

APOYO A LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LOS  
PARQUES PUENTE SOPÓ Y LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA



PRESENTADO POR:  
CALDERÓN MUÑOZ JUAN SEBASTIAN  
LEÓN PEÑALOZA NATALIA ANDREA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
PROYECTO CURRIULAR DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BOGOTÁ D.C.  
ENERO 2019

APOYO A LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LOS  
PARQUES PUENTE SOPÓ Y LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA

PRESENTADO POR:  
CALDERÓN MUÑOZ JUAN SEBASTIAN  
CÓD: 20141180047  
LEÓN PEÑALOZA NATALIA ANDREA  
CÓD: 20141180021

TRABAJO PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGINIEROS AMBIENTALES

DIRECTOR INTERNO  
PIER PAOLO ZÚÑIGA VARGAS  
PROFESIONAL EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
ESPECIALISTA EN GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS  
MAESTRÍA EN DESARROLLO SUSTENTABLE Y GESTIÓN AMBIENTAL

DIRECTOR EXTERNO  
ANDREA LORENA REAL RAMÍREZ  
INGENIERA AGRÍCOLA  
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
PROYECTO CURRIULAR DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BOGOTÁ D.C.  
FEBRERO 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos la fortaleza y guiarnos en cada paso de nuestra vida universitaria, de igual forma, a nuestros padres por el apoyo en cada etapa de nuestra formación académica y personal.*

*Damos nuestros más sinceros agradecimientos, al docente Pier Paolo Zúñiga, quien se desempeñó como nuestro director interno, y nos guio durante todo el proceso de desarrollo del presente; a la ingeniera Ana Carolina Amaya, que en su labor como funcionaria de la Corporación autónoma Regional de Cundinamarca, nos brindó su apoyo y orientación en la evolución del proyecto y a la ingeniera Andrea Lorena Real quien como nuestra directora externa, confió en nosotros para el desarrollo del presente estudio en la institución.*

*Por último, damos gracias, a la Corporación autónoma Regional de Cundinamarca, que nos apoyó con el aporte de información y tiempo para el desarrollo de la investigación, junto a todos aquellos que confiaron en nuestras capacidades profesionales.*

## **RESUMEN**

El cálculo de la capacidad turística de carga en los parques Puente Sopó y Laguna del cacique Guatavita surge como herramienta para lograr su objetivo turístico. La metodología expuesta por Cifuentes en 1982 para el cálculo de la capacidad de carga turística en áreas protegidas entendida desde la unión de la capacidad de carga física, la capacidad de carga efectiva y la capacidad de carga real, constituye la principal herramienta para su cálculo.

Los datos de análisis, recolectados mediante la experiencia en campo, la evaluación de la atención al visitante y análisis de las características del medio biótico y abiótico y su afectación por la actividad turística, permitieron el cálculo de las visitas/día máximas de las que puede disponer cada parque. Los resultados, que, si bien son satisfactorios, estipulan la necesidad de intervención por parte de la Dirección de Infraestructura Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca como administrador, para constituir la actividad turística en torno a estas zonas como actividad relevante en la sabana de Bogotá y una importante fuente de ingresos para la corporación, sustentada en la proyección económica a la que se lleva la capacidad de carga como resultado final.

Se puede concluir así, que el potencial turístico de la región constituye la principal oportunidad del parque, sin embargo, se resalta que es preciso que la actividad turística se lleve a cabo bajo lineamientos específicos que permitan la conservación del entorno y la complementariedad de las actividades de los visitantes con el objetivo principal del área según estipula la CAR, para la conservación o el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos y socioeconómicos de cada parque.

## **Palabras Clave**

Capacidad de carga, turismo, desarrollo sustentable, parque, área natural, recursos naturales, visitante, administración, conservación.

## **ABSTRACT**

The calculation of the tourist capacity of loading in the parks Puente Sopó and Laguna del cacique Guatavita emerges as a tool to achieve its tourist objective. The methodology exposed by Cifuentes in 1982 for the calculation of the tourist load capacity in protected areas understood from the union of the physical load capacity, the effective load capacity and the real load capacity, constitutes the main tool for its calculation.

The analysis data, collected through field experience, the evaluation of visitor attention and analysis of the characteristics of the biotic and abiotic environment and their impact on tourism, allowed the calculation of the maximum visits / days of which arrange each park. The results, which, although satisfactory, stipulate the need for intervention by the Directorate of Environmental Infrastructure of the Autonomous Regional Corporation of Cundinamarca as administrator, to constitute the tourist activity around these areas as a relevant activity in the Savannah of Bogota and an important source of income for the corporation, based on the economic projection to which the cargo capacity is carried as a final result.

It can be concluded that the tourism potential of the region is the main opportunity of the park, however, it is emphasized that it is necessary that the tourism activity is carried out under specific guidelines that allow the conservation of the environment and the complementarity of the activities of visitors with the main objective of the area as stipulated by the CAR, for the conservation or use of the ecosystem and socioeconomic services of each park.

## **Key Words**

Carrying capacity, tourism, sustainable development, park, natural area, natural resources, visitor, administration, conservation.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
1. OBJETIVOS.....	3
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Objetivos específicos .....	3
2. MARCO REFERENCIAL .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.2. Marco teórico – Conceptual .....	4
2.3. Marco Normativo.....	9
3. METODOLOGÍA .....	10
3.1. Enfoque metodológico.....	10
3.2. Instrumentos Metodológicos .....	10
3.3. Análisis metodológico de la CCT.....	10
3.3.1. Cálculo de la capacidad de carga turística .....	10

## CAPÍTULO I. RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y CUCHILLA DE PEÑA BLANCA

1. DIAGNOSTICO.....	13
1.1. LOCALIZACIÓN.....	13
1.2. COMPONENTE ABIÓTICO .....	13
1.2.1. Geología y Geomorfología .....	13
1.2.2. Geología estructural y dinámica de procesos geomorfológicos.....	14
1.2.3. Edafología .....	14
1.2.4. Hidrología .....	15
1.2.5. Hidrogeología .....	16
1.2.6. Climatología.....	16
1.2.6.1. Precipitación.....	16
1.2.6.2. Temperatura.....	16
1.2.6.3. Humedad relativa.....	17
1.2.6.4. Brillo y Radiación Solar .....	17
1.3. COMPONENTE BIÓTICO .....	17

1.3.1.	Flora .....	19
1.3.2.	Fauna.....	20
1.4.	<b>CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA</b> .....	20
1.4.1.	<b>DIMENSIÓN ECONOMICA</b> .....	20
1.4.2.	<b>DIMENSIÓN CULTURAL</b> .....	21
1.4.4.	<b>DIMENSIÓN POLÍTICO – ORGANIZATIVA</b> .....	23
1.5.	<b>PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA FORESTAL PRODUCTORA PROTECTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y RESERVA DE PEÑAS BLANCAS</b> .....	23
1.6.	<b>CATEGORIZACIÓN</b> .....	24
1.7.	<b>SERVICIOS</b> .....	24
1.8.	<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS</b> .....	26
1.8.1.	<b>FOTOGRAFÍA Y FILMACIÓN</b> .....	26
1.8.2.	<b>INTERPRETACIÓN AMBIENTAL EN AULAS AMBIENTALES (CUSMUY)</b> .....	26
1.8.3.	<b>CAMINATAS GUIADAS</b> .....	26
1.9.	<b>AREAS DE USO PÚBLICO</b> .....	27
2.	<b>PERFIL DEL VISITANTE</b> .....	30
3.	<b>CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA</b> .....	31
3.1.	<b>Capacidad de Carga Física</b> .....	31
3.2.	<b>Capacidad de Carga Real</b> .....	31
3.2.1.	<b>Brillo Solar</b> .....	32
3.2.2.	<b>Precipitación</b> .....	32
3.2.3.	<b>Erodabilidad</b> .....	33
3.2.4.	<b>Accesibilidad</b> .....	35
3.2.5.	<b>Disturbio de la fauna</b> .....	35
3.2.6.	<b>Disturbio a la vegetación en riesgo</b> .....	36
3.2.7.	<b>Cierres temporales de los sitios</b> .....	37
3.3.	<b>Capacidad de Carga Efectiva</b> .....	38
3.3.1.	<b>Capacidad de Manejo</b> .....	38
3.3.2.	<b>Cálculo de la Capacidad Efectiva</b> .....	40
4.	<b>SIMULACIÓN DE ESCENARIOS</b> .....	41
4.1.	<b>Variación de la capacidad de manejo con el sendero principal</b> .....	41
4.2.	<b>Variación de la capacidad de manejo con el sendero principal y alternativo</b> .....	41

4.3.	Variación de la capacidad de carga con adición de 2 guías.....	42
5.	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CC .....	44
6.	CONCLUSIONES.....	47
7.	RECOMENDACIONES.....	48

## **CAPÍTULO II. PARQUE PUENTE SOPÓ**

1.	DIAGNÓSTICO.....	50
1.1.	LOCALIZACIÓN.....	50
1.2.	COMPONENTE ABIÓTICO .....	50
1.2.1.	Geología y Geomorfología .....	50
1.2.2.	Geología estructural y dinámica de procesos geomorfológicos.....	50
1.2.3.	Edafología .....	50
1.2.4.	Hidrología .....	51
1.2.5.	Hidrogeología .....	51
1.2.6.	Climatología.....	52
1.2.6.1.	Precipitación .....	52
1.2.6.2.	Temperatura.....	52
1.2.6.3.	Humedad Relativa.....	52
1.2.6.4.	Brillo y radiación solar .....	52
1.3.	COMPONENTE BIÓTICO .....	53
1.3.1.	Flora .....	53
1.3.2.	Fauna.....	54
1.4.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA .....	55
1.4.1.	DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	55
1.4.2.	DIMENSIÓN CULTURAL.....	55
1.4.3.	DIMENSIÓN POLÍTICO – ORGANIZATIVA .....	56
1.4.4.	TENDENCIAS DE DESARROLLO .....	56
2.	ENFOQUE DEL SERVICIO TURÍSTICO DEL PARQUE .....	57
2.1.	CATEGORIZACIÓN.....	57
2.2.	SERVICIOS.....	57
2.3.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....	59



2.3.1.	CAMINATAS ECOLÓGICAS Y CONTEMPLATIVAS .....	59
2.3.2.	NAVEGACIÓN DE VELEROS A CONTROL REMOTO .....	59
2.3.3.	JUEGOS INFANTILES Y DEPORTIVOS .....	59
2.3.4.	PICNIC .....	59
2.3.5.	ASADOS Y EVENTOS .....	60
2.3.6.	TIENDAS Y RESTAURANTES.....	60
2.4.	AREAS DE USO PÚBLICO .....	60
3.	PERFIL DEL VISITANTE.....	61
4.	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA .....	62
4.1.	Capacidad de Carga Física.....	62
4.2.	Capacidad de Carga Real.....	62
4.2.1.	Brillo Solar.....	62
4.2.2.	Precipitación.....	63
4.2.3.	Erodabilidad .....	64
4.2.4.	Accesibilidad.....	65
4.2.5.	Disturbio de la fauna.....	65
4.2.6.	Cierres temporales de los sitios.....	66
4.3.	Capacidad de Carga Efectiva.....	67
4.3.1.	Capacidad de Manejo .....	67
4.3.2.	Cálculo de la Capacidad Efectiva .....	68
5.	VALORACIÓN ECONÓMICA Y PROYECCIONES.....	69
6.	LINEAMIENTOS DE MANEJO PARA EL PARQUE .....	71
6.1.	CAMINATAS ECOLÓGICAS Y CONTEMPLATIVAS .....	71
6.2.	NAVEGACIÓN DE VELEROS A CONTROL REMOTO .....	71
6.3.	ASADOS Y EVENTOS .....	71
7.	CONCLUSIONES .....	72
8.	RECOMENDACIONES.....	73
	BIBLIOGRAFÍA.....	74
	ANEXOS.....	77

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Síntesis de las etapas de revisión preliminar y Establecimiento de la Condición actual .....	11
Figura 2. Modelo de complementariedad en el cálculo de la capacidad de carga .....	12
Figura 3. Organigrama de la RFPP Laguna del Cacique Guatavita. Adaptado de CAR (2006).....	23
Figura 4. Servicios en la RFPP Laguna del Cacique Guatavita.....	25
Figura 5. Componentes para la RFPP Laguna del Cacique Guatavita.....	25
Figura 6. Características del sendero. ....	27
Figura 7. Características del sendero. ....	28
Figura 9. Resultado de evaluación de componentes .....	39
Figura 10. Ingresos mensuales del 2016, 2017 y 2018 de la RFPP Laguna del Cacique Guatavita y cuchilla de Peña Blanca. ....	44
Figura 11. Organigrama del parque Puente Sopó. Adaptado de CAR (2006) .....	56
Figura 12. Servicios en el Parque Puente Sopó.....	58
Figura 13. Componentes para el Parque Puente Sopó .....	58
Figura 15. Resultado de evaluación por componentes.....	68
Figura 16. . Ingresos mensuales del 2016, 2017 y 2018 del Parque Puente Sopó .....	69
Figura 17. Promedios de afluencia semanal en el Parque Puente Sopó.....	70

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sendero Principal en la RFPP Laguna del Cacique Guatavita.....	27
Ilustración 2. Sendero Inhabilitado en la reserva. ....	28
Ilustración 3. Vista de planta de senderos en la reserva.....	29

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de cobertura vegetal en la RFPP laguna de Guatavita Y Cuchilla de Peñas Blancas .....	18
Tabla 2. Flora registrada en RFPP Laguna del Cacique Guatavita.....	19
Tabla 3. Valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad. ....	33
Tabla 4. Adaptación de la valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad. ....	34
Tabla 5. Valoración cualitativa del factor limitante de la accesibilidad. ....	35
Tabla 6. Escala de valoración de la capacidad de manejo. ....	39
Tabla 7. Simulación de escenarios con sendero principal.....	41
Tabla 8. Simulación de escenarios con sendero principal y alterno.....	41
Tabla 9. Valoración económica con capacidad de manejo al 30% .....	44
Tabla 10. Valoración económica con capacidad de manejo al 45% .....	45
Tabla 11. Valoración económica con capacidad de manejo al 75% .....	45

Tabla 12. Valoración económica con capacidad de manejo al 100% .....	45
Tabla 13. Valoración económica de la adición de dos guías al personal. ....	46
Tabla 14. Flora registrada en el parque Puente Sopó.....	53
Tabla 15. Fauna registrada en el parque Puente Sopó. ....	54
Tabla 16. Valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad. ....	64
Tabla 17. Adaptación de la valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad. ....	64
Tabla 18. Valoración cualitativa del factor limitante de la accesibilidad. ....	65
Tabla 19. Valoración económica de la implementación de parqueaderos en el Parque Puente Sopó. ....	70

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las personas han mostrado un creciente interés por la participación en actividades turísticas en áreas naturales, razón por la cual, la demanda en las áreas que ofrecen estos servicios incrementa cada año, lo cual acarrea consecuencias para el medio en el cual se desarrolla la actividad.

A raíz de ello, los estudios para determinar la capacidad de carga o capacidad de acogida pueden ser utilizados como herramientas útiles para la planificación de modelos de turismo ecológico sustentable; su criterio, permite la determinación del número máximo de visitas que puede tener un espacio en un límite de tiempo determinado garantizando la calidad de los recursos disponibles para el visitante y la preservación de estos.

La corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR tiene como objeto la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplimiento y oportuna aplicación a las prácticas legales vigentes sobre su disposición administración manejo y aprovechamiento conforme a las regulaciones y directrices expedidas por el ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible (Ley 99 / 1993) en este marco la CAR es el encargado de velar por como administrador de manejo y de aprovechamiento de los recursos naturales en el marco de la prestación de servicios ecosistémicos, entre ellos los parques en su jurisdicción.

El turismo ecológico es una herramienta que complementa el modelo de conservación y de manejo de la diversidad biológica y los recursos naturales; razón por la que constituye uno de los objetivos de conservación conocimiento y disfrute de la diversidad natural de una manera adecuada por los visitantes de los parques y las áreas protegidas, va ligado al disfrute y al bienestar social de los mismos; por lo tanto requiere una regulación que oriente su desarrollo por el beneficio del turista y que se integre al manejo del área garantizando que los objetivos de conservación y satisfacción se cumplan.

La Organización Mundial del Turismo define el turismo sostenible como aquel que satisface las necesidades de los turistas actuales y de las regiones de destino, protegiendo y garantizando la actividad a futuro, concibiéndose como una forma de gestión de los recursos de forma tal, que se pueda conservar la integridad, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que soportan la vida (López y López, 2008). Al abarcar los principios básicos de la sostenibilidad y contribuir a su aplicación práctica, Vera (2001) citado en López y López (2008) expone que *“el desarrollo turístico sostenible es un proceso de cambio cualitativo derivado de la voluntad política que, con la participación imprescindible de la población local, adapta el marco institucional y legal así como los instrumentos de planificación y gestión, a un desarrollo turístico basado en un equilibrio entre la preservación del patrimonio natural y cultural, la viabilidad económica del turismo y la equidad social del desarrollo”*.

El turismo trae consigo efectos nocivos sobre el entorno, afectando a los aspectos económicos, sociales, culturales y medioambientales, es por ello por lo que las entidades a cargo de áreas turísticas actuales y potenciales deben conocer detalladamente los problemas derivados por la actividad turística para corregirlos y evitarlos, preferiblemente, desde una adecuada planificación.

De acuerdo con Choi y Sirakaya (2006), citados en López y López (2008) “*los gestores turísticos son cada vez más conscientes de las desventajas del turismo de masas y tratan de buscar otras opciones en la planificación, la gestión y el desarrollo del turismo*”, en este sentido se desenvuelve con fuerza el concepto de desarrollo turístico sostenible como una alternativa al modelo neoclásico tradicional de desarrollo económico. Por lo cual el proyecto titulado "APOYO EN LA REALIZACIÓN DE ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN EL PARQUE PUENTE SOPÓ Y LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y CUCHILLA DE PEÑA BLANCA" abarca la determinación de la densidad máxima de población turística que puede acceder a los servicios prestados por los la Dirección de Infraestructura ambiental (DIA) y el sistema de parques en jurisdicción de la CAR limitada por los recursos naturales, físicos y de logística con los que cuenta el área de uso público de cada uno a partir de conceptos técnicos y la valoración de variables ambientales específicas para cada zona de influencia que permitan ejercer una forma de turismo sostenible.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivo General**

Realizar el Cálculo de la Capacidad de Carga Turística de la Reserva Forestal Productora Protectora Laguna del Cacique Guatavita y el Parque Puente Sopó, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR

### **1.2. Objetivos específicos**

- Analizar la política y legislación del área respecto al su manejo para identificar las potencialidades, restricciones e inconsistencias en el manejo de la oferta turística.
- Establecer la condición actual y particularidades de los factores físicos ambientales, sociales, administrativos, de infraestructura y de manejo del área de uso público de los parques.
- Generar recomendaciones y conclusiones respecto a la implementación, fortalecimiento o cambio de políticas internas en función del manejo turístico con base a los resultados obtenidos en el cálculo.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Antecedentes**

Las actividades del convenio Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) - Conservación Internacional (CI) se iniciaron en su etapa preparatoria desde el mes de noviembre del 2002, cuando se llevaron a cabo algunas reuniones preliminares para coordinar la realización de un segundo curso taller sobre Ecoturismo y Uso Público en la Reserva del Neusa (realizado entre el 17 y 19 de noviembre de 2002), con una amplia participación de los diferentes actores involucrados en este tema en cada una de las áreas piloto identificadas por el SIRAP-CAR (de los Ríos Blanco y Negro, laguna del Cacique Guatavita y laguna de Suesca). En este evento, se acordó con los diferentes actores de la comunidad y las instituciones, realizar un trabajo de diseño y estructuración de Planes en Uso Público para cada una de las áreas, haciéndolos compatibles con los planes guías de manejo, definiendo algunos lineamientos para la capacidad de carga e identificando los programas y los perfiles visita-visitantes (CAR, 2006).

Consiguiente a ello y al ser el manejo de los visitantes un tema prioritario, la CAR considera que es de vital importancia establecer la capacidad de carga de visitantes que pueden sostener los diferentes sitios destinados para el uso público. Este manejo debe ser efectivo y eficiente y depende en gran medida del grado de conocimiento y la complejidad de los ecosistemas que estas áreas protegidas contienen, razón por la cual, para el año 2004, la corporación autónoma regional de Cundinamarca (CAR) junto con la Conservación Internacional de Colombia (CI) elaboran el “PLAN DE USO PÚBLICO PARA LAS ÁREAS PILOTO DE LA CAR” para regular el manejo de visitantes en las áreas protegidas, cuyo TOMO 2 se aplica a la RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y CUCHILLA DE PEÑA BLANCA, donde se realiza el primer cálculo de capacidad de carga física para la Reserva, en el cuál, se obtienen valores óptimos del cálculo, para tiempo seco de: 165 personas al día en el Sendero A, 75 personas al día en el Sendero B, y 25 personas al día en el Sendero C.

