



TÍTULO

**DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA
ORDENACIÓN DEL USO PÚBLICO EN EL CENTRO
AMBIENTAL CHIMAYOY, SAN JUAN DE PASTO, COLOMBIA**

AUTOR

Mario Andrés López Eraso

Director

Curso

©

©

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012

Javier Gómez Limón

Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural

Mario Andrés López Eraso

Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
Sede Iberoamericana Santa María de La Rábida

**DETERMINACION DE HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA
ORDENACIÓN DEL USO PUBLICO EN EL CENTRO AMBIENTAL
CHIMAYOY, SAN JUAN DE PASTO, COLOMBIA**

**Tesis sometida a consideración de la Universidad Internacional de Andalucía, Sede
Iberoamericana Santa María de la Rábida para optar al grado de:**

Magister Scientiae

Por

MARIO ANDRÉS LÓPEZ ERASO

HUELVA, ESPAÑA

2011

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Antecedentes y Justificación	13
1.2 Planteamiento del problema	14
1.3 Marco teórico	14
1.3.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia	10
1.3.2 Legislación	17
1.3.3 El ecoturismo y las áreas protegidas	21
1.3.4 Impactos de ecoturismo	22
1.3.5 Determinación de la capacidad de carga turística	28
1.3.6 Capacidad de manejo	30
1.3.7 Los jardines botánicos como instrumentos de conservación de la biodiversidad	31
1.3.7.1 Tipos de jardines botánicos en Colombia	33
1.3.8 Red Nacional de Jardines Botánicos	35
1.3.9 Aspectos generales del manejo del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	37
1.3.10 Objetivos del Centro Ambiental – Jardín Botánico de Nariño	38
2. OBJETIVOS	40
2.1 Objetivo general	40
2.2 Objetivos específicos	40
3. METODOLOGÍA	41
3.1 Área de estudio	41
3.2 Métodos	42
3.2.1 Determinación de la capacidad de carga turística	43
3.2.1.1 Capacidad de carga física (CCF)	43
3.2.1.2 Capacidad de carga real (CCR)	44
3.2.1.3 Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)	48
3.2.2 Capacidad de manejo	48
3.3 Determinación del perfil de los visitantes del CACH-JBN	50
4. RESULTADOS	51
4.1 Inventario de recursos naturales e infraestructura del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	51
4.1.1 Climatología	51
4.1.1.1 Temperatura	52
4.1.1.2 Precipitación	52
4.1.1.3 Brillo solar	53

4.1.2 Zonas de vida	53
4.1.2.1 Bosque seco Montano Bajo	54
4.1.3 Hidrografía e hidrología	54
4.1.3.1 Red hidrográfica	54
4.1.4 Aspectos hidrológicos	54
4.1.4.1 Oferta hídrica para el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	54
4.1.4.2 Análisis de calidad de agua	55
4.1.4.3 Calidad del aire	58
4.1.5 Uso actual del suelo	58
4.1.5.1 Bosque de galería	59
4.1.5.2 Bosque primario intervenido	59
4.1.5.3 Bosque secundario	60
4.1.5.4 Zonas con pastos naturales y rastrojos	60
4.1.5.5 Zonas en regeneración natural	60
4.1.5.6 Jardín Botánico	60
4.1.5.7 Parcelas agroecológicas	61
4.1.5.8 Arreglos agroforestales	61
4.1.5.9 Infraestructura	62
4.1.5.10 Jardines con especies ornamentales	62
4.1.5.11 Pastos naturales	62
4.1.5.12 Senderos ecológicos	62
4.1.5.13 Lagos y corrientes de agua	63
4.1.6 Fauna	63
4.1.6.1 Mamíferos	64
4.1.6.2 Anfibios	64
4.1.6.3 Aves	64
4.1.6.4 Réptiles	65
4.1.6.5 Especies en vías de extinción	66
4.2 Descripción de los sitios de uso público	66
4.3 Capacidad de carga turística	72
4.3.1 Capacidad de carga física	72
4.3.2 Capacidad de carga real	72
4.3.2.1 Factor social	72
4.3.2.2 Factor erodabilidad	78
4.3.2.3 Factor accesibilidad	80
4.3.2.4 Factor precipitación	82
4.3.2.5 Factor brillo solar	83
4.3.3 Cálculo final de la capacidad de carga real	85
4.3.4 Capacidad de manejo	86
4.3.5 Capacidad de carga efectiva	87
4.3.6 visitantes diarios y anuales	88
4.3.7 Análisis de la visita del Centro Ambiental	89

4.4 Tipología de los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy	89
5. DISCUSIÓN	97
6. RECOMENDACIONES	107
7. BIBLIOGRAFÍA	114
8. ANEXOS	120

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Objetivos Nacionales de Conservación	15
Cuadro 2. Políticas relacionadas con el SINAP	16
Cuadro 3. La Conservación en la Constitución Política	18
Cuadro 4. Coordenadas geográficas Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	41
Cuadro 5. Variables utilizadas en la determinación de la CCR	45
Cuadro 6. Categorías de pendiente empleadas para medir el grado de accesibilidad de los sitios de uso público en el CACH-JBN	45
Cuadro 7. Categoría de erodabilidad para los sitios de uso público del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	45
Cuadro 8. Escala de valoración y calificación de los criterios para determinar la CM del CACH-JBN	49
Cuadro 9. Valores de caudales registrados por punto de aforo para las diferentes quebradas que drenan el CACH-JBN	55
Cuadro 10. Unidades de uso del suelo en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	63
Cuadro 11. Fauna presente en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	65
Cuadro 12. Capacidad de Carga Turística de los senderos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	89

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Valores multianuales de temperatura (°C) 1987-2005	52
Gráfico 2. Valores multianuales de precipitación total (mm) 1987-2005	53
Gráfico 3. Valores multianuales de brillo solar (Horas/Mes) 1987-2005	53
Gráfico 4. Medios de transporte empleados por los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)	91
Gráfico 5. Propósito u objetivo de visita al CACH-JBN (n=100)	91
Gráfico 6. Frecuencia de visita al Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)	92
Gráfico 7. Principales actividades desarrolladas por los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)	93
Gráfico 8. Principales fuentes de información que publicitan el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)	94
Gráfico 9. Porcentajes de visita para cada uno de los senderos ecológicos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	95
Gráfico 10. Porcentajes de visita para cada una de las áreas del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño	96

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio	42
Figura 2. Panorámica del CACH-JBN	51
Figura 3. Aspecto de un tramo del Sendero El Gorrión donde se observa cierto grado de deterioro físico de las barandas	67
Figuras 4 y 5. Puente de madera que forma parte del Sendero El Remanso que rodea el Lago artificial (izq.) Panorámica del Sendero El Remanso	68
Figura 6. Aspecto de un tramo del Sendero Las Tórtolas, el cual presenta el mayor grado de dificultad debido a su pendiente	68
Figura 7. Aspecto de un tramo del Sendero La Maloca, cuya pendiente limita su acceso a los visitantes	69
Figura 8. Aspecto de un tramo del Sendero Lago del Duende	70
Figura 9. Panorámica que muestra uno de los kioscos del CACH-JBN	70
Figura 10. Vista de la maloca del CACH-JBN	71
Figura 11. Aspecto interno del orquidiario	71

PERFIL

El autor nació el 7 de agosto de 1974 en San Juan de Pasto, Colombia, biólogo con énfasis en Ecología de la Universidad de Nariño en 2000, magíster en manejo y conservación de bosques tropicales y biodiversidad en CATIE, Costa Rica en 2004. Se ha desempeñado permanentemente en las áreas de docencia e investigación, en entidades públicas y privadas, con un alto espíritu ético, responsabilidad y creatividad en todas las labores encomendadas. En el 2007 ingresó a la Universidad Internacional de Andalucía Sede Iberoamericana de Santa María de la Rábida, en Huelva, España para adelantar estudios de maestría en conservación y gestión del medio natural.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi luz y mi inspiración permanente, por ser el autor de toda la belleza del mundo y por darme la oportunidad de admirarla cada día.

A mi abuelo Carlos, por ser mi guía a través de sus sabios consejos, su amor incondicional y su confianza y en mí.

A mis padres Olga y Herman quienes con su sacrificio y dedicación constantes han sacado adelante nuestro hogar y ha confiado en mí.

A mi familia, mis hermanos y sobrinos por su apoyo constante.

A mi Patica preciosa por su enorme apoyo, su amor y sus sabios consejos.

A mi Yokito hermosa, que aunque ya no está conmigo ahora, desde donde Dios te tenga, siempre llenarás mi corazón con tu amor y compañía.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis Javier Gómez-Limón, por su guía y el acompañamiento permanente al presente trabajo.

A la Fundación Carolina y su programa de becas, por darme la oportunidad de adelantar mis estudios de maestría en la UNIA.

A CORPONARIÑO, en especial a Juan Carlos Arteaga Lagos, Subdirector de Intervenciones para la Sostenibilidad Ambiental, por el apoyo físico y financiero para la realización de este trabajo.

A todo el personal docente y administrativo de la UNIA, a todo su personal de apoyo quienes hicieron muy agradable mi estancia en el campus.

A Andrés por su buena mano en la cocina y por darme la oportunidad de conocer un poco de la deliciosa gastronomía española.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes y Justificación

El ser humano es un ser integral, es un ser que en su unidad es mente, es cuerpo y es espíritu, condición que en muchas ocasiones olvida y que deja de lado, al verse afectado por una serie de circunstancias que alteran su medio ambiente, entendiendo por este su entorno, el que día a día se ve perjudicado por situaciones tal como la premura del ritmo de vida, la sobrepoblación, los enfrentamientos bélicos, la contaminación ambiental, etc.

San Juan de Pasto, situada en el Valle de Atriz, en el macizo montañoso denominado Nudo de los Pastos al pie del volcán Galeras, es la capital del departamento de Nariño (extremo suroccidental de Colombia), una de las zonas más afectadas por el conflicto interno colombiano, que genera el destierro de muchas familias que llegan a la capital incrementando las cifras de sobrepoblación que afecta a esta ciudad, lo que repercute a su vez, en la crítica situación humanitaria con implicaciones en ámbitos como la salud, vivienda, acceso a los servicios etc., lo anterior aunado a la mala planificación territorial, que ocasiona un detrimento grave en la calidad de vida de los habitantes de Pasto. Es aquí donde las alternativas que buscan mejorar ese nivel de vida, se hacen necesarias.

Considerando lo anterior, el sano esparcimiento es un fenómeno humano valorado cada vez más en el mundo. La recreación constituye un derecho fundamental del ser humano; de acuerdo con la ONU es la sexta necesidad básica después de la nutrición, la educación, la vivienda, el trabajo y la seguridad social, constituye un medio de unidad integral e integradora que promueve el desarrollo intelectual, emocional, físico y psicológico del individuo.

Dentro de esas opciones necesarias para optimizar la existencia de los seres humanos, la naturaleza nos brinda la posibilidad de relacionarnos con el medio natural que nos rodea, enriqueciendo nuestra relación con ella, a la vez que disfrutamos de la misma. El contacto con la naturaleza aporta innumerables beneficios para nuestra salud física y

mental; permite cambiar de rutina a las personas que viven en la ciudad y disfrutar de actividades que no son posibles en el día a día.

El Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (CACH-JBN), cuyo nombre significa en quillasinga “*ir al encuentro con el Sol*”, es el espacio natural protegido donde se concentra la mayor parte de la demanda ambiental de los habitantes de la capital del Departamento de Nariño.

“Chimayoy”, ubicado a 4Km de San Juan de Pasto, sobre la vía que comunica a esta ciudad con el interior de Colombia, cuenta con una extensión de 97.94 hectáreas y fue ideado como un espacio donde se practicaran la educación, el turismo y la investigación ambientales, así como la conservación ecológica y la integración de la comunidad con el medio ambiente.

El Centro Ambiental “Chimayoy”, fue creado mediante Resolución No. 1169 del 5 de noviembre 2003. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, concede permiso ambiental para el establecimiento del Jardín Botánico de Nariño, EXPEDIENTE 2911 (Ley 299 de 1996 y Decreto 331 de 1998), enmarcando su filosofía.

El turismo basado en la naturaleza es una actividad poco desarrollada en casi todas las áreas protegidas del país. A nivel local, sin embargo, el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño es una de las pocas alternativas de contacto con la naturaleza, sano esparcimiento y conocimiento científico sobre la flora local y regional, de quienes residen en San Juan de Pasto. De ahí la necesidad de realizar un estudio que muestre su capacidad de carga turística, con miras a sentar las bases para trabajar en procesos de planificación de esta área, contribuyendo al ordenamiento del uso público de las diferentes áreas ecológicas que conforman el Centro Ambiental y de esta manera ofertar sus servicios con mejor calidad.

Respecto a lo que se entiende por capacidad de carga es importante precisar que, en primer lugar, se ha evaluado la capacidad de carga turística de la infraestructura de uso público. Lo que significa que cuando se ofrece una cifra de visitantes como capacidad de carga de un determinado espacio o área, nos estamos refiriendo exclusivamente a los

usuarios de dicho espacio. En segundo lugar, dentro de ese espacio sólo se han contemplado los equipamientos y superficies sometidas a gestión pública, y no las instalaciones ofrecidas para eventos puntuales (auditorio, museo, restaurante etc.). Por último, se determinó el umbral de visita a una determinada área, el cual proporciona una primera aproximación a la capacidad de carga real, que sólo puede determinarse mediante un monitoreo permanente y detallado de la incidencia ambiental del uso público. Este umbral puede ser objeto de una determinación más precisa conforme se vaya recopilando mayor información respecto del impacto de la visitación sobre las poblaciones biológicas y la oferta ambiental.

Los cálculos obtenidos para la capacidad de carga turística que se presentan en este trabajo, se constituyen en límites de afluencia de público que en principio no deberían superarse, sin perjuicio de que sean objeto de revisiones y modificaciones en determinados casos. El establecimiento de estos límites puede contribuir a mejorar la gestión del uso público en aquellas zonas del Centro Ambiental con mayores problemas de saturación o impactos negativos sobre su oferta ambiental.

Esta investigación desarrolla en primera instancia un inventario de los servicios eco sistémicos que el Centro Ambiental ofrece, teniendo en cuenta los recursos naturales, culturales y físicos en él presentes, con el fin de gestionar de manera eficiente su uso; en segundo lugar el cálculo de la capacidad de carga turística de cada una de las zonas de acceso al público, permitirá regular el flujo de visitantes al espacio natural, de tal manera que las actividades turísticas impacten lo menos posible a los ecosistemas de Chimayoy; finalmente se presentan a consideración de los administradores del Centro algunas recomendaciones para su mejor gestión y manejo, enfocadas a la oferta a perpetuidad de los servicios eco sistémicos proporcionados por este.

1.2 Planteamiento del problema

La ciudad de San Juan de Pasto como muchas de las ciudades intermedias de Latinoamérica, ha experimentado un crecimiento relativamente acelerado, principalmente en los últimos 30 años, producto de la migración de la población rural y semirural al casco urbano, generando de esta manera procesos de urbanización desordenados y, la consecuente ocupación de espacios públicos y áreas verdes de

importancia para mitigar los impactos generados por las actividades humanas, propias de una ciudad en expansión no planificada. De la extensión total actual del perímetro urbano se estima que se han desarrollado urbanísticamente entre un 65% y 70%, de acuerdo con el informe del SIGAM (2004), en 1988 la ciudad contaba con 848.3 has potenciales de áreas libres al interior de la ciudad, de las cuales anualmente se viene urbanizando en promedio 51.4 has.

Esto da cuenta de la grave situación ambiental que atraviesa la ciudad, la cual adolece de espacios verdes que proporcionen a la población un contacto real con la naturaleza y su oferta ambiental, entendida esta como el conjunto de servicios (oxígeno, mitigación de ruido, absorción de gases de efecto invernadero, regulación del microclima, belleza paisajística, etc.) que contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población urbana y semiurbana.

Lo anterior convierte al Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño en una de las pocas opciones de oferta ambiental municipal para la población que vive en la ciudad de Pasto, generando por una lado beneficios importantes, dado que las actividades ecoturísticas y de educación ambiental contribuyen a fortalecer los procesos de sensibilización en torno al respeto por los espacios naturales, pero por otra parte la alta demanda por este tipo de espacios, en una ciudad que carece de la superficie mínima de áreas verdes urbanas que la Organización Mundial de la Salud recomienda para el bienestar colectivo (12 m²/hab.), convierte al Centro en un área con alta vulnerabilidad, dada la demanda de la ciudadanía por espacios verdes, es por ello que se hace imperativo gestionar de manera sostenible el uso público del centro con el fin de garantizar la provisión de servicios ambientales a una población que carece de este tipo de áreas.

1.3 Marco teórico

1.3.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia

El Convenio de Diversidad Biológica, en su artículo 2 de la Ley 165 de 1994, define las áreas protegidas como “áreas definidas geográficamente que hayan sido designadas o reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”. Sin

embargo los objetivos de conservación no se alcanzan con la sola declaratoria de áreas protegidas, razón por la cual el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), integra a la conservación de la biodiversidad con el análisis de las diferentes dimensiones del territorio (social, económica, espacial, cultural y biofísica) (Mengarelli 2005).

Los objetivos de conservación para Colombia se desagregan en objetivos específicos para mayor operativización en el territorio, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Objetivos Nacionales de Conservación

Objetivos	Objetivos específicos de conservación
<p>Objetivo 1. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener en su estado natural espacios que representen los ecosistemas del país o combinaciones características de ellos. - Mantener el hábitat necesario para especies o conjuntos de ellas silvestres con condiciones particulares de distribución y las adaptadas a ecosistemas transformados.
<p>Objetivo 2. Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales, semi-naturales y la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres terrestres y acuáticas (marinas o continentales), de manera que se garantice una oferta durable de estos recursos. - Mantener las coberturas vegetales naturales y semi-naturales y condiciones ambientales necesarias, para regular la oferta hídrica, prevenir y controlar erosión y sedimentación, así como para garantizar la calidad del aire.
<p>Objetivo 3. Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar áreas que contengan elementos o manifestaciones naturales de fauna, flora, agua, gea, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, por su significación científica, cultural o emblemática o que conlleven significados tradicionales especiales para las culturas del país. - Proveer espacios naturales o semi-naturales aptos para el deleite, la recreación, la educación y el mejoramiento de la calidad ambiental. - Conservar espacios naturales que contengan elementos de cultura material de grupos étnicos, vestigios arqueológicos y sitios de valor histórico

Fuente: El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de Colombia-SINAP. Propuesta Técnica. Versión noviembre de 2005

La formulación de los Objetivos de Conservación y los de Gestión, recogen a su vez las aproximaciones concretas que sobre el tema plantean las políticas relacionadas con la planificación y manejo de las Áreas Protegidas. En el cuadro 2, se presenta dicha relación:

Cuadro 2. Políticas relacionadas con el SINAP

PROYECTO COLECTIVO AMBIENTAL: “SOMOS AGUA”	
<p>Objetivo: Restaurar y conservar eco regiones estratégicas, promoviendo el desarrollo regional y sectorial sostenible, en el contexto de la construcción de la paz.</p>	<p>Estrategia: Apropiación social de la información para la participación, fortaleciendo la capacidad de la sociedad para solucionar problemas ambientales, tomando como eje el agua. Los programas son: agua, biodiversidad, bosques, sostenibilidad de la diversidad biológica y cultural, calidad de vida urbana, producción limpia y mercados verdes.</p>
POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD	
<p>Objetivo: Promover la conservación, el conocimiento, el uso sostenible de la biodiversidad, y la distribución justa y equitativa de sus beneficios por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.</p>	<p>Estrategia: -Consolidar un SIAP reduciendo procesos que deterioren la biodiversidad; restaurar ecosistemas y especies amenazadas. Caracterizar la biodiversidad; recuperar y divulgar conocimiento y prácticas tradicionales. Utilizar sistemas de manejo sostenible de RNR; establecer bancos genéticos y programas de biotecnología; valorar la biodiversidad y la distribución equitativa de sus beneficios; desarrollar sosteniblemente el potencial económico de la biodiversidad.</p>
LINEAMIENTOS PARA LA POLÍTICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
<p>Objetivo: Orientar y regular los procesos de ocupación, apropiación y uso del territorio y los RN, con el propósito de garantizar su adecuado aprovechamiento y desarrollo sostenible.</p>	<p>Estrategia: Disminuir migración y ocupación insostenible en áreas de valor eco sistémico y cultural. Identificar y establecer usos sostenibles del territorio y los RN, en áreas rurales transformadas. Promover procesos de desarrollo sostenible de asentamientos humanos, para mejorar calidad de vida, disminuyendo impactos a todas las escalas. Promover la recuperación, y uso sostenible del agua, para la orientación del proceso de ocupación y uso del territorio.</p>
POLÍTICA DE BOSQUES	
<p>Objetivo: Uso sostenible de los bosques, para conservarlos e incorporar el sector en la economía y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.</p>	<p>Estrategia: Modernizar el sistema de administración de bosques, conservar recuperar y usar los bosques naturales, fortalecer los instrumentos de apoyo y consolidar la posición internacional.</p>

POLÍTICA DE CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA DE PARQUES NACIONALES NATURALES, CON BASE EN LA PARTICIPACIÓN SOCIAL	
Objetivo: Consolidar la conservación de los ecosistemas y los RN de Colombia, y a partir de ellos contribuir a forjar, de manera participativa, nuevas alternativas de desarrollo local y regional.	Estrategia: Fortalecer la capacidad para desarrollar procesos de participación. Consolidar un sistema de información para la planificación y gestión ambiental participativa. Contribuir a la solución de conflictos por uso y ocupación, incidiendo en los factores de insostenibilidad ambiental. Organizar la investigación e incrementar el conocimiento de la realidad ambiental y cultural de las áreas y su entorno. Generar programas de comunicación, divulgación y educación. Fortalecer el uso público y la internalización de beneficios. Intensificar acciones de conservación de las A.P. Fortalecer el sistema de administración.
POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA FAUNA SILVESTRE EN COLOMBIA	
Objetivo: Generar condiciones para el uso y aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre como estrategia de conservación de la biodiversidad y alternativa socioeconómica para el desarrollo del país, garantizando la permanencia y funcionalidad de las poblaciones y de los ecosistemas.	Estrategia: Fomentar el uso sostenible de la fauna como alternativa socioeconómica y estrategia de conservación. Revertir procesos conducentes al desequilibrio de las poblaciones y a la extinción de especies e implementar mecanismos para su mantenimiento. Consolidar una base de información sobre fauna silvestre. Fortalecer la estructura administrativa y social para la gestión ambiental en materia de fauna silvestre

Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia. S. f. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Conceptos y Estrategias.

El SINAP está conformado por las áreas protegidas del orden nacional, áreas protegidas del orden regional, áreas protegidas del orden local, áreas protegidas privadas, autoridades ambientales competentes, actores sociales, herramientas de gestión normas y procedimientos.

1.3.2 Legislación (Tomado de Mengarelli 2005)

La Constitución Política de Colombia, contiene en muchos de sus artículos el papel del estado en la conservación de la biodiversidad, entendido este como el deber del sector público por operativizar los objetivos de conservación.

Cuadro 3. La Conservación en la Constitución Política

Art.	CONTENIDO
2	Es un fin esencial del Estado “facilitar la participación de todos en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación”
7	El Estado reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación colombiana
8	Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación
58	Se garantiza la propiedad privada...”cuando por motivo de utilidad pública o interés social resultan en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ello reconocida, el interés privado deberá ceder al interés público o social. La propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal le es inherente una función ecológica. Por motivos de utilidad pública ... podrá haber expropiación”
63	Los bienes de uso público, los Parques Naturales, las tierras comunales son inalienables, imprescriptibles e inembargables
70	La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad
72	El patrimonio cultural de la Nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles
79	Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de tales fines
80	El Estado planifica el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración, sustitución
82	El Estado debe velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular
95	Son deberes de la persona y del ciudadano: Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano
330 p.f	“La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la identidad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de (ellas) en las decisiones que se adopten...”
334	La dirección general de la economía está a cargo del Estado ...”intervendrá en la explotación de los recursos naturales, el uso del suelo ... para mejorar la calidad de vida de los habitantes ... y la preservación de un ambiente sano”
366	El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado...”será objetivo fundamental la solución de las necesidades insatisfechas... saneamiento ambiental y agua potable”

Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia. S. f. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Conceptos y Estrategias.

Otras normas estrechamente relacionadas o derivadas de la anterior son:

- **El Convenio de Biodiversidad - Ley 165 de 1994:** La conformación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el marco del Convenio- Ley de Diversidad Biológica, establece como objetivo: “*la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos...*”. Este objetivo

demanda de unos compromisos y obligaciones para las partes, que a su vez determinan el diseño mismo de la ruta de trabajo para la construcción del Sistema; a saber:

- Establecer un Sistema de Áreas Protegidas para conservar la diversidad biológica.
 - Elaborar directrices de selección, establecimiento y ordenación de áreas protegidas.
 - Proteger ecosistemas, hábitats naturales y poblaciones viables de especies.
 - Promover un desarrollo ambiental adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar su protección.
 - Rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y promover la recuperación de especies amenazadas, mediante la elaboración y aplicación de planes y estrategias de ordenación;
 - Procurar armonizar la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes;
 - Cooperar en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación in situ a que se refieren los apartados anteriores.
- **La Ley 99 de 1993:** La Ley 99 de 1993 establece que: i) Artículo 1 numeral 2: *“la biodiversidad del país por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible”*; ii) Artículo 1 numeral 6: *“las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución”*; iii) Artículo 1 numeral 10: *“La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad y las organizaciones no gubernamentales y el sector privado”*; y, iv) Artículo 63: *“A fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de garantizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, se sujetará a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario definidos en el presente artículo”*.

Adicionalmente crea el Sistema Nacional Ambiental y establece funciones para el Ministerio de Ambiente, Institutos de investigación, Corporaciones Autónomas Regionales y entidades territoriales, dentro de las cuales se incluye el tema de la conservación. El Decreto 1124 de 19947 que reglamenta esta Ley, entre otros, asigna a Parques Nacionales Naturales, funciones directamente relacionadas con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

- **Ley 128 de 1994:** Expide la Ley Orgánica de las Áreas Metropolitanas, precisando dentro de su Artículo 4º que serán entre otras sus funciones, la de *“programar y coordinar el desarrollo armónico e integrado del territorio colocado bajo su jurisdicción”*, haciendo una clara alusión al tema ambiental. Lo anterior se desarrolla en el artículo 14 sobre atribuciones de la Junta Metropolitana, donde define que ésta deberá dictar normas sobre uso del suelo urbano y rural en los municipios y definir los mecanismos necesarios que aseguren su cabal cumplimiento. De manera específica el mismo artículo en su literal-c, sobre Recursos Naturales, y manejo y conservación del ambiente, determina que La Junta, *“deberá adoptar, si no existen Corporaciones Autónomas Regionales en la totalidad de su jurisdicción, un plan metropolitano para la protección de los recursos naturales y defensa del ambiente, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias sobre la materia”*.
- **Ley de Desarrollo Territorial – Ley 388/97:** Su énfasis se reconoce desde la búsqueda por *“...perfeccionar y armonizar la reforma urbana original a partir de los postulados de la Constitución de 1991.”*⁸ Se concluye de ello que el desarrollo territorial en Colombia debe tener un interés por equilibrar las relaciones urbano-rurales, desde la intención de incluir nuevos elementos, que la ley reconoce como la *“... necesidad de una planeación integral donde la variable ambiental será la base del ordenamiento y desarrollo del territorio colombiano.”*⁹ De manera específica en su artículo 1, define dentro de sus objetivos: *“El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio en ejercicio de su autonomía promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo,...”* y, *“promover la armoniosa concurrencia de la nación, las entidades territoriales, las*

autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes”.

