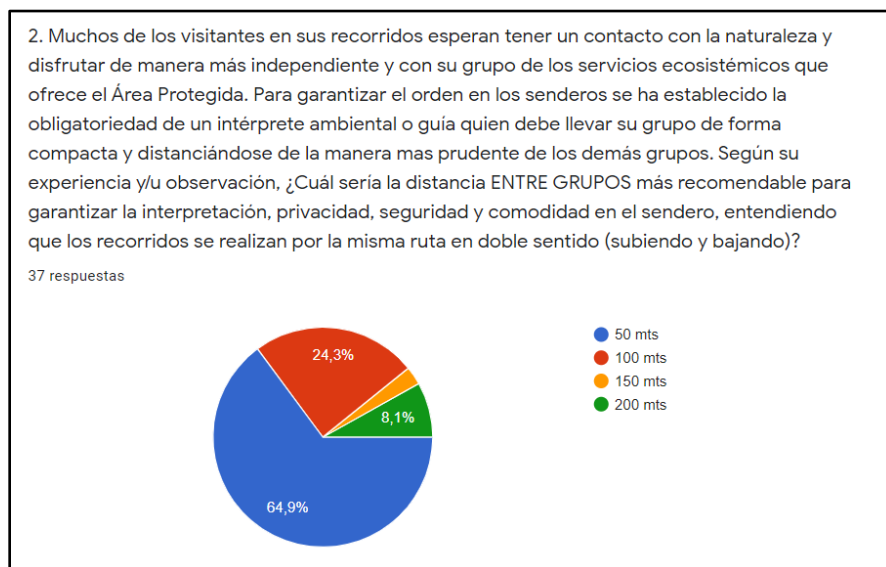
prestadores de servicios ecoturísticos. Se plantearon preguntas de selección múltiple donde el 73% de los encuestados mencionaron que se debe mantener una distancia de 2 m entre personas con el fin de garantizar una calidad en la experiencia de visita. Igualmente, el 64,9 de los encuestados respondieron que se debe mantener una distancia mínima entre grupos de 50 m, esto permitirá realizar un ejercicio de interpretación ambiental más particular entre los grupos y manteniendo la privacidad entre los mismos. El número de personas por grupo incluyendo el guía se obtiene de la resolución 125 de 2020 donde se establece dicha cantidad. Y finalmente se calcula el factor limitante que es la longitud de sendero que no pueden ser ocupado con el fin de mantener la distancia entre grupos y en consecuencia mejorar la calidad de la experiencia del visitante.

Figura 10 Resultado distancia interpersonal para la conducción de grupos



Fuente: Autoría propia

Figura 11 Pregunta 2 de la encuesta realizada para saber la distancia recomendable que debe existir entre grupos



Fuente: Autoría propia

Tabla 18. Distancia total ocupada por el grupo.

Distancia entre grupos (m)	50,00
Numero de personas por grupo incluyendo guia	6,00
Distancia ocupada por el grupo (m)	12,00

Fuente: Autoría propia

En consecuencia, se determina el factor social para los tres senderos de la siguiente manera:

Tabla 19. Resultado factor social.

SENDERO	Magnitud limitante	Magnitud total	FC Fau
LAGUNILLAS	6.089	7.750	0,21
LAGUNA GRANDE	7.193	9.745	0,26
RITACUBA	5.617	6.966	0,19

Fuente: Autoría propia

8.3. Capacidad de manejo

Los resultados de la Capacidad de manejo se podrán apreciar en el Anexo 2, en donde se puede detallar el equipamiento y los componentes que se tuvieron en cuenta, los cuales fueron evaluados por el equipo de trabajo del Parque. Al mismo tiempo, la capacidad de manejo es un buen diagnóstico que evalúa la necesidad de infraestructura que se requiere para realizar un buen ejercicio del desarrollo del ecoturismo y el personal necesario para ejercer el control y registro de visitantes.

En total la evaluación realizada del equipamiento arrojó un promedio de 0,81, la infraestructura 0,92 y el personal 0,69, para un total de la Capacidad de Manejo que tiene el Parque Nacional Natural El Cocuy de 0,81.

Tabla 20. Capacidad de Manejo del Parque Nacional Natural El Cocuy

CAPACIDAD DE MANEJO PARQUE NACIONAL NATURAL EL COCUY	
EQUIPAMIENTO	0, 81
INFRAESTRUCTURA	0, 92
PERSONAL	0, 69
TOTAL, PROMEDIO	0, 81

Fuente: Autoría propia

Todos los datos fueron obtenidos con la ayuda del equipo de trabajo del Parque, y se tuvo en cuenta como evaluación del control y manejo que este tiene sobre el desarrollo del ecoturismo en el Área Protegida.