### **2.2. Marco teórico – Conceptual**

- **TURISMO SOSTENIBLE**

La Organización Mundial del Turismo define el turismo sostenible como “el turismo que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitrionas” (OMT, 2001). El turismo sostenible trata de minimizar el daño sobre el medio ambiente y a su vez maximizar los beneficios económicos (Delgado, 2004). Es usual que esta forma de realizar turismo, se lleve a cabo en áreas naturales, en las cuales se da un enfoque especial a la conservación de los beneficios naturales del destino turístico, haciendo énfasis en el cuidado de la flora, fauna, del agua y suelos, el uso de energía y la reducción de la contaminación (Turismo Responsable, 2010), además de ello la sostenibilidad turística fomenta la no-intervención ni generación de perjuicios en la sociedad y cultura presente en el lugar de destino, sino más bien busca revitalizar su estructura social y cultural.

## **Dimensiones que debe satisfacer el turismo sostenible**

### **Económica:**

El turismo sostenible ha contribuido a la reducción de la pobreza y al desarrollo, la creciente demanda de mano de obra debido a la expansión geográfica de esta actividad, la ha convertido en una importante fuente de empleo, inclusive en lugares remotos o zonas rurales donde se concentra la pobreza (OMT, 2012). Esta es una condición que el turismo sostenible debe propender, para motivar a las empresas de este sector a invertir en esta forma de turismo (Programa de turismo responsable., 2008).

### **Social:**

Al ser el turismo, un sector que depende de la interacción humana, desempeña un papel clave en la promoción del respeto y tolerancia entre cultura (OMT, 2012). El turismo sostenible, por tanto, debe ser promotor de valores de relación, intercambio de experiencias y enriquecimiento cultural para los visitantes y habitantes del destino turístico. Sin embargo, es importante resaltar, que por efectos del turismo el factor social se podría ver impactado, es por ello, que se propende realizar la actividad sin dañar a la sociedad existente, para ello se debe respetar la cultura local, preservarla y revitalizarla (Programa de turismo responsable., 2008).

### **Ambiental:**

El futuro del sector turístico depende de la protección que se tenga a la vida, es por ello que el turismo sostenible tiene que propender por la protección y conservación del ambiente en el que se desarrolla, de forma que no se comprometa el uso de este para las generaciones futuras (Programa de turismo responsable., 2008)

Entre estas tres dimensiones, debe crearse un equilibrio adecuado para garantizar su sostenibilidad a largo plazo, para lo cual es necesario que el turismo sostenible cumpla con lo siguiente:

1. Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.
2. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales arquitectónicos y vivo y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a la tolerancia intercultural.
3. Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes unos beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

“El desarrollo sostenible del turismo exige la participación informada de todos los agentes relevantes, así como un liderazgo político firme para lograr una colaboración amplia y establecer un consenso” Afirma (UNWTO, S.f.). Para que el turismo sostenible cumpla sus objetivos, debe contar con un seguimiento constante de los impactos, para introducir las medidas preventivas o correctivas que resulten necesarias. Es un área que además “debe reportar también un alto grado de satisfacción a los turistas y representar para ellos una experiencia significativa, que los haga más conscientes de los problemas de la sostenibilidad y fomenta en ellos unas prácticas turísticas sostenibles.” (OMT, 2004). En resumen, el principal objetivo del



turismo sostenible es la promoción de la comprensión la tolerancia y la solidaridad entre las civilizaciones y el medio ambiente, siendo así un enlace de respeto, preocupación por la biodiversidad, conservación del patrimonio ecológico entre los turistas y el destino turístico.

- **ÁREA DE USO PÚBLICO**

Las áreas de uso público son aquellas partes de un espacio natural protegido que ha establecido el órgano gestor para las visitas para la disposición del visitante. Así se le proporciona al visitante la posibilidad de conocer adecuadamente los espacios naturales y se promueven actitudes de respeto hacia el entorno (Perez De Las Heras, 1999).

EUROPARC en su Manual sobre los conceptos de uso público, define el uso público como el conjunto de programas, servicios, actividades y equipamientos que deben de ser provistos por la administración del espacio protegido con el objetivo de acercar a los visitantes a los valores naturales y culturales de este, de forma que se garantice su comprensión y aprecio, a través de la información, la educación y la interpretación del patrimonio.

El área de gestión de uso público, bajo la administración en la cual se encuentre protegida, “debe evaluar la capacidad de carga que puedan soportar dichas áreas en función de sus equipamientos, servicios y condicionantes físico-ecológicos” menciona (Leco Berrocla, Pérez Díaz, & Mateos Rodríguez, 2013). Esto, a raíz de la creciente demanda y presión que en los últimos tiempos han tenido los espacios naturales protegidos.

- **CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA**

I) *Capacidad de Carga Física (CCF)*

En esta se delimita el máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. La CCF está dada por la relación entre el espacio disponible y la necesidad de espacio por grupo de visitantes (Ibañez Pérez, 2016).

Su cálculo se realiza mediante la siguiente fórmula:

*CCF=Longitud Superficie utilizada x Persona \* No. de veces que el sitio puede ser visitado por una persona el mismo día*

II) *Capacidad de Carga Real (CCR)*

Esta permite establecer el límite de visitas máximo determinado a partir de la capacidad de carga física de un sitio luego de someterlo a una serie de factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio (Ibañez Pérez, 2016).

Los factores de corrección aplicados en la metodología de Cifuentes son:

*Factor de erodabilidad:* Toma en cuenta la pendiente y textura del suelo, así como su susceptibilidad y riesgo de erosión,

*Factor de accesibilidad:* Que mide el grado de dificultad para desplazarse por el sendero.

*Factor de precipitación:* Factor que impide la visitación en forma regular del sitio, por cuestiones de seguridad

*Factor brillo solar:* Que considera las horas del día donde el brillo solar es tan intenso, que impide la realización de actividades,

Factor afectación a la fauna: Que considera los meses de anidación de especies representativas o vulnerables en el área.

*Factor de cierres temporales:* Toma en cuenta las temporadas durante la cual, no se permite la entrada de visitantes.

### **III) Capacidad de Carga Efectiva (CCE)**

Que se emplea para estimar el límite máximo de visitas que se pueden admitir considerando las capacidades de manejo presentes en el área. Para ello, se debe tomar en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima de infraestructura, equipamiento y personas. Aspectos que a criterio de quien realice el estudio pueden ser evaluados (Ibañez Pérez, 2016).

- **CATEGORÍAS DE MANEJO**

La UICN, hace poco más de 25 años, desarrolló un sistema preliminar de categorías para la gestión de áreas protegidas, estas categorías son aceptadas y reconocidas por organizaciones internacionales, como las Naciones Unidas y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y gobiernos nacionales como el punto de referencia para definir, recordar y clasificar las áreas protegidas (UICN, 2019). Los objetivos de cada una de estas categorías se mencionan a continuación:

**Categoría I. Protección estricta. Reserva Natural Estricta:** Conservar a escala regional, nacional o global ecosistemas, especies y/o rasgos de geodiversidad extraordinario, presentan atributos que se han conformado principalmente o exclusivamente por fuerzas no humanas y se degradarían o destruirían si se sometieran a cualquier impacto humano significativo.

**Categoría I. Protección estricta. Área natural silvestre:** Proteger la integridad ecológica a largo plazo de áreas naturales no perturbadas por actividades humanas significativas, libres de infraestructuras modernas y en las que predominan las fuerzas y procesos naturales, de forma que las generaciones presentes y futuras tengan la oportunidad de disfrutar dichas áreas.

**Categoría II: Conservación y protección del ecosistema. Parque nacional:** Proteger la biodiversidad natural junto con la estructura ecológica y los procesos ambientales sobre los que se apoya, así como promover la educación y el uso recreativo.

**Categoría III: Conservación de los rasgos naturales. Monumento natural:** Proteger rasgos naturales específicos sobresalientes, la biodiversidad y los hábitats asociados a ellos.

**Categoría IV: Conservación mediante manejo activo. Área de manejo de hábitats / especies:** Mantener, conservar y restaurar especies y hábitats.

**Categoría V: Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación. Paisaje terrestre y marino protegido:** Proteger y mantener paisajes terrestres y/o marinos importantes, así como conservar la naturaleza asociada a ellos y otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales.

**Categoría VI: Uso sostenible de los recursos naturales. Área protegida manejada:** Proteger los ecosistemas naturales y usar los recursos naturales de forma sostenible.

- **SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

Los ecosistemas aportan contribuciones directas e indirectas al bienestar humano, ya sean elementos o funciones que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida. La biodiversidad es un elemento fundamental, Los procesos ecológicos que permiten la relación entre su estructura, composición, función e interacción, son percibidos como beneficios que además permiten el desarrollo de los sistemas culturales humanos (Tamayo, 2014).

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2017) “los servicios ecosistémicos son el producto de un largo y complejo proceso de interacciones entre el relieve, las condiciones abióticas, como el clima, y diferentes atributos que caracterizan la biodiversidad de un territorio”. La operación conjunta de estos atributos genera múltiples funciones ecológicas que pueden ser percibidas como beneficios y tener algún valor para el ser humano.

- **PARQUE TERRITORIO CAR**

La CAR tiene bajo su jurisdicción el manejo de seis parques: Reserva Forestal Embalse del Neusa, Parque Embalse El Hato, Parque Juan Pablo II, Reserva Forestal Protectora Productora Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca, Parque Puente Sopó y Parque Rio Neusa.

De acuerdo con la Ley 99 de 1993, la CAR tiene entre sus funciones: “Reservar, alindar, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento”, así como administrar las Reservas Forestales Nacionales en el área de su jurisdicción.

### 2.3. Marco Normativo

El desarrollo turístico sostenible se trata por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, donde en el programa de acción Agenda 21, se identifican los problemas ambientales principales y se establecen estrategias para alcanzar aquellos modelos de desarrollo que preserven los recursos naturales. Posteriormente, la actividad turística incorpora este planteamiento a sus directrices esenciales, tal y como se enuncia en la Carta del Turismo Sostenible, como resolución final de la Conferencia Mundial del Turismo Sostenible de Lanzarote de 1995.

A nivel nacional, existe un amplio marco normativo que sustenta el presente trabajo, el cual inicia en la revisión de la Constitución política Nacional de Colombia 1991, en cuyo capítulo 3, artículos 79 y 80 se menciona: “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica” y “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución” respectivamente.

Así mismo, en la Ley 99 de 1993, **por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones**, en su artículo 1 se menciona: *“El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. Darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”*. Y en el decreto 2785 de 2006 por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y se dictan otras disposiciones, en su artículo 1 establece *“Formular y ejecutar la política turística, así como los planes y programas que la conformen, con el fin de fortalecer la competitividad y sostenibilidad de los productos y destinos turísticos colombiano”*

Por otra parte, al ubicarnos en términos de responsabilidad de la empresa, en el acuerdo 028 de 2017 que modifica el acuerdo 022 de 2014 de la Corporación autónoma regional de Cundinamarca, por la cual se determina la estructura interna de la Corporación, otorga a la Dirección de Infraestructura Ambiental (DIA) la administración, construcción y mantenimiento de la infraestructura de regulación hídrica, de parques y demás instalaciones de orden misional, cumpliendo con el objetivo de operar y mantener los parques ecoturísticos de la Corporación, en el marco del Sistema de protección, administración y manejo de los recursos naturales promovido por la Corporación desde la DIA es imperativo que el turismo sea manejado efectivamente, para asegurar que se cumpla el objetivo primordial del ecoturismo garantizando la continuidad de los procesos ecológicos.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque metodológico**

La metodología del presente trabajo se desarrolló acorde a la propuesta por Miguel Cifuentes en 1992, es un procedimiento que reconoce la carencia de personal capacitado, la falta de capacidad de manejo, la insuficiencia de información y la dificultad de adquisición de equipos y sistemas de tecnología avanzada en áreas protegidas de países en desarrollo (Cifuentes 1992).

La metodología consiste en seis pasos básicos, en cuyo desarrollo se obtiene una valoración cuantitativa y cualitativa del área de estudio.

#### **3.2. Instrumentos Metodológicos**

- ✓ Aplicación de Listas de Chequeo
- ✓ Revisión de Cartografía
- ✓ GPS
- ✓ Google Earth
- ✓ Metodología de Cifuentes
- ✓ Cámara
- ✓ Decámetro
- ✓ ArcGis

#### **3.3. Análisis metodológico de la CCT**

##### **3.3.1. Cálculo de la capacidad de carga turística**

La determinación de la capacidad de carga se enmarca en la línea de investigación de impactos ambientales al ser este un proyecto dirigido al manejo ambiental sustentable de las actividades económicas desarrolladas en los Parques (RFPP Laguna del cacique Guatavita - cuchilla de Peña Blanca y Puente Sopó) El cálculo de la capacidad de carga, establecerá una herramienta de planificación que regula los efectos generados por las actividades productivas con el fin de generar propuestas acordes a los objetivos de manejo y compatibles con el sistema natural.

La metodología utilizada en el proyecto corresponde a una adaptación de la publicada por Cifuentes en 1992 para la Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas, apoyada por el fondo mundial para la naturaleza WWF; Cifuentes plantea el abordaje de la Capacidad de Carga o Capacidad de Acogida desde tres cálculos base; la capacidad de Carga Física, la Capacidad de Carga Real y la Capacidad de Carga Efectiva; para llegar a su cálculo se anteponen 5 pasos importantes

1. Análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas protegidas: Este paso busca identificar potencialidades y contradicciones de la política sobre el área protegida.
2. Análisis de los objetivos del área protegida: Se busca el análisis de la situación actual del área y el carácter turístico como una actividad acorde a la categoría de manejo de esta.
3. Análisis de la situación de los sitios de visita: Constituye la identificación de la caracterización del área o la elaboración de esta respecto a las características de planificación.

4. Definición, fortalecimiento o cambio de políticas y decisiones con respecto a la categoría de manejo y zonificación: La identificación de las potencialidades y conflictos de manejo relacionados con el turismo permite en este paso la definición de nuevas políticas que refuercen este campo.

5. Identificación de factores/Características que influyen en cada sitio de uso público.:

Trata de conocer las características particulares de cada sitio para poder determinar la capacidad de carga específicamente para cada sitio respecto a sus limitantes en estos ámbitos.

Los cuales fueron resumidos en dos grandes fases preliminares, con actividades propias, de la siguiente manera:

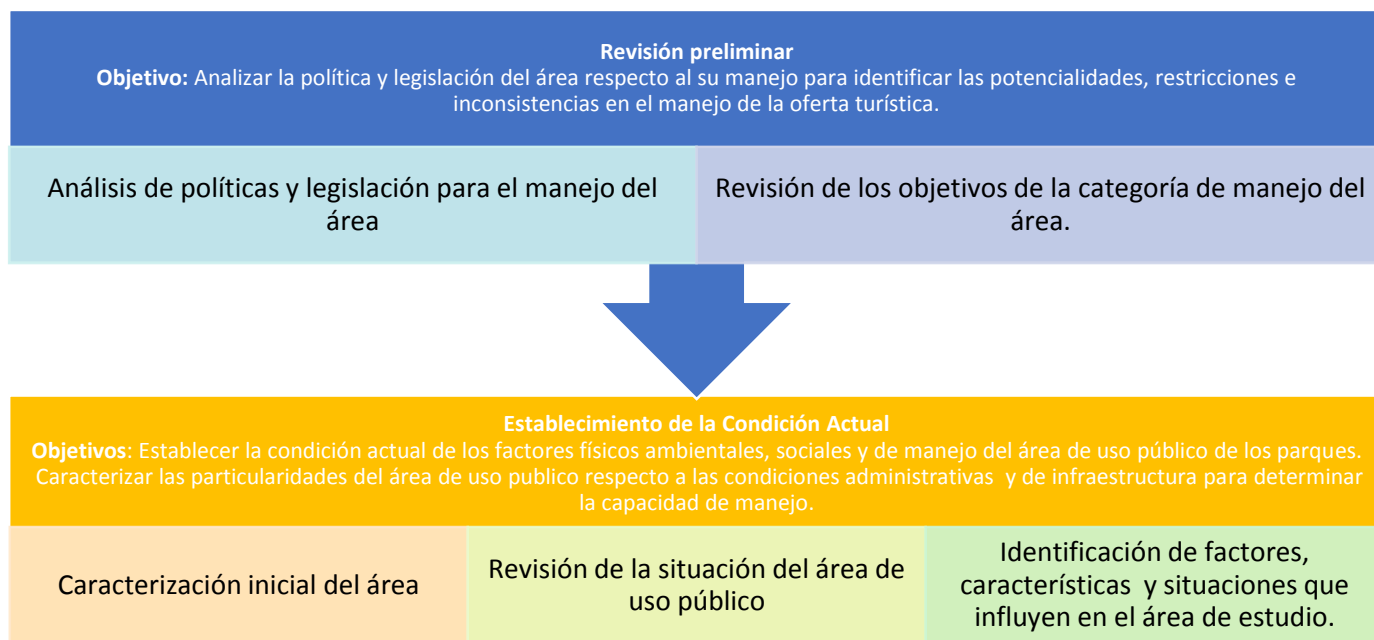


Figura 1. Síntesis de las etapas de revisión preliminar y Establecimiento de la Condición actual

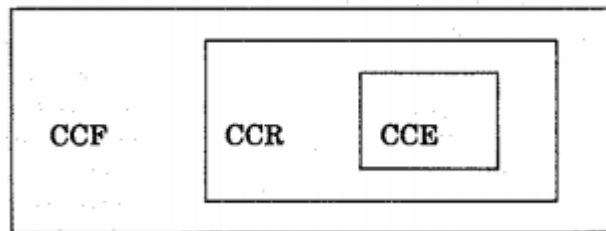
Fuente: Los autores, a partir de la metodología de Cifuentes 1992

Para la determinación de La Capacidad de Carga que constituye el sexto paso de la metodología posterior a la realización de los pasos previos se adopta completamente la metodología de Cifuentes constituye el cálculo de 3 tipos de Capacidades de Carga, que son complementarias entre sí.

- a. Determinación de la Capacidad de Carga Física CCF que según lo descrito por Cifuentes 1992 que hace referencia a límite máximo de visitas en el área en un tiempo determinando respecto a los visitantes, el área de espacio público disponible y el tiempo necesario para el recorrido la cual se calculara mediante la medición de la longitud de los senderos y las áreas de las zonas de uso público unido a los datos otorgados en cada una de las áreas respecto a frecuencia de los recorridos y densidad poblacional en ellos.
- b. Determinación de la Capacidad de Carga Real CCR. Cifuentes 1992 la define como el límite máximo de visitas en un sitio luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Estas últimas se determinarán por la caracterización del

área y su influencia en el recorrido turístico y sobre el área de uso público, así como el peso que tendrá en las condiciones normales y favorables a la hora de realizar el recorrido en o estadía en las áreas.

- c. Determinación de la Capacidad Efectiva que determina el límite de visitas máximo que se puede permitir dada la capacidad de ordenarlas y manejarlas. Esta se obtiene con la relación entre la CCR y la Capacidad de Manejo que viene determinada de la etapa anterior mediante la evaluación de la situación administrativa y de infraestructura, en los senderos y en las áreas de uso público de las zonas de interés



*Figura 2. Modelo de complementariedad en el cálculo de la capacidad de carga*

*Fuente Cifuentes, 1992.*

Para finalizar se realiza la etapa de decisiones e implementación que determina algunas recomendaciones respecto a cambios en los objetivos de manejo del área o en la oferta turística de zona que permita ampliar la Capacidad de carga respecto a las adecuaciones de manejo, la reducción del impacto de las variables de caracterización de la zona de influencia respecto a los senderos o sitios de estadía y la frecuencia en las visitas a los parques. Esta etapa se da por iniciativa de los autores como complemento a la metodología propuesta por CIFUENTES 1992 con el fin de dotar a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR de un instrumento completo de Planificación y de regulación que le permita no solo determinar la Capacidad de Carga Turística sino dar respuesta a la demanda que vienen presentando los parques respecto a la actividad Ecoturística.