- **Decreto 48 de 2001.** Este decreto del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, señala que la planificación ambiental regional es una tarea conjunta, participativa y coordinada entre los diferentes componentes del Estado; siendo estos el sector público en sus distintos niveles territoriales; la comunidad, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado, la academia e institutos de investigación. Establece por tanto que el proceso de planificación ambiental regional procurará garantizar un manejo articulado y coherente entre las diferentes Autoridades Ambientales Regionales con los Parques Nacionales Naturales, armonizando criterios para la administración y aprovechamiento racional de los Recursos Naturales Renovables que hacen parte del patrimonio natural de la Nación.

Finalmente el citado Decreto, establece que el proceso de planificación ambiental trasciende los límites de la jurisdicción de las Autoridades Ambientales Regionales. Con ello se busca garantizar la coherencia y articulación entre los procesos de ordenamiento, de planificación y gestión ambiental, además de armonizar criterios para el manejo y administración de sus recursos naturales, identificando y priorizando áreas de carácter sub-regional y local que se denominarán eco regiones.

1.3.3 El ecoturismo y las áreas protegidas

Las oportunidades que brinda el ecoturismo y, la necesidad de gestionarlo cuidadosamente, son evidentes en todas las regiones del mundo (OMT 2002), es por eso que este plantea uno de los mayores retos para los administradores y encargados del manejo de los espacios protegidos (Maldonado 2000). En general, los espacios protegidos de todo el mundo han registrado un incremento en los niveles de visitación (Báez y Acuña 2003; CEPAL 2001). Existen muy pocas estadísticas sobre los números y las características de las personas que viajan hacia estos lugares, o cuáles de éstos están recibiendo mayor cantidad de visitantes y por qué (Boo 1990).

Dado el desarrollo de la actividad turística y las exigencias crecientes de parte de los usuarios internacionales y nacionales, se hace necesario que los países avancen en el establecimiento de figuras de manejo compartido de los recursos naturales y culturales (OMT 2002), principalmente ubicados dentro de los espacios protegidos y de la concesión de servicios dentro de áreas estatales (Maldonado 2000). Lo anterior con el fin de mejorar la prestación de servicios, contando con la supervisión del Estado en la conservación y manejo de los recursos naturales y culturales (Gutiérrez 2000).

No todas las actividades turísticas en espacios protegidos pueden ser únicamente manejadas por empresas privadas o por el Estado. Muchas veces el desarrollo turístico privado sin ningún control cerca de estos es lo que lleva a su degradación. Sin embargo, una combinación de control privado y estatal sobre el turismo en los espacios protegidos puede beneficiar ambos sectores (Barzetti 1993).

Los países de la región que han avanzado más en el campo de la cooperación entre ambos sectores son los que muestran a su vez mejores indicadores de crecimiento y desarrollo de la actividad turística (Gutiérrez 2000).

1.3.4 Impactos del ecoturismo

Los efectos del ecoturismo en la sociedad y el entorno pueden ser positivos y negativos (OMT 2002). Esto se relaciona con en primera instancia con el incremento en el uso recreativo de espacios de interés ecológico-paisajístico, generando una afluencia masiva de visitantes que hace peligrar su conservación (López y Triviño 2004), además de los procesos de implantación de modelos de desarrollo económico, los cuales están acompañados de cambios profundos en los aspectos sociales, culturales y ambientales. Más aún en el ámbito turístico, que como mencionan Rábago y Revah (2000) se diferencia de otros, en cuanto a que no son las mercancías sino las personas las que se desplazan para consumir el producto.

El turismo es un sector estratégico en tres aspectos fundamentales: en el equilibrio de la Balanza de Pagos, en su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) y en el impulso al empleo (Aliaga y García 1999). Pero su papel también es importante como articulador

intersectorial y en su efecto multiplicador dentro de la economía de los países receptores.

En las últimas décadas el turismo se ha convertido en el eje fundamental del progreso para los países en vías de desarrollo, con bajo nivel tecnológico. Influyendo de manera positiva en muchos subsectores económicos: desde el transporte aéreo y/o terrestre, la hotelería pasando por la construcción, la artesanía o los espectáculos.

Por otro lado, desde su aparición en la década de los años 60, el turismo ha mostrado una gran capacidad para la creación de empleo. Mas sin embargo, el empleo turístico se caracteriza por un elevado nivel de inestabilidad, bajos sueldos, condiciones de trabajo precarias y escasa cualificación.

El turismo es una consecuencia del desarrollo económico y del estilo de vida de los países receptores (Aliaga y García 1999). Hoy en día se da prioridad al consumo y al disfrute del entorno sin considerar la dinámica de la naturaleza y los servicios ecosistémicos que de ella se derivan.

Existen numerosos ejemplos en los que si bien, muchos países y regiones han salido del subdesarrollo tras la conjugación del turismo y su entorno, sin embargo, el ambiente ha pagado un alto precio debido a los altos índices de consumo caracterizados por *usar y tirar*.

Ante el impacto evidente que produce el turismo tradicional de masas, surge una nueva propuesta, “El Ecoturismo”, concepto que no es adecuadamente entendido siendo ampliamente usado como una estrategia de mercadeo por su prefijo “eco” (Ejzman 2001).

Según Castro (1994), el ecoturismo como concepto tiene intrínsecamente las siguientes características:

- 1) Valoración de la naturaleza, ya que trata de minimizar el impacto humano sobre el destino natural que se visita.

2) Planificación y actuación para controlar riesgos, con beneficio para el medio ambiente y el desarrollo de la comunidad.

3) Creencia en la necesidad de una nueva sociedad, que respete la naturaleza y trabaje por una mayor equidad social.

4) Participación individual, porque el ecoturismo es una experiencia personal con el medio ambiente natural.

5) Una alta capacidad para conocer y experimentar, ya que el ecoturismo involucra un nivel de preparación y conocimiento de todos los actores.

Beneficios

- Es una fuente importante de ingresos para muchos países en desarrollo.
- Es una iniciativa que puede proteger el ambiente y la vida silvestre en el marco de un uso sostenible.
- El ecoturismo genera ingresos para el área protegida misma.
- Otros beneficios económicos incluyen: generación de empleo, estimulación de economías locales, creación y mejoramiento de infraestructuras e instalaciones recreativas para uso local.

Pérez de la Heras (2004) sostiene que en la reunión del “Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (OSACTT)” del “Convenio sobre la Diversidad Biológica” en Montreal, se concluyó que existen potenciales beneficios generados por el turismo en la biodiversidad y el uso racional de sus componentes, distinguiendo entre beneficios tangibles e intangibles.

a) Tangibles:

- Ingresos económicos para las áreas naturales

- Contribución del turismo al desarrollo económico de la zona.

b) Intangibles:

- Educación y sensibilización
- Estabilidad política.

Por otra parte Castro (1994), considera que los impactos del ecoturismo pueden ser negativos y positivos, y los mismos son ampliamente conocidos, como por ejemplo:

Impactos positivos:

Para Schulte (2003), el turismo tiene efectos positivos, pero también negativos. Entre los positivos está la creación de empleo, el incremento de los ingresos económicos, el permitir mayores inversiones en la conservación de espacios naturales, el evitar la emigración de la población local, la mejora del nivel económico y sociocultural de la población local, la comercialización de productos locales, el intercambio de ideas, costumbres y estilos de vida.

- Estimula conciencia sobre la conservación de la herencia natural y cultural y ayuda a prevenir el deterioro ecológico y la contaminación.
- Tiene un tremendo potencial para la generación de divisas, proveyendo una amplia gama de empleos y beneficios económicos.
- Provee una justificación económica para la protección de áreas, al suministrar fondos para la creación y administración de áreas naturales públicas y privadas a través de instrumentos económicos como tarifas de entrada, derechos de servicios, donaciones y concesiones.
- Promociona la educación ambiental convirtiéndola en una herramienta importante para promover programas de capacitación e investigación.

Impactos negativos:

Schulte (2003), afirma que el turismo también presenta efectos negativos. Entre estos está el incremento del consumo de suelo, agua y energía, la destrucción de paisajes al crear nuevas infraestructuras y edificios, el aumento de la producción de residuos y aguas residuales, la alteración de los ecosistemas, la introducción de especies exóticas de animales y plantas, el inducir flujos de población hacia las zonas de concentración turística, la pérdida de valores tradicionales y de la diversidad cultural, el aumento de la prostitución (turismo sexual), el tráfico de drogas y las mafias, más incendios forestales y el aumento de los precios que afecta a la población local, que a veces pierde la propiedad de tierras, casas, comercios y servicios.

Según Boo (1990), entre los principales problemas del ecoturismo están:

- Degradación del medio ambiente natural resultado de la contaminación y el daño directo a la flora y fauna que pueden causar los eco turistas, así como la presencia de facilidades y servicios cercanos a los recursos naturales.
- Una distribución no equitativa de los beneficios económicos e inestabilidad económica, que cause que las comunidades que viven cerca del recurso reciban pocos beneficios y no se les tome en cuenta en los procesos de planificación y manejo.
- La explotación del ecoturismo llevada a cabo por grupos extranjeros promueve la exportación de sus ganancias económicas y crea conflictos en el uso de la tierra relacionados con la adquisición de propiedades.
- Cambios negativos socio-culturales como efectos adversos sobre el idioma, costumbres en cuanto a comidas, bebidas, vestuario o el resentimiento de las comunidades locales hacia los administradores de las áreas protegidas.

Por su parte Pérez de la Heras (2004) afirma que existe una relación muy especial entre los problemas ambientales y el turismo. Para esta misma autora existen implicaciones ambientales de carácter global, puesto que afectan a todo el planeta, es el caso del

cambio climático, el agujero de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad, el blanqueamiento de los corales, etc., mientras otros son problemas ambientales más específicos, es decir, que se dan más o menos en todos los países pero en cada uno de ellos con sus peculiaridades, por ejemplo, la acumulación de los residuos, la destrucción de ecosistemas, extinción de animales y plantas, etc.

En 1999, en la reunión del “Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (OSACTT)” del “Convenio sobre la Diversidad Biológica” en Montreal, se distinguieron los siguientes impactos medioambientales y socioeconómicos del turismo, y así se especificaron:

a) Impactos medioambientales:

- Uso de la tierra y los recursos
- Impacto en la vegetación
- Impacto en la fauna
- Impacto en los ecosistemas de montaña
- Impacto en los ecosistemas marinos y costeros
- Residuos
- Impactos ocasionados por los viajes.

b) Impactos socioeconómicos:

- Problemas sociales
- Diferencias entre comunidades locales
- Impacto en los valores culturales

1.3.5 Determinación de la capacidad de carga turística

Además de los problemas ambientales descritos anteriormente, uno de los inconvenientes principales provocados por el turismo es, sin duda, el exceso de visitantes (Pérez de la Heras 2004). Para evitar que el uso público genere graves impactos sobre el territorio se han diseñado numerosas metodologías que tienden a minimizar los efectos de ese uso (Muñoz 2006), una de las herramientas que contribuye a la planificación de las áreas naturales es la capacidad de carga turística.

La capacidad de carga es un concepto muy utilizado en el campo de la ecología (Lorente 2001), que envuelve consideraciones de juicio y científicos, presenta un rango de valores los cuales deben ser asociados a los objetivos de manejo específicos para un área dada (Kuss, F., Graefe, A. and Vaske, J. 1990).

La determinación de capacidad de carga turística constituye una herramienta de planificación que permite obtener una aproximación a la intensidad de uso de las áreas destinadas al uso público por lo que sustenta y requiere decisiones de manejo. El cálculo se hace a través de un proceso complejo en el que se deben considerar una serie de factores ecológicos, físicos, sociales, económicos y culturales (Islaya 2005).

Desde hace varias décadas, los investigadores del turismo han venido utilizando la capacidad de carga turística para referirse al número máximo de turistas que puede albergar un área de destino (O'Reilly 1991, citado por Lorente 2001). El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) define la capacidad de carga indicando que es: “el máximo número de personas que pueden visitar un lugar al mismo tiempo, sin causar daños físicos, económicos, socioculturales o ambientales, así como un inaceptable descenso de la satisfacción de los visitantes”.

La Organización Mundial del Turismo afirma que la capacidad de carga turística es el número máximo de personas que pueden visitar al tiempo un lugar turístico, sin dañar el medio físico, económico o sociocultural y sin reducir de manera inaceptable la calidad de la experiencia de los visitantes (OMT, s.f.; PAP/RAC 1997). Una de las más ampliamente aceptadas es la sugerida por Mathieson y Wall (1990): “el número máximo de visitantes que puede usar un espacio sin una alteración inaceptable del medio físico y

sin una disminución en la calidad de la experiencia conseguida por los visitantes”. La ley 300 de 1996, define la capacidad de carga turística como “*el nivel de aprovechamiento (número de personas) que una zona puede soportar asegurando una máxima satisfacción a los visitantes y una mínima repercusión sobre los recursos naturales y culturales*”.

En turismo se distinguen varios tipos de capacidad de carga:

- a) Ecológica, ambiental o física: se refiere específicamente a los daños ambientales. Es el número de visitantes a partir del cual se pueden producir impactos ambientales negativos en los recursos naturales.
- b) Psicológica: referida a los propios turistas. Es el número de personas que puede compartir una experiencia turística sin que ésta pierda su interés.
- c) Social: es la de los anfitriones, la de la población local. Se refiere al número de visitantes a partir del cual se pueden producir tensiones o insatisfacciones por parte de la comunidad. En suma, es la cantidad de turistas que los habitantes están dispuestos a tolerar.
- d) Económica: referido a las infraestructuras del lugar. Es el número de personas que el enclave turístico puede recibir dadas unas determinadas infraestructuras para atenderles y cobijarlos. Viene determinada, por ejemplo, por la cantidad de camas existentes en una zona, las plazas en un avión, barco u otro medio de transporte en el caso de una isla, etc. (Pérez de la Heras 2004; López y Triviño 2004).

La realización de un estudio de capacidad de carga se justifica por:

- La necesidad de evaluar y controlar los efectos derivados de la actividad turística, determinando el nivel de fragilidad de los elementos atractivos.
- La necesidad de orientar el desarrollo turístico en base a criterios e instrumentos de ordenación y gestión, desde una perspectiva estratégica, integrada y preventiva.

- La necesidad de consolidar la actividad turística en términos de calidad y favoreciendo la integración de los factores económicos, culturales y ambientales.

El manejo de visitantes en un área protegida debe ser rigurosamente planificado para alcanzar los objetivos de conservación por los cuales fue creada (Cifuentes *et al* 1999); y dado que uno de los problemas más importantes que enfrentan los espacios protegidos es de la saturación de los destinos y en cómo llevar a la práctica el concepto de sostenibilidad (Navarro 2001), se crea la capacidad de carga turística como una herramienta de planificación y dirección, permitiendo a los planificadores y administradores determinar ¿cuánto es demasiado? o ¿cuánto cambio es aceptable? (Cona 2005), sin embargo, la determinación de la capacidad de carga no debe ser tomada como un fin en sí misma ni como la solución a los problemas de visitación del PNG (Amador *et al* 1996).

Desde hace varias décadas, los investigadores del turismo han venido utilizando el término capacidad de carga para referirse al número máximo de turistas que puede albergar un área de destino (Echamendi 2001). La Capacidad de Carga Turística es un tipo específico de Capacidad de Carga Ambiental (Cifuentes *et al* 1999), que representa un número de visitantes por encima del cual las condiciones del ecosistema se hacen insostenibles (Gallo *et al*, 2002). La capacidad de carga turística está vinculada estrechamente con el desarrollo turístico sostenible (Bonilla y Bonilla 2007).

1.3.6 Capacidad de manejo

La capacidad de manejo se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos (Cifuentes *et al* 1999). En donde intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable (López y Manso, s.f.).

En la medición de la capacidad de manejo (CM), intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles (Cifuentes, *et al.* 1999).

Para establecer una estimación más objetiva de la CM es importante uniformar el mecanismo de calificación para todas las variables. Los criterios utilizados son:

Cantidad: relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración del área protegida y de los autores del presente estudio.

Estado: se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

Localización: se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad: este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

1.3.7 Los jardines botánicos como instrumentos de conservación de la biodiversidad

De acuerdo con Wyse y Sutherland (2000), un jardín botánico se define como una institución que mantiene colecciones vivas de plantas sistematizadas y organizadas científicamente con el fin de realizar investigación, conservación, educación y exhibición.

Un jardín botánico debe cumplir con los siguientes criterios básicos para ser considerado como tal:

- Un grado razonable de permanencia.
- Una base científica subyacente para las colecciones que deben estar documentadas correctamente, incluyendo su origen silvestre.
- Seguimiento de las plantas en las colecciones.
- Adecuado etiquetado de los especímenes.
- Desarrollo de investigación científica o técnica sobre las plantas de las colecciones.

- Abierto al público.
- Intercambio de información con otros jardines, instituciones y público en general.
- Intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, arboretos o instituciones de investigación.
- Mantenimiento de programas de investigación sobre taxonomía vegetal en herbarios asociados (UICN-BGCS y WWF 1989).

En el Segundo Congreso Internacional de Jardines Botánicos, que se cumplió en la Isla de la Reunión, Francia, en 1989, se definió el papel de estas organizaciones científicas dentro de la Estrategia Mundial para la Conservación, el cual debe enfocarse de manera primordial a los siguientes objetivos:

- a. Mantener tanto los procesos ecológicos esenciales, como los sistemas que soportan las diferentes manifestaciones de la vida;
- b. Preservar la diversidad genética; y
- c. Asegurar que la utilización de las especies de la flora y de la fauna nativas y de los ecosistemas naturales se efectúe de tal manera que permita su uso y disfrute no solo para las actuales sino también para las futuras generaciones".

La Asociación Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI) publicó recientemente un documento en el cual señala el papel que los jardines botánicos pueden jugar dentro de la responsabilidad colectiva que nos corresponde en la lucha por detener de la destrucción, la degradación y el saqueo de nuestro patrimonio natural: estas entidades científicas pueden cumplir una función de asesoría en la identificación de material botánico decomisado por las autoridades y servir de lugar de almacenamiento del mismo material para evitar su comercialización ilegal.

Si los jardines botánicos se enmarcan dentro de la institucionalidad del Estado, podrán servir de instrumento utilísimo para controlar adecuadamente estas actividades ilícitas.

En fin, se trata de darles a los jardines botánicos colombianos el reconocimiento oficial de su *status* científico y contribuir, en la forma contemplada en el proyecto de ley, a que continúen realizando, de manera concertada con las autoridades ambientales

colombianas, la labor de conservación *in situ* y *ex situ* de la flora nativa de nuestro país, tan admirada en el exterior pero tan desconocida para la inmensa mayoría de colombianos”.

"La conservación, la protección, la propagación, la investigación, el conocimiento y el uso sostenible de los recursos de la flora colombiana son estratégicos para el país y constituyen prioridad dentro de la política ambiental".

El primer Jardín Botánico de Colombia lo fundó José Celestino Mutis en Mariquita, Tolima. El naturalista, Enrique Pérez-Arbeláez, sugirió la fundación de uno en 1937, pero fue en 1995 cuando se creó el Jardín Botánico de Bogotá "José Celestino Mutis" en memoria del padre de la vida científica y cultural del país (IAvH s.f.).

Paralelamente con los trabajos del Jardín, el Dr. E. Pérez-Arbeláez planeó algo más de cinco Jardines, así: Cúcuta para exhibir la flora del Catatumbo, del Zulia y la región calurosa adyacente al lago de Maracaibo; Medellín que debía abarcar con instalaciones especiales no sólo la flora del clima medio sino la del Chocó y Urabá; Cartagena para la Costa Caribe; Villavicencio para recoger la riqueza de las palmas de clima cálido y con instalaciones especiales, la amazónica. También estudió la posibilidad de arboretos para recoger la flora regional en importantes ciudades colombianas y en otras llamadas hoy intermedias (IAvH s.f.). El objetivo primordial de los jardines botánicos de Colombia, consignada en el Plan Nacional de Jardines Botánicos de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia (2001) se define así:

“Contribuir al conocimiento, conservación, valoración y aprovechamiento de la diversidad vegetal, educación ambiental y recreación, con el propósito de mejorar la calidad de vida de las comunidades en armonía con la naturaleza y creando una ética ecológica ciudadana”.

1.3.7.1 Tipos de jardines botánicos en Colombia¹

Su clasificación está basada en los objetivos de las colecciones que estos mantienen:

¹ Extractado del Plan Nacional de Colecciones para los Jardines Botánicos de Colombia

Jardines multipropósito-“clásicos”

Son comúnmente instituciones con un amplio rango de actividades en horticultura y capacitación en horticultura; investigación, particularmente en taxonomía con herbarios asociados y laboratorios; y recreación y educación pública. Estos generalmente sostenidos por el Estado.

Jardines para la conservación de áreas silvestres

La mayoría han sido desarrollados recientemente como respuesta a las necesidades locales de conservación de las plantas. Algunos tienen áreas asociadas de vegetación natural adicionales a las colecciones cultivadas. En esta categoría se incluyen los jardines de plantas nativas, los cuales solo cultivan plantas de las regiones aledañas o de la flora nacional. La mayoría de los jardines juegan un papel importante en la educación.

Jardines temáticos

Estos se especializan en el cultivo de un limitado rango de plantas relacionadas, morfológicamente relacionadas, morfológicamente similares, o el cultivo de plantas para ilustrar un tema en particular, generalmente como apoyo a la educación, la ciencia, la conservación y la exhibición al público. Estos incluyen jardines de orquídeas, rosas, bambúes y jardines de plantas suculentas o jardines establecidos sobre temas como etnobotánica, medicina, plantas acuáticas.

Jardines botánicos combinados con zoológicos

Incluyen colecciones de plantas que ofrecen hábitat para la fauna exhibida, es un importante elemento de educación al público.

Jardines agro botánicos y de germoplasma

Funcionan como colección *ex situ* de plantas con valor económico o potencial para la conservación, investigación, reproducción de plantas y agricultura. Varios de estos

jardines con estaciones experimentales asociados con institutos de agricultura y silvicultura e involucran laboratorios asociados y facilidades para realizar pruebas de propagación de plantas y semillas.

Jardines universitarios

Adscritos a una universidad y se utilizan para la enseñanza y la investigación especializada, están abiertos al público.

Jardines educativos especializados

Como lugar de encuentro para la sensibilización y reconocimiento del entorno ambiental y aprovecharse para la promoción de estrategias para la conservación de especies.

En 1988 se realiza la V Reunión de Jardines Botánicos donde se establece la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, 10 años más tarde en Villa de Leyva, la cual ha definido ciertos criterios, con el propósito de capacitar y apoyar la constitución de estos y de los nuevos jardines botánicos.

1.3.8 Red Nacional de Jardines Botánicos

Es el conjunto de Jardines Botánicos de Colombia, legalmente constituidos. La Red Nacional es una asociación sin ánimo de lucro, constituida como organización no-gubernamental, de duración indefinida y número ilimitado de miembros, regida por las leyes colombianas.

La Red Nacional está constituida por 21 Jardines Botánicos y aproximadamente 10 en proceso de formación, estos, se ubican en diferentes zonas del país, como la Región Caribe, Insular, Pacífica, Andina, el Orinoco y la Amazonía, contribuyendo al conocimiento, conservación, investigación y educación ambiental del País.

Entre los objetivos que persigue la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia están:

- Agrupar en forma efectiva a los jardines botánicos colombianos, entendidos como colecciones de plantas científicamente organizadas y en general a todas las instituciones nacionales consideradas como centros de investigación de las ciencias botánicas, que posean un área destinada al cultivo de especies vegetales con fines de conservación in situ y ex situ, de realización de estudios y de experimentación científica y docencia; y que por estos propósitos y por el desarrollo de actividades para alcanzarlos, sean reconocidos por la comunidad científica como Jardines Botánicos y hayan tramitado el reconocimiento respectivo, conforme a las disposiciones legales vigentes.
- Promover el desarrollo de la investigación en el campo de las ciencias biológicas, botánicas y afines.
- Colaborar con todas la entidades científicas que así lo soliciten y rendir concepto, cuando así se le requiera, sobre aspectos científicos, organizacionales y administrativos referentes a los jardines botánicos ya constituidos o en proceso de formación.
- Colaborar con las iniciativas del Gobierno Nacional, que se relacionen con los fines científicos que persigue esta Red y servir de cuerpo consultivo para sus determinaciones.
- Promover y participar en el estudio de problemas relacionados con la conservación, utilización y manejo de los recursos florísticos.
- Promover el desarrollo de cursos especiales, congresos, conferencias y publicaciones.
- Fomentar y apoyar el desarrollo de los Jardines Botánicos existentes y programar e impulsar la creación de otros.
- Realizar todas las actividades que conforme a su naturaleza contribuyan al avance de la ciencia y de la tecnología, a la conservación ambiental y particularmente de la flora nativa de Colombia.

1.3.9 Aspectos generales del manejo del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

El Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, es un área definida como colecciones de plantas vivas científicamente organizadas (CORPONARIÑO 2007), constituido conforme a la ley 299 de 1996, ejecuta programas permanentes de investigación básica y aplicada, de conservación in situ y ex situ y de educación; para lo cual adoptó como propósitos primordiales para el cumplimiento de sus objetivos sociales²:

- a) Mantener tanto los procesos ecológicos esenciales, como los sistemas que soportan las diferentes manifestaciones de la vida.

- b) Preservar la diversidad genética.

- c) Contribuir de manera efectiva y permanente a través de su labor investigativa y divulgativa al desarrollo regional y nacional.

- d) Contribuir a que la utilización de las especies de la flora y de los ecosistemas naturales se efectúe de tal manera que permita su uso y disfrute no sólo para las actuales sino también para las futuras generaciones de habitantes del territorio colombiano, dentro del concepto del desarrollo sostenible (CORPONARIÑO 2007).

Para el cumplimiento de lo anteriormente mencionado el CACH-JBN, ha definido que los propósitos primordiales del jardín deben estar centrados en tres pilares fundamentales: la investigación, la conservación y la educación ambiental. Aunque en la actualidad se discute la inclusión de un cuarto aspecto que es la recreación a través del ecoturismo.

² MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Artículo 1, LEY 299 de 1996.

1.3.10 Objetivos del Centro Ambiental – Jardín Botánico de Nariño

Objetivo general

Realizar procesos de conservación in situ y ex situ de la flora local y regional a través de la investigación científica y educación ambiental.

Objetivos específicos

- Perpetuar muestras representativas de los principales ecosistemas y hábitats del departamento de Nariño.
- Desarrollar investigación científica encaminada al conocimiento y manejo de las colecciones botánicas locales y regionales.
- Ser instrumento para la educación y la divulgación científica.

Principios

Entre los principios más importantes previstos por este documento, en relación a la política ambiental se encuentran:

- Es finalidad del Sistema Nacional Ambiental (SINA) el garantizar la conservación de la biodiversidad y propender por el logro del Desarrollo Humano Sostenible.
- Los ecosistemas, la diversidad biológica, y los recursos naturales que albergan las áreas que conformaran el SINAP, son patrimonio nacional y representan un valor estratégico para el desarrollo de la nación.
- Es responsabilidad conjunta del Gobierno Nacional, CAR's, Gobiernos Regionales y Locales y la sociedad civil, la conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas en forma coherente y articulada bajo un esquema descentralizado, democrático y participativo.

- Se dará especial énfasis a la identificación de ecosistemas estratégicos de interés natural, productivo y atenuador de riesgos ambientales.
- Las regiones ejercerán sus funciones de manejo y conservación de los recursos naturales de las Áreas Naturales Protegidas de su jurisdicción con el apoyo del nivel nacional y con sujeción a las directrices y objetivos de conservación y manejo dados por las políticas de biodiversidad, bosques, fauna, conservación u otras, bajo los principios de Armonía Regional, Gradación Normativa y Rigor Subsidiario.
- Las Áreas Naturales Protegidas deben asegurar la representatividad biogeográfica y eco sistémica del país para la conservación de la biodiversidad *in situ* de la Nación y de los bienes y servicios a ella asociados.
- Las Áreas Naturales Protegidas deberán convertirse en instrumentos adecuados de educación ambiental para los diferentes sectores de la sociedad, procurando involucrar de forma decidida a las comunidades locales.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar la capacidad de carga turística del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, como una herramienta útil en la ordenación de las actividades de recreación y turismo permitidas en el área.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un inventario de los recursos naturales e infraestructura, que suponen la materia prima para el desarrollo de itinerarios didácticos en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.
- Establecer la tipología de los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.
- Determinar los factores de corrección que afectan la capacidad de carga turística, en los senderos usados por los visitantes del área.
- Calcular la capacidad de manejo del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.
- Recomendar las acciones fundamentales para el manejo y conservación del área, en armonía con la actividad turística permitida, de acuerdo a la capacidad de carga establecida.

3. METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio

La presente investigación se realizó en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, el cual se encuentra ubicado en la Vereda Daza, Corregimiento de Morasurco, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, en el Km. 4.0 de la vía que conduce de Pasto a Chachagüi, entre las cotas 2.736 y 2.946 m.s.n.m. (SIGAM 2004), cuenta con un área de 97.94 hectáreas, de las cuales 64 has hacen parte del bosque natural (CORPONARIÑO 2007).

El Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (CACH-JBN), se encuentra ubicado en el sector nor-occidental con relación al casco urbano del municipio de Pasto (Mapa y Cuadro 4); la delimitación en base a sus coordenadas geográficas es la siguiente:

Cuadro 4. Coordenadas geográficas Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

COORDENADAS	Y	X
Norte	976.912	632.463
Sur	976.932	630.712
Oriente	977.744	632.216
Occidente	976.592	631.250

Fuente: CORPONARIÑO 2008.

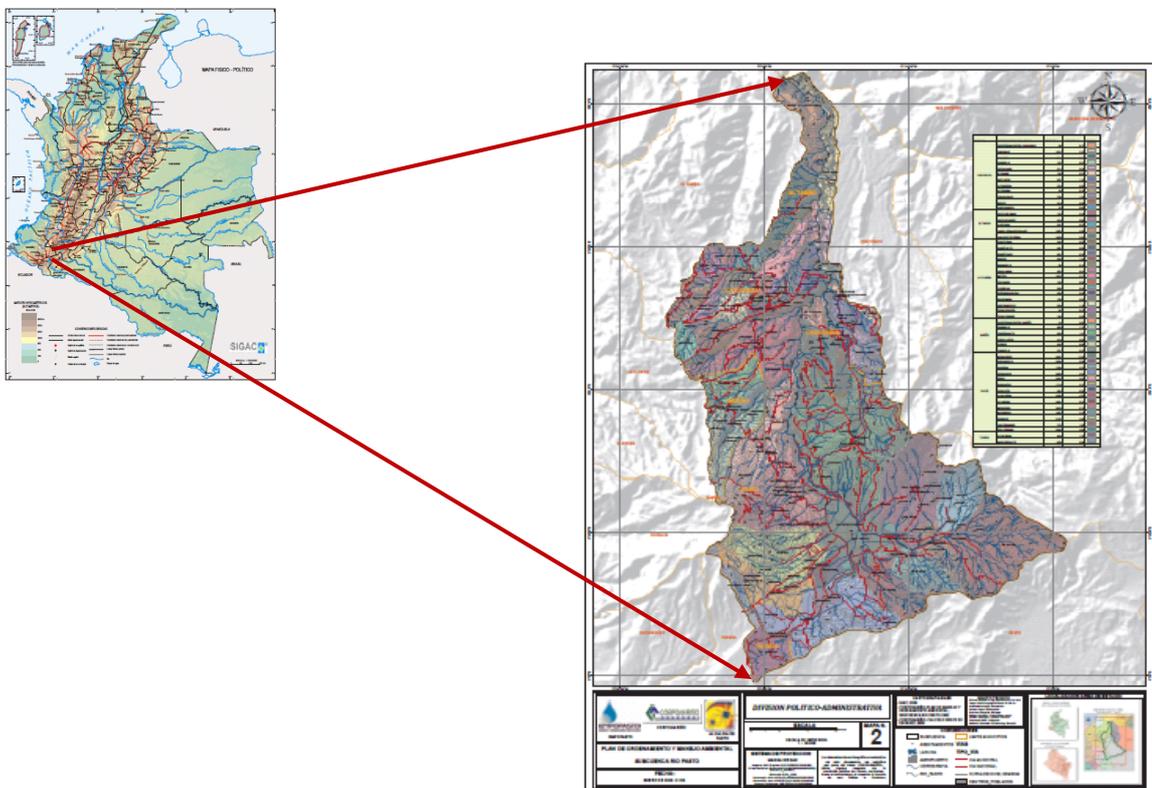
El CACH-JBN realiza un gran enfoque en el sector ambiental, sus principales actividades son: la educación ambiental, investigación ambiental, conservación de la diversidad vegetal y turismo ambiental.

Cuenta además con largos senderos ecológicos, y actividades diversas que buscan de forma metodológica una integración de la comunidad en si, con el medio ambiente, además de promover y fortalecer proyectos ecológicos.

3.2 Métodos

En términos generales el trabajo se dividió en las siguientes fases:

- Visita preliminar al centro, para reconocimiento de campo, verificación del estado de conservación del área y definición de los sitios de uso público (senderos) que fueron incluidos dentro del estudio.
- Identificación y definición de las variables (accesibilidad, erodabilidad, precipitación, cierres temporales, y aspectos sociales) que afectan a cada sitio de uso público en particular.



Fuente: EMPOPASTO. S.A. E.S.P., CORPONARIÑO, Alcaldía de Pasto

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en el contexto nacional y local

- Medición y recopilación de la información para cada sitio de uso público identificado, para esto fue necesario el uso de formularios de campo (Anexo 1).

- Análisis de datos: Procesamiento e interpretación de la información disponible de cada variable para cada sitio en particular.
- Estimación de capacidad de carga turística para cada sitio de uso público seleccionado para este estudio e identificación de las características ambientales de cada uno.
- Cálculo de la capacidad de manejo del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones para el manejo del Centro Ambiental.

3.2.1 Determinación de la capacidad de carga turística

Para la realización de este estudio se seleccionó la metodología sobre “Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas” desarrollada por Cifuentes (1999), la cual contiene como variables indicadoras: capacidad de carga física, capacidad de carga real y capacidad de carga efectiva.

La recopilación de la información se hizo con base a observación directa, revisión de literatura y a través de un levantamiento de información de campo para los senderos existentes. Además, se estimó la superficie de ellos, sobre la cual se aplicaron los diferentes factores de corrección, se realizaron anotaciones de pendiente, textura del suelo y las observaciones pertinentes para el mejoramiento de los mismos.

3.2.1.1 Capacidad de carga física (CCF)

Es el límite máximo de visitas que puede hacerse a un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. Está dada por la relación entre los factores de visita, el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante. Para su cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CCF = S/sp *NV$$

Donde:

S = superficie disponible en metros lineales

sp = superficie usada por persona: 1 m de sendero/visitante

NV/día = No. de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo en un día.

Donde:

Hv = Horario de visita

Tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero

Los cálculos estuvieron basados en los siguientes criterios:

- Flujo de visitantes en un solo sentido en todos senderos.
- Una persona requiere normalmente 1m² de espacio para moverse libremente.
- Horario de visita: 7:00 a.m. a 6:00 p.m. es decir 11 horas por día.
- Longitud total para cada sendero.
- Tiempo necesario por visita en cada sendero.

3.2.1.2 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 considerados serán variables físicas, ambientales, sociales y de manejo.

Cuadro 5. Variables utilizadas en la determinación de la capacidad de carga real

Variables	Factores de corrección
Físicas	Accesibilidad
	Erodabilidad
	Superficie disponible
Ambientales	Precipitación
Sociales	Espacio ocupado por persona
	Distancia entre grupos
Manejo	Tamaño de los grupos
	Horario de visita
	Tiempo necesario por visita

Fuente: Cifuentes (1999)

Variables físicas

a. Accesibilidad: mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por los senderos debido a la pendiente (Cuadro 3).

Erodabilidad: se consideraron como limitantes sólo aquellos tramos con evidencias de erosión y se usó un factor de ponderación de 1.5 para el nivel alto de erodabilidad y de 1 para el nivel medio de erodabilidad. Para los senderos que presentaron suelos arcillosos, se consideró la pendiente y se establecieron tres rangos a los que se les atribuyó un grado de erodabilidad de acuerdo a la escala consignada en el cuadro 6.

Cuadro 6. Categorías de pendiente empleadas para medir el grado de accesibilidad de los sitios de uso público en el CACH-JBN

Pendiente	Grado de dificultad
≤ 10%	Ninguna
11% - 20%	Media
> 20%	Alta

Fuente: Cifuentes (1999)

Cuadro 7. Categoría de erodabilidad para los sitios de uso público del CACH-JBN

Pendiente	Grado de Erodabilidad
≤ 10%	Ninguna
11% - 20%	Media
> 20%	Alta

Fuente: Cifuentes (1999)

Superficie disponible: se definió utilizando la longitud y ancho de los senderos seleccionados para este estudio.

Variable ambiental

a. Precipitación: es un factor que impide la visitación normal, ya que la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a realizar caminatas bajo lluvia. Se consideraron los meses de mayor precipitación, en los cuales las lluvias se presentan con más frecuencia en las horas de la tarde. Se determinó las horas de lluvia limitantes por día, y con base en esto se calculó este factor de la siguiente manera:

$$F_{cpre} = 1 - \frac{hl}{ht}$$

Donde:

hl = horas de lluvia limitantes por año

ht = horas al año que el CACH está abierto

Variables sociales

a. Espacio ocupado por persona: en general, se dice que una persona requiere normalmente de 1m² de espacio para moverse libremente.

b. Distancia entre grupos: con el fin de que la visita sea satisfactoria es necesario considerar el tamaño máximo de los grupos y la distancia que debe haber entre ellos. En este estudio se aplicó la metodología para determinar capacidad de carga turística (Cifuentes 1999), la cual manifiesta que debe existir una distancia de al menos 50 m para evitar interferencias entre un grupo y otro y a la vez proporcionarle una experiencia de calidad a los visitantes, para el caso de los senderos cortos se determinó que la distancia entre los grupos es de 20 m.

Variables de manejo

Tamaño de los grupos: el número de personas por grupo se estableció tomando en cuenta las características físicas del recorrido y el riesgo de impacto en cada sendero. El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó así:

$$\text{NG} = \frac{\text{Largo total del sendero}}{\text{Distancia requerida por cada grupo}}$$

Además, fue necesario identificar previamente cuántas personas pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero (P) y se obtuvo a través de la fórmula:

Horario de visitas: actualmente, el CACH está abierto once horas diarias (7:00 hrs. – 18:00 hrs.).

Tiempo necesario por visita: depende del recorrido que se realice, y de los diferentes factores como longitud del recorrido, rasgos a observar y condiciones físicas del sendero. Los factores de corrección se expresan en términos de porcentajes y para calcularlos se usará la fórmula siguiente:

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

Donde:

FC = factor de corrección para la variable “x”

Ml = magnitud limitante de la variable “x”

Mt = magnitud total de la variable “x”

La magnitud limitante, se refiere a la porción del sendero que no puede ser ocupada porque se debe mantener la distancia mínima entre grupos establecida anteriormente. Considerando que cada persona ocupa un metro del sendero, la magnitud limitante (ml) es igual a:

Una vez calculados todos los factores de corrección, la CCR puede expresarse con la fórmula general siguiente:

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol} * FC_{tem})$$

3.2.1.3 Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE)

Es el límite máximo de visitas que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas. La CCE se obtiene comparando la CCR con la capacidad de manejo (CM) de la administración del espacio natural. Es necesario conocer la capacidad de manejo mínima indispensable y determinar a qué porcentaje de ella corresponde la CM existente.

La CCE es ese porcentaje de la CCR. La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR * CM$$

Donde: CM = porcentaje de la capacidad de manejo óptima.

3.2.2 Capacidad de manejo (CM)

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones en que la administración del espacio protegido debe desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (Cifuentes et al 1999). La capacidad de manejo no es un tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura, y facilidades (instalaciones) disponibles.

Algunas de estas variables no son medibles (Cayot et al 1996). Para el presente estudio se utilizaron solamente las variables de: infraestructura, equipamiento, y personal, ya que son medibles y están relacionados directamente con el manejo de la visitación. En este caso, la capacidad de manejo para el CACH se estableció a partir del promedio de los factores de estas variables, expresado en porcentaje.

$$CM = \frac{\text{Infr} + \text{Eq} + \text{Pers}}{3} * 100$$

Las variables de infraestructura y equipamiento fueron valoradas de acuerdo a cuatro criterios básicos: cantidad, estado, localización, y funcionalidad (Anexo 3).

Se analizó el tipo de personal que labora en el centro, así como también la cantidad de funcionarios, con el fin de determinar el capital humano con que cuenta para su funcionamiento el Centro Ambiental Chimayoy.

El personal comprende el total de personas que trabajan para el CACH-JBN, incluyendo personal administrativo y técnico. Los datos obtenidos, sirvieron para determinar el grado de capacidad de manejo que actualmente tiene CORPONARIÑO, para manejar y administrar el Centro Ambiental.

Dado que el CACH-JBN trabaja con poco personal, se realizó un taller con todos los trabajadores, en tal sentido se realizó un censo para determinar el nivel de educación, experiencia, nivel de satisfacción de las condiciones de trabajo, comportamiento y disponibilidad del personal en las labores, valorización del trabajo que realiza, cantidad y duración de los eventos de capacitación, y cantidad actual del personal.

Cuadro 8. Escala de valoración y calificación de los criterios para determinar la CM del CACH-JBN

%	Valor	Clasificación
< 35	1	Insatisfactorio
36-50	2	Poco satisfactorio
51-75	3	Medianamente satisfactorio
76-89	4	Satisfactorio
>90	5	Muy satisfactorio

Fuente: trabajo de campo

Para la variable personal, se consideraron los siguientes criterios: nivel de educación, años de trabajo en el área (experiencia), nivel de satisfacción de las condiciones de trabajo, comportamiento en actividades personales, valorización del trabajo que realiza, disponibilidad para trabajar, capacitaciones recibidas por año, duración de los eventos de capacitación, y cantidad del personal actual. Para la obtención de estos datos se aplicará una encuesta a todo el personal que labora con el centro (Anexo 3). Se tomó

como base la encuesta utilizada en el Parque Nacional El Guácharo, Venezuela, por Méndez (1999), realizando las modificaciones del caso. La escala utilizada para la calificación de criterios y parámetros en la evaluación del personal se muestra en el anexo 3.

3.3 Determinación del perfil de los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Adicionalmente, se aplicó una encuesta a los visitantes (Anexo 2), con el fin de obtener su opinión sobre las características, infraestructura y servicios proporcionados por el Centro. Se tomaron como base las encuestas aplicadas en el Parque Nacional Tapantí, Costa Rica, por López *et al* (2005), en el Parque Nacional Sierra Nevada y el Parque Doñana en España, adaptándolas a las condiciones propias del lugar.

El análisis de la población para este estudio incluyó todos los visitantes (nacionales y extranjeros) que llegaron durante los meses de junio - diciembre del 2008. El número de encuestas aplicadas fue acorde con el tiempo disponible y de los costos. Se aplicaron un total de 100 encuestas a público de diferentes edades, procedencias, estrato socioeconómico, objetivos de visita, entre otros criterios. Cabe mencionar que la afluencia de turistas no tiene el mismo comportamiento entre días de semana y fines de semana, registrándose mayor número de visitas durante los fines de semana.

En este caso dadas las condiciones de la visitación, no fue posible aplicar un muestreo completamente aleatorio, sin embargo, para evitar menos sesgo en la selección de la muestra, se hizo de la forma siguiente: de cada grupo (independientemente de cuantas personas lo conformaran), de turistas que lleguen al Centro, se seleccionó a una persona, quien respondió a las preguntas establecidas en el cuestionario.

4. RESULTADOS

4.1 INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES E INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO AMBIENTAL CHIMAYOY-JARDÍN BOTÁNICO DE NARIÑO



Figura 2. Panorámica del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

4.1.1 *Climatología*

El clima de una región, analizado desde el punto de vista de la temperatura y la precipitación es de gran importancia para un diagnóstico ambiental, por tener incidencia directa en los suelos (estabilidad) y en las características de flora y fauna, además de condicionar algunas actividades socioeconómicas.

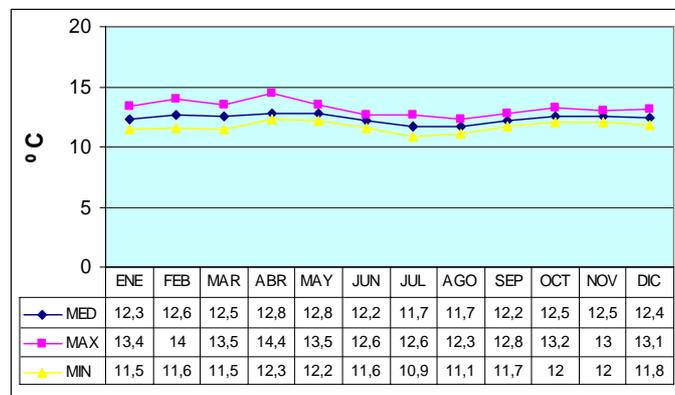
Toda propiedad o condición de la atmósfera, cuyo conjunto define el estado físico del clima de un lugar dado para un periodo de tiempo determinado, es conocida con el nombre de elemento climático. Los principales elementos del clima son la precipitación, la temperatura, brillo solar, evaporación, humedad relativa y la velocidad y dirección del viento.

Para explicar las condiciones climáticas presentes en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, se han analizado los datos suministrados por el IDEAM, correspondientes a los años de 1987 a 2005, provenientes de las estaciones pluviométricas de Wilkipamba, la estación meteorológica del Aeropuerto Antonio Nariño y la estación agro meteorológica de Botana, en los cuales se explica el comportamiento de las variables que definen el clima en la región de estudio.

4.1.1.1 Temperatura

Los datos de temperatura en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño no presentan mayor variación, se encuentra una temperatura media anual de 12,3 °C, una temperatura máxima alcanzada de 14,4 °C en el mes de abril y una mínima de 10,9 °C en el mes de julio. Lo cual indica que la zona no es propensa al fenómeno de las heladas y no existen mayores pérdidas de agua por evaporación gracias a este fenómeno (Gráfico 1).

Gráfico 1. Valores multianuales de temperatura (°C) 1987-2005



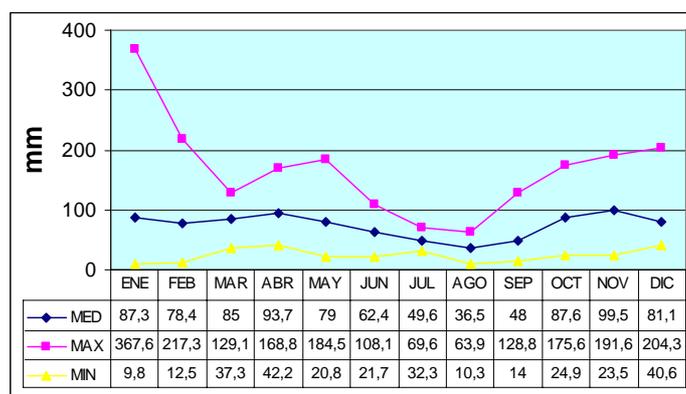
Fuente: IDEAM 2007.

4.1.1.2 Precipitación

Por medio de las tablas de valores mensuales de precipitación suministradas por el IDEAM, se realizó un promedio mes por mes durante 20 años (1986–2005), lo cual proporcionó una mayor certeza en la predicción de los períodos de retorno de las lluvias y también permitió determinar las cantidades necesarias de agua para la agricultura.

El Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño presenta una precipitación promedia anual 888,2 m.m, una máxima de lluvias de 367,6 m.m en el mes de enero, y una mínima de 9,8 m.m en el mes de enero (Gráfico 2).

Gráfico 2. Valores multianuales de precipitación total (mm) 1987-2005

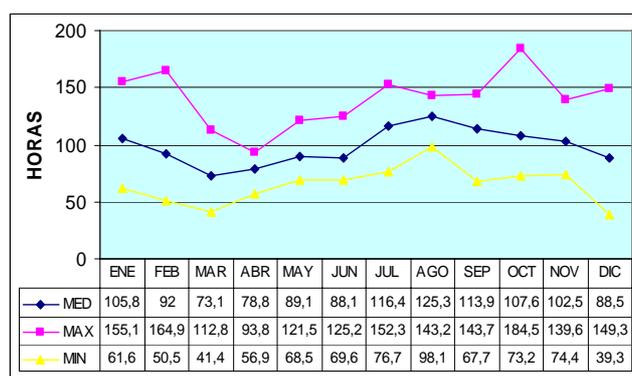


Fuente: IDEAM 2007

4.1.1.3 Brillo solar

La intensidad de brillo solar varía en el año, teniendo una mayor intensidad de horas luz en el mes de octubre registrando un máximo de 184,5 horas, una mínima de 41,4 horas en el mes de marzo y una intensidad de brillo solar en promedio de 92,3 horas durante el año (Gráfico 3).

Gráfico 3. Valores multianuales de brillo solar (Horas/Mes) 1987-2005



Fuente: IDEAM 2007

4.1.2 Zonas de vida

En base al mapa Ecológico de Colombia desarrollado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, basado en el sistema de zonas de vida de Holdridge³, en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño se encuentra una zona de vida

³ INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, Planchas Ecológicas de Colombia. 1977.

denominada bosque seco montano bajo (bs – MB), la cual fue confirmada por medio del estudio y análisis climático de las estaciones anteriormente mencionadas.

4.1.2.1 Bosque seco Montano Bajo (bh – MB)

En general esta formación tiene como límites climáticos una temperatura media entre 12 y 18 °C aproximadamente, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm, pertenece a la provincia de humedad subhúmedo. Se halla entre 2000 y 3000 m de altitud con variaciones de acuerdo a las condiciones locales. Los datos climatológicos para el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño registran una temperatura de 12,3°C, con precipitación anual de 888 mm anuales y evapotranspiración potencial de 642.8 mm anuales con régimen húmedo.

4.1.3 Hidrografía e hidrología

El análisis de los sistemas hídricos e hidrológicos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, son los aspectos de mayor importancia dentro de la formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo de este Centro, en especial para la identificación de actividades de intervención antrópica en el área.

4.1.3.1 Red Hidrográfica

El área del Centro Ambiental se encuentra localizado en el 96,92 %, dentro de la Quebrada Chachatoy, el 3,18 % del área restante se encuentra como escurrimientos de Quebrada Curiaco; la red hidrográfica del cauce principal tiene una orientación nor – oriente a sur occidente. La Quebrada Chachatoy nace en el CACH-JBN, en la cota 2900 m.s.n.m.

4.1.4 Aspectos Hidrológicos

4.1.4.1 Oferta hídrica para el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

A través de la medición de caudales se logró cuantificar la oferta hídrica, es decir la cantidad de agua de las fuentes hídricas que drenan el Centro y su aporte durante

diferentes lapsos de tiempo, las mediciones se realizaron 10 metros antes de las desembocaduras y/o uniones de cada una de las principales fuentes tributarias (Cuadro 9). La oferta total del Centro Ambiental se calculó a partir de los análisis de los caudales registrados.

Cuadro 9. Valores de caudales registrados por punto de aforo para las diferentes quebradas que drenan el CACH-JBN

Punto de muestra y aforo	Coordenadas		L /seg.	m ³ /día
	X	Y		
1	977.145	632.346	0.98	84.56
2	977.429	631.528	1.01	87.03
3	976.596	631.266	1.43	123.25
OFERTA HIDRICA TOTAL				123.25

Fuente: Plan de manejo CACH-JBN

4.1.4.2 Análisis de calidad de agua

Se efectuaron análisis físicos, químicos y bacteriológicos para la determinación de niveles permisibles de compuestos químicos, orgánicos, la presencia de minerales, contaminación orgánica de las aguas, de acuerdo al criterio de riesgo potencial de toxicidad por la alta concentración de algunos de ellos para los seres humanos.

- **Tipo de muestra.** De acuerdo a las indicaciones del personal de laboratorio de CORPONARIÑO y como lo establece el Decreto 475 de 1998⁴, el cual expide las normas técnicas y los valores admisibles para la calidad del agua potable para consumo humano y domestico, establece que los parámetros mínimos indispensables para el análisis son:

Punto de muestreo 1: localizado en las coordenadas mE 977.145 y mN 632.346, zona de nacimiento de la quebrada Curiaco.

Punto de Muestreo 2: localizado en las coordenadas mE 977.429 y mN 631.528, zona donde llegan aguas residuales provenientes de la Estación de Servicio y Moteles.

⁴ MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 475 de 10 de octubre de 1998. Bogotá.

Punto de Muestreo 3: localizado en las coordenadas mE 976.596 y mN 631.266, zona en donde se unen las corrientes y salen del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.