8.4. Capacidad de carga efectiva de los senderos autorizados.

Según la metodología expuesta anteriormente y junto a la ayuda de la comunidad en el trabajo y toma de datos en campo, se obtuvieron los siguientes resultados de la capacidad de carga efectiva de los tres senderos habilitados para la actividad ecoturística en el sector Occidental del Parque El Cocuy.

En el presente estudio se logró determinar la capacidad de carga efectiva para los tres senderos en época de alta precipitación (Abril – Mayo, Octubre - Noviembre) y baja precipitación (Enero – Marzo, Junio – Septiembre, Diciembre), teniendo en cuenta que los factores de corrección de precipitación y anegamiento son diferentes para los dos regímenes de lluvia.

8.4.1. Capacidad de carga de los senderos en temporada de alta precipitación.

A Continuación, se presentan los resultados del estudio de capacidad de carga aceptable para los tres senderos autorizados realizado en el año 2020 para la temporada de mayor precipitación correspondiente a los meses de Abril – Mayo, Octubre - Noviembre.

Tabla 21. Resumen capacidad de carga Sendero Lagunillas época de alta precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN EPOCA DE ALTA

PRECIPITACIÓN

 AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY

 SECTOR: SIERRA NEVADA

 ATRACTIVO: SENDERO LAGUNILLAS - PULPITO

DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero (S)	7.750,00
Ancho promedio	1,52
Superficie de uso público (S)	11.797,44
Superficie (longitud) usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	8,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,4
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	8.111
Metros de sendero con erodabilidad	1.200,00
Metros de sendero con anegamiento	207,50
Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	1.400,00
Metros de sendero con dificultad muy alta	400,00
Horas con lluvia limitante por año	231,00
Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al publico	1.320,00
Hábitat intervenido del Stenocercus lache	4.800,00
Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	5.408,00
Horas de sol al año	

Número de horas de Brillo solar intenso	
Número de horas de sol diario critico	
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Numero de grupos que pueden ingresar al sendero	138,39
Número de personas que pueden ingresar al sendero	830,36
Distancia ocupada por las personas que ingresan simultáneamente	1.660,71
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,85
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCION POR ACCESIBILIDAD	0,95
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,83
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	0,97
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,38
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,30
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00
<hr/>	
FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,21
<hr/>	
CAPACIDAD DE CARGA REAL	129
<hr/>	
CAPACIDAD DE CARGA REAL EFECTIVA	104
<hr/>	

Fuente: Autoría propia

Tabla 22. Resumen capacidad de carga Sendero Laguna grande época de alta precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN EPOCA DE ALTA

PRECIPITACIÓN

AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY

SECTOR: SIERRA NEVADA

ATRACTIVO: SENDERO LAGUNA GRANDE

DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero	9.745,00
Ancho promedio	1,35
Superficie de uso público (S)	13.185,58
Superficie usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	10,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,10
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	7.252
Metros de sendero con erodabilidad	400,00
Metros de sendero con anegamiento	350,00
Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	400,00
Metros de sendero con dificultad muy alta	200,00
Horas con lluvia limitante por año	231,00
Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al publico	1.320,00

Hábitat intervenido del Stenocercus lache	6.400,00
Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	7.000,00
Horas de sol al año	0,00
Número de horas de Brillo solar intenso	0,00
Número de horas de sol diario critico	0,00
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Numero de grupos que pueden ingresar al sendero	212,67
Número de personas que pueden ingresar al sendero	1.276,02
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,96
FACTOR DE CORRECCION POR ACCESIBILIDAD	0,98
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,83
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	0,96
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,34
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,28
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,26
CAPACIDAD DE CARGA REAL	137
CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	111

Fuente: Autoría propia

Tabla 23. Resumen capacidad de carga Sendero Ritacuba época de alta precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN EPOCA DE ALTA PRECIPITACIÓN	
AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY	
SECTOR: SIERRA NEVADA	
ATRACTIVO: SENDERO RITACUBA	
DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero	6.966,00
Ancho promedio	1,72
Superficie de uso público (S)	11.958,30
Superficie usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	8,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,38
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	8.221
Metros de sendero con erodabilidad	1.800,00
Metros de sendero con anegamiento	584,50
Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	1.000,00
Metros de sendero con dificultad muy alta	600,00
Horas con lluvia limitante por año	231,00
Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al publico	1.320,00
Hábitat intervenido del Stenocercus lache	4.700,00

Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	4.765,00
Horas de sol al año	0,00
Número de horas de Brillo solar intenso	0,00
Número de horas de sol diario critico	0.00
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Numero de grupos que pueden ingresar al sendero	112,35
Número de personas que pueden ingresar al sendero	674,13
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,74
FACTOR DE CORRECCION POR ACCESIBILIDAD	0,91
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,83
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	0,92
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,33
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,32
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,19
CAPACIDAD DE CARGA REAL	84
CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	67

Fuente: Autoría propia

8.4.2. Capacidad de carga de los senderos en temporada de baja precipitación.

A Continuación, se presentan los resultados del estudio de capacidad de carga aceptable para los tres senderos autorizados realizado en el año 2020 para la temporada de menor precipitación correspondiente a los meses de Enero – Marzo, Junio – Septiembre, Diciembre.

Tabla 24. Resumen capacidad de carga Sendero Lagunillas época de baja precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN EPOCA DE BAJA PRECIPITACIÓN	
AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY	
SECTOR: SIERRA NEVADA	
ATRACTIVO: SENDERO LAGUNILLAS - PULPITO	
DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero (S)	7.750,00
Ancho promedio	1,52
Superficie de uso público (S)	11.797,44
Superficie (longitud) usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	8,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,38
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	8.110,74
Metros de sendero con erodabilidad	1.200,00
Metros de sendero con anegamiento	207,50

Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	1.400,00
Metros de sendero con dificultad muy alta	400,00
Horas con lluvia limitante por año	267,00
Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al publico	2.310,00
Hábitat intervenido del Stenocercus lache	4.800,00
Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	5.408,00
Horas de sol al año	0,00
Número de horas de Brillo solar intenso	0,00
Número de horas de sol diario critico	0,00
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Numero de grupos que pueden ingresar al sendero	138,39
Número de personas que pueden ingresar al sendero	830,36
Distancia ocupada por las personas que ingresan simultáneamente	1.660,71
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,85
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ACCESIBILIDAD	0,95
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,88
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,38
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,30
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00

FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,21
CAPACIDAD DE CARGA REAL	142
CAPACIDAD DE CARGA REAL EFECTIVA	114

Fuente: Autoría propia

Tabla 25. Resumen capacidad de carga Sendero Laguna grande época de baja precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA BAJA PRECIPITACION

AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY	
SECTOR: SIERRA NEVADA	
ATRACTIVO: SENDERO LAGUNA GRANDE	
DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero	9.745,00
Ancho promedio	1,35
Superficie de uso público (S)	13.185,58
Superficie usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	10,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,10
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	7.252
Metros de sendero con erodabilidad	400,00
Metros de sendero con anegamiento	350,00
Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	400,00

Metros de sendero con dificultad muy alta	200,00
Horas con lluvia limitante por año	267,00
Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al público	2.310,00
Hábitat intervenido del Stenocercus lache	6.400,00
Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	7.000,00
Horas de sol al año	0.00
Número de horas de Brillo solar intenso	0.00
Número de horas de sol diario critico	0.00
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Número de grupos que pueden ingresar al sendero	212,67
Número de personas que pueden ingresar al sendero	1.276,02
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,96
FACTOR DE CORRECCION POR ACCESIBILIDAD	0,98
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,88
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,34
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,28
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,26
CAPACIDAD DE CARGA REAL	153

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	123
-----------------------------	-----

Fuente: Autoría propia

Tabla 26. Resumen capacidad de carga Sendero Ritacuba época de baja precipitación

CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN EPOCA DE BAJA

PRECIPITACIÓN

AREA PROTEGIDA: PNN EL COCUY

SECTOR: SIERRA NEVADA

ATRACTIVO: SENDERO RITACUBA

DETALLE	VALOR
Metros lineales del sendero	6.966,00
Ancho promedio	1,72
Superficie de uso público (S)	11.958,30
Superficie usada por persona (SP)	2,00
Número de horas abierto al público diario (Hv)	11,00
Tiempo (horas) necesario para visitar el sendero (Tv)	8,00
Número de veces que una persona visita en un día (NV)	1,38
CAPACIDAD DE CARGA FISICA	8.221,33
Metros de sendero con erodabilidad	1.800,00
Metros de sendero con anegamiento	584,50
Metros de sendero con nivel de dificultad alto**	1.000,00
Metros de sendero con dificultad muy alta	600,00
Horas con lluvia limitante por año	267,00