# **CAPÍTULO I. RESERVA FORESTAL PROTECTORA PRODUCTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y CUCHILLA DE PEÑA BLANCA**

## **1. DIAGNOSTICO**

### **1.1. LOCALIZACIÓN**

La Reserva se encuentra ubicada en el departamento de Cundinamarca a 59 Km. Al nordeste de Bogotá, su ubicación se establece entre los municipios de Guatavita y Sesquilé; en la cordillera oriental. Cuenta con un área aproximada de 613 ha., Dé las cuáles 315.45 ha están bajo la jurisdicción del municipio de Guatavita y las restantes 227.55 ha en el municipio de Sesquilé. (CAR, 2006)

La Reserva está asociada al área que circundas la Laguna del Cacique Guatavita y una extensión en subpáramo que se extiende hacia el sur de la Laguna, hasta cerro Gordo. Entre las veredas de Tierra Negra y Chaleche en el Municipio de Sesquilé y Carbonera Alta, Carbonera Baja y Chaleche en el municipio de Guatavita. (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

Altitudinal mente el área se compone por cotas a la altura del nivel del mar entre los 2.880 m.s.n.m en el extremo suroeste, en la vereda carbonera Baja del municipio de Guatavita y los 3.200 m.s.n.m. en la cuchilla pena Blanca del Municipio de Sesquilé, aproximadamente en el centro de la Reserva. La parte más alta del cono de la laguna alcanza una altura de 3.080 m.s.n.m. La laguna, durante muchos años ha sido un sitio de encuentro cultural de la comunidad en general y de la historia colombiana, durante muchos años la Laguna del Cacique Guatavita fue destino turístico de un gran número de oriundos que realizaban actividades recreativas con una gran repercusión al ecosistema.

### **1.2. COMPONENTE ABIÓTICO**

#### **1.2.1. Geología y Geomorfología**

(Urdaneta & Rodriguez, 2001) Define la geología de acuerdo con el modelado establecido en el trabajo de Arias y Moncada en 1993 como producto de la deposición de sedimentos en la zona que dio producto a la formación de la Cordillera Oriental, empezando por los depósitos submarinos denominados la formación Cáqueza, Villeta y Guadalupe, seguidas por las formaciones Guaduas, Cacho y Bogotá, hasta que finalmente se depositaron las formaciones regadera, Tilatá y la Sabana o Subachoque. En la Zona Reserva según los mismos estudios de Plan de Manejo generados por Urbaneta y Rodríguez, el IGAC define estructuralmente que: *“El relieve pertenece a un miogeoiclinal que comprende una cubierta sedimentaria Mesozoica y Paleocena con revestimiento de zócalos en anticlinales y sinclinales de fondos amplios”*

La geología de región donde se encuentra la Reserva corresponde al Cretáceo, información del INGEOMINAS para el 2001, citada en el Plan de Manejo de la Reserva se encuentra la formación Plaeners suprayacente a la formación labor tierna que aflora en la mayor parte, junto con la formación Arenisca dura y depósitos aluviales alrededor de la Laguna que completa el área del parque.

A continuación, se encuentra una descripción de cada una de las formaciones geológicas que componen la Reserva:



1. **Depósitos Aluviales (Qal):** Está constituido por sedimentos limo arcillosos, de origen lacustre de los ríos y quebradas que han generado terrazas bajas y aluviones a lo largo del cauce de los ríos, especialmente llenos de areniscas y calizas en matrices no consolidadas de arenas y arcillas.

**Grupo Guadalupe (Ksg):** Aflora desde el sur de la sabana, continúa hacia el Norte del Departamento de Boyacá, se encuentra fracturada y plegada, está compuesto a su vez por las formaciones areniscas labor y tierna, arenisca dura y la formación Plaeners.

- a. **Formación Arenisca Dura (Ksgd):** Sucede en una alternancia de limolitas, lodolitas, liditas y arcillolitas, con sucesiones de areniscas cuarzosas de grano fino que señala infralitoria, con fracturación y diaclasada.
- b. **Formación Plaeners (Ksgpl):** Aflora en el sector del boquete y en la cima del cerro y se presenta con niveles de liditas y capas de cuarzo arenitas de grano fino. El contacto superior es neto y corresponde a la aparición de arenitas de la formación labor tierna, igual que a lo largo de quebradas al oeste del embalse del Sisga.
- c. **Formación Labor tierna (Ksglt):** Producto de la sedimentación de la laguna se encuentra material cuaternario, en el área protegida ocupa más del 80% del área, se caracteriza por ocurrencia de arenitas de cuarzo de grano fino a grueso, con algunas intercalaciones de loditas y limolitas de cuarzo. Es más, pronunciada que la formación Plaeners y menor que la Arenisca Dura.

### 1.2.2. Geología estructural y dinámica de procesos geomorfológicos

Estructuralmente, el área de la Reserva no ha sido modificada por plegamientos desde el Paleoceno, aunque movimientos recientes han sido causados por fallas. Según estudios de Casallas y Paéz para el 1995 citado en (Urdaneta & Rodriguez, 2001) basados en unidades litológicas, precipitación y pendiente, se ubica la reserva como una zona “ligeramente geo inestable, razón de eso, el área protegida de la reserva se encuentra circundada por el anticlinal de Guatavita y su respectiva falla.

El modelo del relieve en la zona de reserva, se clasifica como Quebrado a fuertemente quebrado con pendientes que oscilan entre el 12 y el 70%, las cenizas volcánicas que conforman el modelado torrencial del área de la reserva, produce un fuerte nivel de infiltración, por lo que favorece el sobrepasar los límites, ocasionando deslizamientos por soliflucción (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

### 1.2.3. Edafología

Los suelos del área correspondiente a la reserva corresponden a las asociaciones de suelos Machetá, el Rosal, y El Guaval que en general son derivados de areniscas lutitas y arcillas tienen un drenaje de bueno a excesivo y tienen una fertilidad baja según lo descrito por (Moncada, 1993) citado en (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

Se caracterizan por estar alterados por actividades de intervención humana los cuales han causado degradación, erosión laminar, alteración del régimen hídrico, desertización progresiva e inestabilidad de los suelos en la reserva.

Pero no solo los factores antrópicos han generado la aceleración de los procesos erosivos, el agua a arrastrado capaz del suelo que constituye material orgánico que se asienta. Los procesos erosivos se dan en surcos y cárcavas a pesar de la presencia de terrazas en donde persisten capas vegetales y cultivos. (Casallas & Páez 1995) Citado en (Urdaneta & Rodríguez, 2001)

#### **1.2.4. Hidrología**

La región hace parte de la hoya hidrográfica del río Bogotá. En la zona de la reserva se encuentra la influencia de la subcuenca de la Laguna, la cual es subsidiaria de la cuenca del Sisga y en las partes alta de la Reserva existe la influencia de la cuenca del río Aves por parte de las quebradas Chuscales y Corales.

La Laguna tiene forma casi circular y su volumen de agua se ha calculado en dos millones de metros cúbicos de agua y tiene una profundidad media de 25 m, se encuentran especialmente hacia la Cuchilla Peña Blanca, varios nacimientos de afluentes primarios con intervenciones altas y regímenes de caudales temporales, ligados solo a periodos lluviosos, en general el esquema hídrico e hidrológico de la Reserva se encuentra conformado por cuerpos lenticos y loticos como lo describe el Plan de Manejo ambiental (Urdaneta & Rodríguez, 2001).

El principal cuerpo léntico lo conforma la Laguna de Guatavita, con segundo grado de importancia según la sectorización de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR para 1986, se establece como un cuerpo Endorreico, aunque sus características se hallan perdido desde la apertura del Boquete. El espejo de agua cubre el 9% del área total del parque. El acueducto calcula su volumen en casi 2 millones de m<sup>3</sup>. (ACUEDUCTO, 2000) Citado en (Urdaneta & Rodríguez, 2001)

El otro cuerpo léntico que conforma la Reserva es el humedal Laguna de Agua Blanca ubicada al noreste de la reserva.

El otro cuerpo léntico de la zona es el Humedal “La laguna de Agua Blanca” Ubicado al noreste de la reserva, en la zona de amortiguación.

Los cuerpos lóticos de la reserva los conforman quebradas importantes; 4 de ellas ubicadas en el flanco oriental de la reserva, en la vereda Carbonera del municipio de Guatavita: Las peñas. Numeres, Carbonera y Nutrias, corrientes del río San Francisco, principal afluente del embalse del Sisga. En la vereda Chaleche de Sesquilé, nace la quebrada el Chuscal, que conforma el límite municipal entre Guatavita y Sesquilé y la quebrada La cruz con nacimiento en los 3000msnm. Por último, encontramos la quebrada la Chucha. Y la quebrada la Peña, al sur de la reserva.

##### **1.2.4.1. Calidad del agua de la laguna**

La Subcuenca de la Laguna de Guatavita, recibe altos contenidos de contaminantes producto de la Materia Orgánica e Inorgánica producto de la utilización de fertilizantes en los cultivos, la actividad ganadera, la disposición de aguas productos de asentamientos humanos y aportes productos del arrastre de materiales del suelo y por la erosión que rodea la laguna.

La situación asociada a los procesos erosionales en la cuenca se ha incrementado actualmente producto de la actividad turística en espacios erodados provocada en el parque de la Corporación Autónoma Regional

de Cundinamarca (CAR) por alrededor de unos 1500 visitantes que llegan actualmente a realizar la visita turística y para los cuales no se han establecido medidas contingentes a las mismas.

En la quebrada por la cual la laguna escurre, se perciben problemas respecto a parámetros organolépticos, lo que indica contaminación del cuerpo hídrico, lo que no solo genera un problema en la quebrada sino también aguas abajo; lo que constituye problemas fitosanitarios y además reduce el valor paisajístico y turístico de la reserva. (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

En general se ha determinado según estudios adelantados en 1991, 2001 y 2005 (Urdaneta & Rodriguez, 2001) que la calidad del agua en la laguna no es mala, y se encuentra en un sistema con aguas alcalinas escasas de sales inorgánicas, fosfatos, bicarbonatos, sulfatos, calcio y magnesio. Niveles bajos en la DBO y de coliformes, bajo metabolismo de bacterias heterótrofas y bajas concentraciones de iones cloruro y dióxido de carbono que da presencia de Diatomeas y Cianofíceas.

Su color se claro y verdoso se debe a la presencia de comunidades Fito planctónicas, siendo este un indicador de buen estado.

### **1.2.5. Hidrogeología**

Las condiciones geológicas del terreno no son propicias para la retención de agua en la región, sin embargo, existen algunas fracturas en rocas cretácicas muy permeables que constituyen una importante fuente de recarga para los acuíferos de la zona.

El principal potencial del sistema hidrológico lo constituyen aguas termales sin cualificar y sin ningún tipo de explotación.

### **1.2.6. Climatología**

La caracterización climatológica de la reserva corresponde a la caracterización de (Urdaneta & Rodriguez, 2001) según lo realizado por Casallas & Páez en 1995, tomada de estaciones de “El Consuelo” y La Iberia, ubicada en el camino de Sesquilé a la laguna y al sur del embalse del Sisga respectivamente.

#### **1.2.6.1. Precipitación**

Según la caracterización realizada en el estudio antes nombrado con datos pluviométricos de la estación Consuelo (Código 2120096 de la CAR) en promedio se presentan lluvias anuales correspondientes a los 830mm que a su vez presentan una evaporación de hasta los 750mm según los análisis multianuales. (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

En general el régimen climático de la Laguna se rige bimodalmente, los meses más lluviosos corresponden a los meses entre marzo y junio, septiembre a noviembre y los meses más secos de julio a agosto y de diciembre a febrero.

#### **1.2.6.2. Temperatura**

El área de la Reserva presenta una temperatura media de 11°C, puede presentar en total la reserva temperaturas de hasta de 0°C y cuando la radiación solar es directa presenta valores máximos entre los 13

y 14°C, sin embargo, el área que comprende la laguna directamente se consolida con temperaturas mínimas de 11.1°C, promedio de 12°C y Máximas de 13°C.

#### **1.2.6.3. Humedad relativa**

La humedad relativa media anual que corresponde a la estación del consuelo al 79% y puede variar entre hasta el 82% en los meses de mayo a agosto que suelen ser los más húmedos.

Los meses con menor humedad relativa (octubre a enero) puede llegar hasta un 20%, durante este tiempo, existe una escasez de agua y la disponibilidad se ve afectada tanto en la laguna como en el Embalse del Sisga.

#### **1.2.6.4. Brillo y Radiación Solar**

De acuerdo con el diagnóstico de la subcuenca del Embalse Sisga (Ecoforest & Planeación Ecológica, s.f.) la distribución temporal, presenta un régimen de tipo antimodal, al igual que la temperatura. Los valores más altos se presentan al final del año, en los meses de septiembre a diciembre en el segundo semestre del año y de enero a marzo en el primer semestre, siendo enero el que presenta el mayor valor, con un registro de 165.3 horas. Los valores menores se observan en los meses de abril a septiembre, observándose los menores valores en el mes de junio, con un registro de 72.5 horas. El valor total anual es de 1353.4 horas, con un máximo de 1641.2 horas y un mínimo de 1063.6 horas.

La radiación solar, presenta una distribución de tipo monomodal a lo largo del año, presentando los valores más altos al principio del año, en los meses de enero a marzo, con valores que varían alrededor de las 375 cal/cm<sup>2</sup>, los registros más bajos se observan a mediados del año en los meses de mayo a agosto, con un registro mínimo en el mes de junio de 301 cal/cm. El valor total anual es de 4.075 cal/cm<sup>2</sup>.

### **1.3. COMPONENTE BIÓTICO**

La Reserva se encuentra en el ecosistema de bosque alto andino, en su transición hacia el páramo, originalmente presente a los 3.000 m.s.n.m., pero debido a la gran transformación del paisaje ocurrida por la intervención humana desde tiempos precolombinos, actualmente se presentan formaciones conocidas como paramos antrópicos, constituidas por matorrales y bosquecillos mejor desarrollados en las zonas más protegidas, y pastizales naturales y pajonales en las partes más altas. (CAR, 2006)

El estudio de Casallas y Paéz (1995) identificó cinco tipos de cobertura vegetal en la reserva que se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Tipos de cobertura vegetal en la RFPP laguna de Guatavita Y Cuchilla de Peñas Blancas

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	ZONAS DE VIDA	ALTURA (MSNM)	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Bosques	Bosque Húmedo Montano (Bh-M)	2800-3000	Cerro Gordo, cono de la Laguna de Guatavita	La vegetación menos intervenida esta en la parte sur-oeste del cono de la Laguna
Vegetación arbustiva y herbácea	Subpáramo	3000-3200	A lo largo de la Cuchilla y el Páramo de Peñas Blancas.	
Pastos		2800-3200	Costado oriental de la Cuchilla de Peñas Blancas	Kikuyo ( <i>Pennisetum clandestinum</i> ), pasto azul ( <i>Dactylis glomerata</i> ), raygrass ( <i>Lolium perenne</i> )
Plantaciones forestales			Parte norte del cono de la Laguna y en costado nor-occidental de la reserva	Plantaciones de pino ( <i>Pinus patula</i> )
Cultivos transitorios		2800-3200	Costado oriental de la Cuchilla de Peñas Blancas	Cultivos de papa, arveja, cebada, trigo y zanahoria

Fuente: (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

Estas coberturas aún son las presentes en la reserva dado su estado de conservación otorgado por la CAR, sin embargo, la ampliación de fronteras agrícolas ha ocasionado el cambio en el porcentaje total de la reserva al que se le han otorgado cada uno.

### 1.3.1.Flora

Tabla 2. Flora registrada en RFPP Laguna del Cacique Guatavita.

FLORA REGISTRADA EN EL PARQUE LAGUNA DEL CACIQUE GUTAVITA	
INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Campanita	<i>Abutilon sp.</i>
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>
Curuba	<i>Passiflora mixta</i>
Pino romerón	<i>Decusocarpus rospigliosii</i>
Sietecueros	<i>Miconia theaezans</i>
Arboloco	<i>Smallanthus pyramidalis</i>
Chuque	<i>Viburnum triphyllum</i>
Borrachero	<i>Brugmansia arborea</i>
Cerezo montaño	<i>Prunus buxifolia</i>
Canelo de páramo	<i>Drimys granadensis</i>
Encenillo	<i>Weinmania cochlearis</i>
Encenillo	<i>Weinmania tomentosa</i>
Uva de anís	<i>Cavendishia cordofolia</i>
Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i>
Mora silvestre	<i>Rubus sp.</i>
Chusque	<i>Chusquea scandens</i>
Puya	<i>Puya goudotiana</i>
Flor de Harina	<i>Paepalanthus columbiensis</i>
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>
<b>Frailejón</b>	<b><i>Espeletia spp.</i></b>
Romero de páramo	<i>Diplostegium rosmarinifolius</i>
No reporta	<i>Calamagrostis effusa</i>
Pegamosco	<i>Befaria resinosa</i>
Chirtobirlo	<i>Castilleja fissifolia</i>
Ciro	<i>Baccharis latifolia</i>
Guardarocio	<i>Hypericum juniperinum</i>
Hoja de pantano	<i>Gunera sp.</i>
Lengüevaca	<i>Rumex sp.</i>
<b>Mulato</b>	<b><i>Ilex spp.</i></b>
Mano de Oso	<i>Oreopanax floribundum</i>
Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>
<b>Retamoepinoso</b>	<b><i>Ulex europaeus</i></b>
Retamo liso	<i>Genista monspessuluana</i>
<b>Pasto kikuyo</b>	<b><i>Pennisetum clandestinum</i></b>
<b>Diente de león</b>	<b><i>Taraxacum officinale</i></b>

Fuente: (CAR, 2013)

(Tuno – Cordia)

g. Asociación *Hypericum juniperinum* – *Macleania rupestris* (Chite – Uva camarona)

Se destaca la presencia de árboles como la mano de oso, los uvos de monte, el té de Bogotá, el ajicillo, el trompeteo, característicos de los matorrales o bosques secundarios, el encenillo, gaque y el tuno esmeraldo en las zonas de bosques más maduros, en las partes más altas se encuentran matorrales con romero de páramo, chites, frailejones y pajonales.

Los bosques tienen abundancia de epifitas, con helechos, broméelas y orquídeas.

Las especies representativas de la laguna son de gran importancia para el desarrollo de los ecosistemas en la laguna, Casallas y Paéz destacan 6 especies como las más representativas de la reserva: El Chite (*Hypericum juniperinum*) la más importante, seguido por el tagua (*Gaiadendron punctatum*), el angelito (*Monochaetum myrtoideum*), el romero (*Diplostegium revolutum*), el tuno (*Miconia squamulosa*) y la uva camarona (*Macleania rupestris*), sin embargo actualmente dada la importancia de los páramos se puede decir que la más importante la componen las plantas del género *Espeletia* de la familia de los Frailejones. (Urdaneta & Rodriguez, 2001)

Levantamientos de vegetación producidos por Casallas y Paez (1995) Identificaron 7 asociaciones vegetales:

a. Asociación *Hypericum juniperinum* – *Gaiadendron tagua* (Chite – Taguas)

b. Asociación *Gaiadendron tagua* – *Diplostegium revolutum* (Taguas – Romero)

c. Asociación *Hypericum juniperinum* – *Diplostegium revolutum* (Chite – Romero)

d. Asociación *Espeletia corimbosa* – *Miconia squamulosa* (Frailejón – Tuno)

e. Asociación *Monochaetum myrtoideum* – *Cordia acuta* (Angelito – Cordia)

f. Asociación *Miconia squamulosa* – *Cordia acuta*

### **1.3.2. Fauna**

La fauna característica de este ecosistema está compuesta por especies, algunas de ellas presentes solamente en el sector de la cordillera Oriental.

Los mamíferos están representados actualmente por muy pocas especies. Antiguamente en la zona pudo habitar el oso andino y el tinajo; y respecto a especies pequeñas se reporta el conejo de monte (*Sylvilagus* sp.) y se presume de avistamientos de antiguos residentes de la reserva como lo son El Zorrillo (*Dusycian calpus*), la comadreja (*Mustela frenata*), la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*) y el ratón de chucha (*Caenolestes obscurus*); Hacia el borde de la laguna y en los páramos el curí silvestre. (CAR, 2006) Entre las aves se encuentran numerosas especies de colibrí, atrapamoscas, mieleros y fruteros y son un poco más escasos los hormigueros, carpinteros y aves rapaces. En las partes abiertas se encuentran perdices chirlobirlos, mirlas negras y numerosos semilleros entre las más representativas que según Zerda E (citado por Casallas & Paéz 1995) citados por (Urdaneta & Rodriguez, 2001) la avifauna que habita o podría habitar en la zona están: Chorlos manchados (*Actitis macularia*); Paloma collareja (*Zenaida auriculata*); la lechuza (*tyto alba*); el copetón (*Zonotrichia capensis*); el cucarachero (*Troglodytes aedon*); la golondrina negra bogotana (*Notiochelidon murina*); el atrapamoscas piquimanchado (*Musciaticola maculirostris*); el atrapamoscas gargantiblanco (*Macocerculus leucophrys*); la mirla negra (*Turdus fuscater*); la gallina ciega (*Caprimulgus longirostris*) y en algunas vagas ocasiones el guácharo (*Steatronis caripensis*)

## **1.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA**

### **1.4.1. DIMENSIÓN ECONOMICA**

La región que contempla los municipios de Sesquilé y Guatavita tradicionalmente no visualiza el turismo como una actividad económica cotidiana. A raíz del proceso efectuado en la década de los 60's para la creación del embalse del Tominé, donde se construyó una infraestructura con características totalmente turísticas. El embalse generó fuertes impactos en una comunidad que no fue capacitada para dicha actividad, que inició de manera espontánea actividades al servicio de los visitantes y donde hoy se nota una falta de vocación para la correcta prestación de los servicios y a su vez se ha generado rivalidad entre las dos cabeceras municipales, por la ubicación con respecto a la RFPP Laguna del Cacique Guatavita y sus competencias de jurisdicción y participación en las decisiones al interior del área (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca & Conservación Internacional de Colombia, 2004).