Según el decreto 475 de 1998 las muestras analizadas son física, química y microbiológicamente no potable.

- **Turbiedad:** Es la dificultad del agua para transmitir la luz debido a materiales insolubles en suspensión, coloidales o muy finos e incluso microorganismos, que se presentan principalmente en aguas superficiales.

En las muestras 2 y 3, con valores de 14.3 y 9.11 UNT respectivamente demuestra el aporte al agua de vertimientos con altas concentraciones de sólidos en suspensión, coloidales o finos, aumenta la turbiedad, se disminuye la transparencia, impidiendo la penetración de la luz, disminuyendo la incorporación del oxígeno disuelto por la fotosíntesis, afectando la calidad y productividad de los ecosistemas. Estos aportes son realizados por la Estación de servicio automotor ubicada en Daza.

- **pH:** El pH expresa la intensidad de la condición ácida o alcalina de una solución. El pH del agua natural depende de la concentración de CO₂. El pH de las aguas naturales se debe a la composición de los terrenos atravesados, el pH alcalino indica que los suelos son calizos y el pH ácido que son silíceos.

Los resultados de los análisis de calidad de agua, demuestran que las muestras de agua se encuentran dentro de los parámetros normales, valores de tolerancia de las especies acuáticas.

- **Sólidos:** Los sólidos totales (ST), sólidos suspendidos (SS), se refieren al material remanente luego de la evaporación y secado a 103 °C - 105 °C.

Las altas concentraciones de sólidos totales y suspendidos, presentes en las muestras, impiden la penetración de la luz, disminuyen el oxígeno disuelto, limitan el desarrollo de la vida acuática, afectando negativamente la calidad del agua para consumo humano,

altas concentraciones pueden ocasionar reacciones fisiológicas desfavorables en los consumidores.

- **Demanda Química de Oxígeno (DQO):** La DQO es la cantidad de oxígeno consumida por las materias existentes en el agua, oxidables en unas condiciones determinadas. Es la medida del material oxidable, cualquiera sea su origen, biodegradable y no biodegradable.

Las muestras 2 y 3 de agua entregan resultados de 50 y 36 mg/L respectivamente, lo demuestra el vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales incrementando el contenido de materia orgánica en el agua.

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** La DBO es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios. El aumento de la DBO, al igual que la DQO ocasiona disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida acuática. La muestra 1 entrega un valor de 19 mg/L lo que indica alta contaminación.

- **Oxígeno Disuelto (OD).** La solubilidad del oxígeno de las aguas del Centro Ambiental depende de la temperatura: a mayor temperatura menos oxígeno se disuelve. Por otra parte si el agua está contaminada tiene muchos microorganismos y materia orgánica y la gran actividad respiratoria disminuye el oxígeno disuelto. Un nivel alto de OD indica que el agua es de buena calidad. Por lo tanto el Oxígeno Disuelto encontrado varía desde 5 hasta los 7 mg O² /L, cantidad muy baja de oxígeno presente en el agua para la supervivencia de organismos acuáticos.

- **Color.** El color en un cuerpo de agua en muchas veces refleja la calidad de la misma, ya que se denota la presencia de cuerpos flotantes o sustancias diluidas. Los valores registrados de color de las muestras de agua 2 y 3 del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño sobrepasan los 15 UPC, llegando hasta los 30 UPC, sobrepasan los valores admisibles por el RAS, lo que demuestra que el agua contiene materia orgánica diluida o suspendida, atribuyéndole también a la presencia de los taninos y ácidos húmicos provenientes de la descomposición de la lignina.

- **Olor.** Los olores se producen durante el proceso de descomposición de la materia orgánica y están asociados con la presencia de sulfuro de hidrógeno, producido al reducirse los sulfatos a sulfitos por acción de microorganismos anaerobios. Su efecto es más por la tensión psicológica que por el daño que pueda generar. Las muestras de agua 2 y 3 del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño presentan olor típico de grasas, aceites y combustibles.
- **Grasas y aceites.** Incluye grasas animales, aceites, ceras, entre otros. Flotan sobre el agua creando una capa que interfiere con el intercambio gaseoso. Estas se encuentran acumuladas en todas las muestras, ya que en esta zona se encuentra aledaña a La Estación de servicio automotor, quienes arrojan en gran parte muchos desechos, que en su mayoría son tarros de aceites, jabones entre otros.
- **Coliformes totales.** La presencia de coliformes en el agua nos indica que esta no es apta para el consumo humano, encontrándose valores de 10 a 42 UFC, valores que muestran que la calidad del agua se ha afectado por el ingreso de sustancias patógenas.

4.1.4.3 Calidad de aire

El área de influencia del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño se ve afectado por la influencia directa de emisiones provenientes de la Planta de almacenamiento y distribución de gas MONTAGAS, lo que afecta la calidad de aire y está produciendo enfermedades respiratorias en la población asentada en el área de influencia de la misma.

Otra fuente de contaminación es la generada por el paso permanente de vehículos por la vía Panamericana y los malos olores producidos por la Estación de Servicio ubicada en las cercanías del Centro Ambiental.

4.1.5 Uso actual del suelo

El uso actual del suelo y cobertura vegetal puede ser definido como el análisis de la clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en el área de investigación. La importancia de este estudio se fundamenta en

que la información obtenida puede contribuir a la solución de diversos problemas de interés, tales como el grado de protección de la cobertura vegetal le puede dar al suelo, conocimientos del uso del suelo, determinación de las áreas boscosas, protección de los nacimientos de agua, entre otros que permiten definir problemas y darles una solución sostenible.

Para la determinación de las unidades o tipos de uso de la cobertura vegetal presentes en el CACH-JBN, se procedió a realizar el respectivo análisis de imágenes de satélite recientes y su respectiva corroboración en campo.

La distribución de las unidades de cobertura y uso en la zona de estudio está directamente relacionada con el patrón climático y diferentes grados de intervención de los ecosistemas naturales. Con base al proceso de fotointerpretación se identificaron las siguientes unidades:

4.1.5.1 Bosque de galería

Son “formaciones boscosas dispuestas en corredores naturales a lo largo de las riberas de los ríos o a lo largo de antiguos lechos de drenaje, generalmente, rodeados por vegetación arbustiva o herbácea. Estos bosques cumplen una triple función: 1) amortiguar o resguardar los ríos, quebradas, y cauces de desagüe de posibles impactos nocivos causados por la actividad urbana adyacente, y ayudar a filtrar y limpiar las aguas de esos causes; 2) vincular los diversos distritos y áreas verdes de las áreas del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño por medio de paseos o rondas, y 3) respaldar la calidad paisajista del Centro.

4.1.5.2 Bosque primario intervenido

Corresponde a comunidades de bosques bien desarrolladas con una tasa de crecimiento de árboles muy baja y donde se presentan algunas categorías de regeneración natural. Esta unidad abarca un área de 26.04 hectáreas.

4.1.5.3 Bosque secundario

Son bosques dispersos y constituyen el testimonio de la tala de los bosques. Se conservan como protectores del suelo en el curso de las quebradas, mantenimiento de humedales, como cercas vivas en los linderos del Centro Ambiental con las fincas. En este tipo de bosque el número de especies aumenta considerablemente con relación a fases sucesionales más tempranas como el rastrojo. Este tipo de bosque está constituido por árboles pequeños de maderas suaves y blandas, existiendo abundancia de bejucos leñosos y epífitos. Este tipo de cobertura cubre un área de 30,09 hectáreas.

4.1.5.4 Zonas con pastos naturales y rastrojos

Este tipo de zonas se presentan cuando la vegetación se desarrolla en sitios donde el suelo ha perdido su cobertura vegetal natural a raíz de la intervención humana para establecer pastos, cultivos etc., el desarrollo de la vegetación arbustiva no supera los dos metros de altura, la diversidad biótica es variada, siendo muy abundante la cantidad de especies herbáceas que se desarrollan. Este tipo de cobertura abarca un área de 2.85 hectáreas.

4.1.5.5 Zonas en regeneración natural

Este tipo de áreas se caracterizan por presentar estados sucesionales de regeneración más avanzados, en donde se presentan especies con características eficientes de adaptación a las condiciones, son pequeñas (en cuanto a su área basal) como arbustos de porte medio y corta duración y algunas especies forestales pioneras; su presencia va generando cambios propicios en el ecosistema para su permanencia y para otras especies que van llegando. En estos predios se puede alcanzar mayor funcionalidad con los biomas internos de bosque alto andino y páramo. Este tipo de cobertura abarca un área de 19.85 hectáreas.

4.1.5.6 Jardín Botánico

Es una colección de plantas, científicamente clasificadas, donde cada una de ellas tiene una información documentada, con sus principales características ecológicas.

Estas áreas del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño, contemplan líneas de acción que conducen a un manejo y utilización del recurso vegetal, considerando aspectos como estados de preservación, valor de uso, valor económico, ecológico y sociológico. También establece realizar investigación científica sobre su ecología y sus potenciales usos. Impulsa el desarrollo de proyectos de conservación, preservación y restauración de los ecosistemas propios de la zona, mediante la conservación ex situ e in situ. Este predio abarca un área de 2,35 hectáreas.

4.1.5.7 Parcelas Agroecológicas

En la búsqueda por reinstalar una racionalidad más ecológica en la producción agrícola, El CACH-JBN estableció un área dedicada a la producción agrícola limpia y sustentable: un entendimiento más profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y de los principios por los cuales estos funcionan.

Dada esta limitación, la agroecología emerge como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que son productivos y a su vez conservadores de los recursos naturales y que además, son culturalmente sensibles y socialmente y económicamente viables.

En esta área se pretenden rescatar la biodiversidad genética, germoplasma nativo, especies promisorias domesticadas y promisorias multipropósito (sidra, bore, achote chachafruto, quinua, amarantus chachafruto, papa, trigo). Se están trabajando distancias de siembra y especies, basados en la agricultura de conservación, con las técnicas de labranza mínima, siembra directa y rotación con abonos verdes. Mediante el montaje del herbal (aromáticas y medicinales), se proyecta fomentar la agricultura orgánica y ecológica; de tal manera que produzcan alimentos y bienestar al hombre, con base en equilibrios biofísicos y ecológicos. Este predio abarca una superficie de 1.15 hectáreas.

4.1.5.8 Arreglos agroforestales

Comprende un superficie de 2,5 ha. aproximadamente, en la cual se han implementado cuatro parcelas con especies frutales promisorias: (*Cavendishia bracteata*), chaquilulo (*Macleania rupestris* HBK), mortiño (*Hesperomeles goudotiana*) y motilón dulce

(*Hyeronima macrocarpa*) las cuales se asocian con otros cultivos, el propósito del montaje de los arreglos agroforestales es rescatar especies que por diferentes circunstancias han perdido su valor de uso.

4.1.5.9 *Infraestructura*

Estas áreas hacen referencia a las instalaciones construidas para el óptimo manejo y adecuación del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño. Estas instalaciones constan de oficinas para el manejo y administración del Centro; de la misma forma con salones, cabañas, kioscos, el mirador, zonas de recreación como canchas, parque de juegos y zonas para impartir programas de educación ambiental dirigida hacia visitantes, estudiantes de escuela, colegio, universidades y comunidad en general. Estos predios abarcan un área de 2,52 hectáreas.

4.1.5.10 *Jardines de especies ornamentales*

Son predios que se encuentran en la entrada al CACH-JBN, en los cuales se han sembrado y se cultivan plantas ornamentales con fines estéticos y decorativos. Este predio cubre un área de 1,7 hectáreas.

4.1.5.11 *Pastos naturales*

Son predios dedicados para la recreación de los visitantes y en donde se han implementado obras de infraestructura pequeñas como el Orquidiario, El Herbal, La Estación Meteorológica y otras obras de infraestructura para recreación. Esta zona cubre un área de 2,33 hectáreas.

4.1.5.12 *Senderos Ecológicos*

La educación ambiental es capítulo básico y principal que persigue el CACH-JBN y está presente en el desarrollo de los distintos componentes, a través de los modelos demostrativos de actividades y tecnologías; en Pies Descalzos, el Herbal, Orquidiario, el Mirador y en los recorridos guiados por los senderos ecoturísticos; en la producción limpia (Parcelas Agroecológicas) y en el interactuar constante con la comunidad con sus

reflexiones, sus saberes y sus tradiciones. Con relación a esto se implementaron aproximadamente 2,75 hectáreas alrededor de toda la infraestructura anteriormente mencionada al igual que en las áreas de investigación.

4.1.5.13 *Lagos y corrientes de agua*

Corresponde a espacios en donde se encuentran ubicados los cuerpos de agua como lagos, estanques y corrientes de agua que drenan el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño. Abarcan un área aproximada de 0,42 hectáreas.

Cuadro 10. Unidades de uso del suelo en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Unidad	Clase	Tipo de Uso	Símbolo	Ha
Cobertura Vegetal	Bosque	Bosque Primario Intervenido	B - PN	26.04
		Bosque Secundario	B - S	30.03
		Bosque de Galería	B - P	4.20
	Pastos naturales	Regeneración Natural	RN	19.85
		Pastos Naturales	Pn	2.33
		Pastos naturales y Rastrojos	Pn y R	2.85
	Cultivos	Jardín botánico	JB	2.35
		Jardín Ornamental	JO	1.70
		Parcelas agro-ecológicas	PAC	1.15
Construida	Infraestructura	Montagas	MON	2.20
	Infraestructura	Senderos	Sen	2.75
	Infraestructura	Lagos y corrientes	Lag	0.42
	Infraestructura	Instalaciones	INF	2.52
	Adecuada	Recreación y deporte rural	CF	1.25

Fuente: Plan de Manejo

4.1.6 *Fauna*

La información que se presenta a continuación es el resultado de las entrevistas realizadas a los pobladores de la zona. Se destacan las especies más importantes y cuáles de ellas se encuentran en vía de extinción de acuerdo al libro rojo de especies en extinción.

Es importante resaltar que el reporte se realizó con base en las especies que existen en la actualidad, ya que fue obtenida de fuente primaria, sin embargo para obtener un listado más completo, sería necesario realizar estudios más detallados, dirigidos al conocimiento de la fauna de esta zona. La fauna regional se agrupa en mamíferos, aves y reptiles.

4.1.6.1 Mamíferos

De acuerdo a la información obtenida en campo, mediante observación y entrevistas con pobladores de la región y trabajadores de CORPONARIÑO se pueden mencionar ejemplares de mamíferos entre los que se encuentran: las chuchas, las que emiten un mal olor, su carne es considerada de buen sabor y es consumida por los habitantes de la zona; ratón de campo, de hábitat arborícola, se les encuentra en manchas boscosas y matorrales; ardillas que se encuentran en el dosel de los árboles, principalmente en las áreas del CACH-JBN aledañas a las plantaciones de pino, de la misma forma el zorro perruno.

Todas las especies juegan un papel importante en el flujo de la energía, siendo uno de los más importantes los murciélagos, ya que son altamente benéficos en los procesos de diseminación de semillas.

4.1.6.2 Anfibios

Entre los anfibios predomina el sapo común, el cual frecuenta sitios abiertos como los márgenes de las quebradas y los pastizales, es una animal de hábitos. También se encuentran ranas arbóreas.

4.1.6.3 Aves

Dado el alto grado de intervención antrópica en toda el área y los escasos cuerpos de agua, las comunidades de aves son escasas, sin embargo aún se pueden observar en zonas abiertas especies como la perdiz, gorriones, chiguacos, tórtolas, entre otros y en áreas boscosas se pueden divisar lechuzas, pájaros carpinteros y gavilanes.

4.1.6.4 Reptiles

Estas especies representan un papel ecológicamente importante y sufren constantemente una alta amenaza, debido al deterioro de su entorno y al temor que ciertas especies producen en los habitantes de la zona. En el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño se puede divisar lagartijas de diferentes colores. El Cuadro 11 presenta las especies de fauna presentes en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Cuadro 11. Fauna presente en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

NOMBRE COMÚN	ESPECIES	FAMILIA
AVES		
Chiguaco	<i>Turdus fuscater</i>	TURNIDAE
Colibrí	<i>Colibrí coruscans</i>	TROCHILIDAE
Curillos	<i>Icterus chrysater</i>	ICTERIDAE
Gavilán	<i>Fhalco sparberius</i>	ACCIPITRIDAE
Golondrinas	<i>Notiochelidon murina</i>	HIRUNDINIDAE
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	FRINGILLIDAE
Lechuza	<i>Tito alba</i>	STRINGIDAE
Mirla	<i>Mimus gilvus</i>	MMIDAE
Pájaro carpintero	<i>Dryocopus lineatus</i>	PICIDAE
Paloma	<i>Columba fasciata</i>	COLUMBIDAE
Pava de monte	<i>Penélope montagnii</i>	CRASIDAE
Perdiz	<i>Colinus chrystatus</i>	PHASIANDAE
Torcaza	<i>Columba polumbus</i>	COLUMBIDAE
Tórtola	<i>Columba turtur</i>	COLUMBIDAE
MAMIFEROS		
Murciélago	<i>Leptonnycteris curacaoe</i>	PHYLLOSTOMIDAE
Raposa	<i>Didelphis albiventris</i>	DIDELPIDAE
Ratón	<i>Mus muscuus</i>	HETEROMYDAE
REPTILES		
Lagartija	<i>Lepidobhiepharis sp</i>	GEKKONIDAE
INSECTOS		
Abeja	<i>Apis mellifera</i>	APIDAE
Abejón	<i>Chombus moscorum</i>	APIDAE
Avispa	<i>Polistes sp</i>	VESPIDAE
Grillo negro	<i>Grylus assimilis</i>	GRYLLIDAE
Mariposa	<i>Pieris sp</i>	PIRIDAE
Minacuro	<i>Pyrophorus sp</i>	LAMPHYRIDAE

Fuente: Plan de Manejo 2007.

4.1.6.5 *Especies en vía de extinción*

Se consideran especies en vía de extinción aquellas que por efecto de un aprovechamiento desmedido e insostenible, comercialización y la alteración de las condiciones naturales de su hábitat principalmente, se encuentran amenazadas de extinguirse y con pocas posibilidades de recuperación. Ya que se desconocen estudios ecológicos de las especies que revelen su dinámica de población y la disposición de nichos ecológicos que garanticen la permanencia de su existencia y de sus generaciones. Un factor que merece especial atención es la tendencia de la desaparición de varias especies de animales que hacen parte de la riqueza biótica de esta región.

Mediante las charlas con los habitantes de la región y trabajadores del Centro, se indagó sobre las especies vulnerables, dando como resultado que en el área no existen especies endémicas, no hay especies catalogadas como especies de status poblacional en peligro de extinción; pero de acuerdo al Instituto Alexander Von Humboldt⁵ las especies armadillo y venado están catalogadas como especies con algún riesgo a la extinción.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE USO PÚBLICO

Sendero El Gorrión

Es el principal sendero para visitación del CACH-JBN con una extensión total de 3380 m. de largo y 2,8 m. de ancho, el cual incluye un recorrido por todo el Centro, e interconecta las diferentes áreas de uso público. Entre los principales atractivos del sendero están el paso por el área de las colecciones vivas del Jardín Botánico de Nariño, el Lago del Duende, un área de bosque secundario, las parcelas agroecológicas demostrativas, los puentes de madera sobre la Quebrada Chachatoy, el Orquidiario, el auditorio, el museo de fauna, entre otras.

El sendero principal presenta ciertas facilidades para el tránsito normal de los visitantes, dado que en su recorrido no existen pendientes muy fuertes, salvo en algunos tramos cortos, sin embargo es importante destacar que algunos árboles situados a los márgenes del sendero presentan raíces muy pronunciadas, las cuales obstaculizan el paso, por otro

⁵ RODRIGUEZ, José Vicente, 1998. Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción.

lado existen algunos trayectos donde las barandas que bordean el sendero se encuentran deterioradas, representando un riesgo para los visitantes y para los recursos que se encuentran en su recorrido (Figura 3).



Figura 3. Aspecto de un tramo del Sendero El Gorrión, algunas secciones del sendero presentan un deterioro significativo en su estructura, principalmente en la cerca

Sendero el Remanso

Es un sendero de 367 metros de longitud y 2,9 m. de ancho, el cual bordea el lago artificial del Jardín Botánico. Dentro del trayecto de este sendero se encuentra un puente de madera, que se constituye en uno de los lugares de mayor atractivo y más visitado dado que ofrece al visitante un espacio de belleza escénica muy importante. Lo anterior también incrementa en esta área el grado de vulnerabilidad, teniendo en cuenta que a él acude gran cantidad de visitantes quienes llegan al sitio para descanso y contemplación de la fauna íctica cultivada que se encuentra en el lago (figuras 4 y 5).

Sendero Las Tórtolas

Con una longitud de 384 m. y una anchura de 2,4 m. es uno de los sitios de mayor dificultad para el tránsito normal, teniendo en cuenta que la pendiente de este en su mayor parte sobrepasa los 45°, además presenta zonas vulnerables a procesos erosivos, constituyéndose en un área ideal para la práctica de senderismo y otras actividades que

demanden esfuerzo físico, este sendero comunica al sendero general con el sendero que bordea al lago del duende, siendo un sendero lineal que en algún momento puede obstaculizar el tránsito de los visitantes al ofrecer su solo sentido, tanto en ascenso como en descenso. Permite al visitante tener una panorámica general del CACH-JBN al final de su recorrido en ascenso, así como también la observación de la flora natural característica del bosque seco montano (Figura 6).



Figuras 4 y 5. Puente de madera que forma parte del Sendero El Remanso que rodea el Lago artificial (izq.) Panorámica del Sendero El Remanso



Figura 6. Aspecto de un tramo del Sendero Las Tórtolas, el cual presenta el mayor grado de dificultad debido a su pendiente

Sendero La Maloca

Con 132 m. de largo y 2,6 m. de ancho es un sendero con un grado medio de dificultad, dado que una buena parte de su recorrido posee pendientes negativas bastante fuertes, a pesar de ello no presenta áreas susceptibles a erosión o anegamiento ya que el sustrato está cubierto de pasto, recorre una pequeña área de cultivos demostrativos en su margen derecha y bosque natural en su margen izquierda, permitiendo al visitante una experiencia interesante al entrar en contacto con dos tipos de ecosistemas diferentes (Figura 7).



Figura 7 Aspecto de un tramo del Sendero La Maloca, cuya pendiente limita su acceso a los visitantes

Sendero Lago del Duende

Es el sendero de menor longitud con 95 metros y 1,30 metros de ancho, este sendero da acceso a un área de remanso de la quebrada que atraviesa el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño y al bosque natural, ideal para la gente que busca un contacto directo con la naturaleza y el sano esparcimiento. El lago del Duende es un remanso artificial cuyo propósito es brindar al visitante un espacio de tranquilidad escuchando los sonidos que brinda el cauce de la quebrada (Figura 8).



Figura 8. Tramo del sendero Lago del Duende. Nótese la dificultad para el tránsito del sendero, dada la pendiente del mismo

Otras áreas de uso público

Kioscos

El recorrido del sendero general se encuentra interrumpido por dos kioscos de 23,7 m² empleados como áreas de descanso, teniendo en cuenta la longitud total del sendero general y el grado de dificultad que este posee para su recorrido (Figura 9).



Figura 9. Panorámica que muestra uno de los kioscos del CACH-JBN

Maloca

Posee un área de 143 m², es un sitio adecuado para la realización de eventos culturales y sociales, al mismo tiempo que se convierte en un mirador interesante ya que está localizada sobre una pequeña elevación desde la cual se divisan el bosque natural que circunda al CACH-JBN y las áreas de cultivos demostrativos (Figura 10).



Figura 10. Vista de la maloca del CACH-JBN

Orquidiario

Sitio especialmente adecuado para la preservación de especímenes de la familia Orchidiaceae, posee un sendero circular de condiciones especiales, con 140 m. de largo y 0,90 m. de ancho, el sustrato está cubierto de losa y concreto, toda el área del orquidiario está cubierta con poli sombra, considerando que las especies vegetales que este alberga son epifitas de sotobosque, es decir son especies de sombra muy poco tolerantes a la luz solar (Figura 11).



Figura 11. Aspecto interno del orquidiario

4.3 CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

La capacidad de carga turística del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (CACH-JBN) fue determinada para cinco senderos, los cuales son usados principalmente por los visitantes, para acceder a la oferta ambiental del Centro, no se calculó la capacidad de carga para el restaurante, el museo y el auditorio, dado que la finalidad del estudio es determinar el número máximo de visitantes que pueden ingresar a las áreas de uso público sin causar impacto sobre los recursos naturales de Chimayoy.

4.3.1 Capacidad de carga física

Sendero El Gorrión

$$CCF = S/sp*NV$$

S superficie disponible en metros lineales (3.380 m. para este sendero).

sp superficie usada por una persona.

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

Equivale a: $NV = H_v/t_v$

Donde: H_v : horario de visita (11 horas)

T_v : tiempo necesario para visitar el sendero

$$NV = \frac{11 \text{ horas/día}}{3 \text{ horas/vis/visitantes}} = 3,6 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF = (3.380 \text{ m}/1 \text{ m.}) * 3,6 \text{ visitas/día/visitante} = 12.168 \text{ visitas /día}$$

Sendero El Remanso

$$CCF = S/sp*NV$$

S superficie disponible en metros lineales (367 m. para este sendero).

sp superficie usada por una persona.

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

Equivale a: $NV = H_v/t_v$

Donde: Hv: horario de visita (11 horas)

Tv: tiempo necesario para visitar el sendero

$$NV = \frac{11 \text{ horas/día}}{0.25 \text{ horas/vis/visitantes}} = 44 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF = (367 \text{ m/1 m.}) * 44 \text{ visitas/día/visitante} = 16.148 \text{ visitas /día}$$

Sendero La Maloca

$$CCF = S/sp * NV$$

S superficie disponible en metros lineales (132 m. para este sendero).

sp superficie usada por una persona.

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

Equivale a: $NV = Hv/tv$

Donde: Hv: horario de visita (11 horas)

Tv: tiempo necesario para visitar el sendero

$$NV = \frac{11 \text{ horas/día}}{0.12 \text{ horas/vis/visitantes}} = 92 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF = (132 \text{ m/1 m.}) * 92 \text{ visitas/día/visitante} = 12.144 \text{ visitas /día}$$

Sendero Lago del Duende

$$CCF = S/sp * NV$$

S superficie disponible en metros lineales (95 m. para este sendero).

sp superficie usada por una persona.

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

Equivale a: $NV = Hv/tv$

Donde: Hv: horario de visita (11 horas)

Tv: tiempo necesario para visitar el sendero

$$NV = \frac{11 \text{ horas/día}}{0.12 \text{ horas/vis/visitantes}} = 92 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF = (95 \text{ m/1 m.}) * 92 \text{ visitas/día/visitante} = 8.740 \text{ visitas /día}$$

Sendero Las Tórtolas

$$CCF = S/sp * NV$$

S superficie disponible en metros lineales (384 m. para este sendero).

sp superficie usada por una persona.