Horas al año que el atractivo se encuentra abierto al público	2.310,00
Hábitat intervenido del Stenocercus lache	4.700,00
Numero de metros afectados con vegetación en estado de vulnerabilidad	4.765,00
Horas de sol al año	0,00
Número de horas de Brillo solar intenso	0,00
Número de horas de sol diario critico	0,00
Distancia entre grupos	50,00
Número de personas por grupo incluyendo guía	6,00
Distancia ocupada por el grupo	12,00
Numero de grupos que pueden ingresar al sendero	112,35
Número de personas que pueden ingresar al sendero	674,13
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ERODABILIDAD	0,74
FACTOR DE CORRECCION POR ACCESIBILIDAD	0,91
FACTOR DE CORRECCIÓN POR PRECIPITACION	0,88
FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANEGAMIENTO	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FAUNA	0,33
FACTOR DE CORRECCIÓN POR FLORA	0,32
FACTOR DE CORRECCIÓN POR BRILLO SOLAR	1,00
FACTOR DE CORRECCIÓN SOCIAL	0,19
CAPACIDAD DE CARGA REAL	98
CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	79

Fuente: Autoría propia

8.4.3. Capacidad de Carga Efectiva mensual y anual

De acuerdo con las tablas mencionadas anteriormente, a continuación, se plantea el resumen de las visitas diarias que se pueden realizar por cada uno de los senderos y en los diferentes meses. Igualmente se muestra la capacidad de carga turística mensual tomando en promedio 30 días por mes y al final se resume la cantidad de visitas que se pueden realizar en el año que es de 109.680.

Tabla 27. Máximo número de visitantes al año según capacidad de carga efectiva de senderos.

SENDERO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL AÑO
LAGUNILLAS	114	114	114	104	104	114	114	114	114	104	104	114	
LAGUNA GRANDE	123	123	123	111	111	123	123	123	123	111	111	123	
RITACUBA	79	79	79	67	67	79	79	79	79	67	67	79	
TOTAL AL MES	9480	9480	9480	8460	8460	9480	9480	9480	9480	8460	8460	9480	109680

Fuente: Autoría propia

Es importante aclarar que la capacidad de carga obtenida se calculó para la totalidad de los senderos, es decir desde donde inicia la estaca cero (0). Esto quiere decir que las entidades competentes para avalar estos resultados son la comunidad, la Corporación Autónoma de Boyacá y el Parque Nacional Natural El Cocuy, por este motivo es de gran importancia que los entes comprometidos formalicen un acuerdo para la validación de este documento.

9. Conclusiones y Recomendaciones

La información de campo se obtuvo en tres momentos, la fase de aprestamiento donde se adecuaron los materiales, insumos y elementos para realizar la medición y estacado de los senderos. En la segunda fase se realizó el recorrido de medida con gps, cinta métrica y odómetro de los tres senderos y finalmente se realizó la travesía para la obtención de los datos que determinaran los factores de corrección. Se tuvo en cuenta el resultado obtenido con la cinta métrica ya que de acuerdo con lo observado en campo esta permitió marcar de manera más precisa la curvatura y altimetría de los senderos. Se recomienda en otros estudios mantener los mismos equipos de medición ya que esto permite precisar los cálculos.

El sendero con la mayor capacidad de carga física es Ritacuba, aunque es el sendero más corto, este permite realizar mayor número de visitas en un día y cuenta con más área de uso disponible que Lagunillas. Por otro lado, está el sendero de Laguna grande que es el caso inverso de Ritacuba, es el más largo y con mayor área disponible pero no permite hacer tantas visitas al día. Lagunillas por su parte es el sendero con menor capacidad de carga física, aunque es el sendero que más se puede visitar en un día.

Una vez aplicados los factores de corrección de erodabilidad, accesibilidad, precipitación, anegamiento, fauna, flora, brillo solar y factor social, se logró determinar que el sendero con mayor capacidad de carga real en los meses de abril, mayo, agosto, septiembre es Laguna grande con 137 personas/día, seguido por el sendero de Lagunillas con 129 personas/día y finalmente el que tiene menor cupo de personas/día es Ritacuba con 84. Para los meses de baja precipitación la capacidad de carga real es de Laguna grande con 153 personas/día, seguido por el sendero de Lagunillas con 142 personas/día y finalmente Ritacuba con 98 personas/día.

Teniendo en cuenta la capacidad de manejo del área protegida, cuyo resultado promedio fue de 0,81 y multiplicado por la capacidad de carga real de cada uno de los senderos se obtiene que la capacidad de carga efectiva para la temporada de máxima precipitación es de 111 personas/día por Laguna Grande, 104 personas/día por Lagunillas y de 67 personas/día por Ritacuba. Para los meses de Enero, Febrero, Marzo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Diciembre la capacidad de carga efectiva por cada uno de los senderos es de 79 personas/día por Ritacuba, 114 personas/día por Lagunillas y 125 personas/día por Laguna Grande.