La Reserva Forestal Protectora Productora se es un área compartida por los municipios de Guatavita y Sesquilé, la reserva y el Parque de la Corporación establece uno de los principales atractivos municipales que permiten a estos dos municipios potenciar una base económica en torno al turismo.

## **1.4.2. DIMENSIÓN CULTURAL**

### **LA CACICA GUATAVITA**

Guatavita era el nombre de uno de los más poderosos caciques muiscas, el cual en fragante delito de adulterio sorprendió a su esposa con un rival. El cacique hizo matar a su rival y obligó a su esposa a comer en público el corazón asado de su amante. Asustada, la cacica tomó en brazos a su hija y huyó hasta laguna de Guatavita donde se arrojó.

El cacique, arrepentido, pidió a un sacerdote que rescatara a su mujer y a su hija con sus poderes mágicos. Pero todo fue inútil. La cacica entonces se convirtió en la diosa tutelar de la laguna a quien los muiscas, supremos cultores del agua desde los albores mismos de su civilización, transformaron en un adoratorio, en donde, por medio de los sacerdotes o chuques, tributaban permanentes ofrendas a la diosa tutelar, quien, en forma de serpiente, de tiempo en tiempo salía a la superficie para recordarle a la gente la necesidad de plegarias, para renovarles su fe, y a cumplir algunos de los favores que el pueblo había solicitado por medio de ofrendas doradas.

### **LA LEYENDA DEL DORADO**

La leyenda del dorado data de la cultura precolombina, donde el cacique Guatavita, rodeado por sus principales, era llevado desde el templo de Guatavita hasta la laguna, antes del amanecer. En virtud de esta ceremonia, la multitud de su pueblo lo esperaba en las orillas con grandes ofrendas. En el momento en que la diosa Chía aparecía desde la montaña, aparecía el Cacique y subía a una Balsa hecha de juncos donde se desnudaba y era cubierto y ungido por una arcilla que permitía que vestigios de polvo de oro se adhirieran a él. Con el cuerpo iluminado por los rayos del sol sobre el oro, hacía su ingreso a la laguna, acompañado por 4 de sus Jeques, y las ofrendas que el pueblo y él entregaban en la Laguna. En el momento en que el ingresaba al centro de la laguna, sumergía todos los objetos dorados en ella seguido por los Jeques para que luego él se sumergiera, también, lavándose el polvo dorado que le cubría para luego salir y regresar a la orilla proclamado y reconocido como heredero y el joven cacique desde allí ejercía su poder sobre la comunidad.

### **LAS LAGUNAS EN LA CULTURA**

Los caciques estaban asociados a funciones de control político, social y religioso; para los Jeques, las lagunas como centros ceremoniales y rituales eran fundamentalmente puertas dimensionales que los hacían entrar en trance o estados alterado de la conciencia que les daban contacto con los dioses de la creación. Aún hoy los indígenas de la Sierra Nevada de Santa Mata continúan haciendo pagamentos en la Laguna del Cacique Guatavita, por la conexión de esta y sus lugares más sagrados en la Sierra. La laguna del Cacique Guatavita es un órgano vinculante en todo el sistema de las culturas nativas, dada su relación con centros ceremoniales principales como Siecha, Guasca, Teusacá, Ubaté y Chingaza (Serranía del Dios de la Noche) y junto con ellas a varios templos principales como el de la Luna En Chía, el templo Boxieca (Cercado de la Dios noche) en Bojacá y el templo de Chiquinquirá y la Laguna de Fúquene.

Para la población, en general, las lagunas eran sitios sagrados para ceremonias y pagamentos donde sobresalían peticiones propias ante los dioses, para ellos mismos o para sus allegados. Toda suplica llevaba un pago adjunto y simbólico según la petición, de ahí que la función religiosa aún mantiene viva la cultura en algunos sitios de peregrinación resultado del sincretismo prehispánico.



En la Laguna del Cacique Guatavita se llevaban a cabo ceremonias importantes para la cultura precolombinos como lo eran la Ceremonia del Correr tierra que era la representación de la unión ritual y ceremonia de los lugares sagrados asociados a Chingaza y a todo el territorio Muisca y de personajes representativos de la cultura Muisca como Zoratama y el Jeque Popón que fueron parte importante en la historia de Bacatá.

### **1.4.3.ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS**

En la actualidad parte de los tesoros de El Dorado están representados en las colecciones de figuras originales que durante más de setenta años el Banco de la República ha podido recuperar para conservar y exhibir en las salas del Museo del Oro de Bogotá, como la reconocida Balsa Muisca que escenifica el momento cumbre de los ritos indígenas sobre las aguas de **Guatavita**.

El hallazgo, ligado a la famosa Leyenda del Dorado de la cultura Muisca, pues era allí donde se celebraban festejos indígenas a la llegada de los españoles, constituye un conjunto votivo, es decir, guras de animales, personas y objetos que los jeques o sacerdotes muiscas depositaban de forma especial en pequeños recipientes de cerámica, con el fin de favorecer ciertos acontecimientos. éstos fueron fabricados mediante la técnica de la cera perdida, y lejos de constituir un “tesoro”, posiblemente fueron ofrendados por petición de una persona para cumplir con una función rogativa y ser objetos que mediaran por algún favor o pedido ante las deidades a las que estaba destinado el santuario de la laguna. Esta práctica podría ser equivalente a la que se encuentra hoy en catedrales, iglesias y cementerios, a donde acuden miles de devotos a dejar ofrendas, y hacer pedidos a vírgenes y santos (Ministerio de Cultura, 2006).

#### 1.4.4. DIMENSIÓN POLÍTICO – ORGANIZATIVA

La reserva presenta la estructura organizacional de personal para el desarrollo de sus funciones, ilustrada en la figura 1.

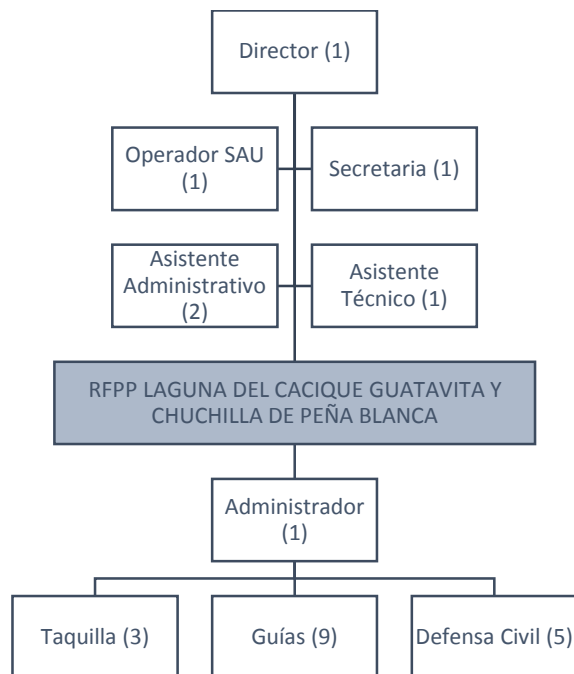


Figura 3. Organigrama de la RFPP Laguna del Cacique Guatavita. Adaptado de CAR (2006)

#### 1.5. PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA FORESTAL PRODUCTORA PROTECTORA LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y RESERVA DE PEÑAS BLANCAS

La Reserva Natural Regional y Área Recreativa Natural, se plantean como propuestas para reglamentar jurídicamente la administración de las áreas protegidas. La preservación y manejo de este tipo de categoría, corresponde a las corporaciones autónomas regionales. La Laguna de Guatavita y Cuchilla de Peñas Blancas, declarada como reserva mediante Resolución 174 de 1993.

Esta categoría de Reserva Forestal Protectora Productora (RFP-P) permite la realización de actividades con fin de cumplir los objetivos de protección de los recursos naturales renovables, y que también puede ser objeto de actividades de producción sujetas al mantenimiento del efecto protector. En la formulación del Plan Guía de Manejo de la actual RFPP (Urdaneta & Rodríguez, 2001), se plantearon en sus lineamientos, acciones tendientes a proteger y conservar, además del patrimonio natural, el histórico-cultural, dando la relevancia que tiene el sitio como espacio sagrado, en el cual se tejen una serie de leyendas y tradiciones Muiscas de importancia para la región y el país mismo.

De esta forma, el Plan Guía plantea como objetivo principal el de: “Propender por la conservación y protección del patrimonio histórico-cultural y natural del área, través del uso sostenible del potencial

hídrico, histórico y paisajístico con la participación de los actores sociales e institucionales en el área” (Urdaneta & Rodríguez, 2001)

Dentro de la organización del Plan de Manejo dispuesto; se estableció como prioridad el programa de Ecoturismo; dentro de él, el subprograma de Interpretación ambiental con el objetivo de: *“Orientar, ordenar y establecer las condiciones para el desarrollo del Ecoturismo, en armonía con los objetivos de conservación de la RFP-P Laguna de Guatavita y Cuchilla de Peñas Blancas, para lograr los beneficios sociales, económicos y culturales de la región”* (Urdaneta & Rodríguez, 2001) para lo cual establece las líneas estratégicas de, Conservación, Gestión y de infraestructura y servicios y un Subprograma de Atención y Manejo de Visitantes que cumple la función de: *“Establecer un sistema de información, comunicación y seguridad para los visitantes, que permita orientar las actividades ecoturísticas de una forma organizada y controlada por parte del equipo administrativo del Área, donde los visitantes encuentren información completa de los bienes y servicios que ofrece el área y de sus deberes frente a ella.”* Dentro del cual se establece como actividad prioritaria la realización de los estudios de capacidad de carga de las áreas designadas para realizar las actividades ecoturísticas y recreativas; dentro del cual se desarrolla el presente estudio.

## **1.6. CATEGORIZACIÓN**

La jurisdicción de la CAR cuenta con un sistema de parques recreacionales y ecoturísticos, dentro de los cuales se encuentran el Parque Forestal Embalse del Neusa, Parque Río Neusa, Reserva Forestal Protectora Productora Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca, Parque Puente Sopó, Parque Juan Pablo II y Parque Embalse El Hato.

De acuerdo con sus características ambientales, sociales, localización e infraestructura, los parques se encuentran clasificados en tres categorías, las cuales se definen sus usos:

- Parques urbanos
- Parques estratégicos
- Parques de Conservación Ecológica

La Laguna del Cacique Guatavita actualmente se encuentra ubicada dentro de un área protegida bajo la categoría de Reserva Forestal Protectora Productora, es decir que debe ser conservada y puede ser objeto de actividades de producción siempre y cuando éstas mantengan el efecto protector del bosque, (Urdaneta & Rodríguez, 2001) por lo que la CAR, lo cataloga en la categoría de Parques de Conservación Ecológica, que constituyen zonas de reserva que buscan una baja intervención antrópica por lo cual se restringen algunas actividades y se han establecido senderos y miradores a los cuales se accede en compañía de un guía. (CAR, 2013)

## **1.7. SERVICIOS**

El principal atractivo del parque, es la Laguna histórica de la cultura Muisca, sin embargo, no constituye el único atractivo ante los servicios proporcionados por la reserva forestal en conjunto; también se puede contemplar la vegetación y la fauna perteneciente a los ecosistemas de bosque andino y subpáramo.

Por muchos años la laguna estuvo destinada para que las personas realizaran asados y actividades recreativas que impactaban negativamente al ecosistema, pero, desde que intervino la CAR, se ha

recuperado en parte su estado natural lo cual ha potencializado el servicio, no solo en carácter turístico sino en general de los servicios ecosistémicos que presenta el parque dentro de los que se constituyen:

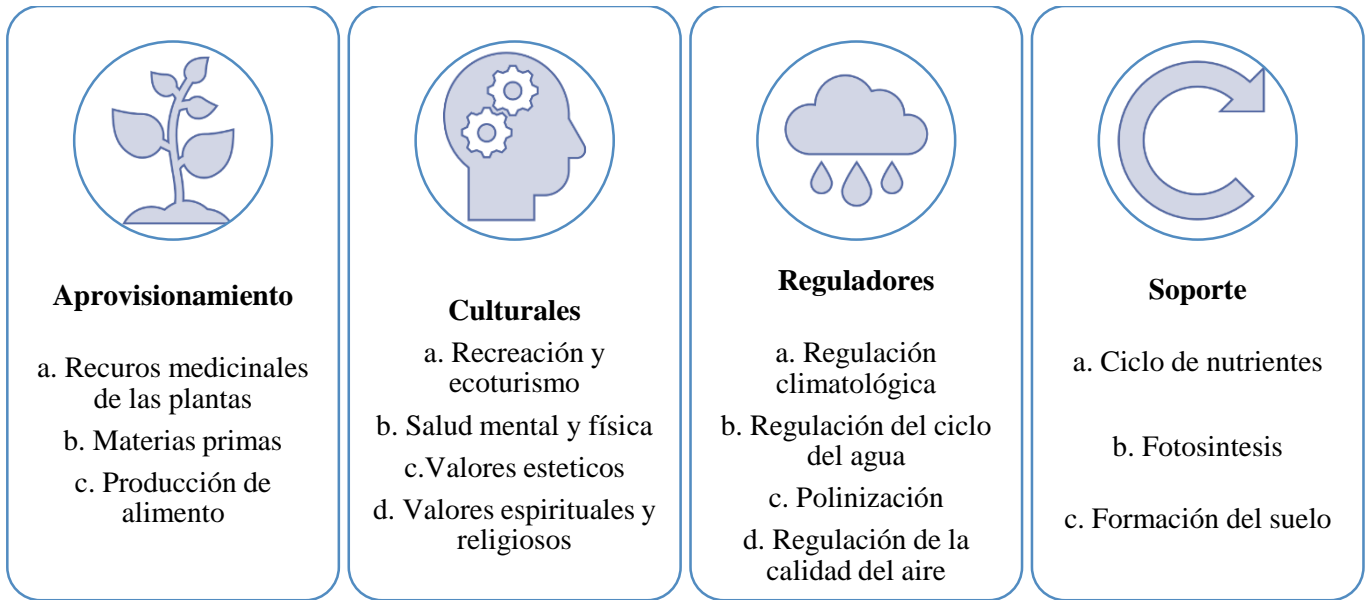


Figura 4. Servicios en la RFPP Laguna del Cacique Guatavita.

La Corporación como administrador del parque en área de la Reserva, ha sido el encargado de proporcionar al parque la infraestructura, equipos y personal necesarios para la realización de la actividad turística; los cuales se ven relacionados en la figura 3.

Infraestructura	Equipamiento	Personal
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baños</li> <li>• Taquillas</li> <li>• Cusmuy</li> <li>• Caseta de ventas</li> <li>• Parqueaderos</li> <li>• Kioscos</li> <li>• Casetas de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camilla</li> <li>• Botiquín</li> <li>• Extintores</li> <li>• Puntos ecológicos</li> <li>• Almacenes</li> <li>• Herramientas de jardinería</li> <li>• Pozos sépticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrador</li> <li>• Personal de mantenimiento</li> <li>• Guías - intérpretes ambientales</li> <li>• Defensa civil</li> <li>• Taquilleros</li> <li>• Seguridad Privada</li> </ul>

Figura 5. Componentes para la RFPP Laguna del Cacique Guatavita

## **1.8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

### **1.8.1.FOTOGRAFÍA Y FILMACIÓN**

El parque ofrece el servicio de utilización diaria con fines comerciales y/o publicitarios de filmación y fotografía, al ser la Reserva, un atractivo turístico con una apreciable belleza escénica natural, razón por la cual esta actividad se presenta como una actividad aprovechable y sostenible, al presentarse como una de bajo impacto.

### **1.8.2.INTERPRETACIÓN AMBIENTAL EN AULAS AMBIENTALES (CUSMUY)**

El Cusmuy o Cusmuye representa el territorio y por consiguiente la identidad del pueblo indígena muisca; el territorio es vida y por lo mismo, da vida, allí toman forma todas las manifestaciones culturales (ceremonias, rituales y pagamentos, se recurre a la ideación cosmogónica o miogénica en donde todo confluye para formar la identidad cultural que para el caso muisca, como en muchos pueblos indígenas, parten de la ley de origen, su organización social y tradiciones ancestrales que se materializan.

A través de la oralidad en el Cusmuy mediante los círculos de la palabra se establece la relación entre el usuario y las costumbres muisca, así como un espacio para la manifestación de actividades de educación ambiental respecto a programas ofrecidos por los colegios, las empresas o grupos individuales los cuales utilizan este espacio tradicional muisca para relacionar todas las actividades relacionadas con educación e interpretación ambiental.

### **1.8.3.CAMINATAS GUIADAS**

En el parque de la Corporación la principal actividad corresponde a las caminatas de las cuales participan visitantes residentes y no residentes que arriban a la reserva. Una vez los visitantes se encuentran en la reserva, se sigue un protocolo establecido el cual se describe a continuación a partir de la experiencia propia y la información suministrada por el personal dispuesto para esta actividad por la CAR.

Inicialmente el visitante paga la tarifa y espera la salida de los grupos que se realiza cada 15 minutos con grupos de 40 personas que a la voz de un guía de la Corporación realizan una caminata por 60 minutos a lo largo de lo que en el parque se conoce como el sendero A que es el único que se encuentra actualmente en funcionamiento y se ha dispuesto con aproximadamente 12 zonas en las cuales los guías presentan interpretación ambiental y recuento histórico de la historia Muisca, hasta llegar al mirador principal y los miradores complementarios donde el visitante realiza la salida de la reserva por un camino alterno, sin acompañamiento del guía, arribando a una zona externa a la reserva, donde debe caminar o tomar un transporte público para llegar a la entrada del parque donde inició su caminata.

Dado lo anterior se puede evidenciar que el aumento de efluentes turísticos en el parque a generado problemas y cambios respecto al parque, lo que hace necesario que se actualice el cálculo de la Capacidad de Carga Turística y los distintos efectos que se generan, a partir de la descripción breve de las condiciones de los senderos con el fin de identificar los diversos elementos de tipo interpretativo que son observables y susceptibles a ser valorados mediante el método de la Interpretación Ambiental (IA). Estos senderos son lo que se considerarán directamente en el parque el área de uso público en el parque.

## 1.9. AREAS DE USO PÚBLICO

La caracterización de las zonas de uso público del parque se realizó mediante la identificación en campo por método de observación y medición manual unida a la implementación de delimitaciones mediante recolección de coordenadas geográficas con equipos de la CAR, analizadas en el Software ARCGIS 10.4.2. y Google Maps Pro. La metodología compuesta para la caracterización física en la observación y la caracterización geométrica en campo y en el SIG (Sistema de Información Geográfica) arrojó los siguientes resultados:

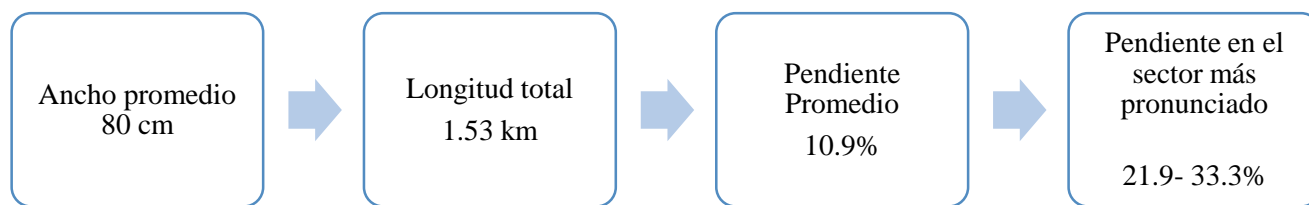


*Ilustración 1. Sendero Principal en la RFPP Laguna del Cacique Guatavita.*

*Fuente: Autores.*

**Sendero principal :** Constituye el sendero principal del parque y actualmente el único que se encuentra en uso; está construido en adoquín y en empedrado, su nivel de dificultad varía de acuerdo a las necesidades de ascensos y descensos y constituye la principal entrada a los miradores 1, 2 y 3; gran parte de su superficie se encuentra cubierta por las baldosas, sin embargo en algunos tramos el uso de este y la afluencia de visitantes a ocasionado que el ancho no sea suficiente y se ven límites naturales que las personas han generado, dadas las circunstancias de estreches que a veces puede denotar.

Durante todo el recorrido se puede identificar vegetación nativa y foránea que cambia mediante el recorrido ya que existe la transición entre zonas de vida. Los guías de la reserva al hacer el recorrido por este sendero suelen hacer entre 5 y 6 descansos en las zonas conocidas como: El Cusmuy, el Origen Creador, Ecosistema de Paramo y los miradores, las características del sendero se muestran a continuación.