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

Equivale a: $NV = Hv/tv$

Donde: Hv: horario de visita (11 horas)

Tv: tiempo necesario para visitar el sendero

$$NV = \frac{11 \text{ horas/día}}{0.25 \text{ horas/vis/visitantes}} = 44 \text{ visitas/día/visitante}$$

$$CCF = (384 \text{ m/1 m.}) * 44 \text{ visitas/día/visitante} = 16.896 \text{ visitas /día}$$

4.3.2 Capacidad de carga real

4.3.2.1 Factor social (FCsoc)

Teniendo en cuenta ciertas condiciones que garanticen la calidad de la visitación, se debe manejar la visita al sendero por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y, a la vez, asegurar su satisfacción, se propone que la visitación se maneje bajo los siguientes supuestos:

Sendero El Gorrión

- Grupos de máximo 20 personas en el Sendero El Gorrión (número máximo de visitantes que pueden estar en el sendero a la vez).
- La distancia entre cada grupo debe ser de al menos 50 m. para evitar interferencias entre los grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 50 m. y cada persona ocupa 1 m. del sendero, entonces se requiere 70 m. en el Sendero El Gorrión.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así: $NG = 3.380 \text{ m.} / 70 \text{ m.} = 48 \text{ grupos}$

Sendero El Remanso

- Grupos de máximo 6 personas en el Sendero El Remanso (número máximo de visitantes que pueden estar en el sendero a la vez).
- La distancia entre cada grupo debe ser de al menos 20 m. para evitar interferencias entre los grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 20 m. y cada persona ocupa 1 m. del sendero, entonces se requiere 26 m. en el Sendero El Remanso.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así: $NG = 367 \text{ m.} / 26 \text{ m.} = 14 \text{ grupos}$

Sendero La Maloca

- Grupos de máximo 5 personas en el Sendero La Maloca (número máximo de visitantes que pueden estar en el sendero a la vez).

- La distancia entre cada grupo debe ser de al menos 20 m. para evitar interferencias entre los grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 20 m. y cada persona ocupa 1 m. del sendero, entonces se requiere 25 m. en el Sendero La Maloca.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así: $NG = 132 \text{ m} / 25 \text{ m.} = 5 \text{ grupos}$

Sendero Lago del Duende

- Grupos de máximo 5 personas en el Sendero Lago del Duende (número máximo de visitantes que pueden estar en el sendero a la vez).
- La distancia entre cada grupo debe ser de al menos 20 m. para evitar interferencias entre los grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 20 m. y cada persona ocupa 1 m. del sendero, entonces se requiere 25 m. en el Sendero Lago del Duende.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así: $NG = 95 \text{ m.} / 25 \text{ m.} = 3 \text{ grupos}$

Sendero Las Tórtolas

- Grupos de máximo 6 personas en el Sendero Las Tórtolas (número máximo de visitantes que pueden estar en el sendero a la vez).
- La distancia entre cada grupo debe ser de al menos 20 m. para evitar interferencias entre los grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 20 m. y cada persona ocupa 1 m. del sendero, entonces se requiere 26 m. en el Sendero Las Tórtolas.

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calcula así: $NG = 384 \text{ m.} / 26 \text{ m.} = 14 \text{ grupos}$

El factor de corrección social se calcula teniendo en cuenta el número de grupos que pueden estar simultáneamente en cada sendero por el número de personas por grupo, esto con el fin de identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero.

Esto se hace a través de:

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

Entonces:

$$\text{Sendero El Gorrión: } 14 \text{ grupos} * 20 \text{ personas/grupo} = 280 \text{ personas}$$

$$\text{Sendero El Remanso: } 14 \text{ grupos} * 6 \text{ personas/grupo} = 84 \text{ personas}$$

$$\text{Sendero La Maloca: } 5 \text{ grupos} * 5 \text{ personas} = 25 \text{ personas}$$

$$\text{Sendero Lago del Duende: } 3 \text{ grupos} * 5 \text{ personas} = 15 \text{ personas}$$

$$\text{Sendero Las Tórtolas: } 14 \text{ grupos} * 6 \text{ personas} = 84 \text{ personas}$$

Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) necesitamos identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 m del sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$ml (\text{Sendero}) = mt - P$$

$$ml (\text{Sendero El Gorrión}) = 3.380 \text{ m} - 280 \text{ m} = 3.100 \text{ m}$$

$$ml (\text{Sendero El Remanso}) = 367 \text{ m.} - 84 \text{ m.} = 283 \text{ m.}$$

$$ml (\text{Sendero La Maloca}) = 132 \text{ m} - 25 \text{ m} = 107 \text{ m.}$$

$$ml (\text{Sendero Lago del Duende}) = 95 \text{ m.} - 15 \text{ m.} = 80 \text{ m.}$$

$$ml (\text{Sendero Las Tórtolas}) = 384 \text{ m.} - 84 \text{ m.} = 300 \text{ m.}$$

Entonces:

$$FCsoc (\text{Sendero El Gorrión}) = 1 - 280 \text{ m.} / 3.380 \text{ m.} = 0.284$$

$$FCsoc (\text{Sendero El Remanso}) = 1 - 84 \text{ m.} / 367 \text{ m.} = 0.229$$

$$FCsoc (\text{Sendero La Maloca}) = 1 - 25 \text{ m.} / 132 \text{ m.} = 0.189$$

$$FCsoc (\text{Sendero Lago del Duende}) = 1 - 15 \text{ m.} / 95 \text{ m.} = 0.158$$

$$FC_{soc} (\text{Sendero Las Tórtolas}) = 1 - 300 \text{ m.}/384 \text{ m.} = 0.219$$

4.3.2.2 Factor erodabilidad (FC_{Cero})

Sendero El Gorrión

Dado que en su mayor parte este sendero está cubierto con grama y material relativamente bien consolidado y con pendientes moderadas, se consideraron como limitantes sólo aquellos sectores en donde existían evidencias de erosión o que son vulnerables a sufrirla por factores como escurrimientos del agua proveniente de precipitaciones fuertes o por el pisoteo de los visitantes.

Por esto, se calculó el factor de corrección por erodabilidad del Sendero El Gorrión de la siguiente manera:

$$FC_{Cero} = 1 - (mpe/mt)$$

Donde:

mpe: metros del sendero con problemas de erodabilidad: 616 m.

mt: metros totales del sendero: 3.380 m.

$$FC_{Cero} (\text{Sendero El Gorrión}): 1 - (616 \text{ m.}/3.380 \text{ m.})$$

$$FC_{Cero} (\text{Sendero El Gorrión}): 0,818$$

Sendero El Remanso

Dado que todo el suelo del sendero está cubierto de grama y, por tanto no hay tramos vulnerables a erosión, se tomó en cuenta sólo la pendiente para establecer tres rangos a los que se atribuyó un grado de erodabilidad de la siguiente forma:

Por esto, se calculó el factor de corrección por erodabilidad del Sendero El Remanso de la siguiente manera:

Pendiente	Grado de erodabilidad
<10%	Bajo
10%-20%	Medio
>20%	Alto

Las zonas que tienen un nivel de riesgo de erosión medio o alto son las únicas consideradas significativas al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto de erodabilidad presenta un riesgo de erosión mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 1 para el grado medio de erodabilidad y 1,5 para el alto.

El factor de corrección se obtiene de la siguiente manera:

$$FCero = 1 - (mea * 1,5) + (mem * 1) / mt$$

Donde:

mea: metros del sendero con erodabilidad alta: 10 m.

mem: metros del sendero con erodabilidad media: 92 m.

mt: metros totales del sendero: 367 m.

$$FCero \text{ (Sendero El Remanso): } 1 - (10 \text{ m.} * 1,5) + (92 \text{ m.}) / 367 \text{ m.} = -14$$

$$FCero \text{ (Sendero El Remanso): } 0,212$$

Sendero La Maloca

Dado que existen tramos del sendero sin ningún tipo de cubierta, el factor erodabilidad se calculó considerando los tramos de este con problemas de erodabilidad o con vulnerabilidad a ella, de la siguiente manera:

$$FCero = 1 - (mpe / mt)$$

Donde:

mpe: metros del sendero con problemas de erodabilidad: 80 m.

mt: metros totales del sendero: 132 m.

$$FCero \text{ (Sendero La Maloca): } 1 - (80 \text{ m.} / 132 \text{ m.})$$

$$FCero \text{ (Sendero La Maloca): } 0,394$$

Sendero Lago del Duende

Si bien es cierto este sendero no presenta cubierta en el suelo, sin embargo, el sustrato del mismo es uniforme y presenta una empalizada que le da firmeza, evitando

problemas de erosión, por lo tanto este factor se calculó teniendo en cuenta la pendiente, ya que en su mayor parte el Sendero Lago del Duende presenta pendientes altas:

$$FCero = 1 - (mea * 1,5) + (mem * 1) / mt$$

Donde:

mea: metros del sendero con erodabilidad alta: 41 m.

mem: metros del sendero con erodabilidad media: 30 m.

mt: metros totales del sendero: 95 m.

$$FCero (\text{Sendero Lago del Duende}): 1 - (41 \text{ m.} * 1,5) + (30 \text{ m.}) / 95 \text{ m.}$$

$$FCero (\text{Sendero Lago del Duende}): 0,037$$

Sendero Las Tórtolas

El suelo de este sendero se encuentra totalmente cubierto con grama, lo que evita su erosión, por lo tanto el factor de corrección erodabilidad para este sendero se calculó teniendo en cuenta los tramos con pendiente alta y media, así:

$$FCero = 1 - (mea * 1,5) + (mem * 1) / mt$$

Donde:

mea: metros del sendero con erodabilidad alta: 147 m.

mem: metros del sendero con erodabilidad media: 61 m.

mt: metros totales del sendero: 384 m.

$$FCero (\text{Sendero Las Tórtolas}): 1 - (147 \text{ m.} * 1,5) + (61 \text{ m.}) / 384 \text{ m.}$$

$$FCero (\text{Sendero Las Tórtolas}): 0,267$$

4.3.2.3 Factor accesibilidad (Facc)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se toman los mismos grados de pendiente considerados en el FCero. Se establecieron las siguientes categorías:

Pendiente	Dificultad
<10%	Dificultad baja
10%-20%	Dificultad media
>20%	Dificultad alta

Sendero El Gorrión

$$FCacc = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1) / mt$$

Donde:

ma: metros del sendero con dificultad alta: 152 m.

mm: metros del sendero con dificultad media: 907 m.

mt: metros totales del sendero: 3.380 m.

$$FCacc \text{ (Sendero El Gorrión): } 1 - (152 \text{ m.} * 1,5) + (907 \text{ m.}) / 3.380 \text{ m.}$$

$$FCacc \text{ (Sendero El Gorrión): } 0,664$$

Sendero El Remanso

$$FCacc = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1) / mt$$

Donde:

ma: metros del sendero con dificultad alta: 10 m.

mm: metros del sendero con dificultad media: 92 m.

mt: metros totales del sendero: 367 m.

$$FCacc \text{ (Sendero El Remanso): } 1 - (10 \text{ m.} * 1,5) + (92 \text{ m.}) / 367 \text{ m.}$$

$$FCacc \text{ (Sendero El Remanso): } 0,202$$

Sendero La Maloca

$$FCacc = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1) / mt$$

Donde:

ma: metros del sendero con dificultad alta: 80 m.

mm: metros del sendero con dificultad media: 40 m.

mt: metros totales del sendero: 132 m.

FCacc (Sendero La Maloca): $1 - (60 \text{ m.} * 1,5) + (40 \text{ m.})/132 \text{ m.}$

FCacc (Sendero La Maloca): 0,015

Sendero Lago del Duende

$FCacc = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1)/mt$

Donde:

ma: metros del sendero con dificultad alta: 41 m.

mm: metros del sendero con dificultad media: 30 m.

mt: metros totales del sendero: 95 m.

FCacc (Sendero Lago del Duende): $1 - (41 \text{ m.} * 1,5) + (30 \text{ m.})/95 \text{ m.}$

FCacc (Sendero Lago del Duende): 0,037

Sendero Las Tórtolas

$FCacc = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1)/mt$

Donde:

ma: metros del sendero con dificultad alta: 147 m.

mm: metros del sendero con dificultad media: 61 m.

mt: metros totales del sendero: 3.380 m.

FCacc (Sendero Las Tórtolas): $1 - (147 \text{ m.} * 1,5) + (61 \text{ m.})/384 \text{ m.}$

FCacc (Sendero Las Tórtolas): 0,267

4.3.2.4 Factor precipitación (FCpre)

Se consideraron los meses de mayor precipitación, los cuales se distribuyen en dos períodos en el año (enero-febrero y octubre-diciembre), en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde. A partir de esto se determinó que

las horas de lluvia limitantes por día en este período son 5 horas (de 13:00 hr a 18:00 hr), lo que representa 760 horas en 5 meses. Con base en ello se calculó el factor de la siguiente manera:

$$FC_{pre} = 1 - hl/ht$$

Donde:

hl = Horas de lluvia limitantes por año (152 días * 5 hrs/día = 760 hrs)

ht = Horas al año que el CACH-JBN está abierto

(365 días * 11hrs/día = 4.015 hrs)

El valor de este factor de corrección es aplicable para los dos senderos debido a que la precipitación los afecta por igual.

Entonces:

$$1 - 760/4015 = 0,811$$

4.3.2.5 Factor brillo solar (FC_{sol})

Para determinar este factor de corrección se consideraron las horas del día cuando el brillo del sol es muy fuerte, lo que puede ocasionar ciertas incomodidades para los visitantes del CACH-JBN, factor que afecta a todos los senderos, dado que en ellos existe un tramo sin cobertura.

Durante los siete meses de época seca o con poca lluvia se tomaron en cuenta cinco horas limitantes (10:00 hrs.-15:00 hrs) (214 días/año*5 hrs/día = 1070 hrs/año) y, durante los cinco meses de lluvia sólo se tomaron en cuenta las horas limitantes por la mañana (152 días/año*2 hrs/día = 304 hrs/año). Además, estos cálculos sólo se aplicaron a los tramos sin cobertura. Así, el factor brillo solar para cada uno de los senderos fue el siguiente:

$$FC_{sol} = 1 - (hsl/ht * ms/mt)$$

Sendero El Gorrión

FC_{sol} = horas de sol limitantes por año (1.070 hrs + 304 hrs = 1.374 hrs.)

horas al año en que el CACH-JBN está abierto = 4.015 hrs.

metros del sendero sin cobertura = 3.271 m.

metros totales del Sendero El Gorrión = 3.380 m.

$$\text{FC sol (Sendero El Gorrión)} = 1 - (1.374/4.015) * (3.271/3.380)$$

$$\text{FC sol (Sendero El Gorrión)} = 1 - (0,342 * 0,968)$$

$$\text{FC sol (Sendero El Gorrión)} = 0,669$$

Sendero El Remanso

FCsol = horas de sol limitantes por año (1.070 hrs + 304 hrs = 1.374 hrs.)

horas al año en que el CACH-JBN está abierto = 4.015 hrs.

metros del sendero sin cobertura = 367 m.

metros totales del Sendero El Remanso = 367 m.

$$\text{FC sol (Sendero El Remanso)} = 1 - (1.374/4.015) * (367/367)$$

$$\text{FC sol (Sendero El Remanso)} = 1 - (0,342 * 1)$$

$$\text{FC sol (Sendero El Remanso)} = 0,658$$

Sendero La Maloca

FCsol = horas de sol limitantes por año (1.070 hrs + 304 hrs = 1.374 hrs.)

horas al año en que el CACH-JBN está abierto = 4.015 hrs.

metros del sendero sin cobertura = 82 m.

metros totales del Sendero El Gorrión = 132 m.

$$\text{FC sol (Sendero La Maloca)} = 1 - (1.374/4.015) * (82/132)$$

$$\text{FC sol (Sendero La Maloca)} = 1 - (0,342 * 0.621)$$

$$\text{FC sol (Sendero La Maloca)} = 0,787$$

Sendero Lago del Duende

FCsol = horas de sol limitantes por año (1.070 hrs + 304 hrs = 1.374 hrs.)

horas al año en que el CACH-JBN está abierto = 4.015 hrs.

metros del sendero sin cobertura = 10 m.

metros totales del Sendero Lago del Duende = 95 m.

$$FC_{sol} (\text{Sendero Lago del Duende}) = 1 - (1.374/4.015) * (10/95)$$

$$FC_{sol} (\text{Sendero Lago del Duende}) = 1 - (0,342 * 0.105)$$

$$FC_{sol} (\text{Sendero Lago del Duende}) = 0.964$$

Sendero Las Tórtolas

$$FC_{sol} = \text{horas de sol limitantes por año (1.070 hrs + 304 hrs = 1.374 hrs.)}$$

horas al año en que el CACH-JBN está abierto = 4.015 hrs.

metros del sendero sin cobertura = 353 m.

metros totales del Sendero Las Tórtolas = 384 m.

$$FC_{sol} (\text{Sendero Las Tórtolas}) = 1 - (1.374/4.015) * (353/384)$$

$$FC_{sol} (\text{Sendero Las Tórtolas}) = 1 - (0,342 * 0.315)$$

$$FC_{sol} (\text{Sendero Las Tórtolas}) = 0,685$$

Para el caso de los factores de corrección cierres temporales y anegamiento, no fueron considerados en este estudio, dado que el CACH-JBN permanece abierto todos los días del año y no existen tramos de los senderos con vulnerabilidad a anegamientos, dado que el drenaje y estructura del suelo de los mismos evita estancamientos del agua proveniente de la escorrentía.

4.3.3 Cálculo final de la capacidad de carga real (CCR)

A partir de la aplicación de los factores de corrección mencionados para cada sendero, se calculó la capacidad de carga real mediante:

$$CCR = CCF(FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

Los resultados de los cálculos fueron los siguientes:

Sendero El Gorrión

CCR = 12.168 visitas /día (0,284*0,818*0,664*0,811*0,669)

CCR = 1.018, 3 visitas/día

Sendero El Remanso

CCR = 16.148 visitas /día (0,229*0,202*0, 202*0,811*0,658)

CCR = 80,51 visitas/día

Sendero La Maloca

CCR = 12.144 visitas /día (0,189*0,394*- 0,212*0,811*0,787)

CCR = 8,66 visitas/día

Sendero Lago del Duende

CCR = 8.740 visitas /día (0,158*0,037*0,037*0,811*0,964)

CCR = 1,48 visitas día

Sendero Las Tórtolas

CCR = 16.896 visitas /día (0,219*0,267*0,267*0,811*0,685)

CCR = 146,54 visitas/día

4.3.4 Capacidad de manejo

La capacidad de manejo del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño se calculó de la siguiente manera:

CM = (Infraestructura + Equipamiento+ Personal/3)*100

CM = (0,556+0,478+0,425)*100

CM = (1,459/3)*100

CM = 0,486*100

CM = 48,6%

4.3.5 Capacidad de carga efectiva

La capacidad de carga efectiva del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño es:

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

Donde:

- CCR = Capacidad de Carga Real (Sendero El Gorrión: 1.018,3 visitas/día)
CM = Capacidad de Manejo (48,6 %)
Entonces:
CCE = 1.018,3 visitas/día * 48,6 %
CCE = 49.489,3 visitas/día
- CCR = Capacidad de Carga Real (Sendero El Remanso: 80,5 visitas/día)
CM = Capacidad de Manejo (48,6 %)
Entonces:
CCE = 80,5 visitas/día * 48,6 %
CCE = 3.912,3 visitas/día
- CCR = Capacidad de Carga Real (Sendero La Maloca: 8,66 visitas/día)
CM = Capacidad de Manejo (48,6 %)
Entonces:
CCE = 8,66 visitas/día * 48,6 %
CCE = 420,8 visitas/día
- CCR = Capacidad de Carga Real (Sendero Lago del Duende: 1,48 visitas/día)
CM = Capacidad de Manejo (48,6 %)
Entonces:
CCE = 1,48 visitas/día * 48,6 %
CCE = 71,9 visitas/día
- CCR = Capacidad de Carga Real (Sendero Las Tórtolas: 146,54 visitas/día)
CM = Capacidad de Manejo (48,6 %)
Entonces:

$$\text{CCE} = 146,54 \text{ visitas/día} * 48,6 \%$$

$$\text{CCE} = 7121,8 \text{ visitas/día}$$

4.3.6 Visitantes diarios y anuales

Sendero El Gorrión

$$(404,7 \text{ visitas/día}) / (5,5 \text{ visitas/día/visitante}) = \mathbf{137.722 \text{ visitantes/día}}$$

$$(73 \text{ visitantes/día}) * 365 \text{ días} = \mathbf{\text{visitantes/año}}$$

Sendero al Lago

$$(48.073,2 \text{ visitas/día}) / (44 \text{ visitas/día/visitante}) = \mathbf{1.092,5 \text{ visitantes/día}}$$

$$(1.092,5 \text{ visitantes/día}) * 365 \text{ días} = \mathbf{398.762,5 \text{ visitantes/año}}$$

Sendero La Maloca

$$(420,8 \text{ visitas/día}) / (92 \text{ visitas/día/visitante}) = \mathbf{4,5 \text{ visitantes/día}}$$

$$(4,5 \text{ visitantes/día}) * 365 \text{ días} = \mathbf{1.642,5 \text{ visitantes/año}}$$

Sendero Lago del Duende

$$(71,9 \text{ visitas/día}) / (92 \text{ visitas/día/visitante}) = \mathbf{0,78 \text{ visitantes/día}}$$

$$(0,78 \text{ visitantes día}) * 365 \text{ días} = \mathbf{284,7 \text{ visitantes/año}}$$

Sendero Las Tórtolas

$$(7.121,8 \text{ visitas/día}) / (44 \text{ visitas/día/visitante}) = \mathbf{161,8 \text{ visitantes/día}}$$

$$(161,8 \text{ visitantes/día}) * 365 \text{ días} = \mathbf{59.057 \text{ visitantes/año.}}$$

El cuadro 12 resume los resultados obtenidos de los cálculos de capacidad de carga turística del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño.

Cuadro 12. Capacidad de Carga Turística de los senderos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Capacidad de carga	Sendero El Gorrión	Sendero El Remanso	Sendero La Maloca	Sendero Lago del Duende	Sendero Las Tórtolas
Física	12.168 visitas /día	16.148 visitas /día	12.144 visitas /día	8.740 visitas /día	16.896 visitas /día
Factor de corrección					
FCsoc	0,284	0,229	0,189	0,158	0,219
FCero	0,818	0,708	0,394	0,037	0,267
FCacc	0,664	0,708	0,015	0,037	0,267
FCpre	0,811	0,811	0,811	0,811	0,811
FCsol	0,669	0,658	0,787	0,964	0,685
Real (CCR)	1,018,3 visitas/día	80,51 visitas/día	8,66 visitas/día	1,48 visitas/día	146,54 visitas/día
Capacidad de manejo (CM)	48,6 %				
Efectiva (CCE)	49.489,3 visitas/día	3.912,3 visitas/día	420,8 visitas/día	71,9 visitas/día	7.121,8 visitas/día

Fuente: trabajo de campo

4.3.7 Análisis de la visitación del Centro Ambiental

Al año de 2008 no se tenían registros exactos de visitación para el CACH-JBN, razón por la cual es difícil realizar un comparativo entre la capacidad de carga efectiva y el número de visitantes que ingresan al Centro Ambiental. Es importante destacar además, que a la fecha no existe un programa de promoción del área para desarrollar actividades eco turísticas. Además, no existen empresas turísticas que lo promocionen, de tal manera que los niveles de visitación tienden a estabilizarse año a año.

4.4 TIPOLOGÍA DE LOS VISITANTES DEL CENTRO AMBIENTAL DE CHIMAYOY-JARDÍN BOTÁNICO DE NARIÑO

Para determinar aspectos como la frecuencia de visita a Chimayoy, el objetivo de la visita, el punto de vista de los visitantes, actividades realizadas, entre otros y evaluar la calidad de la visita, se aplicaron encuestas a un total de 100 personas de diferentes grupos de edades, en dos épocas diferentes, durante las actividades académicas (meses

de mayo y junio) y en época de vacaciones (agosto y septiembre). Los principales resultados arrojados de las encuestas se muestran a continuación:

Según información obtenida y analizada mediante la aplicación de la encuesta, a los visitantes del CACH-JBN, la mayor parte de los entrevistados (92%) fueron nacionales, principalmente provenientes de la ciudad de San Juan de Pasto, quienes llegan en busca de recreación y turismo. Además, suelen llegar grupos de estudiantes de universidades y colegios, con el propósito de adquirir conocimientos sobre las actividades productivas, los procesos ecológicos y las acciones de conservación que en el Centro Ambiental se llevan a cabo.

Solamente dos entrevistados (8%) fueron extranjeros, provenientes de Europa, específicamente de Francia y Alemania, quienes visitaron el Centro Ambiental para conocer las actividades que se vienen desarrollando.

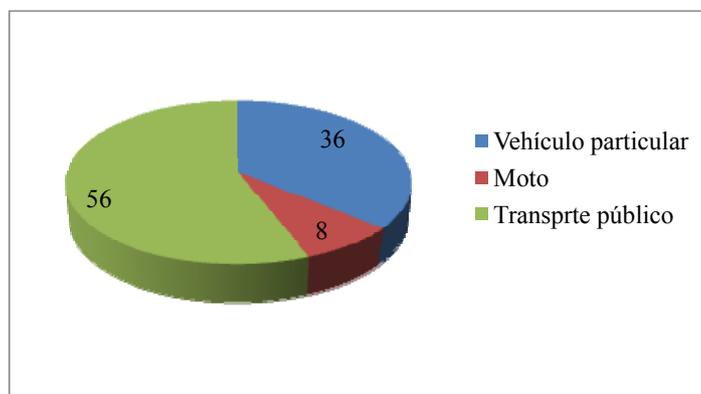
Con respecto al medio de comunicación empleado por los visitantes, tal como se observa en el gráfico 4, el medio más utilizado para llegar al Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño es el transporte público, por que del total de las encuestas aplicadas, el 50% de estas se aplicaron en época de actividades académicas, a algunos estudiantes de diferentes instituciones educativas, las cuales emplean buses escolares o alquilan algún medio de transporte masivo a empresas particulares, razón por la cual se obtuvo el mayor porcentaje, en segundo lugar se ubican los vehículos particulares, principalmente los fines de semana cuando el centro es visitado por familias enteras y en tercer lugar motocicletas, en las cuales llegan parejas en cualquier día de la semana.

Por otra parte, la mayoría de los visitantes que llegan al CACH-JBN, lo hacen a través de viajes independientes, es decir, no usan agencias ni empresas de viajes turísticos. Generalmente, ellos son enterados de la existencia del Centro Ambiental por medio de amigos(as), es decir que la publicidad de Chimayoy se hace “de boca en boca” entre los visitantes que acuden para tener una experiencia real de contacto con la naturaleza.