En los factores de corrección para la capacidad de carga de senderos ecoturísticos se debe contemplar la afectación es la actividad ecoturística genera sobre el recurso hídrico.

La aplicación de encuestas para disminuir la subjetividad de los datos en los factores de corrección fue una herramienta muy eficaz. Sin embargo, se debe revisar la unidad de muestreo con el fin de tener mayor certeza en los factores que son determinantes de la capacidad de carga como los son la fauna, flora, brillo solar y sobre todo el factor social.

Si las instituciones como la Corporación autónoma de Boyacá y el Parque Nacional Natural El Cocuy deciden adoptar el presente estudio e implementar esta capacidad de carga, es indispensable que se establezca un acuerdo entre las partes y unifiquen los resultados, ya que la metodología usada corresponde a la orientada por Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Aunque los senderos tienen una longitud considerable su capacidad de carga es reducida en comparación con otras rutas. Posiblemente se debe al tipo de ecosistema y a la vulnerabilidad en las especies de fauna y flora representativas del páramo de esta área protegida. Por tal motivo se recomienda ampliara la oferta ecoturista con otros senderos con el fin de disminuir los impactos negativos que se puedan generar durante el desarrollo de la actividad ecoturística.

REFERENCIAS

- Cifuentes, M. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*.
Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Congreso de la Republica de Colombia. (1959). *Ley 2 de 1959. Por el cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables*.
Bogotá: Congreso de la Republica de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1974). *Decreto Ley 2811 de 1974. Por el cual se establece el código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1977). *Acuerdo 017 de 1977, por la cual se reserva como Parque Natural Nacional un área ubicada en el departamento de Boyacá y en Arauc*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1977). *Decreto 622 del 16 de marzo de 1977 por el cual se reglamenta parcialmente: el capítulo V título II parte XIII del decreto Ley 2811 de 1974 sobre el Sistema de Parques Nacionales*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993. Por el cual se crea el ministerio del Medio Ambiente y se organiza el SINA*. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (1996). *Ley 300 del 26 de julio de 1996 por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.:
Congreso de la República de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1997). *Ley 388 de 1997. por la cual se dictan las normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes.*

Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (2010). *Decreto 2372 del 1 de julio de 2010 por el cual se reglamenta el decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1558 de 2012. Por la cual se modifica la ley 300 de 1996, la Ley 1101 de 2006 y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

Cubillos Ortiz, Carolina del Rosario; Jimenez Mora, Zoraida. (2011). *Metodología para el monitoreo de los impactos del ecoturismo y la determinación de la capacidad de carga aceptable en la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.* Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Mauricio Corredor, H. (2018). *Línea Base Actualizada para el VOC Lagarto collarero.* El Cocuy: Parque Nacional Natural El Cocuy.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Resolución 0245 del 6 de Julio de 2012, Por la cual se regula el valor de los derechos de ingreso y permanencia en los PNN.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Resolución 0531 del 29 de mayo de 2013, por la cual se adoptan las directrices de planificación y ordenamiento de una actividad permitida en las áreas del Sistema de PNN.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Resolución 1275 del 6 de agosto de 2014, por la cual se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Cocuy*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Resolución 0401 del 29 de julio de 2016, por la cual se prohíbe temporalmente el ingreso de visitantes, prestadores de servicios turísticos al PNN El Cocuy*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Resolución 0118 del 6 de abril de 2017, por la cual se levanta la medida impositiva por la resolución 401 del 29 de julio de 2016 y se dicta la reglamentación temporal y parcial para el ingreso de visitantes al PNN El Cocuy*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Paques Nacionales Naturales - UAESNN. (2005). *Plan de Manejo del Parque Nacional Natural El Cocuy 2005-2009*. Bogotá: Parque Nacional Natural El Cocuy.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2013). *Guía para la planificación del ecoturismo en parques nacionales naturales de Colombia*. Bogotá: Ediprint Ltda.

Suescun y Villamil. (2002). *Caracterización florística del sector sur (vertiente Oriental y occidental) de la Sierra nevada del Parque Nacional Natural El Cocuy*. Malaga, Santander: Universidad Industrial de Santander.

UPTC - PNN. (2017). *Informe Final - Convenio No. 004 del 15-12-2017 - PNN-UPTC*. Cocuy.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías estacado de cada uno de los senderos

Anexo 2. Capacidad de manejo de la actividad ecoturística del PNN EL COCUY