*Figura 6. Características del sendero.*

### Sendero inhabilitado - propuesto para descenso.

El sendero que inicia en el mirador 2 y que conecta con el sendero principal establece una de las oportunidades más importantes para la Corporación ya que se presenta como un sendero con las características necesarias para el uso de los visitantes; su denotación como sendero se inhabilitó debido a algunos problemas que se presentaron por el material adoquinado y empedrado, sin embargo, con algunas medidas de seguridad que se deben establecer mediante el Plan de Contingencia se propone dar uso al sendero como método de descenso y/o ascenso de visitantes que permitan contabilizar más visitas por hora en el parque. El sendero inhabilitado está compuesto por 900m y tiene a su vez 2 kioskos a lo largo del mismo que servirán como refugio o aulas en las que se establecerían paradas de interpretación.

La señalización existente denota el regreso a la zona de parqueadero; que sin embargo no es información venidera y que se debe aclarar en cada uno de los recorridos por los guías autorizados. En el caso de no hacer uso del sendero es de vital importancia realizar la adecuada señalización en aras de mejorar la estadía del visitante y futuros conflictos.

Las características generales del sendero se presentan a continuación:

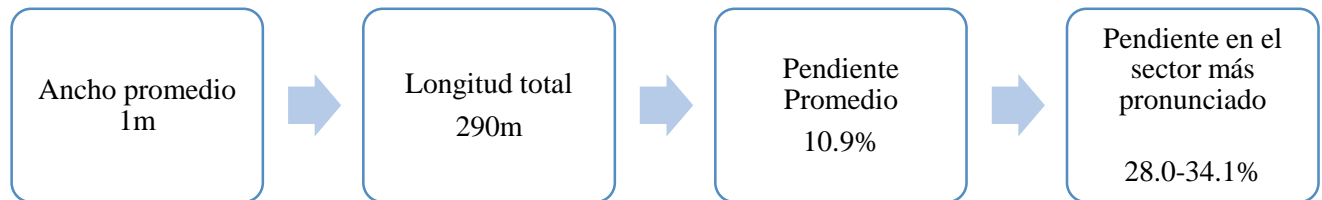
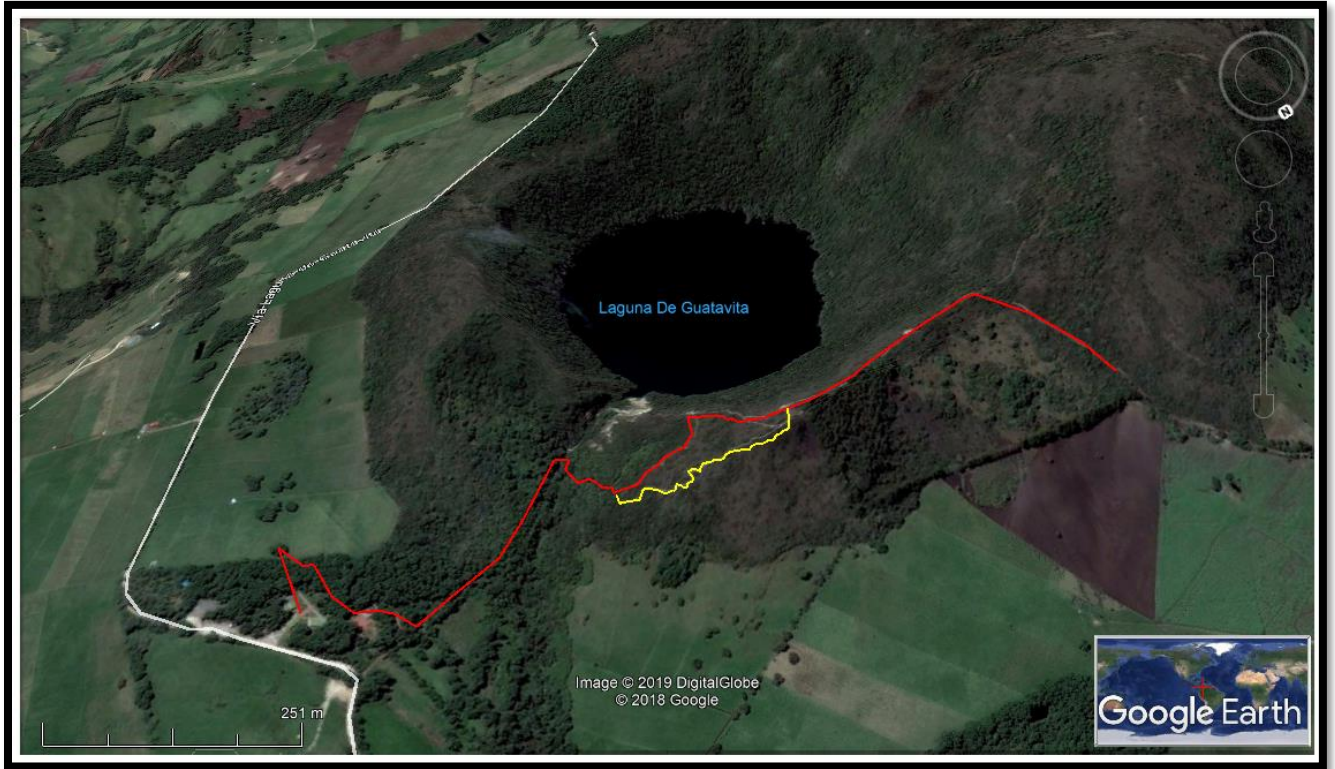


Figura 7. Características del sendero.



Ilustración 2. Sendero Inhabilitado en la reserva.



*Ilustración 3. Vista de planta de senderos en la reserva*



## 2. PERFIL DEL VISITANTE

El área de la reserva destinada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR como parque de RFPP Laguna de Guatavita y cuchilla de peña blanca recibe un promedio de 8.371 visitantes mensuales que acceden al servicio de caminata e interpretación ambiental que se desarrolla allí, la caracterización mensual que se realiza por la Corporación en cada parque, liderada por Barros María que para Agosto y el análisis de satisfacción de servicios en el parque laguna de Guatavita para los meses de abril y mayo de 2018 realizada por la CAR y liderada por Velásquez Jeimmy arrojaron los siguientes datos de los visitantes del parque:

---

### Datos relevantes de los visitantes del parque.

El 68 % de los visitantes son de Bogotá y solo el 16% son de la region (municipio de Guatvita o Sesquilé) con personas en edades de 26 y 34 años

---

El 53% de las personas visitaron la laguna por una unica oportunidad (Su primera vez) y solo el 16% reinside en su visita al menos una vez al año.

---

El 31% de las personas dicen conocer el potencial de la zona y van al parque directamente por conocer el valor historico de la laguna y la leyenda del dorado

---

El 42.1% de los visitantes muestran interes en que el parque ofrezca (mejore) Su servicio de educación ambiental y un 21.1% que lo haga mediante actividades ludico - pedagógicas.

---

---

### Satisfacción respecto a la dotación para los servicios

En general la valoración a los recorridos guiados, las zonas verdes y las baterias de baños son buenas, así como el trato de los guías y el personal de seguridad, que presentan más del 80% de satisfacción.

---

Los principales deficit respecto a la prestación de los servicios se encuentran en la atención en las tiendas de souvenirs y los locales, las vías de acceso, la infraestructura en los miradores y la señalización.

---

En la caracterización del visitante se realizaron encuestas a un total de 102 personas de las cuales 69 son adultos, 23 son niños y 10 personas de la tercera edad. (Barros, 2018)

Respecto a la Satisfacción respecto a la dotación de servicios, el porcentaje corresponde a un total de 94 personas. (Velásquez, 2018)

### 3. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

#### 3.1. Capacidad de Carga Física

Para realizar el cálculo correspondiente, se establecen los criterios básicos necesarios en la valoración con los aspectos evaluados durante la visita y con los datos obtenidos de la cartografía base:

Al realizar mediciones a lo largo del sendero de la Reserva, se encuentra que aproximadamente en un 66,66% de su trayecto, el ancho corresponde a valores de entre 40 y 90cm, cuyo promedio arroja un valor de 80cm, razón por la cual se ha decidido tomar la medida de 0,8m x 1m como el área que ocupa una persona, saliendo del rango de 1 a 2m<sup>2</sup> como valor para este criterio.

#### CRITERIOS BÁSICOS

- Cada persona ocupa 0.8m<sup>2</sup> de superficie.
- El flujo de visitantes se hace en un solo sentido.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 210m recorridos en 15 minutos de diferencia entre la salida de grupo y grupo.
- Los grupos son de máximo 40 personas
- El sitio está abierto 8 horas al día.
- La longitud total del sendero es de 1353,31m.
- El área del sendero es de 4467,9m<sup>2</sup>.

Para saber cuál es el espacio disponible, consideremos que cada persona ocupa 0.8m de sendero cada grupo necesitará 32 m del mismo. Si la distancia entre grupos es de 210m, entonces en el sendero caben de 7 grupos al mismo tiempo. Estos 7 grupos requieren en total 224m de sendero para estar en él al mismo tiempo.

$$7 \text{ grupos} \times 40 \text{ personas/grupo} \times 0.8\text{m/persona} = 224\text{m requeridos}$$

Conociendo que el sendero está abierto 8 horas/día y que cada visita requiere de 1 hora, entonces cada día, una persona podría hacer 8 visitas.

$$\frac{8 \text{ horas/día}}{1 \text{ hora/visita}} = 8 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

$$CCF = 1 \text{ visitante} / 0.8 \text{ m} \times 224 \text{ m} \times 8 \text{ visitas/día/visitante} = 2240 \text{ visitantes/día}$$

#### 3.2. Capacidad de Carga Real.

El cálculo de la capacidad de carga real lleva consigo la asignación de factores limitantes asociados a las restricciones de los medios bióticos y se calcula por medio de las magnitudes limitantes de cada uno respecto a las magnitudes totales de las

características afectadas por la actividad turística; el cálculo de los factores limitantes se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Factor\ limitante = \frac{Magnitud\ limitante}{Magnitud\ total} \times 100 = \frac{Ml}{Mt} \times 100$$

En cada uno de los factores limitantes las magnitudes son representadas por diferentes motivos por lo que se especifica en cada apartado.

### 3.2.1. Brillo Solar

En la Reserva Forestal Protectora Productora, se dispone de 12 horas de luz solar, (5:47 – 17:39) sin embargo, el promedio anual de brillo solar corresponde a 4,44 horas diarias debido a la nubosidad, donde los meses de septiembre a diciembre en el segundo semestre del año y de enero a marzo en el primer semestre presentan los mayores valores con 5,33 horas diarias de sol. En virtud a ello, el parque se encuentra abierto desde las 08:00 hasta las 16:00 para aprovechar la franja que ofrece una mayor intensidad de luz.

Durante dicha franja, no existen horas donde la intensidad del sol sea muy fuerte para realizar restricciones en la visita del sitio.

El factor limitante por brillo solar se calcula así:

Ml corresponde a las horas limitantes por brillo solar en el año

Mt corresponde a las horas totales de sol disponible para el parque en un año.

$$Ml_1 = 365 \text{ días/año} \times 0 \text{ horas-sol limitante/día} \\ = 0 \text{ horas-sol limitante/año}$$

$$Mt_1 = 365 \text{ días/año} \times 12 \text{ horas-sol/día} \\ = 4380 \text{ horas-sol/año}$$

Entonces:

$$FCs = \frac{0 \text{ horas – sol limitante/año}}{4380 \text{ horas – sol/año}} \times 100$$

$$FCs = 0\% \text{ limitante}$$

### 3.2.2. Precipitación

Los meses más lluviosos corresponden a los meses entre marzo a junio (122 días) y septiembre a noviembre (91 días). Sin embargo, es importante mencionar que debido a que el ecosistema donde se encuentra la Reserva es páramo, es común que durante el recorrido se presente lluvia, independientemente de la hora en la cual se lleve a cabo.

En el páramo, la precipitación es generalmente de moderada a alta, pero los eventos de lluvia en el páramo son típicamente de frecuencia alta y de baja intensidad, razón por la cual, no existirían franjas horarias donde se presenten lluvias que impidan la visitación normal.

En virtud de lo mencionado, la combinación entre vientos fuertes y una topografía accidentada (sombra de lluvia), puede resultar en una alta variabilidad espacial de la lluvia y errores grandes en el registro de la precipitación (Buytaert, Célleri, De Bièvre, & Cisneros). Adicionalmente, la “lluvia horizontal” puede añadir una cantidad desconocida de agua al sistema hidrológico.

El factor limitante por precipitación se calcula así:

Ml corresponde a las horas limitantes por precipitación en el año

Mt corresponde a las horas totales de precipitación disponible para el parque en un año

Ml = 213 días lluvia/año x 0 horas-lluvia limitante/día

Mt = 0 horas-lluvia limitante/año

Entonces:

$$FCp = \frac{0 \text{ horas} - \text{lluvia limitante/año}}{8760 \text{ horas} - \text{lluvia/año}}$$

$$FCp = 0\% \text{ limitante}$$

### 3.2.3. Erodabilidad

Tabla 3. Valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad.

Suelos	Pendiente		
	<10%	10%-20%	>20%
Grava o arena	Bajo	Medio	Alto
Limo	Bajo	Alto	Alto
Arcilla	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Cifuentes, 1992

A partir de la metodología de Cifuentes (1992) se modifica la tabla de calificaciones de erodabilidad en relación con la clasificación del ANLA para la presentación de este factor.

Tabla 4. Adaptación de la valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad.

Suelos	Pendiente					
	0-3%	3-7%	7-12%	12-25%	25-50%	75-100%
Grava o arena	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Limo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Arcilla	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: Autores

Se realiza una asignación de valores a cada calificación para darles un mayor peso según su relevancia en el terreno.

Alto= 1

Muy alto= 2

- El sendero tiene 1353.31 m de longitud
- Clasificado con erodabilidad baja = 371.01 m
- Clasificado con erodabilidad media= 484.42 m
- Clasificada con erodabilidad Alta= 497.88 m
- Clasificada con erodabilidad Muy alto= 0

El factor limitante por erodabilidad se calcula así:

Ml corresponde a la longitud del sendero con erodabilidad que puede limitar el acceso al sendero de acuerdo con la valoración de la susceptibilidad mencionada anteriormente

Mt Corresponde a la distancia total del sendero multiplicada por la mayor asignación posible respecto a la susceptibilidad

$$Ml = 1(497.88m) + 2(0) = 497.88m$$

El área total del sendero se multiplica por 2 al ser esta la mayor asignación posible.

$$Mt = 1353.31m \times 2 = 2706.62m$$

Entonces:

$$Fce = \frac{497.88m}{2706.62m} \times 100 = 18.39\%$$

### 3.2.4. Accesibilidad

Tomando los mismos grados de pendiente del factor limitante de erodabilidad, se calificó de la siguiente forma:

Tabla 5. Valoración cualitativa del factor limitante de la accesibilidad.

Pendiente					
0-3%	3-7%	7-12%	12-25%	25-50%	50-100%
Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: Autores

Asignación de valores

Alto= 1

Muy alto= 2

- El sendero tiene 1353.31m longitud
- Bajo= 369.57 m
- Medio= 470.86 m
- Alto= 98.73 m
- Muy alto= 414.15m

El cálculo de la Accesibilidad por pendientes limitantes se realiza de bajo los mismos parámetros cuantitativos que la limitante de erodabilidad.

$$Ml = 1(98.73 \text{ m}) + 2(414.15 \text{ m}) = 927.03m$$

El área total del sendero se multiplica por 2 al ser esta la mayor asignación posible.

$$Mt = 1353.31 \times 2 = 2706.62 \text{ m}$$

Entonces:

$$FCe = \frac{927.03m}{2706.62 \text{ m}} \times 100 = 34.25\%$$

### 3.2.5. Disturbio de la fauna

Es característica del parque de ser refugio de aves, nativas y migratorias por lo que se convierte en un área con un gran potencial para la conservación de la biodiversidad, por lo tanto, la perturbación que se genera con las actividades de los visitantes que pueden tornarse ruidosas se convierten en un factor relevante de corrección.

Según las características de la línea base y el estudio realizado para la caracterización de los parques de la CAR como aulas ambientales (CAR, 2013) las especies significativas de aves se componen por el Mulato (Llex Spp) y el

Cucarachero las mirlas y la Golondrina negra, una especie poco común pero con registro de avistamientos en el parque es la Lechuza (tato alba); la reproducción de las especies más representativas se da en presencia de actividades antrópicas e incluso en varias ocasiones algunas de las actividades de los visitantes sirven para la recolección de material de anidamiento, sin embargo el periodo de reproducción de la Lechuza es susceptible a cualquier factor antrópico; su reproducción se hace en los meses de Mayo y Junio, por lo que simbolizaran el periodo de anidación y reproducción como referencia anual para el cálculo del factor de Corrección por disturbios a la Fauna.

El disturbio por fauna se calcula así:

Ml corresponde al número de meses limitantes en el año por el periodo de anidación de la Lechuza Tato alba

Mt Corresponde al número total de meses en el año

Entonces el disturbio a la Lechuza tato alba por la actividad turística será:

$$FCf = \frac{2 \text{ meses de anidación para la tato Alba/año}}{12 \text{ meses/año}} \times 100 = 16.6\%$$

### 3.2.6. Disturbio a la vegetación en riesgo

Durante el recorrido del sendero el máximo de ancho es de 0.80m, sin embargo, en algunos sectores este valor no es alcanzado por lo que la vegetación presente a los límites de este se puede ver afectada producto de la necesidad de ensanchamiento del sendero para el adecuado desplazamiento de los visitantes. Se considera como factor el disturbio a la vegetación de paramo, haciendo énfasis en la importancia de la especie de Frailejón, (*Espeletia spp*) como símbolo representativo del ecosistema la importancia ecológica para el balance hídrico que tiene este a nivel mundial y nacional, además de la fragilidad de la misma a ser afectada por las actividades antrópicas.

El cálculo del factor limitante por la susceptibilidad de la fauna se efectúa de la siguiente manera:

Dónde:

Ms = Longitud del sendero con vegetación de paramo susceptible a ser impactada

Mt = Distancia total del sendero.

Entonces:

$$FCVeg = \left( \frac{160m}{1353.31m} \right) \times 100 = 11.82\%$$

### 3.2.7. Cierres temporales de los sitios

Por razones de mantenimiento u otras circunstancias asociadas al manejo de las visitas en el parque, la CAR ha restringido e impedido temporalmente el acceso al parque.

Según el histórico de cierres temporales dentro de los registros de la Dependencia de Infraestructura ambiental encargada de la administración y manejo del parque se han realizado 2 cierres durante los últimos 3 años para el mantenimiento. En el 2016 se realizó un cierre de 4 meses (febrero, marzo, abril y mayo) y en el 2018 durante tres semanas del mes de agosto, el total de tiempo de cierre en comparación con el tiempo en operación permite generar un balance de la necesidad de mantenimiento del parque respecto al cierre temporal.

El factor de corrección por el tiempo de cierre se calcula de la siguiente manera:

Mi corresponde al número de semanas de cierre histórico que ha tenido el parque durante los últimos 3 años

Mt corresponde al número total de semanas que tiene el periodo de evaluación que corresponde a los últimos 3 años.

Entonces:

$$FCt = \frac{20 \text{ semanas de cierre historico}}{156 \text{ de semanas de operación del parque}} \times 100 = 12.8\%$$

#### Las magnitudes para los factores de corrección son:

Brillo Solar	= FCs = 0%
Precipitación	= FCp = 0%
Erodabilidad	= FCe = 18.39%
Accesibilidad	= FCa = 34.35%
Disturbios de fauna	= FCf = 16.6%
Susceptibilidad de la Vegetación	= FCVeg = 11.82%
Cierres temporales	= FCt = 12.80%



Una vez calculados los factores de corrección, se aplica la fórmula para calcular la CCR

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FCs}{100} \times \frac{100 - FCp}{100} \dots$$

Para el área verde del parque

$$CCR = 2240 \text{ visitantes/día} \times \frac{100 - 0}{100} \times \frac{100 - 0}{100} \times \frac{100 - 18.39}{100} \times \frac{100 - 34.35}{100} \times \frac{100 - 16.6}{100} \\ \times \frac{100 - 11.82}{100} \times \frac{100 - 12.80}{100}$$

$$CCR = 770 \text{ visitantes/día}$$

### 3.3. Capacidad de Carga Efectiva

#### 3.3.1. Capacidad de Manejo

El cálculo de la capacidad real se realiza desde la evaluación del porcentaje de manejo que posee el parque respecto a las necesidades de funcionamiento para la atención de las visitas resultado del cálculo anterior.