Con referencia a las tarifas de entrada, se obtuvo que el 100% de los entrevistados opinó que esta es apropiada. En la actualidad el costo de entrada al Centro es de \$2.000 pesos

colombianos, es decir, U\$1 aproximadamente, tanto para visitantes nacionales o extranjeros.

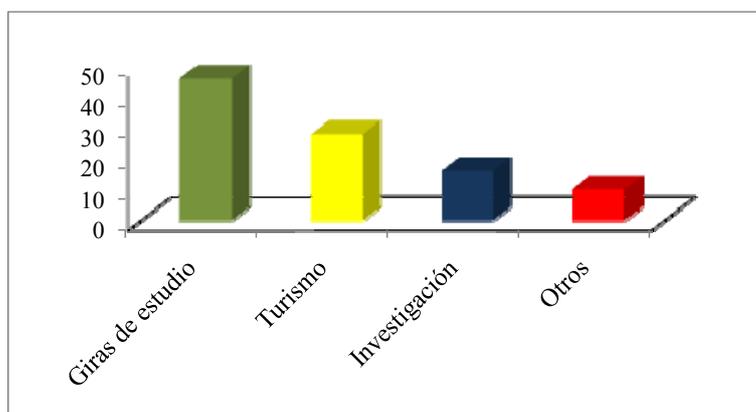
Gráfico 4. Medios de transporte empleados por los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)



Fuente: trabajo de campo

En el gráfico 5 se visualizan los principales objetivos de visita al Centro Ambiental por parte de la población encuestada, de él se destaca que el 46% de la población llega a Chimayoy con la finalidad de realizar giras de estudio, principalmente por parte de la población estudiantil en el área de ciencias naturales, seguido por el turismo con un 28%, especialmente el turismo de naturaleza, donde la gente busca entrar en contacto con la naturaleza mediante caminatas por los senderos y actividades de descanso al aire libre, en tercer lugar están las actividades de investigación, en donde apenas el 16% de la población encuestada realiza pasantías, el 10% de los visitantes encuestados llega al Chimayoy con el fin de realizar deportes.

Gráfico 5. Propósito u objetivo de visita al CACH-JBN (n=100)

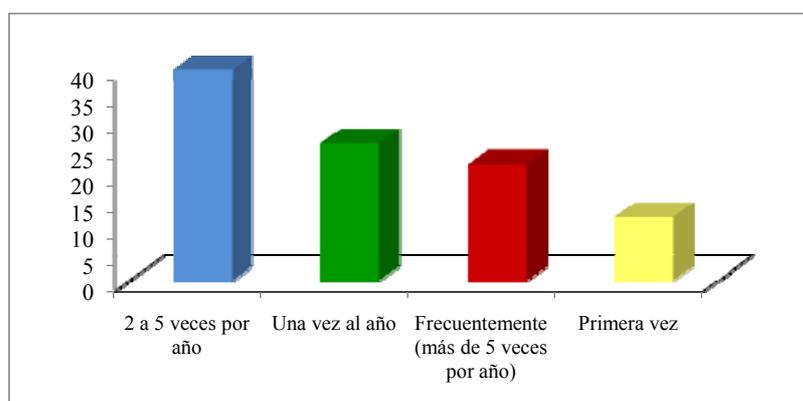


Fuente: trabajo de campo

Con respecto a la frecuencia de visita del CACH-JBN, en el gráfico 6 se puede observar que el mayor porcentaje de los encuestados (40%) visitan el Centro entre dos y cinco veces en el año, por lo general llegan los fines de semana en paseos familiares, siempre y cuando las condiciones ambientales permitan visitar el Centro, el 26% de los encuestados afirma visitar el Centro una vez por año, durante su período vacacional, dado que sus ocupaciones no les permiten realizar visitas con mayor frecuencia. Para el 22% de los visitantes, la frecuencia de llegada a Chimayoy es superior a cinco veces en el año, dado que para ellos es muy importante el sano esparcimiento y el contacto con la naturaleza, al igual que en el primer caso, su visita está supeditada a las condiciones ambientales (época seca).

Por otro lado, el tiempo de permanencia en Chimayoy varía entre la población encuestada, el 62% de los visitantes permanecen en el Centro durante casi todo el día, por lo general su período de estancia es de 4 horas comprendidas entre las 10:00 a.m. y las 2:00 p.m., mientras que el 38% de los encuestados permanece más tiempo, en un rango de 9:00 a.m. a 4:00 p.m., especialmente los fines de semana.

Gráfico 6. Frecuencia de visita al Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)



Fuente: trabajo de campo

En cuanto a las actividades que los visitantes realizan en el Centro Ambiental, se puede observar en el gráfico 7 que el 44% de los encuestados visitan Chimayoy con el fin de realizar caminatas o paseos cortos en los senderos de menor longitud o en las áreas recreativas, mientras que el 18% realizan actividades de descanso, catalogándose dentro

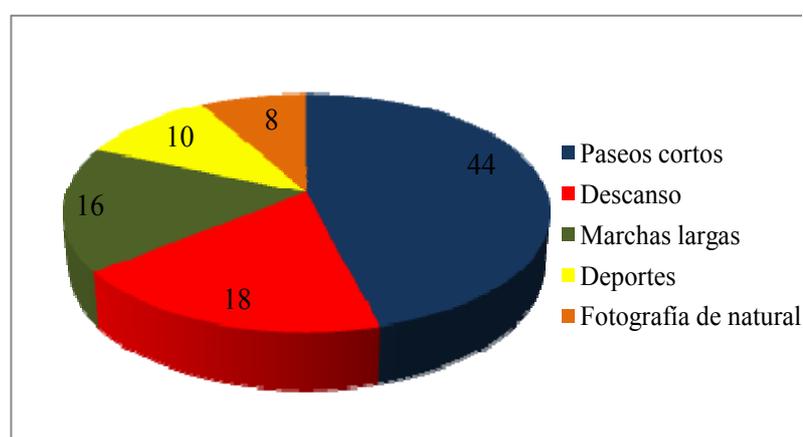
de esta categoría la contemplación de la naturaleza y los paisajes del Centro y sentados en el césped, alimentando u observando los peces del Lago.

El 8% de los visitantes que visitan Chimayoy lo hacen con la finalidad de realizar fotografías de naturaleza, principalmente de flora y fauna del bosque natural, aspecto muy positivo, dado que le imprime realce a la biodiversidad de Chimayoy e incentiva la conservación del patrimonio natural del mismo.

Dos actividades que tienen relativamente buena acogida son las prácticas deportivas, representadas por las marchas largas sobre el Sendero El Gorrión (16% de los encuestados) y el atletismo (8%).

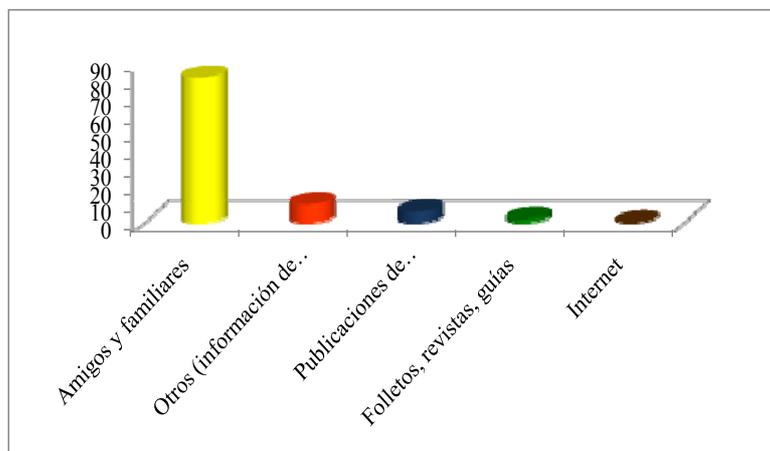
Respecto a las fuentes y/o medios de información del Centro Ambiental, cabe destacar que el 82% de los visitantes encuestados arribaron a Chimayoy por comentarios y sugerencias de familiares y amigos, lo que induce a determinar que la publicidad de “boca en boca” es efectiva al momento de promocionar el Centro, así mismo, el concepto general de la población es muy positivo y el concepto se multiplica entre los visitantes. Algo contrastante sucede con la promoción que CORPONARIÑO hace del CACH-JBN a través de folletos, guías, revistas u otro medio, dado que apenas el 6% de los visitantes encuestados sabe de la existencia y los servicios del Centro por medio de publicaciones que la Entidad emite, aspecto que debe ser revisado por la administración, con el fin de promocionar el quehacer de este importante espacio protegido (gráfico 8).

Gráfico 7. Principales actividades desarrolladas por los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)



Fuente: trabajo de campo

Gráfico 8. Principales fuentes de información que publicitan el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño (n=100)



Fuente: Trabajo de campo

El 80% de los entrevistados, afirma que la cantidad de visitantes durante el tiempo de permanencia en Chiamyoy era la adecuada, mientras que el 20% restante opina que había muy poca gente. Cabe resaltar que apenas el 6% de la población entrevistada conoce el Centro Ambiental Chimayoy por publicaciones emitidas por CORPONARIÑO y el 0% por internet.

La información obtenida mediante las encuestas aplicadas, en relación a la calidad de los servicios y facilidades utilizados por los visitantes, se evaluó y analizó mediante la prueba de Kruskal - Wallis, y se obtuvieron los siguientes resultados: Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) para las opiniones sobre el estado de la infraestructura y limpieza del lugar. Los visitantes nacionales calificaron mejor que los extranjeros a estos dos aspectos. El 70% de los nacionales y el 60% de los extranjeros calificaron de al menos bueno al estado de la infraestructura. El 30% de los nacionales y el 40% de los extranjeros calificó como muy buena la limpieza del lugar.

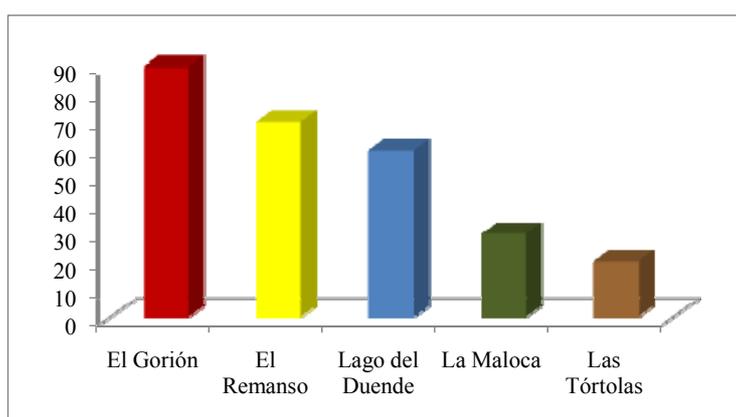
No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) para lo expresado sobre el área administrativa y el centro de información turística, senderos/rotulación y sanitarios, lo cual nos indica que tanto nacionales como extranjeros dieron opiniones similares al respecto. El 100% de los nacionales y el 100% de los extranjeros calificaron de al menos buenas las condiciones del área administrativa y el centro de información. El 75% de los nacionales calificaron de al menos regular a la información turística

recibida. El 30% de los nacionales calificaron de al menos buena a la rotulación de los senderos, mientras que el 70% restante y el 100% de los extranjeros afirman que deben existir paneles y avisos en los senderos y las áreas de recreo. El 90% de los nacionales y el 100% de los extranjeros calificaron de al menos regular los sanitarios del Centro Ambiental.

En relación al nivel de escolaridad de los visitantes del Centro Ambiental, los resultados de las entrevistas evidenciaron que la mayoría de ellos poseen estudios secundarios y universitarios, tanto para nacionales y extranjeros.

Para determinar el tiempo de permanencia en el Centro se obtuvo como resultado de las encuestas aplicada que el 90% del total de visitantes entrevistados nacionales, permanecieron en el Centro por un lapso de tiempo de 3-4 horas, lo cual fue considerado como suficiente para disfrutar de la belleza natural del área. Además, el 60% de las visitas nacionales fueron del sexo masculino y el resto corresponde al sexo femenino. La mayoría de ellos realizaron caminatas libres por los Senderos El Gorrión, Lago del Duende y El Remanso. La Figura 9 muestra en orden descendente la visitación recibida en los senderos.

Gráfico 9. Porcentajes de visita para cada uno de los senderos ecológicos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

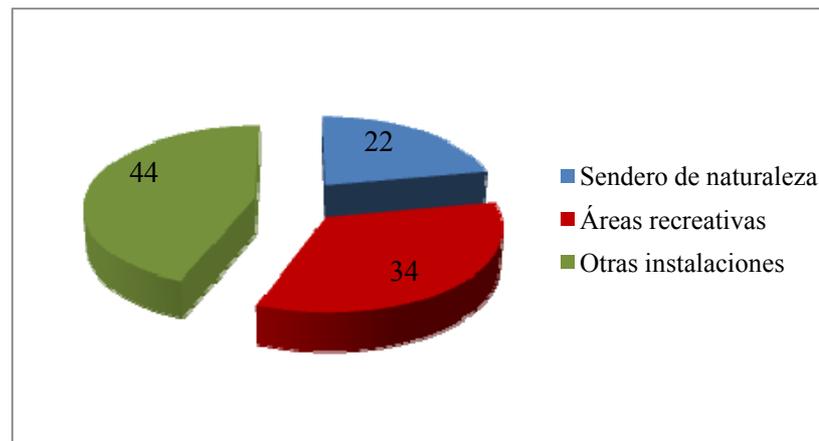


Fuente: trabajo de campo

Tal como se observa en el gráfico 10, las áreas más visitadas en el Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño son el auditorio, restaurante, kioscos y áreas de cultivos

agroecológicos, seguida de las áreas recreativas y en última instancia los senderos ecológicos, aspecto estrechamente relacionado con el propósito de visita en el que en primer lugar se encuentran los paseos cortos, seguidos de actividades de recreación, siendo el turismo de naturaleza una actividad poco promovida y desarrollada en el Centro

Gráfico 10. Porcentajes de visita para cada una de las áreas del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño



Fuente: trabajo de campo

5. DISCUSIÓN

Sobre la metodología para determinar capacidad de carga

El paradigma del turismo sostenible se relaciona estrechamente con el concepto de capacidad de carga turística, que es un concepto muy utilizado en el campo de la ecología. El término sugiere, en sentido estricto, la posibilidad de contener un número máximo de sujetos en una superficie determinada, lo que implica que los destinos turísticos poseen ciertos límites en el volumen y la intensidad de visitantes que pueden soportar de acuerdo a sus características físico-bióticas, sin que se generen impactos irreversibles. Desde hace varias décadas, los investigadores del turismo han venido utilizando la capacidad de carga turística para referirse al número máximo de turistas que puede albergar un área de destino.

Como sugieren Vera et al. (1997), el objetivo de la capacidad de carga consiste en saber cuándo comienza la congestión y los excesos de visitantes en el desarrollo turístico. Marchena et al. (1999) apuntan que la capacidad de carga es el concepto más apropiado para establecer y evitar problemas de degradación ambiental en un destino turístico. Para García (2003) los estudios sobre la capacidad de carga, junto con los estudios de impacto ambiental, se basan en una de las metodologías más utilizadas para afrontar los problemas de afluencia masiva de visitantes en espacios recreativos y para racionalizar el uso abusivo y el deterioro de los recursos que sustentan las actividades turísticas. Sin embargo, como asegura Saveriades (2000), no hay todavía una definición generalmente aceptada ni un procedimiento sistemático para valorarla.

Algunos autores (Manning, *et al.* 2002; Doome, 2000; Saveriades, 2000) establecen que todas las expresiones de capacidad de carga incorporan dos aspectos centrales: (1) el componente biofísico, relacionado con la integridad de los recursos que implican algún umbral o nivel de tolerancia después del cual su explotación o uso puede causar tensiones sobre el ecosistema natural; y (2) el componente comportamental, que refleja la calidad de la experiencia turística. Mathieson y Wall (1982) indican que es necesaria la interrelación entre los distintos subsistemas que integran la capacidad de carga.

Lo anterior permite deducir que la capacidad de carga turística es una metodología flexible y dinámica. Para esta investigación, los cálculos de capacidad de carga turística fueron ajustados a las características particulares de cada uno de los sitios de uso público (senderos ecológicos) del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño. Los factores de corrección aplicados varían dependiendo de ciertas característica de cada sitio, por lo tanto no se deben extrapolar los valores obtenidos de un sitio a otro y menos aún el resultado final de capacidad de carga turística de un espacio protegido a otro.

La capacidad máxima de visitas determinada con la metodología es específica para cada uno de los senderos considerados para este estudio. El sendero El Gorrión resultó tener la mayor capacidad de carga turística, al mismo tiempo que es el más visitado actualmente, dada su oferta ambiental, ya que circunda todo el Centro Ambiental. Se puede afirmar que aún no se ha sobrepasado los niveles de visitación establecidos, pero puede llegar a alcanzar sus niveles máximos en un futuro cercano. En contraste, el Sendero Lago del Duende posee la menor capacidad de carga turística, esto debido principalmente a la longitud del mismo y sin embargo, es uno de los más visitados, dada la oferta ambiental del mismo y la belleza escénica que ofrece.

Para la determinación de la capacidad de carga turística del CACH-JBN no se consideró ninguna limitante crítica, ya que todos los sitios de uso público poseen accesos independientes, lo que facilita el manejo de la visitación, permitiendo hacer distribuciones de los visitantes por todos los senderos, sobre todo en aquellos casos cuando se reciben grupos grandes de estudiantes, de manera que se evitan impactos negativos a las diferentes áreas.

La capacidad de manejo es un factor fundamental en la determinación de la capacidad de carga efectiva, y constituye un indicador que permite evaluar las condiciones de la infraestructura y equipo con que cuenta el área protegida. También puede ayudar al mejoramiento en la calidad de los servicios ofrecidos a los visitantes.

Si bien es cierto no se tienen datos exactos sobre la visitación que el Centro Ambiental recibe mensual y anualmente, se puede afirmar que en la actualidad, la visitación que recibe el Centro es baja. La protección del CACH-JBN está enfocada en el

mantenimiento de la conectividad entre el Santuario de Flora y Fauna Galeras y el anillo verde que rodea a San Juan de Pasto, sin embargo, ello no debe ser una limitante para el aumento de la visitación en el área. Además, no existen interferencias de los sitios de uso público con alguno elementos intrínsecos del área como las bocatomas de los acueductos veredales, por lo tanto ambas cosas pueden aprovecharse a la vez, es decir, el ecoturismo y el agua.

Manejo de la visitación

Dentro del Centro Ambiental, el sendero El Gorrión registra la mayor visitación, siendo éste el que posee la mayor capacidad de carga efectiva, por lo que es necesario orientar a los visitantes a realizar recorridos por otros senderos, por ejemplo El Remanso y Las Tórtolas, evitando de esta manera, posibles deterioros causados por el acceso constante de un número alto de turistas.

En su mayoría, los visitantes del Centro Ambiental poseen estudios secundarios y universitarios, lo que favorece la protección del mismo, al acatarse las normas establecidas para la visita del área. En época de actividades escolares surgen ciertas dificultades con el manejo de la visitación, ya que el número de turistas que llegan es alto, por otro lado se organizan eventos de carácter regional y nacional, que demandan alojamiento para los asistentes, sobrepasando la capacidad del albergue, razón por la cual se hace necesaria la construcción de un alojamiento, para atender a los huéspedes.

Cuando se tienen visitas de grupos grandes de estudiantes, deben realizarse recorridos por los distintos senderos teniendo el cuidado de no encontrarse entre ellos. Si por alguna razón se requiere visitar los mismos senderos, deben asegurarse que los visitantes guarden su respectiva distancia mínima de 50 metros entre grupos.

La determinación de la capacidad de carga turística de los sitios de visita del CACH-JB, se basó en la metodología desarrollada por Cifuentes (1999), la cual ha sido empleada en estudios similares para la planificación del uso público de muchas áreas protegidas. Entre los estudios más importantes a nivel Latinoamericano están los de Amador *et al.* (1996), Bajaña (1998), Cifuentes *et al.* (1999), Maldonado (2000), Brenes *et al.* (2004), Cona (2005), Garnier (2005), López *et al.* (2005) y Quesada (2006). En España Tudela

y Giménez (2009) y Tudela y Giménez (2008) emplearon la metodología de Cifuentes para determinar la capacidad de carga turística de los senderos en diferentes áreas protegidas. Aunque en la actualidad, sin embargo, las experiencias sobre la aplicación de los conceptos teóricos de la capacidad de carga son escasas, el concepto de capacidad de carga turística recobra un papel preponderante por el auge del paradigma del turismo sostenible.

Cabe destacar que la capacidad de carga turística calculada provee a la administración del CACH-JBN una herramienta de manejo, en base a la cual se puede tomar decisiones concernientes al buen uso del recurso turístico. Brinda los lineamientos en base a los cuales se puede diseñar una política de manejo turístico a largo plazo. El implementar un sistema de monitoreo de impacto a los sitios de visita es prioritario, sin lo cual la Administración del CACH-JB no tendrá los argumentos técnicos para tomar decisiones de manejo.

La inclusión de los principios de la sostenibilidad en la gestión territorial y ambiental de Chimayoy fomenta el uso racional de los recursos disponibles y reduce las agresiones al medio ambiente. Su implementación en el área favorece la creación de una oferta ambiental excelentemente valorada por los visitantes, cualificando la oferta del destino, que gana en competitividad al ver potenciada su imagen. El paradigma del desarrollo sostenible trasladado al campo de los espacios protegidos tiene como objetivo primordial satisfacer a la demanda, estimulando prácticas sociales que no perjudican a ninguna de las dimensiones que conforman el territorio.

Por otra parte el buen manejo de los sitios de visita de Chimayoy es de alta importancia para asegurar la protección de sus recursos. Impactos negativos sobre los sitios (erosión, deterioro de la infraestructura, perturbación de la fauna, destrucción de la vegetación, entre otros) pueden ocasionar efectos drásticos a largo plazo tanto al sitio, como a las poblaciones de plantas y animales. Además, mantener la satisfacción del visitante a un alto nivel es importante para asegurar que la visita al Centro Ambiental continúe siendo de alta calidad.

La determinación de la capacidad de carga turística de cada sitio de visita es el primer paso para asegurar un buen manejo, por que aporta información indispensable para la

explotación racional de los recursos ambientales. En este sentido, puede ser empleada con resultados exitosos en la planificación de las áreas de uso público. Comparando la CCE de los sitios de visita con el uso actual, se puede evaluar cuales sitios están sobrecargados, los que están al límite de su capacidad, los que están dentro del rango de su capacidad, los que están subutilizados y, finalmente, aquellos en los que no se puede definir su estado, debido al uso regular fuera de itinerarios fijos (generalmente los sitios recreacionales).

Sin embargo, para evaluar la capacidad de carga turística del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño es imprescindible la existencia de un dato, el número de visitantes que acoge el territorio, la carga turística. A partir de este dato obtenemos la referencia que servirá de base para establecer el límite antes de llegar a los umbrales de capacidad de carga.

El establecimiento de la carga turística exacta en este destino turístico es bastante complejo por las peculiaridades que presenta. En primer lugar, no hay un control exhaustivo del número de visitantes que acoge el espacio, se conoce el número de personas que llegan en grupos que previamente realizan su reserva para entrar al lugar, pero no se registra el número de visitantes que llegan los fines de semana al Centro y aquellos que entran al área accediendo por “entradas clandestinas”. Ante tal dificultad la solución se limita a calcular el umbral de visita para cada sitio público (número de visitantes en cada área que pueden estar simultáneamente en un día).

Por otro lado, los objetivos de visita no están muy claros, dado que al interior de la Entidad que administra el área no se ha concertado el uso específico del área, por un lado Chimayoy es un centro ambiental en el que convergen cuatro ejes fundamentales: educación ambiental, investigación, conservación y recreación, siendo este último motivo de debates y discusiones. Se considera que el uso final de este espacio debe ser la conservación y preservación de la flora de la zona andina nariñense, la investigación ecológica y la educación ambiental, dejando de lado la recreación.

La información anterior es útil e importante, tanto para estudios estadísticos como para la planificación ambiental de Chimayoy, dado que permite discriminar el volumen de visitantes semanal, mensual y anual, de manera que la planificación del uso público de

este espacio natural, obedezca a los períodos de mayor demanda por parte de los visitantes (meses con mayor afluencia de visitantes).

La administración del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño tiene la obligación de manejar la visitación del área, estableciendo itinerarios en base de la capacidad de carga de cada sitio, es decir acorde con la capacidad de la oferta (los servicios ecosistémicos) y no según la demanda (deseos de los usuarios).

En relación a la capacidad de carga física, tal como se observa en el cuadro 9, los Senderos del Lago y Las Tórtolas presentan la mayor CCF con más de 16.000 visitantes por día, debido a que la longitud de estos es corta y el tiempo invertido para realizar su recorrido es menor, al mismo tiempo las condiciones de accesibilidad son buenas, facilitando el tránsito y visitación. Estas áreas presentan un flujo de visitantes diarios muy por debajo del estimado, ya que los días de mayor tránsito de gente son los fines de semana (jueves a domingo), siendo principalmente la población escolar la que visita el Centro ambiental con el propósito de realizar actividades académicas, de contacto con la naturaleza y sensibilización en torno a la conservación de los recursos naturales.

En segundo lugar se ubican los Senderos El Gorrión y La Maloca, con más de 12.000 visitantes por día, pese a que el primero presenta una longitud de 3.380 metros y la cantidad de grupos de personas que entran simultáneamente en el mismo es mayor, se requieren 3 horas para recorrerlo, el acceso relativamente fácil ya que en su mayor parte es plano y tiene pendientes muy suaves, sin embargo, para el Sendero La Maloca a pesar de que tiene una longitud de 132 metros, sin embargo, el número de personas por grupo es mucho menor que para el Sendero El Gorrión, además la pendiente pronunciada dificulta el tránsito.

A pesar de que no se cuenta con estadísticas reales de entradas al Centro Ambiental Chimayoy, es posible que el Sendero El Gorrión, al igual que los senderos reseñados anteriormente, esté subutilizado ya que diariamente es visitado por muy pocas personas, quienes realizan actividades deportivas y caminatas principalmente.

Contario a los senderos anteriores, el Sendero Lago del Duende presentó la menor CCF, dado que la longitud del mismo (95 metros), así como sus características físicas (falta de

cobertura en el sustrato y pendientes relativamente altas, dificultan el tránsito normal de los visitantes y se convierten en una limitante para la afluencia de público a esta área.

Este aspecto en cierta medida puede ser positivo, teniendo en cuenta que el sendero se continúa con dos puentes de madera sobre una quebrada y atraviesa un relicto de bosque andino en buen estado de conservación el cual es empleado por algunos animales, principalmente aves y ardillas como corredor biológico.

Para el caso de la capacidad de carga real, su cálculo final tuvo en consideración cinco factores de corrección (social, erodabilidad, accesibilidad, precipitación y brillo solar) se descarto el anegamiento como factor de corrección, dado que la mayor parte de la superficie del suelo para los diferentes senderos está cubierto con cespedón, además se han construido acequias que canalizan el agua lluvia y la transportan a las quebradas o fuentes de agua internas.