Esta evaluación se hace mediante la inspección de 2 aspectos importantes de los elementos de Infraestructura, equipamientos y personal presentes en el parque; el primero corresponde a la cantidad y la segunda una valoración respecto a características tangibles del elemento a valorar de acuerdo a la valoración numérica de las características de este mediante los siguientes parámetros que se caracterizan en una escala de 1 a 5 de la siguiente manera:

**Estado:** El estado del elemento hace referencia a la condición y el referente visible del mismo en función de la calidad, la estética y la capacidad que tiene para brindar su función particular (Se otorga una valoración de 5 si el estado es excelente, 4 si es bueno, 3 si es regular, 2 si es malo y finalmente 1 si es pésimo)

**Capacidad:** La capacidad del elemento constituye principalmente el volumen, área, longitud y otros parámetros de medidas que tiene este respecto a la demanda en el parque, y a la cantidad de usuarios o situaciones en las que se puede usar esta. (Se otorga una valoración de 5 si la capacidad es superior a la adecuada, 4 si es la óptima, 3 si se encuentra en el límite de la capacidad, 2 si no cumple con la capacidad, y 1 si la capacidad es mínima)

**Durabilidad:** Se valora en este aspecto la proyección del elemento para perdurar en el tiempo respecto a condiciones como los materiales de construcción, los tiempos de recarga, la proyección poblacional y las condiciones de intemperie a los aspectos bióticos etc. (Se otorga un valor de 5 si la durabilidad es mayor a 10 años, 4 si es mayor a 5 años, 3 si es de 5 a 2 años, 2 si es menor a 2 años y 1 si es igual o menor a 1 año) es importante resaltar que para muchos equipamientos debido a su periodo de recarga establecido por norma no aplicara esta valoración.

**Acceso:** En la parte de acceso se valora la disponibilidad que tiene este elemento al público respecto a condiciones como visibilidad, disponibilidad, vías de acceso, facilidad de uso, entre otras ( Se otorga un valor de 5 si es de plena visibilidad y acceso al público, 4 si es de plena visibilidad y restringido acceso al público, 3 si es de reducida visibilidad y restringido al público, 2 si es de reducida visibilidad y sin acceso al público y 1 si es de nula visibilidad y sin acceso al público)

**Mantenimiento:** En la parte de mantenimiento se revisa la periodicidad con la que se realiza la respectiva revisión y mantenimiento de acuerdo a la necesidad del mismo, esta parte contempla una valoración del 1 al 5 pero se otorga respecto a las características de cada elemento.

La evaluación en el parque se realizó de acuerdo a los elementos que dota la corporación para el desarrollo de la capacidad turística, relacionada en la sección 2.4 de Servicios. Los siguientes son los resultados por componente, donde la calificación individual de los elementos se presenta en el anexo 14.

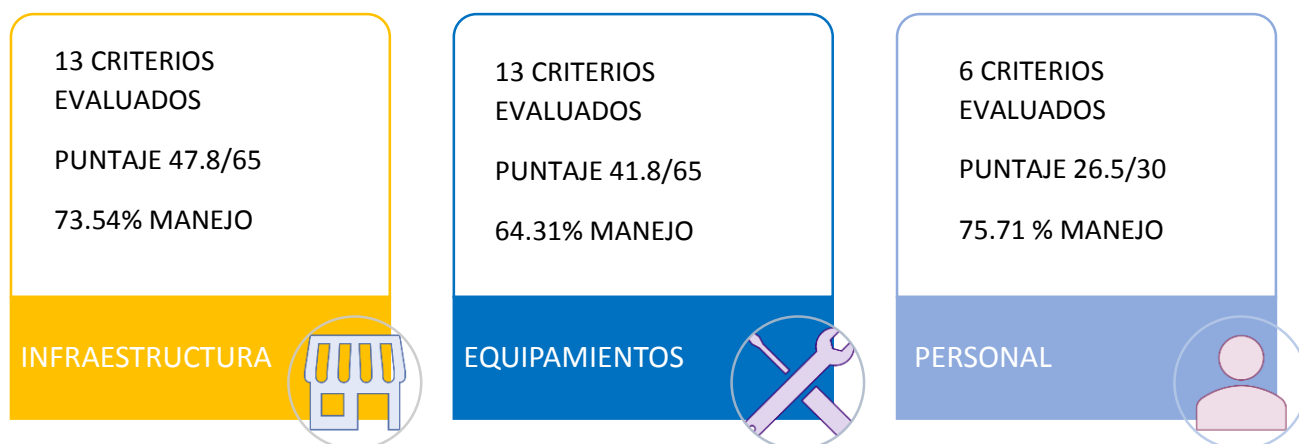


Figura 8. Resultado de evaluación de componentes

Cada criterio recibe un valor, calificado según la siguiente escala:

Tabla 6. Escala de valoración de la capacidad de manejo.

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

Fuente: Cifuentes (1999).

Según esta metodología la Reserva obtiene un valor de 71.19% para la capacidad, donde de acuerdo a la tabla 6 recibiría una valoración de 2 cuya calificación cualitativa corresponde a “Moderadamente satisfactorio”.

### 3.3.2. Cálculo de la Capacidad Efectiva

$$CCE = CCR \times CM$$

$$CCE = 770 \text{ visitantes/día} \times 71.19\% = 548 \text{ visitantes/día}$$

$$CCE = 548 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 3.836 \text{ visitantes/semana}$$

$$CCE = 548 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 16.440 \text{ visitantes/mes}$$

## 4. SIMULACIÓN DE ESCENARIOS

### 4.1. Variación de la capacidad de manejo con el sendero principal

Actualmente se encuentra en uso un sendero único para llevar a cabo el recorrido de vistas guiadas. Si se contempla una modificación en la capacidad de manejo, es decir, en los componentes de infraestructura, equipamientos y personal, las alteraciones en la cantidad de visitantes que la reserva podrá recibir se observan en la tabla 7.

Tabla 7. Simulación de escenarios con sendero principal

SENDERO PRINCIPAL					
LONGITUD (m)	CCF (Visitas/día)	CCR (Visitas/día)	CM (%)	CCE (Visitas/día)	CCE (Visitas/mes)
1.353	2.240	770	30	231	6.927
			45	346	10.390
			75	577	17.317
			100	770	23.089

### 4.2. Variación de la capacidad de manejo con el sendero principal y alterno

Ante la eventual posibilidad de la apertura del sendero que actualmente se encuentra suspendido como adición al sendero único para llevar a cabo el recorrido de vistas guiadas, se calcula la modificación en la capacidad de carga física y real y se realizan estimaciones ante la alteración de la capacidad de manejo. Las modificaciones en la cantidad de visitantes que la reserva podrá recibir se observan la tabla 8.

Tabla 8. Simulación de escenarios con sendero principal y alterno

SENDERO PRINCIPAL Y ALTERNO					
LONGITUD (m)	CCF (Visitas/día)	CCR (Visitas/día)	CM (%)	CCE (Visitas/día)	CCE (Visitas/mes)
1.646	2880	990	30	297	8.906
			45	445	13.358
			75	742	22.264
			100	990	29.686

### 4.3. Variación de la capacidad de carga con adición de 2 guías.

#### 4.3.1. Capacidad de carga física

##### CRITERIOS BÁSICOS

- Cada persona ocupa 0.8m<sup>2</sup> de superficie.
- El flujo de visitantes se hace en un solo sentido.
- La distancia mínima entre grupos para evitar interferencia es de 150m recorridos en 10 minutos de diferencia entre la salida de grupo y grupo.
- Los grupos son de máximo 40 personas
- El sitio está abierto 8 horas al día.
- La longitud total del sendero es de 1353,31m.
- El área del sendero es de 4467,9m<sup>2</sup>.

Para saber cuál es el espacio disponible, consideremos que cada persona ocupa 0.8m de sendero cada grupo necesitará 32 m del mismo. Si la distancia entre grupos es de 150m, entonces en el sendero caben de 9 grupos al mismo tiempo. Estos 9 grupos requieren en total 288m de sendero para estar en él al mismo tiempo.

$$9 \text{ grupos} \times 40 \text{ personas/grupo} \times 0.8\text{m/persona} = 288\text{m requeridos}$$

Conociendo que el sendero está abierto 8 horas/día y que cada visita requiere de 1 hora, entonces cada día, una persona podría hacer 8 visitas.

$$\frac{8 \text{ horas/día}}{1 \text{ hora/visita}} = 8 \text{ visitas/día/visitante}$$

Así:

$$CCF = 1 \text{ visitante} / 0.8 \text{ m} \times 224 \text{ m} \times 8 \text{ visitas/día/visitante} = 2.880 \text{ visitas/día}$$

#### 4.3.2. Capacidad de carga real

$$CCR = 2.880 \text{ visitantes/día} \times \frac{100 - 0}{100} \times \frac{100 - 0}{100} \times \frac{100 - 18.39}{100} \times \frac{100 - 34.35}{100} \\ \times \frac{100 - 16.6}{100} \times \frac{100 - 11.82}{100} \times \frac{100 - 12.80}{100}$$

$$CCR = 990 \text{ visitantes/día}$$

### 4.3.3. Capacidad de carga efectiva

$$CCE = 990 \text{ visitantes/día} \times 71,18\% = 705 \text{ visitantes/día}$$

$$CCE = 705 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 4.935 \text{ visitantes/semana}$$

$$CCE = 748 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 21.150 \text{ visitantes/mes}$$

## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CC

Para dar aplicación a los cálculos realizados de capacidad de carga, es importante identificar los factores turísticos que son inherentes al comportamiento de visitas en los últimos años, para generar medidas apropiadas a la finalidad de los parques.

Los ingresos asociados a la actividad turística en el parque están estipulados entre los 20.000.000 y 135.000.000 COP mensuales; donde los principales afluentes históricos se dan en el mes de diciembre y enero y los menores en el mes de mayo, evidencia en los años 2017 y 2018; para el año 2016 los ingresos del parque se mantuvieron en ceros para los meses de febrero, marzo, abril y mayo, debido a la intervención del parque por motivo de mantenimiento.

INGRESOS DE LA RFPP LAGUNA DEL CACIQUE GUATAVITA Y CUCHILLA DE PEÑA BLANCA

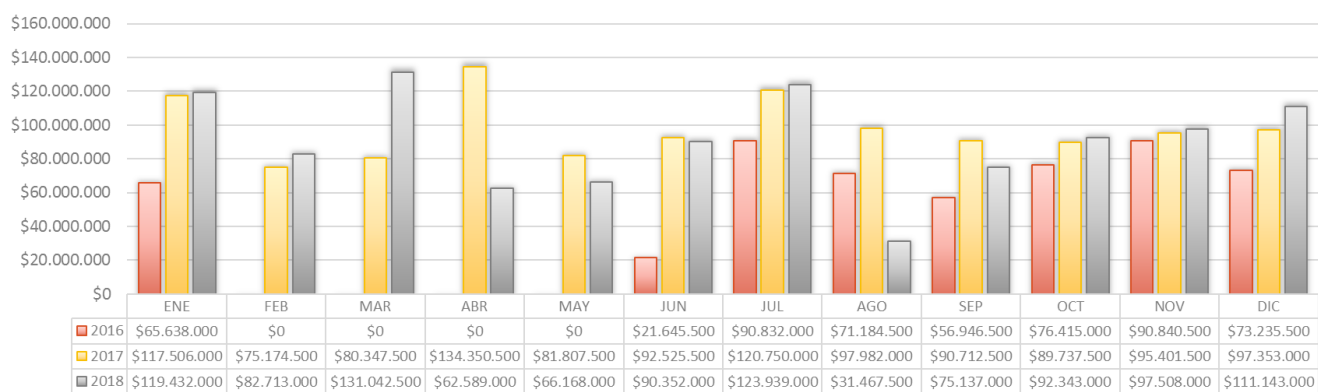


Figura 9. Ingresos mensuales de los años 2016, 2017 y 2018 de la RFPP Laguna del Cacique Guatavita y cuchilla de Peña Blanca.

Fuente: Autores.

Para cada uno de los escenarios de modificación de la capacidad de manejo en el sendero principal y con su adición del sendero alternativo, se contempla la valoración económica de la implementación de los cambios en las tablas 9, 10 11 y 12 utilizando como valor medio de entrada el precio de 11.000 COP de forma que se puede apreciar el aumento considerable de los ingresos por una inversión moderada en infraestructura.

Tabla 9. Valoración económica con capacidad de manejo al 30%

CAPACIDAD DE MANEJO AL 30%			
SENDERO	Visitantes CCT	Visitantes Esperados	Ingresos Mensuales
PRINCIPAL	6.927	3.463	\$ 38.096.000
PRINCIPAL Y ALTERNATIVA 1	8.906	4.453	\$ 48.981.000

Tabla 10. Valoración económica con capacidad de manejo al 45%

<b>CAPACIDAD DE MANEJO AL 45%</b>			
<b>SENDERO</b>	<b>Visitantes CCT</b>	<b>Visitantes Esperados</b>	<b>Ingresos Mensuales</b>
PRINCIPAL	10.390	5.195	\$ 57.145.000
PRINCIPAL Y ALTERNATIVA 1	13.358	6.679	\$ 73.472.000

Tabla 11. Valoración económica con capacidad de manejo al 75%

<b>CAPACIDAD DE MANEJO AL 75%</b>			
<b>SENDERO</b>	<b>Visitantes CCT</b>	<b>Visitantes Esperados</b>	<b>Ingresos Mensuales</b>
PRINCIPAL	17.317	8.658	\$ 95.241.000
PRINCIPAL Y ALTERNATIVA 1	22.264	11.132	\$ 122.453.000

Tabla 12. Valoración económica con capacidad de manejo al 100%

<b>CAPACIDAD DE MANEJO AL 100%</b>			
<b>SENDERO</b>	<b>Visitantes CCT</b>	<b>Visitantes Esperados</b>	<b>Ingresos Mensuales</b>
PRINCIPAL	23.089	11.544	\$ 126.988.000
PRINCIPAL Y ALTERNATIVA 1	29.686	14.843	\$ 163.270.000

Por otra parte, al evaluar la rentabilidad de la contratación de 2 guías más (para los fines de semana y festivos) con el objetivo de aumentar la frecuencia de salida de los grupos, manteniendo la calidad del servicio, muestra incrementos considerables en la estimación de visitantes esperados y así mismo en los ingresos, como se aprecia en la tabla 13. Se observa que la diferencia en el promedio de ingresos puede llegar al incremento de \$26.000.000 mensuales ante un costo aproximado de \$2.000.000 mensuales por la contratación del nuevo personal.



Tabla 13. Valoración económica de la adición de dos guías al personal.

<b>CAPACIDAD DE MANEJO ACTUAL</b>			
<b>GUÍAS</b>	<b>CCT Visitantes/día</b>	<b>Visitantes Esperados/mes</b>	<b>Ingresos Mensuales</b>
ACTUALES	548	8.220	\$ 90.420.000
CON ADICIÓN DE DOS AL PERSONAL	705	10.575	\$ 116.325.000

## 6. CONCLUSIONES

La capacidad de carga diaria calculada, presenta un valor inferior a la demanda actual de la Reserva durante los fines de semana y festivos, al obtener un valor de 582 visitas/día. A partir de allí se podría inferir que la Reserva ha excedido la capacidad de carga turística, sin embargo, el buen estado de los ecosistemas de la Reserva, demuestra que la baja afluencia de visitantes durante los días entre semana (de lunes a viernes) ha permitido que estos tengan un periodo de recuperación estos, de forma que logran cumplir los objetivos de conservación establecidos en la Ley 99 de 1993 y en el acuerdo 028 de 2017 de la Corporación Autónoma Regional.

En virtud de ello, fue posible realizar análisis con un cálculo de visitantes por semana e inclusive de visitantes por mes y apreciar que en estos valores (3.836 visitantes/semana y 16.440 visitantes/mes), la capacidad de carga no se excede, de forma que corrobora la afirmación que permite se cumplan los objetivos de la Reserva.

Sin embargo, la creciente demanda de las actividades turísticas en la actualidad, muestra una perspectiva en la cual, la frecuencia de salida de los grupos y el área disponible para uso público, no permite que todos los visitantes accedan al servicio o gocen plenamente de este, al modificar la cantidad aceptada en un grupo guiado durante los periodos de alta concurrencia (fines de semana y festivos), afectando la calidad del servicio y de la actividad.

Finalmente, es importante reconocer que el resultado obtenido en la presente respecto a la CCT, es una variable relativa dependiente de las dinámicas de las situaciones positivas o negativas que se presenten en los factores climáticos, físicos y ecológicos, por lo tanto, es necesaria la actualización periódica y el monitoreo de la reserva como parte de un proceso continuo que exige la permanente planificación e investigación.

## 7. RECOMENDACIONES

- La capacidad de carga debe ser tomada en cuenta como la base para un modelo de planificación de turismo ecológico sustentable garantizando la calidad de los recursos disponibles para el visitante, así como la preservación de los mismos.
- El cumplimiento de los objetivos de conservación de la reserva que se establecen en la Ley 99 de 1993 y en el acuerdo 028 de 2017 de la Corporación Autónoma Regional, dependerá del buen manejo que tenga la entidad sobre el flujo de visitantes, la contratación de personal capacitado y el mantenimiento constante de los elementos que hacen parte de la infraestructura y equipamientos.
- Al obtener el cálculo de capacidad de carga turística determinado en la presente, se sugiere la continuación en el seguimiento y monitoreo de las visitas realizadas a la reserva, con lo cual se permitirá corregir, ordenar su uso y generar estrategias que sean ambiental y económicamente sostenibles.
- Se recomienda reducir los niveles de contaminación visual presentes a la entrada del parque puesto que el excesivo uso de vallas informativas altera la apreciación del paisaje.
- Aumentar el personal encargado de guiar los recorridos ecológicos en la reserva (2 guías más como mínimo en los fines de semana y festivos) con el fin de poder incrementar el número de grupos que pueden permanecer al mismo tiempo en el sendero, generando mayores utilidades en la reserva al aprovechar su alta demanda.
- Realizar un estudio de carga combustible que permita valorar la cantidad y ubicación adecuada para los extintores, de tal forma que la capacidad de manejo de la reserva en el componente de infraestructura pueda aumentar y por consiguiente sea permisible el aumento del número de visitantes.
- Ubicar mínimo una camilla más y un botiquín de primeros auxilios durante el recorrido guiado para disminuir el tiempo de respuesta en caso de emergencias o accidentes, teniendo en cuenta que la probabilidad de accidentes es alta por las condiciones de accesibilidad en el sendero, lo que permitiría que la capacidad de manejo muestre incrementos en la valoración.
- Habilitar el uso del sendero alternativo disponible en la reserva para responder a la creciente demanda turística al aumentar el área disponible de uso público para los visitantes.
- Es importante comunicar a la alcaldía de Sesquilé el alto deterioro de la vía a la Reserva Forestal Protectora Productora Laguna Del Cacique Guatavita Y Cuchilla Peña Blanca con el fin de gestionar un mejor acceso al lugar con su pavimentación u otra técnica de mejora, dada la importancia económica y turística que este servicio representa para los municipios de Sesquilé y Guatavita.

- Se recomienda delimitar la zona de parqueadero, ubicar señalización, ampliar el área de manejo, así como aumentar su capacidad para atender a la alta demanda turística de forma que los visitantes no deban recurrir tan frecuentemente a los servicios privados de parqueadero.
- Dar un adecuado mantenimiento a las estructuras de señalización y vallas informativas o usar materiales resistentes a las condiciones de humedad presentes en el área, ya que gran parte de ellas se encuentra en un alto estado de oxidación.
- El mantenimiento de los kioskos debe ser una actividad continua para que puedan integrarse como parte del recorrido, ser usados como descanso u otra aplicación, ya que aquellos que se encuentran cercanos a los miradores se encuentran en un alto grado de abandono.
- Actualizar periódicamente el presente estudio, dada la dependencia de este proceso a la dinámica de las condiciones ambientales, físicas y socio-culturales a las que siempre van a estar sujetas las Reservas en las cuales es permitido el desarrollo de actividades antrópicas de bajo impacto.

# CAPÍTULO II. PARQUE PUENTE SOPÓ

## 1. DIAGNÓSTICO

### 1.1. LOCALIZACIÓN

El parque Puente Sopó se denomina una Estructura Ecológica Principal Recreativa dispuesta para el uso y acceso de los Visitantes, así como la protección del Humedal, la Flora y la Fauna del sector.

Se encuentra localizado en el Municipio de Sopo al norte de Bogotá en el kilómetro 17 autopista a Tunja, a 15 minutos del peaje de la autopista Norte dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.

### 1.2. COMPONENTE ABIÓTICO

#### 1.2.1. Geología y Geomorfología

En la Zona correspondiente al parque, de acuerdo con la geología de la plancha 228 del Servicio Geológico Colombiano (2015), se encuentran las formaciones Sabana y Chía.