Como puede observarse en el cuadro 9, la capacidad de carga real luego de aplicados los factores de corrección a cada una de las áreas de uso público, indica que el Sendero El Gorrión presenta la mayor CCR con un total de 1.018 visitas por día, teniendo en cuenta que el número de grupos que pueden entrar al sendero es mayor dada su longitud, así mismo, la accesibilidad al sendero es buena debido a que no posee limitantes para recorrerlo y la textura del suelo es firme, en segundo lugar se ubica el Sendero El Remanso con 989 visitas, a pesar de que es un sendero relativamente corto, sin embargo la visita al mismo no se ve limitada por los factores de corrección aplicados, por otro lado su accesibilidad es alta, teniendo en cuenta que la superficie del suelo está cubierta por cespedón, además de que su topografía es totalmente plana, facilitando el tránsito de los visitantes; contrastando con las áreas descritas anteriormente.

El Sendero Lago del Duende presenta una CCR de 1,5 visitas por día, este aspecto se debe a las características intrínsecas del sendero como la corta distancia del mismo, que impide el tránsito de grupos grandes de personas, la pendiente que en promedio tiene un porcentaje de inclinación de 23 y la superficie del sendero que en su mayor parte está descubierta y en épocas lluviosas puede limitar el tránsito de visitantes ya que su superficie un tanto arcillosa se vuelve resbaladiza, restringiendo el número de visitantes diarios.

Para el caso del Sendero La Maloca se tiene una CCR de 8,6 visitas diarias, siendo una de las más bajas, considerando la longitud del sendero, su pendiente y la superficie del mismo, los cuales limitan la visitación. El Sendero Las Tórtolas presenta una CCR de 146,5 visitas/día y aunque su longitud es significativa, sin embargo, la pendiente en algunos tramos es alta, restringiendo el tránsito de los visitantes.

En general se puede afirmar que todos los senderos presentan condiciones relativamente buenas de acceso y recorrido, salvo por algunos tramos de los senderos del Duende y La Maloca que poseen pendientes relativamente altas, las cuales dificultan su tránsito, especialmente por parte de la población adulta o los ancianos. Los senderos restantes tienen una topografía plana y su superficie está cubierta por cespedón, facilitando el tránsito de los visitantes.

Es importante tener en cuenta que se debe manejar los sitios sin llegar al umbral máximo calculado para mantener un “margen de seguridad” adicional en favor de la preservación de los recursos a largo plazo, es decir que se debe manejar cada una de las áreas de uso público bajo el principio de precaución según el cual se deben considerar cifras menores a las arrojadas en el límite de capacidad de carga, con el fin de no afectar la fragilidad de los ecosistemas, posteriormente y, a medida que se avance en investigaciones sobre ecología de las especies vegetales, el número de visitantes podrá aumentar gradualmente hasta alcanzar el valor de CCE calculado.

Para el caso del Sendero El Gorrión, cuya capacidad de carga efectiva es de 49.489 visitas/día, en el cual se encuentran todos los ecosistemas y usos del suelo de Chimayoy, abarcando superficies de bosque natural, agro ecosistemas y las colecciones vegetales del Jardín Botánico.

El principio de precaución también se aplica para el aspecto de bienestar de la visita, puesto que el flujo de visitantes y el impacto de estos sobre la infraestructura y los recursos naturales también dependerá de una correcta distribución y manejo de los grupos, ya que como afirman Bonilla y Bonilla (2007) se detecta que la satisfacción del turista disminuye a medida que los niveles de uso turístico se incrementan respecto a los componentes de la oferta turística de un área.

Con relación a la capacidad de manejo, cabe resaltar que Chimayoy presenta serias deficiencias en los tres aspectos analizados: infraestructura, equipamientos y personal, aspecto reflejado en 48,6 %, muy por debajo del considerado como normal (75%-90%), esto se debe principalmente a la ausencia de algunos elementos básicos para el funcionamiento óptimo del área y la oferta de servicios de calidad, tal es el caso de la infraestructura en donde se hace necesaria la construcción de cubiertas en algunos tramos de los senderos, de manera que permitan que la gente encuentre un punto donde escamparse durante el período de lluvia o la incidencia prolongada del sol, así mismo el alumbrado público que contribuya con la seguridad del Centro y sus visitantes, un taller de reparaciones, un mirador, una maqueta del Centro y un croquis del mismo.

Respecto a los equipamientos, es de destacar que de acuerdo con los funcionarios del Centro Ambiental hay ausencia de elementos básicos de dotación para Chimayoy, entre los que se destacan: vehículos, carpas para acampar, botiquín de primeros auxilios, cámaras fotográficas, teléfonos, herramientas y equipos como palas, machetes, cuchillas de guadañas, tijeras podadoras, cintas métricas, carretas, linternas, dotación personal, linternas, megáfono, una planta eléctrica, material divulgativo, pantallas de proyección, equipos de informática.

Para el caso del personal, Chimayoy no tiene guardaparques, guías, personal de mantenimiento de la maquinaria y equipos existentes, un programa de educación ambiental propio del área y un programa de capacitación al personal que en la actualidad labora en el Centro Ambiental.

Por otra parte la cantidad óptima de elementos de infraestructura, equipamientos y personal está muy por debajo de la existente, se relata por ejemplo la falta de basureros que contribuyan a facilitar el manejo de los residuos sólidos generados por los visitantes; la señalización, como parte de un sistema de interpretación ambiental como herramienta de transmisión de mensajes ambientales, encaminados a sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación de este espacio natural protegido.

Centro Ambiental, Parque Ambiental, Jardín Botánico.....?

El papel de Chimayoy no es claro, aunque existe un plan de manejo en el que se estipulan los objetivos y el uso del suelo en el área, sin embargo para la mayor parte de la población Chimayoy es un parque ambiental o un centro recreativo y más del 90% de los visitantes desconoce que ahí funcione el Jardín Botánico de Nariño y la importancia que ello representa en pro de la conservación y preservación de la flora andina del departamento de Nariño.

6. RECOMENDACIONES

Factores ambientales del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Si bien es cierto se cuenta con una estación meteorológica en las instalaciones del Centro Ambiental Chimayoy, sin embargo, la falta de personal encargado de monitorear las variables ambientales temperatura, humedad relativa, precipitación y temperaturas máxima y mínima, hace inútil el esfuerzo del Instituto de Estudios Ambientales IDEAM por proporcionar información meteorológica importante para la toma de decisiones en cuanto al manejo del riesgo, frente al cambio climático, ya que esta estación permite monitorear el clima de San Juan de Pasto y algunas veredas aledañas a la ciudad. Razón por la cual se recomienda operar la estación meteorológica y asignar a un funcionario de CORPONARIÑO encargado de realizar las anotaciones diarias de los factores ambientales anteriormente descritos.

Así mismo se recomienda realizar estudios de calidad y cantidad de agua en las diferentes fuentes hídricas que drenan el Centro Ambiental Chimayoy, teniendo en cuenta que la población de las veredas cercanas (Chachatoy, Daza y Morasurco) hace uso de este recurso con fines de consumo.

Se hace necesaria la zonificación y delimitación de cada una de las áreas de Chimayoy con fines de manejo, teniendo en cuenta que existen áreas de cultivos agroecológicos, bosques naturales, área recreativa, área administrativa, arreglos agroforestales, etc., dado que en la actualidad el ingreso de los visitantes a todas y cada una de las áreas no está regulado y esto genera impactos negativos en el área (destrucción de cultivos, extracción ilegal de leña, contaminación de fuentes hídricas, destrucción de hábitat por la fauna).

Si bien existe cartografía del Centro Ambiental Chimayoy en donde se plasman los usos del suelo recomendados, sin embargo, no existe una zonificación en función de los usos turísticos que proporciona, desde los más intensivos a los menos intensivos, en función de la fragilidad del territorio y de la ubicación de infraestructuras.

Se recomiendan tres zonas de uso turístico:

- Zona de visita muy controlada o vetada. Son zonas de alto valor ecológico, que pueden estar declaradas como reserva integral, que solo admitan visitas científicas y algunas educativas pero muy restringidas en número. Nunca estarán equipadas con infraestructuras de alojamiento o similares.
- Zona de visita controlada, que permite la visita turística pero siempre con filtros, en grupos pequeños y casi siempre guiada por personal especializado. En esta zona se ubicarán predominantemente equipamientos de uso público, de tipo educativo y de alojamiento de poca carga turística o estacionales, no estables ni fijos.
- Zona de visita intensiva. No existe restricción al paso ni a los transportes masivos y privados (automóvil). Aquí se ubican la mayoría de las infraestructuras.

Capacidad de carga turística

No se tienen datos certeros del número de visitantes en cada uno de los senderos y no se llevan estadísticas de visita. Lo anterior no permite hacer comparaciones reales de las visitas diarias llegadas a cada sendero y las recomendables, una vez realizados los cálculos anteriores, sin embargo es recomendable tener presente el principio de precaución, debido a que existen puntos frágiles en el manejo de los visitantes, que hacen necesario ser prudentes a la hora de proponer cambios, uno de ellos es el Sendero El Remanso, el cual en su trayecto posee un puente de madera, el cual requiere un manejo especial de los grupos de visitantes, dada la vulnerabilidad de la estructura, construida en madera. Además, aunque exista una demanda creciente para visitar Chimayoy, a la hora de planificar cualquier incremento en la visitación se deben considerar aspectos relativos a la satisfacción del visitante.

Es importante llevar registros diarios del número de visitantes que ingresan a Chimayoy, su división por grupos etarios, su objetivo de visita y las sugerencias que puedan aportar, a fin de que La Entidad las tenga en cuenta, con el fin de incrementar la

calidad de los servicios ofertados. Para ello se hace indispensable el seguimiento permanente a los visitantes a través de una encuesta y un buzón de sugerencias.

Capacidad de manejo

Con el fin de incrementar la capacidad de manejo de Chimayoy es necesario atender aspectos como la dotación de equipamientos y personal, indispensables para el funcionamiento óptimo del área. Para ello se sugiere la suscripción de convenios con entes gubernamentales, no gubernamentales, empresa privada y organismos internacionales, a fin de equipar paulatinamente el Centro Ambiental.

Plan de Manejo

- Actualizar y utilizar el Plan de Manejo, como la herramienta fundamental que orienta el manejo del área, ya que después de su formulación no se han implementado las acciones a corto plazo contempladas en el, dificultando, de esta manera la toma de decisiones.
- Desarrollar y ejecutar planes operativos sobre investigaciones ecológicas (con la colaboración de instituciones e investigadores privados), generando un valor agregado al Centro Ambiental para mejorar la oferta ambiental de este.
- Elaborar un Plan Interpretativo y un Plan de Educación Ambiental, ya que como se dedujo de las entrevistas aplicadas a los visitantes y, de la observación y recorridos de campo en Chimayoy existe una seria deficiencia en lo relacionado a la educación ambiental y la implementación de paneles interpretativos.

Personal

- Se recomienda incrementar el personal profesional y técnico para contar con un mejor sistema de información y manejo de los visitantes, además de la vigilancia y control general del área.

- El sistema de voluntariado por parte de la comunidad adyacente debería ser considerado e incrementado a través de programas de extensión comunitaria, con el fin de involucrar a la población en acciones de conservación y al mismo tiempo, contribuir a la sensibilización de la población de las veredas aledañas, minimizando los roces entre los diferentes actores.
- Se deben buscar los mecanismos necesarios (pasantes universitarios, alianzas interinstitucionales, comunidad local) para contar con guías bien preparados, de tal manera que la visitación de carácter técnico y científico, principalmente, se vea respaldada por personal con conocimiento amplio del área y su potencial.

Infraestructura

- Reacondicionar el banco de semillas, cambiar el piso e impermeabilizar toda la estructura, de tal manera que se evite que la humedad deteriore las instalaciones y genere daños en las semillas almacenadas. Los cambios propuestos no requieren de inversiones grandes.
- Mejorar el aspecto del centro de visitantes: hace falta más información escrita y fotografías sobre fauna y flora de Chimayoy. Es necesario establecer un sistema de señalización que lleve a los visitantes hacia el centro de visitantes.
- En el área de los senderos el Remanso y Lago del Duende, el flujo de visitantes debe estar dirigido de manera que se conserven las estructuras en madera (puente y cercas).
- Reacondicionar el puente en guadua que se localiza en la entrada, sugerir a los visitantes su utilización de manera que ofrezca mayor seguridad y se evite accidentes, dado el flujo vehicular que transita por la Vía Panamericana y la velocidad de los vehículos.

- Reemplazar las cercas muertas por setos con especies ornamentales nativas, con el fin de realzar la belleza escénica de Chimayoy como servicio ecosistémico del área.
- Acondicionar un espacio para campamento, teniendo en cuenta que en muchas ocasiones llegan grupos grandes a realizar actividades académicas e investigativas que requieren la permanencia en el área por más de un día y no se cuenta con un alojamiento permanente. El área de acampar debe ser acorde a la capacidad máxima determinada por la administración y adecuada a la capacidad que podría soportar la infraestructura instalada (baños, lavamanos), pues pueden ocurrir conflictos de uso entre quienes acampan.

Equipamiento

- Por la estrategia adoptada para la protección del área y para asegurar que haya siempre un carro disponible para cualquier emergencia, sería bueno contar con un vehículo e incrementar el número de radios portátiles y extintores de incendios.
- Es necesario proveer al Centro de un par de botiquín de primeros auxilios bien dotados, además de capacitar a los funcionarios en primeros auxilios, teniendo en cuenta que la infraestructura de Chimayoy vuelve vulnerables a los visitantes.
- Recuperar y/o rehabilitar construcciones subutilizadas como el invernadero, el área contigua al restaurante y la biblioteca, con el fin de volverlas más operativas e incrementar de esta manera los servicios de Chimayoy.

Información

Mejorar el sistema de información para el visitante, poniendo a disposición los datos sobre la historia del sitio y su importancia ecológica, de forma clara y objetiva, con carteles y paneles atractivos y fáciles de consultar.

Interpretación

Se sugiere la implementación de un sistema de interpretación ambiental, tanto en los senderos como en las demás áreas del centro ambiental, de esta manera se contribuirá por un lado a que la gente tenga una idea clara de cuál es el papel de cada una de las áreas y por otro, al respeto y la conservación de las mismas áreas que se visita. Por otro lado, la elaboración de un folleto interpretativo que se distribuya a todos los visitantes, permitirá una mejor difusión del papel de Chimayoy y su importancia.

Participación Comunitaria

- Crear los mecanismos necesarios para proporcionar la integración activa entre los administradores del área y los habitantes de la comunidad, a fin de aunar esfuerzos en pro de la conservación del área.
- Buscar las herramientas necesarias para que se mantenga el paso histórico de los pobladores a través del Centro Ambiental sin que ello cause impactos mayores en el área. Se podría considerar la creación de un sendero para minimizar el impacto y a la vez satisfacer una necesidad de la comunidad.

Recomendaciones para conocer el impacto real de la visitación sobre la dinámica de las poblaciones animales y vegetales

- Actualizar los inventarios de flora y fauna del Centro Ambiental, la ecología de las especies y el posible impacto que la visitación puede ocasionar sobre las poblaciones biológicas.
- Restringir o eliminar completamente los entrenamientos del Deportivo Pasto, dado que las actividades realizadas van en contravía a los objetivos de Chimayoy y los usos del suelo consignados en el Plan de Manejo, además de generar compactación del suelo y alteraciones en la dinámica de las especies de flora del Jardín Botánico.

- Es importante determinar especies indicadoras del impacto turístico, tomándose como referencia información sobre patrones de distribución de las especies animales, requerimientos de cobertura para alimentación, descanso, anidación, etc., con el fin de determinar las épocas del año en que los animales emplean los senderos como sitio de paso, para establecer los factores de corrección, tendientes a planificar el uso del área por parte de los visitantes.

Objetivos del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

El papel de Chimayoy debe ser claro, siendo un jardín botánico multipropósito, sus objetivos deben enfocarse en la preservación y conservación de la flora regional, en la investigación ambiental y la educación ambiental, restringiendo paulatinamente el uso de sus instalaciones para actividades diferentes a las cuales ha sido concebido en la actualidad.

Se requiere diseñar un programa de incentivo y promoción del turismo de naturaleza, dado que en el centro Ambiental Chimayoy, la oferta ambiental está subvalorada y la sensibilización de los visitantes y comunidad aledaña es deficiente.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, T. y García, O. 1999. Los impactos del turismo. Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI, Geografía, t. 12, págs. 43-56.
- Amador, E.; Cayot, L.; Cifuentes, M; Cruz, E. y Cruz, F. 1996. Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos. Servicio Parque Nacional Galápagos Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre Puerto Ayora, Islas Galápagos, EC. 42 p.
- Báez, A. y Acuña, A. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D.F. MX. 159 p.
- Bajaña, D. 1998. Adaptación y validación de procedimientos para evaluar la capacidad de carga turística en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Tesis. M.Sc. CATIE. Turrialba, CR. 160 p.
- Barzetti, V. 1993. Parques y progreso: Áreas protegidas y desarrollo económico en América Latina. UICN y BID. Caracas, VE. 258 p.
- Bonilla, J. y Bonilla, L. 2007. La capacidad de carga psicológica del turista como indicador del turismo sostenible. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Sevilla. Boletín económico de ICE N° 2911. Madrid, ES. Pág.: 25-36.
- Boo, E.1990. Ecoturismo: potenciales y escollos. World Wildlife Fund y The Conservation Foundation/ U.S. Agency for International Development. Maryland, EU. 226 p.
- Brenes, O.; Castro, K.; Jiménez, V.; Mora, A. y Mejía, I. 2004. Determinación de la capacidad de carga turística del Parque Internacional la Amistad. Centro Científico Tropical. San José, CR. 41 p.
- Castro, G. 1994. Turismo responsable y la sostenibilidad de los recursos naturales. In: Ambiente y desarrollo. Proyecto UNESCO-Alemania. Ciudad de Panamá, PA.161-180 p.
- Cayot, L.; Cifuentes, M; Amador, E.; Cruz, E.; Cruz, F. 1996. Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional

- Galápagos. Servicio Parque Nacional Galápagos e Instituto Ecuatoriano Forestal y de Areas Naturales y Vida Silvestre. Galápagos, EC. 42 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina, CL). 2001. Memorias del seminario internacional de ecoturismo: políticas locales para oportunidades globales. Santiago de Chile, CL. 66 p.
- Cifuentes, M. *et al.* 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF-CATIE. Turrialba, CR. 75 p.
- Cona, M. 2005. Capacidad de carga turística y evaluación del estado de uso en los senderos cumbre del Parque Metropolitano de Santiago. Tesis Ing. Forestal. Universidad de Chile Facultad de ciencias forestales, Escuela de ciencias forestales, Departamento de manejo de recursos forestales, Santiago de Chile, CL. 78 p.
- Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO). 2007. Plan de manejo ambiental del Centro Ambiental Chimayoy. San Juan de Pasto, CO. 127 p.
- Doome, S. 2000. Caves, cultures and crowds: carrying capacity meets consumer sovereignty, *Journal of Sustainable Tourism*, 8 (2), 116-130.
- Echamendi, P. 2001. La capacidad de carga turística: Aspectos conceptuales y normas de aplicación. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*. Madrid, ES. 21:11-30.
- Ejzman, M. 2001. Planificación ecoturística y capacidad de carga. En: Memorias del seminario internacional de ecoturismo: políticas locales para oportunidades globales. CEPAL. Santiago de Chile, CL. 249 p.
- GARCÍA, M. (2003). Turismo y conjuntos monumentales. Editorial Tirant Lo Blanch. Valencia, ES.
- Gallo, F., Martínez, A., Ríos, J., 2002. Capacidad de Carga de Visitantes en Áreas de Buceo de San Andrés Isla (Colombia). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración del Medio Ambiente. Pereira, CO. 7 p.
- Garnier, M. 2005. Estimación de la Capacidad de Carga Turísticas en los Senderos de la Reserva Natural Volcán Mombacho, Granada. Tesis I.A. Universidad Nacional Agraria Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, Managua, NI. 87 p.

- Gutiérrez, R. 2000. Propuesta de políticas para orientar los beneficios del ecoturismo hacia las comunidades de Centroamérica. PROARCA/CAPAS/USAID. San José, CR. 39 p.
- IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. CO). s.f. Historia de los Jardines Botánicos. (En línea). Consultado: 13 de oct. de 2008. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/jardinesdecolombia/html/historia.htm>.
- Islaya, S. 2005. Estudio sobre la capacidad de acogida relativa al uso de senderos en el marco del Proyecto Jara (LIFE 02 ENV/E/000199). Cartagena-La Unión, ES. (En línea). Consultado: 19 de ago de 2008. Disponible en: http://www.fundacionsierraminera.org/proyectos/jara/PDF/resumen_Capacidad_de_Carga.pdf.
- Kuss, F., Graefe, A. and Vaske, J. 1990. Visitor Impact Management. National Parks and Conservation Association. 256 p.
- López, J. y Manzo, L. s.f. Evaluación de la capacidad de carga como una alternativa de desarrollo sustentable en un sendero eco turístico del Santuario Cerro Pelón, Reserva Especial de la Biosfera "Mariposa Monarca" México, MX. (En línea). Consultado: 03 de febrero de 2009. Disponible en: <http://www.brocku.ca/epi/lebk/lopez2.html>.
- López, M.; Morales, R. y Tobar, D. 2005. Capacidad de carga turística del Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte, Costa Rica. Revista de Recursos Naturales y Ambiente No.49-50.
- López, N. y Triviño, J. 2004. Planificación y gestión sostenible de áreas recreativas en la Comunidad Valenciana. Cuadernos Geográficos, número 34. Universidad de Granada. Granada, ES. Pp. 160-178.
- Lorente, P. 2001. La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. Departamento de Geografía Humana. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ES. 20 p.
- Maldonado, E. 2000. Determinación de la capacidad de carga turística, como una opción para el manejo sustentable del Parque Nacional La Tigra, Tegucigalpa, Honduras. Tesis M.Sc. CATIE. Turrialba, CR. 112 p.
- Manning, R., Wang, B., Valliere, W., Lawson, S. y Newman, P. (2002). Research to estimate and manage carrying capacity of a tourist attraction: a study of Alcatraz Island, Journal of Sustainable Tourism, 10 (5), 388-404.

- Marchena, M., Vera, F., Fernández, A. y Santos, E. 1999. Agenda para planificadores locales: turismo sostenible y gestión municipal, Madrid, ES. Organización Mundial del Turismo. 156 p.
- Mathieson, A. y Wall, O. 1990. Turismo: Repercusiones económicas, físicas y sociales. Trillas, México.
- Méndez, J. (1999). Modelo de manejo autosostenible de las áreas protegidas tipificado en el Parque Nacional el Guácharo, Venezuela. Tesis M.Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, CR. 116 p.
- Mengarelli, M. 2005. Estudio de caso: Gestión Descentralizada de Áreas Protegidas en Colombia. Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Parques Nacionales, Otras Áreas Protegidas, Flora y Fauna Silvestres. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, CL. 70 p.
- Muñoz, J. 2006. Turismo y sostenibilidad en espacios naturales protegidos: la carta europea del turismo sostenible en la zona volcánica de la Garrotxa y el plan de desarrollo sostenible en Cabo de Gata-Níjar. Tesis doctoral Programa: Doctorat de Medi Ambient Itinerario: Geografia en Ordenació del Territori i Gestió del Medi Ambient. Universitat de Girona. Girona, ES. 628 p.
- Navarro, E. 2001. Metodología para la evaluación de la capacidad de carga turística. Escuela Universitaria de Turismo. Departamento de Geografía. Universidad de Málaga. Málaga, ES. 25 p.
- OMT (Organización Mundial del Turismo, CA). 2002. Cumbre Mundial del Ecoturismo, Québec, Canadá. Informe Final. OMT y PNUMA. Madrid, ES. 148 p.
- OMT (Organización Mundial del Turismo, CA). s.f Agenda para planificadores locales: turismo sostenible y gestión municipal. 15 p. (En línea). Disponible en: <http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/Products/1115/1115-1.pdf>. Consultado 16 de mar de 2008.
- O'Reilly, A. M. (1991): «Tourism carrying capacity» en Medlik, S. (cd.) Managing Tourism, PP. 301-306, Butterworth-Heinemann, Oxford. En: Lorente, P. 2001. La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. Departamento de Geografía Humana. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ES. 20 p.

- PAP/RAC (1997): Guidelines for carrying capacity assessment for tourism in Mediterranean coastal areas. Split: Priority Actions Programme Regional Activity Centre, 51 págs.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. s.f. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (En línea). Consultado: 13 de oct. de 2008. Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/php/decide.php?patron=01.11>.
- Pérez de la Heras, M. 2004. Manual del turismo sostenible: cómo conseguir un turismo social, económico y ambientalmente responsable. Editorial Mundi-Prensa. México, D.F. MX.289 p.
- Quesada, G. 2006. Estudio Capacidad de Carga / Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barrahonda. 1er Congreso Centroamericano de Espeleología. Catacamas, HO. (En línea). Consultado 23 de septiembre de 2008. Disponible en: http://www.anthros.org/descargas/Memoria_1erCongresoCA_Speleo.pdf.
- Rábago, N. y Revah, L. 2000. El ecoturismo: ¿una nueva modalidad del turismo de masas? Economía, sociedad y territorio. Tijuana, MX. Vol. II (7): 373-403.
- Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia. (2002). Plan nacional de colecciones para los jardines botánicos de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, CO. 75 p.
- Saveriades, A. 2000. Establishing the social tourism carrying capacity for the tourist resorts of the east coast of the Republic of Cyprus, Tourism Management, 21: 147-156.
- Schulte, S. 2003. Guía conceptual y metodológica para el desarrollo y la planificación del sector turismo. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social- ILPES. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. Serie manuales Santiago de Chile, CL. 115 p.
- SIGAM (Sistema de Gestión Ambiental Municipal, CO). 2004. Agenda Ambiental Municipio de Pasto: Perfil ambiental y plan de acción. Alcaldía Municipal de Pasto, CORPONARIÑO, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. San Juan de Pasto, CO. 342 p.
- Tudela, M. Giménez, A. 2009. Capacidad de carga turística en cuatro senderos de Caravaca de la Cruz (Murcia). Murcia ES. M+A. Revista Electrónica de Medio Ambiente. 6:1-20.

- Tudela, M. Giménez, A. 2008. Capacidad de carga turística en tres senderos de pequeño recorrido en el municipio de Cehegín. (Murcia). Murcia ES. Universidad de Murcia. Cuadernos de Turismo, nº 22, pp. 211-229.
- UICN-BGCS y WWF (1989) The Botanic Gardens Conservation Strategy. UICN Botanic Gardens Conservation Secretariat, Kew Richmond UK and WWF and UICN Gland, Switzerland.
- Vera, F. (Coord.), López, F., Marchena, M. y Antón, S. 1997. Análisis territorial del turismo, Barcelona, ES. Ariel Editorial. 435 p.
- Wyse, P. y Sutherland, L. 2000. International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. Botanic Gardens Conservation International, U.K.

8. ANEXOS

Anexo 1. Formularios para levantamiento de información primaria para cada sitio de uso público

SENDERO EL GORRIÓN

TRAMO (m.)	LONGITUD (m.)	PENDIENTE (%)	ESTADO
0-20	20	4	Sin cerco derecho
20-37,3	37,3	4	6 m. sin cobertura, sin cerco derecho
37,3-57,3	57,3	3,8	Sin cerco derecho, sendero en buen estado
57,3-77,3	77,3	2,5	7 m. sin cobertura, sendero en buen estado
77,3-97,3	97,3	0	13,8 m. sin cobertura, sendero en buen estado
97,3-115,2	115,2	-4	7 m. sin cobertura, sendero en buen estado
115,2-135,2	135,2	6	5,3 m. sin cobertura
135,2-155,2	155,2	8,5	Sendero en buen estado
155,2-175,2	175,2	12	14 m. sin cobertura
175,2-195,2	195,2	4,5	18 m. sin cobertura
195,2-215,2	215,2	6,5	Sendero en buen estado
215,2-235,2	235,2	6	Sendero en buen estado
235,2-255,2	255,2	10	Sendero en buen estado
255,2-275,2	275,2	3,8	Sendero en buen estado
275,2-295,2	295,2	6	Sendero en buen estado, cerco derecho sin barandas
295,2-315,2	315,2	6	Sendero en buen estado, cerco derecho sin barandas
315,2-335,2	335,2	-2	Sendero en buen estado, cerco derecho sin barandas
335,2-355,2	355,2	1	Sendero en buen estado, cerco izquierdo mal estado
355,2-368	368	-2,5	Sendero en buen estado
368-388	388	3	Sendero en buen estado, 2.6 m. sin cerco izquierdo
388-408	408	-2	Sendero en buen estado, 20 m. sin cerco izquierdo
408-428	128	-3,8	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
428-448	448	3,8	Sendero en buen estado, 3 m. sin cercos
448-468	468	8	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
468-488	488	10	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
488-504	504	0	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
504-524	524	2,5	Sendero en buen estado, sin cerco der., izq. mal estado
524-544	544	2,5	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
544-560	560	9	Sendero en buen estado, puente de madera sin barandas
560-572	572	8	1,5 m. de sendero sin cobertura, cercos mal estado
572-590	590	10	Sendero en buen estado, sin cerco izq., der. mal estado
590-601	601	0	4 m. sin cobertura, sin cerco der., izq. mal estado
601-613	613	3,8	Puente de madera sin cobertura, sin barandas
613-633	633	12	3.5 m. sin cobertura, cercos en mal estado
633-653	653	13	Sendero en buen estado, sin cercos
653-673	673	11	Sendero en buen estado, sin cercos
673-688	688	9	Sendero en buen estado, sin cercos
688-708	708	6	Sendero en buen estado, sin cercos
708-728	728	9	Sendero en buen estado, sin cercos

728-748	748	1	Sendero en buen estado, cercos en mal estado
748-768	768	6	2.5 m. sin cubierta, cercos en mal estado
768-782	782	9	Sendero sin cubierta, cercos en mal estado
782-801	801	5	Sendero sin cubierta, cercos en mal estado
801-808	808	4,5	Sendero sin cubierta, cercos en mal estado
808-827	827	-2	Sendero sin cubierta, sin cerco der. e izq. mal estado
827-832	832	24	Sendero sin cubierta, sin cerco der. e izq. mal estado
832-838	838	27	Sendero sin cubierta, sin cerco der. e izq. mal estado
838-849	849	14	Sendero sin cubierta, cercos en mal estado
849-861	861	3,8	Sendero sin cubierta, cerco izq. en mal estado
861-881	881	1	Sendero sin cubierta, cercos en mal estado
881-898	898	10	Sendero sin cubierta, sin cerco izq. y der. mal estado
898-908	908	12	Sendero sin cubierta, sin cercos
908-918,5	918,5	16	Sendero en buen estado, sin cercos
918,5-927,5	927,5	20	Sendero sin cubierta, 8 m. sin cercos
927,5-947,5	947,5	6	Sendero en buen estado, sin cercos
947,5-958	958	3,8	Sendero en buen estado, sin cercos
958-966	966	-4,5	Sendero en buen estado, sin cercos
966-975	975	-3,8	Sendero sin cubierta, sin cercos
975-995	995	-2	10 m. de sendero sin cubierta, sin cercos
995-1000	1000	-3,8	Sendero en buen estado, sin cercos
1000-1020	1020	-2	Sendero en buen estado, sin cercos
1020-1040	1040	4,5	Sendero en buen estado, sin cercos
1040-1052	1052	4,5	Sendero en buen estado, sin cercos
1052-1065	1065	16	Sendero en buen estado, sin cercos
1065-1076	1076	21	Sendero en buen estado, sin cercos
1076-1083	1083	21	Sendero en buen estado, sin cercos
1083-1091	1091	21	Sendero en buen estado, sin cercos
1091-1101	1101	10	Sendero en buen estado, sin cercos
1101-1121	1121	-2	Sendero en buen estado, sin cercos
1121-1135	1135	-10	Sendero en buen estado, sin cercos
1135-1146	1146	-18	Sendero en buen estado, sin cercos
1146-1155	1155	12	Sendero en buen estado, 5 m. sin cercos
1155-1165	1165	18	Sendero sin cobertura, cercos en mal estado
1165-1169	1169	31	Sendero sin cobertura, sin cerco izquierdo
1169-1179	1179	10	Sendero sin cobertura, sin cerco izquierdo
1179-1191	1191	24	Sendero sin cobertura, cerco der. en mal estado
1191-1210	1210	21	Sendero sin cobertura, sin cerco izquierdo
1210-1217	1217	28	Sendero sin cobertura, sin cercos
1217-1227	1227	14	Sendero sin cobertura, sin cercos
1227-1237	1237	23	Sendero sin cobertura, sin cercos
1237-1244	1244	25	Sendero sin cobertura, sin cercos
1244-1251	1251	16	Sendero sin cobertura, sin cercos
1251-1260	1260	13	Sendero sin cobertura, sin cercos
1260-1271	1271	1	Sendero sin cobertura, sin cercos
1271-1283	1283	1	Sendero sin cobertura, sin cercos
1283-1303	1303	1	Sendero sin cobertura, sin cercos

1303-1318	1318	1	Sendero sin cobertura, sin cercos
1318-1338	1338	7	Sendero sin cobertura, sin cercos
1338-1349	1349	6	Sendero sin cobertura, sin cercos
1349-1360	1360	2	Sendero sin cobertura, sin cercos
1360-1367	1367	9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1367-1380	1380	-4	Sendero sin cobertura, sin cercos
1380-1395	1395	3	Sendero sin cobertura, sin cercos
1395-1415	1415	9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1415-1421	1421	7	Sendero sin cobertura, sin cercos
1421-1440	1440	-9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1440-1460	1460	-10	Sendero sin cobertura, sin cercos
1460-1480	1480	-9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1480-1500	1500	-6	Sendero sin cobertura, sin cercos
1500-1520	1520	-10	Sendero sin cobertura, sin cercos
1520-1540	1540	-9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1540-1560	1560	-12	Sendero sin cobertura, sin cercos
1560-1580	1580	-10	Sendero sin cobertura, sin cercos
1580-1600	1600	-7	Sendero sin cobertura, sin cercos
1600-1620	1620	-10	Sendero sin cobertura, sin cercos
1620-1640	1640	-11	Sendero sin cobertura, sin cercos
1640-1658	1658	-3	Sendero sin cobertura, sin cercos
1658-1673	1673	-2	Sendero sin cobertura, sin cercos
1673-1688	1688	8	Sendero con cobertura, sin cercos
1688-1700	1700	5	Sendero con cobertura, sin cercos
1700-1708	1708	-3	Sendero sin cobertura, cercos en mal estado
1708-1728	1728	-8	Sendero sin cobertura, sin cercos
1728-1748	1748	-7	Sendero sin cobertura, sin cercos
1748-1768	1768	-9	Sendero sin cobertura, sin cercos
1768-1788	1788	-7	Sendero sin cobertura, sin cercos
1788-1808	1808	-13	Sendero sin cobertura, sin cercos
1808-1820	1820	-20	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1820-1827	1827	-23	Sendero sin cobertura, cerco izquierdo en mal estado
1827-1833	1833	-19	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1833-1853	1853	-14	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1853-1873	1873	-14	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1873-1882	1882	-18	Sendero sin cobertura, cerco izquierdo en mal estado
1882-1900	1900	-18	Sendero sin cobertura, cerco derecho en mal estado
1900-1920	1920	-19	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1920-1934	1934	-11	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1934-1953	1953	-8	Sendero sin cobertura, cerco derecho en mal estado
1953-1965	1965	0	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
1965-1980	1980	20	Sendero sin cobertura, cerco izquierdo en mal estado
1980-1988	1988	7	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
1988-2000	2000	-7	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
2000-2020	2020	2	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
2020-2040	2040	-11	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
2040-2060	2060	-15,5	Sendero sin cobertura, 17 m. de cerco der. mal estado
2060-2071	2071	-9,5	Sendero sin cobertura, cerco izquierdo en mal estado
2071-2085	2085	-2	Sendero sin cobertura, cercos en mal estado
2085-2094	2094	-8	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
2094-2114	2114	-7	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado

2114-2134	2134	-7	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. mal estado
2134-2142	2142	-3	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. buen estado
2142-2149	2149	-18	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. buen estado
2149-2169	2169	-14	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. buen estado
2169-2189	2189	-14	Sendero sin cobertura, sin cerco izq. y der. buen estado
2189-2209	2209	-7	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
2209-2229	2229	-6	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
2229-2249	2249	-3	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
2249-2258	2258	-1	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2258-2269	2269	-12	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2269-2289	2289	-11	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2289-2309	2309	-8	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2309-2329	2329	-2	Sendero con cobertura, cerco der. mal estado
2329-2342	2342	10	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2342-2362	2362	-1	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2362-2382	2382	0	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2382-2402	2402	-3	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2402-2416	2416	-8	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2416-2436	2436	-11	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2436-2447	2447	7	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2447-2458	2458	-3	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2458-2477	2477	-2,5	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2477-2483	2483	3	Puente de madera en buen estado
2483-2496	2496	-6	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2496-2516	2516	-2	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2516-2536	2536	0	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2536-2547	2547	0	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2547-2567	2567	-2	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2567-2587	2587	-4	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2587-2607	2607	-2	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2607-2627	2627	0	Sendero sin cobertura, cercos en buen estado
2627-2647	2647	-5	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2647-2667	2667	2	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2667-2687	2687	-2	Sendero con cobertura, cercos en buen estado
2687-2705	2705	-2	Sendero con cober., cercos buen estado, 10 m. sombra
2705-2725	2725	-7	Sendero con cober., cercos buen estado, 18 m. sombra
2725-2745	2745	0	Sendero sin cobertura, cercos buen estado, sombra
2745-2765	2765	8	Sendero sin cobertura, cercos mal estado, sombra
2765-2774	2774	11	Sendero sin cobertura, cercos mal estado, sombra
2774-2794	2794	-2	Sendero con cober., cercos buen estado, 10 m. sombra
2794-2810	2810	-1	Sendero sin cobertura, cercos mal estado
2810-2827	2827	3	Sendero sin cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
2827-2847	2847	1	Sendero sin cobertura, cerco izq. buen y der. mal estado
2847-2867	2867	11	Sendero sin cobertura, cercos mal estado
2867-2887	2887	13	Sendero sin cobertura, cercos buen estado
2887-2907	2907	4	Sendero sin cobertura, cercos mal estado
2907-2919	2919	20	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
2919-2939	2939	16	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
2939-2959	2959	10	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
295-2979	2979	10	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado

2979-2999	2999	14	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
2999-3019	3019	14	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
3019-3039	3039	16	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
3039-3059	3059	14	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3059-3079	3079	12	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
3079-3099	3099	7,5	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
3099-3113	3113	9	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3113-3123	3123	6	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3123-3143	3143	2	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3143-3154	3154	7	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3154-3174	3174	8	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. mal estado
3174-3194	3194	17	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3194-3207	3207	11	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3207-3220	3220	5	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3220-3231	3231	1	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3231-3251	3251	-7	Sendero con cobertura, sin cerco der. e izq. buen estado
3251-3263	3263	1	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3263-3283	3283	-8	Sendero con cobertura, cerco izq. buen y der. mal estado
3283-3303	3303	-3	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3303-3315	3315	2	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3315-3326	3326	3	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3326-3346	3346	3	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3346-3366	3366	4	Sendero con cobertura, cercos buen estado
3366-3380	3380	4	Sendero con cobertura, cercos buen estado

SENDERO EL REMANSO

TRAMO	LONGITUD	PENDIENTE	ESTADO
(m.)	(m.)	(%)	
0-20	20	-11	Sendero con cubierta, cercos buen estado
20-37	37	-2	Sendero con cubierta, cercos buen estado
37-57	57	-10	Sendero con cubierta, cercos buen estado
57-77	77	-11	Sendero con cubierta, cercos buen estado
77-97	97	-13	Sendero con cubierta, cercos buen estado
97-117	117	-5	Sendero con cubierta, cercos buen estado
117-130	130	-5	Sendero con cubierta, cercos buen estado
130-150	150	-1	Puente de madera sin barandas
150-159	159	0	Sendero con cubierta, 1.5 m. sin cubierta
159-169	169	21	Sendero con cubierta, gradas, cercos buen estado
169-175	175	16	Sendero con cubierta, gradas, cercos buen estado
175-195	195	2	Sendero con cubierta, cercos buen estado
195-215	215	-6	Sendero con cubierta, cercos buen estado
215-235	235	-5	Sendero con cubierta, cercos buen estado
235-255	255	-1	Sendero con cubierta, cercos buen estado
255-268	268	2	Sendero con cubierta, cercos buen estado
268-288	288	-4	Sendero con cubierta, cerco der. mal estado
288-308	308	1	Sendero con cubierta, cercos buen estado
308-314	314	13	Puente de madera, cercos en buen estado
314-334	334	7	Sendero con cubierta, cercos buen estado

334-354	354	9	Sendero con cubierta, cercos buen estado
354-367	367	1	Sendero con cubierta, cercos buen estado

SENDERO LA MALOCA

TRAMO	LONGITUD	PENDIENTE	ESTADO
(m.)	(m.)	(%)	
0-20	20	24	Sendero sin cubierta, 10 m. de sombra, cercos buen estado
20-40	40	20	Sendero sin cubierta, 20 m. de sombra, cercos buen estado
40-60	60	18	Sendero sin cubierta, con sombra, cercos buen estado
60-80	80	32	Sendero sin cubierta, sol cercos buen estado
80-100	100	30	Gradas con cubierta, cercos buen estado, brillo sol
100-120	120	19	Gradas con cubierta, cercos buen estado, brillo sol
120-132	132	5	Gradas con cubierta, sin cercos, brillo sol

SENDERO LAGO DEL DUENDE

TRAMO	LONGITUD	PENDIENTE	ESTADO
(m.)	(m.)	(%)	
0-9	9	-34	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
9-13	13	-40	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
13-18	18	-37	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
18-26	26	-32	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
26-36	36	4	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
36-39	39	-3	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
39-44	44	-5	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
44-50	50	5	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
50-56	56	18	Gradas sin cubierta, cerco der. mal estado, sombra
56-60	60	42	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
60-65	65	34,5	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
65-69	69	52	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
69-71	71	24	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
71-77	77	14	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
77-87	87	19	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra
87-95	95	11	Gradas sin cubierta, cercos buen estado, sombra

SENDERO LAS TÓRTOLAS

TRAMO	LONGITUD	PENDIENTE	ESTADO
(m.)	(m.)	(%)	
0-20	20	23	Sendero con cubierta, cercos buen estado
20-34	34	28	Sendero con cubierta, cercos buen estado
34-54	54	13	Sendero con cubierta, cercos buen estado
54-69	69	19	Sendero con cubierta, cercos buen estado
69-84	84	23	Sendero con cubierta, cercos buen estado
84-100	100	23	Sendero 4 m. sin cubierta, cercos buen estado
100-120	120	31	Gradas con cubierta, cercos buen estado
120-130	130	27	Gradas con cubierta, cerco izq. mal estado
130-142	142	21	Sendero con cubierta, cerco der. mal estado
142-162	162	22	Sendero con cubierta, cerco der. mal estado
162-182	182	22	Sendero con cubierta, cercos mal estado
182-195	195	14	Sendero con cubierta, cercos buen estado
195-208	208	15	Sendero con cubierta, cercos buen estado
208-220	220	9	Sendero con cubierta, cerco izq. mal estado
220-240	240	9	Sendero con cubierta, cercos mal estado
240-253	253	7	Sendero con cubierta, cerco der. mal estado
253-259	259	3	Sendero con cubierta, cercos mal estado
259-279	279	-1	Sendero con cubierta, cercos mal estado
279-299	299	-1	Sendero con cubierta, cercos mal estado, 6 m. sombra
299-310	310	3	Sendero con cubierta, cercos mal estado, 4 m. sombra
310-330	330	1	Sendero con cubierta, cercos mal estado
330-350	350	3	Sendero con cubierta, cercos mal estado
350-370	370	7	Sendero con cubierta y 2 m. sin, cercos mal estado
370-384	384	7	Sendero con cubierta, cercos mal estado

Anexo 2. Formato de encuesta aplicado a los visitantes del Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño

Encuesta para los visitantes del Jardín Botánico de Nariño-Centro Ambiental Chimayoy

Buenos días/tardes. El Centro Ambiental Chimayoy-Jardín Botánico de Nariño está realizando un estudio sobre los visitantes que acuden a él. Sus opiniones nos serán de gran ayuda para mejorar la gestión de este territorio. La encuesta es voluntaria, individual y anónima. Su duración es de 10 minutos aproximadamente. Escuche con atención las preguntas y conteste con sinceridad. Muchas gracias por su colaboración.

Fecha _____ Lugar de origen _____ Edad _____
Lugar de residencia _____ Género: M ___ F ___ Escolaridad: Primaria ___
Secundaria ___ Técnica ___ Profesional ___

1. ¿Qué medio de transporte ha empleado para viajar hasta el Jardín Botánico?

(1.1) Vehículo part. (1.2) transporte público (1.3) moto (1.4) otro (especifique).

2. Propósito de su visita:

(2.1) Turismo (2.2) Investigación (2.3) Giras de estudio (2.4) Otros
(Especificar) _____

3. ¿Con qué frecuencia suele visitar el Jardín Botánico?

(3.1) Es la primera vez (3.2) una vez por año (3.3) 2 a 5 veces por año
(3.4) habitualmente (más de 5 veces por año).

4. Usted ha viajado hasta el J.B.

(4.1) Acompañado (pasar a la pregunta 5) (4.2) Solo (4.3) NS/NC

5. (en caso de viajar acompañado) ¿Número de acompañantes?

Edad	Nº de personas	Género	
		M	F
De 0 a 19			

De 20 a 39			
De 40-65			
>65			
Total			

6. ¿Cuánto tiempo piensa permanecer en el J.B.?

(6.1) Menos de 2 horas (6.2) De 2 a 5 horas (6.3) Todo el día.

7. ¿Cómo se enteró de la existencia del J.B.? Sí=1/No=2

- (7.1) Por amigos y familiares
- (7.2) Por folletos, revistas, guías, libros
- (7.3) Por publicaciones de Corponariño
- (7.4) Por Internet
- (7.5) Otros (¿Cuál?)

8. De los siguientes equipamientos de uso público del Jardín Botánico ¿Podría indicarnos cuál o cuáles ha utilizado/visitado? Si = 1 // No = 0 (en respuesta afirmativa preguntar cuál/es para comprobar veracidad)

- (8.1) centro de visitantes ____ ¿Cuál? _____
- (8.2) áreas recreativas ____ ¿Cuál? _____
- (8.3) senderos de naturaleza ____ ¿Cuál? _____
- (8.4) miradores ____ ¿Cuál? _____
- (8.5) otras instalaciones ¿Cuál? _____

9. ¿Qué actividades desarrolló durante su estancia en esta zona? Si = 1 // No = 0

- (10.1) permanecer descansando en el lugar de llegada _____ (10.2) dar paseos cortos _____ (10.3) hacer marchas largas de más de 2 horas _____ (10.4) bicicleta _____ (10.5) otros deportes _____
- (10.6) fotografía de la naturaleza _____
- (10.7) observación de aves u otros animales _____

10. De las siguientes opciones cuál de ellas considera usted que haría más o menos grata su visita a esta zona. Si = 1 // No = 0

(11.1) más áreas recreativas (juegos, mesas, bancas, áreas de descanso, miradores...)

—

(11.2) senderos guiados por personal especializado ____

(11.3) regular el acceso de personas a determinadas áreas ____

(11.4) senderos autoguiados con señales / paneles explicativos

(11.5) áreas de acampada ____ (11.6) más vigilancia ____

(11.7) cafeterías y tiendas de recuerdos ____

(11.8) más señalización ____ (11.9) otra (especificar) ____

(11.10) atención oportuna, adecuada y calida del personal ____.

11. ¿Qué grado de satisfacción ha obtenido durante su visita a esta zona?

(12.1) Muy satisfecho

(12.2) satisfecho

(12.3) indiferente

(12.4) insatisfecho

(12.5) muy insatisfecho

12. En su opinión el número de personas que hay en esta zona le parece...

(13.1) Excesivo (13.2) adecuado

(13.3) pocas personas (13.4) NS/NC

13. En su opinión ¿Cuál es el estado de conservación de esta zona?

(14.1) Muy mal conservado

(14.2) mal conservado

(14.3) bien conservado

(14.4) muy bien conservado

(14.5) NS/NC

14. ¿Recomendaría la visita a esta zona a familiares y amigos?

(15.1) Sí (15.2) No (15.3) NS/NC

15. ¿Cómo considera la tarifa de entrada al área?

(16.1) Muy baja (16.2) Baja

(16.3) Adecuada (16.4) Alta

(16.5) Muy alta

16. Califique los siguientes aspectos de acuerdo al grado de satisfacción durante su visita

			
Medidas de seguridad en senderos y bosque			
Miradores			
Paneles explicativos en senderos			
Control del número de visitantes			
Accesos al J.B.			
Parqueaderos			
CI/puntos de información			
Áreas recreativas			
Vigilancia			
Señalización interior			
Señalización en el exterior			
Limpieza de infraestructuras			
Accesibilidad discapacitados			
Senderos			
Lago			
Trato del personal			
Otras			

17. Qué aspectos cree que deben mejorar para futuras visitas al Jardín Botánico.

18. ¿Quiere realizar algún comentario o sugerencia?

¡Muchas gracias por su colaboración !!!

Datos a rellenar por el encuestador:
Nombre:
Lugar de realización:
Fecha:
Número de encuesta:
Condiciones meteorológicas: despejado y frío // despejado y cálido // nubes y claros // nublado con lluvia
Actitud del encuestado: buena // mala // muy mala

Anexo 3. Resultados del taller sobre Capacidad de manejo realizado con operarios, vigilantes y personal vinculado con el CACH-JBN

Infraestructura	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Oficina administrativa	1	1	4	3	4	3	14	0,875
Caseta de entrada	1	2	1	2	4	2	9	0,652
Auditorio	1	1	4	1	4	1	10	0,625
Museo	1	3	2	3	4	4	13	0,812
Parqueadero	1	1	4	4	4	4	16	1,000
Basureros	20	40	1	3	4	4	12	0,750
Mesas	0	30	0	-	-	-	0	0,000
Baños	8	10	2	3	4	3	12	0,750
Lavamanos	10	12	2	3	4	3	12	0,750
Inodoros	12	14	2	3	4	3	12	0,750
Kioscos	7	14	1	3	4	3	11	0,687
Taller	0	1	1	-	-	-	1	0,062
Bodega	2	2	4	3	1	3	11	0,687
Senderos	2	5	2	3	4	4	13	0,812
Mirador	0	2	1	-	-	-	1	0,062
Puentes	7	8	3	2	4	4	13	0,812
Bancos	2	100	1	1	4	4	10	0,625
Señalización	10	150	1	2	2	2	7	0,437
Sist. interpretación	0	10	1	-	-	-	1	0,062
Maqueta	0	1	1	-	-	-	1	0,062
Croquis	0	1	1	-	-	-	1	0,062
Composteras	2	3	2	2	3	3	10	0,625
Áreas infantiles	1	1	4	3	4	4	15	0,937
Restaurante	1	2	2	2	4	2	10	0,625
Orquidiario	1	1	4	3	4	4	15	0,937
Senderos cubiertos	0	3	1	-	-	-	1	0,062
Alumbrado público	1	1	4	1	2	1	8	0,500
PROMEDIO								0,556

Equipamiento	Cantida d actual (A)	Cantida d óptima (B)	Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Vehículos	0	1	1	-	-	-	1	0,062
Radios	3	6	2	4	4	4	14	0,875
Armas de fuego	1	2	3	4	4	4	15	0,937
Extintidores	3	3	4	4	1	4	13	0,812
Carpa	0	3	1	-	-	-	1	0,062
Botiquín de primeros auxilios	0	2	1	-	-	-	1	0,062
Proyector de diapositivas	0	3	1	-	-	-	1	0,062
Pantalla de proyección	0	3	1	-	-	-	1	0,062
Computadores	1	3	2	1	4	1	8	0,500
Motosierras	1	1	4	0	4	0	8	0,500
Guadañas	4	5	3	2	4	2	11	0,687
Cámara fotográfica	0	2	1	-	-	-	1	0,062
Teléfono	2	2	4	0	4	0	8	0,500
Palas	6	6	4	1	4	1	10	0,625
Machetes	4	6	2	1	4	1	8	0,500
Cuchillas	2	12	1	1	4	1	7	0,437
Cintas métricas	1	2	2	4	4	4	14	0,875
Carretas	2	4	2	3	4	3	12	0,750
Linternas	2	4	2	2	4	2	10	0,625
Megáfonos	1	2	2	0	3	0	5	0,312
Dotación	0	8	1	-	-	-	1	0,062
Tijeras podadoras	1	4	1	1	4	1	7	0,437
Planta eléctrica	1	1	4	3	4	1	12	0,750
Motobomba	1	2	3	3	4	4	14	0,875
Material divulgativo	0	2	1	-	-	-	1	0,062
PROMEDIO								0,478

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)	Relación A/B en la escala	Factor (C/4)
Administrador	1	1	4	1,000
Educación ambiental	0	2	1	0,250
Vigilantes	3	6	2	0,500
Guardaparques	0	4	1	0,250
Guías	2	4	2	0,500
Personal de aseo	1	4	1	0,250
Obreros	6	6	4	1,000
Personal de información	-	-	0	0,000
Capacitaciones anuales	0	3	1	0,250
Personal de mantenimiento	0	2	1	0,250
PROMEDIO				0,425