**Formación Sabana (Q1sa):** La Formación Sabana consiste principalmente de arcillas lacustres y hacia los márgenes de la cuenca de Bogotá se incrementan las intercalaciones de arcillas orgánicas, turbas arcillas arenosas y arenas arcillosas (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015) en el área correspondiente al parque la litología muestra intercalaciones de turba y arenas arcillosas al tope de la formación (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015).

**Formación Chía (Q2ch):** La unidad consiste principalmente de arcillas de inundación, localmente limos fluviales y en áreas pantanosas arcillas orgánicas lacustres (diatomitas); la litología predominante son las arcillas moteadas de color gris y naranja, e incluyen arcillas con materia orgánica suprayacidas por una capa delgada de limos y arcillas color marrón (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015).

#### 1.2.2. Geología estructural y dinámica de procesos geomorfológicos

Estructuralmente, el área del parque no se encuentra sobre ninguna falla ni pliegue, por otra parte, el modelo del relieve en la zona del parque se clasifica como ligeramente plano a fuertemente inclinado, con pendientes que oscilan entre el 1 y el 25% de acuerdo con la cartografía de Pendientes realizada por los autores (anexo 9).

#### 1.2.3. Edafología

Referente a la posición estratigráfica y edad, la formación Sabana suprayace la Formación Subchoque, aunque puede encontrarse directamente sobre el sustrato rocoso precuaternario (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015). En el núcleo Bogotá CUX-CUY se encontraron 3 m suprayaciendo la Formación Sabana que podrían corresponder a la Formación Chía (Helmens & Van Der Hammen, 1995) citado en (Corredor & Terraza, 2015)

De acuerdo con dataciones absolutas de las cenizas más inferiores y de carbono-14 para la parte superior de la Formación Sabana, se establece una edad de Pleistoceno medio y tardío. El espesor de la Formación Sabana se determinó en 168 m al sureste de Bogotá (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015).

Por otra parte, la Formación Chía, ubicada sobre la Formación Sabana, de acuerdo con (Helmens & Van Der Hammen, 1995) citado en (Corredor & Terraza, 2015) con base en dataciones de carbono-14, la reportan en la edad Holoceno. El espesor máximo de esta formación es de alrededor de 5 m (Helmens, Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia, 1990) citado en (Corredor & Terraza, 2015).

#### **1.2.4. Hidrología**

El Parque Puento Sopó se encuentra en la subcuenca del Río Teusacá, esta se encuentra en la parte alta de la Cordillera Oriental y en el sector central de la cuenca del río Bogotá. El Parque cuenta con varios cuerpos de agua tanto lénticos como lóticos. cuyas características se mencionan a continuación (CAR, 2006):

**El humedal:** Comprende un área aproximada de 2,5 ha, las cuales hacen parte de un sistema que presenta alrededor de 5,0 ha. e incluye predios privados aledaños.

**Río Teusacá:** Corriente de agua, regulada por el embalse de San Rafael, que pasa por el parque, formando una barrera natural entre las fincas colindantes y dividiéndolo en dos sectores. El total de su largo por el parque es de 1120 m lineales. Y un ancho promedio de 8 m.

**Lago Central:** Se define como el volumen de agua almacenada en un reservorio. Este se encuentra compuesto por 5 islotes, donde pernoctan más de 3000 garzas de diferentes especies.

Tiene un área aproximada de 15000 m<sup>2</sup> y un volumen de 18000 m<sup>3</sup>, donde se realiza la actividad de canotaje con remos para grupos y más recientemente la conducción a control remoto de botes a escala. Para fines de mantenimiento, posee una compuerta de persiana para la evacuación de aguas y una bomba eléctrica de caudal de 4" para el llenado de este.

##### **1.2.4.1. Calidad del agua del humedal**

El área propiedad de la Corporación del humedal, se encuentra invadida con vegetación acuática que cubre totalmente el espejo de agua, debido al acelerado proceso de eutrofización que a mediano plazo puede ocasionar su terrización y desaparición (CAR, 2006).

#### **1.2.5. Hidrogeología**

Se encuentra en el acuífero aluvial (Qal), en el Complejo acuífero de los depósitos no consolidados Neógeno-Cuaternario que aflora a lo largo de la ribera del río Teusacá y sus afluentes, de mediana a baja productividad, C.E= 1.1 a 0.01 l/s/m, compuesto por arenas limos y arcillas, ambiente continental, discontinuo, extensión local, edad Cuaternaria, tipo libre, se encuentra sobre los Depósitos de Terraza Alta, cuya recarga proviene directamente de la precipitación y el flujo subterráneo es de sur a norte (Ecoforest & Planeación Ecológica).

## **1.2.6. Climatología**

### **1.2.6.1. Precipitación**

En el municipio de Sopó, se observan valores entre los 500 mm y los 700 mm, con una precipitación media de aproximadamente 750 mm, tiene una distribución temporal bimodal. Se presenta un período húmedo entre los meses de marzo a mayo, siendo mayo el mes más húmedo en el primer semestre del año, con un valor cercano a los 90 mm; en el segundo semestre se observa a noviembre como el mes más húmedo del año, con un registro de 100 mm aproximadamente. El período de estiaje se observa entre diciembre y febrero y a mediados del año se extiende de junio a septiembre, observándose a septiembre como el mes más seco, con un registro del orden de los 40 mm. El valor total anual promedio es de 848 mm (Ecoforest & Planeación Ecológica).

### **1.2.6.2. Temperatura**

La parte baja de la subcuenca del río Teusacá, que es donde se ubica el municipio de Sopó, presenta valores que fluctúan entre los 12° C y los 15° C, los valores medios mensuales de la temperatura presentan una distribución antimodal, observándose los valores más bajos a mediados del año en los meses de junio, julio y agosto, siendo julio el que presenta el menor registro, con un valor de 12.2 °C. Los valores más altos se presentan en los cinco primeros meses del año, siendo abril el mes con mayor registro, con un valor de 13.8 °C. El valor promedio anual es de 12.8 °C. En general se puede decir que la variación a lo largo del año, no supera los 3 °C. Los valores máximos fluctúan alrededor de los 22°C y los mínimos alrededor de los 4°C. Los valores máximos extremos presentan un registro de 22.9 °C en el mes de enero y un valor mínimo de 1.1 °C, en el mes de agosto (Ecoforest & Planeación Ecológica).

### **1.2.6.3. Humedad Relativa**

La humedad relativa media mensual, presenta una distribución uniforme a lo largo del año, excepto por el mes de julio, que presenta un valor marcado, por encima del 80%. El resto del año, los registros fluctúan entre el 75% y el 80%. El valor promedio anual es de 77.8% (Ecoforest & Planeación Ecológica).

### **1.2.6.4. Brillo y radiación solar**

De acuerdo con el diagnóstico de la subcuenca del Río Teusacá (Ecoforest & Planeación Ecológica) la distribución temporal, presenta un régimen de tipo uniforme a lo largo del año, con valores que fluctúan entre las 100 horas y las 120 horas. Los valores más altos se presentan en los meses de enero y febrero en el primer semestre, siendo este último el que presenta el mayor valor, con un registro de 120 horas. Los valores menores se observan en los meses de abril, junio y julio, observándose los menores valores en el mes de abril, con registro de 82.5 horas. El valor total anual es de 1263.1 horas.

La radiación solar, presenta una distribución de tipo antimodal a lo largo del año, con valores que varían alrededor de las 320 cal/cm<sup>2</sup>, los registros más bajos se presentan a mediados del año en los meses de mayo a agosto, con valores alrededor de las 300 cal/cm<sup>2</sup>. Los valores más altos se observan al final y al principio del año, siendo enero el mes con el mayor registro de 380 cal/cm<sup>2</sup>. El valor total anual es de 4.075 cal/cm<sup>2</sup> (Ecoforest & Planeación Ecológica),

### 1.3. COMPONENTE BIÓTICO

#### 1.3.1. Flora

Se registran especies características del ecosistema como el Bejuco o Coronillo, Sauce llorón, Siete cueros rastreros, Caucho sabanero, Cajeto, Auco, Holly liso, Guamo, Durazno, Barbas de viejo, Magnolio, Alcaparro, Veranera, Eugenia, Floramarillo, Sangregao, Achira, Jazmín, Tíbar, Velitas, Lupino, Arrayán, Arboloco, Roble, Cerezo, Espino garbanzo, Ciro, Papiro, Musgos y Líquenes. También se registran especies en peligro de extinción como la Palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) y en vía de extinción como el cedro (*Cedrela montana*) representadas a continuación con el color rojo y el color naranja respectivamente (Otero & Barros, 2013). Por otra parte, también se registran especies invasoras como la Enea (*Typhya sp.*) y especies invasoras de los humedales como el Barbasco (*Polygonum punctatum*), Junco (*Schoenoplectus californicus*), representadas con el color azul en la caracterización de Otero y Barros, y finalmente las especies de Enea (*Typhya sp*) Pino (*Pinus sp*), Buchón (*Eichhornia crassipes*), Diente de León (*Taraxacum officinale*) y Pasto Kikuyo.

Tabla 14. Flora registrada en el parque Puente Sopó.

NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Barbasco	<i>Polygonum punctatum</i>
Junco	<i>Schoenoplectus californicus</i>
<b>Enea</b>	<b><i>Typhya sp.</i></b>
Botoncillo	<i>Bidens laevis</i>
Bejuco coronillo	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>
Lengüevaca	<i>Rumex sp.</i>
Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>
Sietecueros rastrero	<i>Centrdenia grandifolia</i>
<b>Cedro</b>	<b><i>Ficus andicola</i></b>
Cajeto	<i>Cedrela montana</i>
Sauco	<i>Citharexylum subflavescens</i>
Holly liso	<i>Cotoneaster pannosus</i>
Guamo	<i>Inga edulis</i>
Durazno	<i>Prunus persica</i>
Barbas de viejo	<i>Tillandsia usneoides</i>
Magnolio	<i>Magnolia grandiflora</i>
Alcaparro	<i>Senna viarum</i>
Veranera	<i>Bougainvillea sp.</i>
<b>Palma de cera</b>	<b><i>Ceroxylon quindiuense</i></b>
<b>Pino</b>	<b><i>Pinus sp.</i></b>
Eugenia	<i>Jambosa myrtifolia</i>
Floramarilla	<i>Tecoma stans</i>
Sangregao	<i>Croton sp.</i>
Achira	<i>Canna indica</i>
Jazmín	<i>Pittosporum undulatum</i>
Tíbar	<i>Escallonia floribunda</i>
Velitas	<i>Abatia parviflora</i>
Lupino	<i>Lupinus bogotensis</i>
Arrayán	<i>Myrcyanthes leucoxylla</i>
Arboloco	<i>Smallanthus pyramidalis</i>
<b>Buchón</b>	<b><i>Eichhornia crassipes</i></b>
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>
Cerezo	<i>Prunus serotia</i>
Espino garbanzo	<i>Duranta mutisii</i>
Ciro	<i>Baccharis macrantha</i>
<b>Diente de león</b>	<b><i>Taraxacum officinale</i></b>
<b>Pasto kikuyo</b>	<b><i>Pennisetum clandestinum</i></b>
Papiro	<i>Cyperus papyrus</i>
Musgos	
Líquenes	

Fuente: (Otero & Barros, 2013)



### 1.3.2. Fauna

En el parque se registran especies de avifauna como la Garcita del ganado, Garza Real, Garceta blanca, Ganso, Chulo, Gavilán pollero, Águila pescadora, Torcaza, Colibrí, Atrapamoscas variegado, Ibis de cara roja, Clarinero, Garza castaña, Cernícalo, Guaco, Golondrina Bababuy, Tingua de pico rojo, Sirirí, Monjita de pantano, Mirla negra, Copetón, Chisga capanegra, Carbonero, Paramero, Alacraván, Canario, Toche, Chamón, Cucarachero común, Caica, Tingua de pico Amarillo, Gavilán bailarín, Chirlobirlo y Sinsonte. También está la especie Tingua moteada (*Gallinula melanops*) en peligro crítico en Colombia y el Pato colorado (*Anas cyanoptera*) en peligro en Colombia (Otero & Barros, 2013).

Tabla 15. Fauna registrada en el parque Puente Sopó.

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Garcita del ganado	<i>Bubulcus ibis</i>
Garza real	<i>Ardea alba</i>
Garceta blanca	<i>Egretta thula</i>
Ganso	<i>Anser anser</i>
Chulo	<i>Coragyps atratus</i>
Gavilán pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
Colibrí	<i>Colibrí coruscans</i>
Atrapamoscas variegado	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>
Ibis de cara roja	<i>Phimosus infuscatus</i>
Clarín	<i>Anisognathus igniventris</i>
Garza castaña	<i>Butorides sp.</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Guaco	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Golondrina	<i>Orochelidon murina</i>
Bababuy	<i>Pheucticus aureoventris</i>
<b>Tingua moteada</b>	<b><i>Gallinula melanops</i></b>
Tingua de pico rojo	<i>Gallinula chloropus</i>
Sirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Monjita de pantano	<i>Chrysomus icterocephalus</i>
Mirla negra	<i>Turdus fuscater</i>
Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>
Chisga capanegra	<i>Astragalinus psaltria</i>
Carbonero	<i>Diglossa humeralis</i>
Paramero	<i>Diglossa sitoides</i>
Alacraván	<i>Vanellus chilensis</i>
Canario	<i>Sicalis flaveola</i>
Toche	<i>Icterus chrysater</i>
Chamón	<i>Molothrus bonariensis</i>
Cucarachero común	<i>Troglodytes aedon</i>
Caica	<i>Gallinago nobilis</i>
Tingua de pico amarillo	<i>Fulica americana</i>
Gavilán bailarín	<i>Elanus leucurus</i>
Chirlobirlo	<i>Sturnella magna</i>
Sinsonte	<i>Mimus gilvus</i>
<b>Pato colorado</b>	<b><i>Anas cyanoptera</i></b>

Fuente: (Otero & Barros, 2013)

## **1.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA**

### **1.4.1. DIMENSIÓN ECONÓMICA**

Sopó cuenta con una ubicación estratégica en la Sabana de Bogotá, por su cercanía con la ciudad capital, esto ha generado que las visitas al municipio hayan aumentado paulatinamente. A raíz de ello el municipio se ha ordenado para planificar y promover de manera sostenible el sector turismo en el municipio.

Sopó se ha caracterizado por la producción de productos lácteos de primera calidad, lo cual ha sido un incentivo de visita para los visitantes. Además de ello, el municipio cuenta con atractivos turísticos que se han mantenido en el tiempo como la Iglesia Divino Salvador que cuenta con la colección de arcángeles, reconocida y famosa a nivel mundial, el Santuario del Señor de la Piedra, que desde su descubrimiento hasta el día de hoy ha sido lugar de peregrinaje permanente, su arquitectura y belleza paisajística es otro de los motivos de visita (Giraldo Arango, 2013).

Las diferentes administraciones del municipio han realizado campañas y programas de divulgación y promoción de los sitios turísticos, son estrategias que permitieron exponer un lugar interesante y agradable al turismo.

### **1.4.2. DIMENSIÓN CULTURAL**

La historia que gira en torno al puente, cuyo parque toma su nombre, tiene lugar el 19 de noviembre de 1876; allí se libró un combate entre las fuerzas gobiernistas al mando del General Alejo Morales y la Guerrilla de Guasca mandada por el General José María Herrán (Alcaldía de Sopó - Cundinamarca, 2019).

### 1.4.3. DIMENSIÓN POLÍTICO – ORGANIZATIVA

El parque presenta la estructura organizacional de personal para el desarrollo de sus funciones, ilustrada en la figura 11.

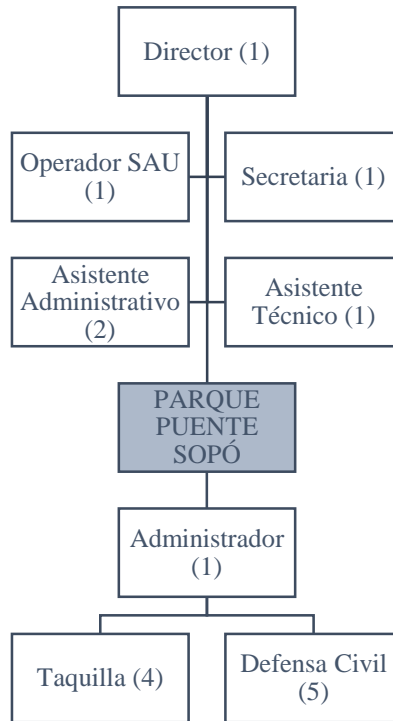


Figura 10. Organigrama del parque Puente Sopó. Adaptado de CAR (2006)

### 1.4.4. TENDENCIAS DE DESARROLLO

En el plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Sopó se establecen algunos lineamientos para el fomento y promoción de actividades y enfoques de turismo: En su artículo 8 se plantea lo siguiente: “Promoción del ecoturismo y el agroturismo para el aprovechamiento de las calidades ambientales y paisajísticas del Municipio. El Municipio promoverá el disfrute público, la defensa colectiva y el aprovechamiento de la oferta ambiental por parte de la población y fortalecerá el turismo asociado al disfrute de los valores ambientales propios de la estructura ecológica principal y las actividades de producción agrícola sostenible. Para ello se formularán acciones relacionadas con sistemas alternativos de movilidad que garanticen el respeto de las condiciones ambientales del medio natural; se constituirán reservas (como aulas ambientales), en correspondencia con los elementos de la estructura ecológica principal, y desarrollarán programas relacionados con actividades productivas que reporten beneficios económicos y servicios sociales para las comunidades residentes”

Para dar cumplimiento al anterior se plantean diferentes estrategias:

- Integración del medio natural a una estrategia de eco y agroturismo: La recuperación y protección de los elementos que conforman la Estructura Ecológica Principal, estará dirigida al fomento y

mejoramiento de las condiciones que pueden favorecer el desarrollo económico del Municipio y principalmente al turismo ecológico y agrológico, exceptuando la reserva del Teusacá, la cual tendrá tratamiento de aula ambiental conforme a su plan de manejo. Para tales fines el Sistema de Espacio Público Municipal deberá contemplar la generación de espacios abiertos consecuentes con las expectativas del ecoturismo y el agroturismo, y se permitirá el desarrollo de usos y amueblamiento ligados a estas actividades estratégicas.

- Sistema de Espacio Público Municipal: El Municipio propenderá por integrar al sistema de espacio público todas las áreas que conforman la Estructura Ecológica Principal adoptada en el presente Plan, con el fin de conformar una red de espacios de libre circulación y permanencia que soporte adecuadamente el desarrollo de las actividades ligadas al agro y ecoturismo.
- Identificación de Programas Estratégicos: Se priorizarán
  - o Programa de Fortalecimiento del eco y agroturismo
  - o Programa de Productividad Rural

## **2. ENFOQUE DEL SERVICIO TURISTICO DEL PARQUE**

### **2.1. CATEGORIZACIÓN**

La jurisdicción de la CAR cuenta con un sistema de parques recreacionales y ecoturísticos, dentro de los cuales se encuentran el Parque Forestal Embalse del Neusa, Parque Río Neusa, Reserva Forestal Protectora Productora Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca, Parque Puente Sopó, Parque Juan Pablo II y Parque Embalse El Hato.

De acuerdo con sus características ambientales, sociales, localización e infraestructura, los parques se encuentran clasificados en tres categorías, las cuales se definen sus usos:

- Parques urbanos
- Parques estratégicos
- Parques de Conservación Ecológica

El parque puente Sopó se encuentra en jurisdicción del municipio de Sopó bajo la categoría de Parque ecoturístico la cual permite desarrollar actividades de recreación en el parque que han constituido su principal atractivo, donde la interacción antrópica es directa y su grado de protección es mínimo respecto a otras categorías, esta categorización es complementada por la que establece la CAR para su administración, donde junto con los parques de Río Neusa y Juan Pablo II constituyen los parques urbanos, donde se permite la recreación activa, incluyendo juegos infantiles, botes de remos, asadores, restaurantes y locales comerciales. (CAR, 2013)

### **2.2. SERVICIOS**

El parque Puente Sopó se ha constituido como uno de los principales atractivos turísticos en la periferia de la capital, convirtiéndose en un espacio propicio para el esparcimiento y el disfrute familiar, pese a ser un lugar de disfrute y de esparcimiento, también contiene otros servicios de los cuales se nutre el componente Biótico general de la ciudad de Bogotá y su área metropolitana, alrededor de este contexto, los siguientes son algunos de los servicios ecosistémicos aportados por el parque de manera directa:

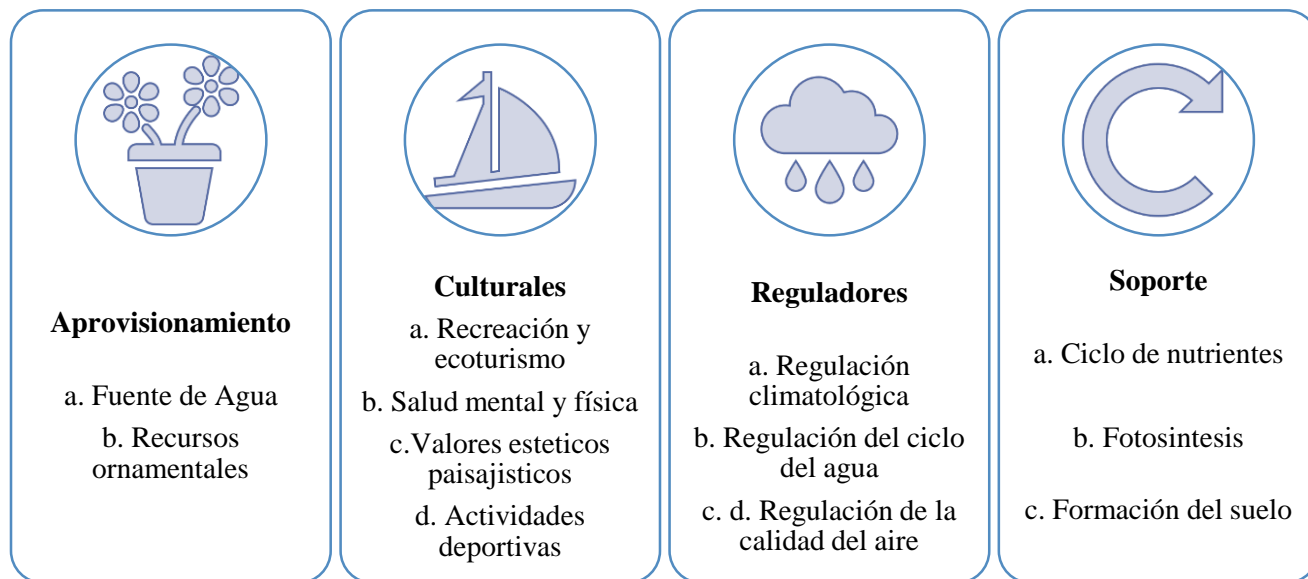


Figura 11. Servicios en el Parque Puente Sopó.

La Corporación como administrador del parque ha sido el encargado de proporcionar al parque la infraestructura, equipos y personal necesarios para la realización de la actividad turística; los cuales se ven relacionados en la siguiente figura:

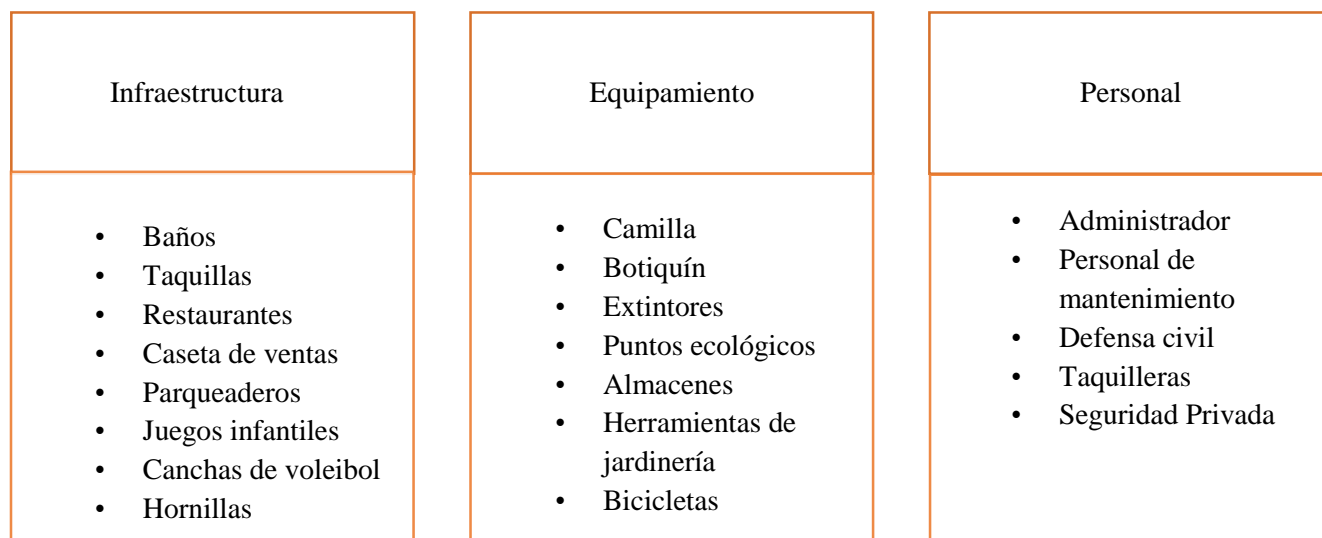


Figura 12. Componentes para el Parque Puente Sopó

## **2.3. ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

### **2.3.1. CAMINATAS ECOLÓGICAS Y CONTEMPLATIVAS**

En el parque de la Corporación, además de actividades familiares en las que se hace uso del área verde del parque, se pueden realizar caminatas contemplativas del parque en donde se aprecia la totalidad del mismo, el recorrido contemplativo permite a visitantes contemplar los cuerpos hídricos a través del parque (El humedal SADASDA, el Rio Teusacá, y el lago XASDA) además de su vinculación directa con el servicio implementado para el año 2018 de BICICAR; iniciativa que permitirá al visitante no solo realizar el recorrido a pie sino alquilar una bicicleta de la Corporación y transitar los recorridos del parque.

### **2.3.2. NAVEGACIÓN DE VELEROS A CONTROL REMOTO**

Puerto Sopó se ha convertido en un recurrido espacio para los amantes de la navegación, en la actualidad hacen arribo al lago amantes de los veleros de navegación a control remoto para realizar sus prácticas deportivas a través del mismo en donde algunos vehículos náuticos representan un atractivo para el visitante que puede disfrutar de las prácticas deportivas del club y la esencia del deporte como tal; actualmente el servicio y la práctica no está reglamentada ni vinculada a la Corporación; sin embargo se vienen presentando diálogos los cuales buscan establecer en el parque un servicio al cual los visitantes puedan acceder de manera fácil y constituya un servicio importante dentro del parque.

### **2.3.3. JUEGOS INFANTILES Y DEPORTIVOS**

La infraestructura del parque además de permitir actividades relacionadas con asados y encuentros familiares y empresariales; posee juegos infantiles dotados de rodaderos, pasamanos y columpios en 4 zonas diferentes del parque; cuenta con una cancha de Voleibol en arena y una cancha de Voleibol en pasto, en donde se dan las actividades deportivas que complementan las actividades de picnic y asados.

### **2.3.4. PICNIC**

La CAR ha dotado el parque con cerca de 14ha de zonas verdes que el visitante puede utilizar para realizar actividades de PICNIC; en esta área se permite establecer carpas y tiendas de dormir para pasarlas horas del día y disfrutar del tiempo al aire libre, sin embargo, solo se puede hacer el uso de esta área durante el horario del parque ya que no se tiene el servicio de camping dentro del parque.

### **2.3.5. ASADOS Y EVENTOS**

El interés principal de parque se ha establecido en la realización de asados y eventos en virtud de la infraestructura que la CAR ha proporcionado para su ejecución. El parque cuenta con 23 hornillas cubiertas y en buen estado para el disfrute de los visitantes.

### **2.3.6. TIENDAS Y RESTAURANTES**

La oficina de parques de la Dirección de Infraestructura Ambiental de la CAR Suscribe contratos necesarios para la prestación de servicios de restaurante, cafetería, que determina convenientes para la prestación del parque; para el 2019 el Parque Puente Sopó cuenta con un restaurante en la plazoleta de comidas y una tienda de productos comestibles en el área de camping 1 que cuentan con contrato de arrendamiento y servicio.

## **2.4. AREAS DE USO PÚBLICO**

El parque Puente Sopó constituye un área total de 37.227 m<sup>2</sup> ha para uso público entre las que se resaltan áreas verdes, cuerpos hídricos, senderos recreacionales y una plazoleta de comidas. La zona verde total de la que se compone el parque constituye 75980.8 m<sup>2</sup> es decir el 53.94% del parque; cuenta con una plazoleta de 1168.67 m<sup>2</sup> destinada a tiendas y restaurantes para el disfrute del visitante, senderos empedrados coloniales y en baldosa de ladrillo como azulejos que en total suman 3243.57m<sup>2</sup> y sirven para el disfrute de todo el parque. También cuenta con cuerpos de Agua como lagos y humedales que en total componen 47615 m<sup>2</sup> de los cuales 23257 corresponden al lago central donde los visitantes del club náutico privado, realizan actividades de navegación de veleros y botes a escala.

En total el parque se encuentra dotado de 6279.85m<sup>2</sup> de zona destinada para parqueaderos que corresponde a 114 cupos delimitados, sin embargo, se hace uso de la zona verde cuando el área no es suficiente para el estacionamiento de los autos de los visitantes.

El parque cuenta con áreas de recreación como la cancha de Voleibol de playa de 307 m<sup>2</sup> y en general infraestructura de juegos infantiles que constituye uno de los servicios que presta el parque de manera complementaria a las actividades que realiza el visitante en él.

### 3. PERFIL DEL VISITANTE

El Parque Puento Sopó recibe un promedio de 65.346 visitantes mensuales que acceden al servicio los servicios disponibles en el parque, principalmente los asociados a la recreación activa (Asados, deportes y juegos infantiles) la caracterización mensual que se realiza por la Corporación en cada parque, liderada por Barros María que para Agosto y el análisis de satisfacción de servicios en el parque laguna de Guatavita para los meses de abril y mayo de 2018 realizada por la CAR y liderada por Velásquez Jeimmy arrojaron los siguientes datos respecto a los visitantes:

---

#### Satisfacción respecto a la dotación para los servicios

En general la valoración a los recorridos guiados, las zonas verdes, los parques infantiles, la aula ambiental además de las hornillas y las baterías de baños son buenas, así como el personal de seguridad, que presentan más del 80% de satisfacción.

---

Los principales deficit respecto a la prestación de los servicios se encuentran en la atención en las tiendas y los servicios de restaurante, la señalización, la atención de las taquillera, la señalización y el mantenimiento que se le debe dar al humedal.

---

---

#### Datos relevantes de los visitantes del parque.

Todos los grupos encuestados fueron familias de más de 4 personas que vienen de Bogotá con el fin de recrearse y disfrutar el parque el día domingo.

---

El 25% de las personas encuestadas realizn su visita en el parque Puento Sopó, por lo menos una vez al año, de ese 25% el 24% lo frecuenta mensualmente.

---

Todos los encuestados frecuentan para realizar asados y de ellos un 31% arealizan ademas recorrido del parque, otro 25% actividad deportiva y un 12% acampar.

---

El 75% de los visitantes muestran interes en que el parque ofrezca un servicio de educación ambiental y recorrido guiado.

---



## 4. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

### 4.1. Capacidad de Carga Física

Para realizar el cálculo correspondiente, se establecen los criterios básicos necesarios en la valoración con los aspectos evaluados durante la visita y con los datos obtenidos de la cartografía base:

Se toma como punto de partida que el tipo de turismo que ofrece este parque expone a los visitantes a realizar una mayor actividad física, por lo cual se tomará el valor máximo del rango de 1 a 2m<sup>2</sup> de espacio, considerando que los visitantes del parque necesitarán más espacio para desarrollar sus actividades en él.

#### CRITERIOS BÁSICOS

- Cada persona necesita 2m<sup>2</sup> de espacio verde.
- El flujo de visitantes se hace en un área abierta.
- El sitio está abierto 8 horas al día.
- El área disponible al público del parque es de 37.227,07m<sup>2</sup>.

$$CCF = \frac{37.227,07m^2}{2 m^2/persona} = 18.614 \text{ visitantes/día}$$

Con fines de analizar la posible implementación de futuras actividades turísticas en el parque, se realizarán los cálculos individuales de las áreas propensas a ser usadas.

- El área de los senderos es 3243,57 m<sup>2</sup>.

$$CCF = \frac{3243,57 m^2}{2 m^2/persona} = 1622 \text{ visitantes/día}$$

- El área de la plazoleta de comidas es 1168,67m<sup>2</sup>.

$$CCF = \frac{1168,67 m^2}{2 m^2/persona} = 584 \text{ visitantes/día}$$

### 4.2. Capacidad de Carga Real.

#### 4.2.1. Brillo Solar

En el parque puente Sopo, se dispone de 12 horas de luz solar, (5:47 – 17:39) sin embargo, el promedio anual de brillo solar corresponde a 3,46 horas diarias debido a la nubosidad. En virtud de ello, el parque se encuentra abierto desde las 09:00 hasta las 16:00 para aprovechar la franja que ofrece una mayor intensidad de luz.

Durante dicha franja, no existen horas donde la intensidad del sol sea muy fuerte para realizar restricciones en la visita del sitio, entonces:

$$Ml_1 = 365 \text{ días/año} \times 0 \text{ horas-sol limitante/día} \\ = 0 \text{ horas-sol limitante/año}$$

Las horas de sol disponibles  $Mt$  son:  
 $Mt_1 = 365 \text{ días/año} \times 12 \text{ horas-sol/día}$   
 $= 4380 \text{ horas-sol/año}$

$$\text{Así } FCc = \frac{Ml}{Mt} \times 100 \\ = \frac{0 \text{ horas – sol limitante/año}}{43800 \text{ horas – sol/año}} \times 100$$

$$FCs = 0\% \text{ limitante}$$

#### 4.2.2. Precipitación

Se presenta un período húmedo entre los meses de marzo a mayo, siendo mayo el mes más húmedo en el primer semestre del año (31 días), con un valor cercano a los 90 mm; en el segundo semestre se observa a noviembre como el mes más húmedo del año (30 días), con un registro de 100 mm aproximadamente. Las lluvias que impiden la visitación normal se presentan en horas de la tarde entonces:

$$Ml = 91 \text{ días lluvia/año} \times 0,5 \text{ horas-lluvia limitante/día} \\ = 45,5 \text{ horas-lluvia limitante/año}$$

A lo largo del año se presentan lluvias de marzo a mayo (92 días) y septiembre a noviembre (91 días), con un promedio de 1 hora diaria de lluvia, entonces:

$$Mt = 183 \text{ días lluvia/año} \times 1 \text{ horas-lluvia/día} \\ = 183 \text{ horas-lluvia/año}$$

$$FCp = \frac{45,5 \text{ horas – lluvia limitante/año}}{183 \text{ horas – lluvia/año}}$$

$$FCp = 24,86\% \text{ limitante}$$

### 4.2.3. Erodabilidad

Tabla 16. Valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad.

Suelos	Pendiente		
	<10%	10%-20%	>20%
Grava o arena	Bajo	Medio	Alto
Limo	Bajo	Alto	Alto
Arcilla	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Cifuentes, 1992

A partir de la metodología de Cifuentes (1992) se modifica la tabla de calificaciones de erodabilidad en relación con la clasificación del ANLA para la presentación de este factor.

Tabla 17. Adaptación de la valoración cualitativa del factor limitante de la erodabilidad.

Suelos	Pendiente					
	0-3%	3-7%	7-12%	12-25%	25-50%	75-100%
Grava o arena	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Limo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Arcilla	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: Autores

Se realiza una asignación de valores a cada calificación para darles un mayor peso según su relevancia en el terreno.

Bajo= 0

Medio= 1

Alto= 2

Muy alto= 3

- El parque tiene 139322,63 m<sup>2</sup> de área
- Bajo= 125114,76
- Medio= 14207,87

$$Ml = 1(14207,87) = 14207,87$$

El área total del parque se multiplica por 3 al ser esta la mayor asignación posible.

$$Mt = 139322,63 \times 3 = 417967,89$$

$$Fce = \frac{14207,87}{417967,89} \times 100 = 3,3992\%$$

#### 4.2.4. Accesibilidad

Tomando los mismos grados de pendiente del factor limitante de erodabilidad, se calificó de la siguiente forma

Tabla 18. Valoración cualitativa del factor limitante de la accesibilidad.

Pendiente					
0-3%	3-7%	7-12%	12-25%	25-50%	50-100%
Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Asignación de valores

Bajo= 0

Medio= 1

Alto= 2

Muy alto= 3

- El parque tiene 139322,63 m<sup>2</sup> de área
- Bajo= 125114,76
- Medio= 14207,87

$$FCe = \frac{14207,87}{417967,89} \times 100 = 3,3992\%$$

#### 4.2.5. Disturbio de la fauna

Es característica del parque de ser refugio de aves típicas de los humedales de Bogotá, nativas y migratorias por lo que se convierte en un área con un gran potencial para la conservación de la biodiversidad de una parte de la Estructura Ecológica de la Capital, por lo tanto, la perturbación que se genera con las actividades de los visitantes se convierte en un factor relevante de corrección.

Según las características de la línea base y el estudio realizado para la caracterización de los parques de la CAR como aulas ambientales (CAR, 2013) las especies significativas de aves se componen por Tingua moteada (*Gallinula melanops*) y pato colorado (*Anas cyanoptera*), estas son especies representativas de los humedales que son susceptibles de ser impactadas por su vulnerabilidad al encontrarse en peligro en el país. Sus periodos de anidación son de 3 meses (entre marzo y mayo) (Osbañ & Gómez, 2011) y 6 meses (entre abril y mayo) (Rodríguez-Casanova & Zuria, 2018) respectivamente, lo que se consideró como tiempo limitante.

El disturbio por fauna se representa como:

$$FCf = \frac{\# \text{ de Meses limitantes por anidación en el año}}{\# \text{ de meses del año}} \times 100$$

a. *Gallinula melanops*

$$FCf1 = \frac{3 \text{ meses limitantes/año}}{12 \text{ meses/año}} \times 100 = 25\%$$

b. *Anas cyanoptera*

$$FCf2 = \frac{2 \text{ meses limitantes/año}}{12 \text{ meses/año}} \times 100 = 16,67\%$$

#### 4.2.6. Cierres temporales de los sitios

Por razones de mantenimiento u otras circunstancias asociadas al manejo de las visitas en el parque, la CAR ha restringido e impedido temporalmente el acceso al parque en algunos momentos.

Según el histórico de cierres temporales dentro de los registros de la Dependencia de Infraestructura ambiental encargada de la administración y manejo del parque se ha realizado 1 cierres durante los últimos 3 años, el cierre se estableció en el 2016 para los meses de (febrero, marzo, abril y mayo) completando un total de 16 semanas de cierre; lo que nos permite generar un balance de la temporalidad que el parque puede permanecer cerrado.

El factor de corrección por el tiempo de cierre se calcula de la siguiente manera:

$$FCt = \frac{\# \text{ de semanas de cierre historico}}{\# \text{ de semanas de operación del parque}} \times 100$$

Entonces:

$$FCt = \frac{16 \text{ semanas de cierre historico}}{156 \text{ de semanas de operación del parque}} \times 100 = 10,25\%$$

#### Las magnitudes para los factores de corrección son:

Brillo Solar	= FCs = 0%
Precipitación	= FCp = 24,86%
Erodabilidad	= FCe = 3,39%
Accesibilidad	= FCa = 3,39%
Disturbios de fauna	= FCf1 = 25%
	= FCf2 = 16,67%
Cierres temporales	= FCt = 10,25%

Una vez calculados los factores de corrección, se aplica la fórmula para calcular la CCR

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FCs}{100} \times \frac{100 - FCp}{100} \dots$$

Para el área verde del parque

$$CCR = 18.614 \text{ personas} \times \frac{100 - 0}{100} \times \frac{100 - 24,86}{100} \times \frac{100 - 3,39}{100} \times \frac{100 - 3,39}{100} \times \frac{100 - 25}{100} \\ \times \frac{100 - 16,67}{100} \times \frac{100 - 10,25}{100}$$

$$CCR = 7.322 \text{ visitantes/día}$$

### 4.3. Capacidad de Carga Efectiva

#### 4.3.1. Capacidad de Manejo

El cálculo de la capacidad real se realiza desde la evaluación del porcentaje de manejo que posee el parque respecto a las necesidades de funcionamiento para la atención de las visitas resultado del cálculo anterior.

Esta evaluación se hace mediante la inspección de 2 aspectos importantes de los elementos de Infraestructura, equipamientos y personal presentes en el parque; el primero corresponde a la cantidad y la segunda una valoración respecto a características tangibles del elemento a valorar de acuerdo a la valoración numérica de las características de este mediante los siguientes parámetros que se caracterizan en una escala de 1 a 5 de la siguiente manera:

**Estado:** El estado del elemento hace referencia a la condición y el referente visible del mismo en función de la calidad, la estética y la capacidad que tiene para brindar su función particular (Se otorga una valoración de 5 si el estado es excelente, 4 si es bueno, 3 si es regular, 2 si es malo y finalmente 1 si es pésimo)

**Capacidad:** La capacidad del elemento constituye principalmente el volumen, área, longitud y otros parámetros de medidas que tiene este respecto a la demanda en el parque, y a la cantidad de usuarios o situaciones en las que se puede usar esta. (Se otorga una valoración de 5 si la capacidad es superior a la adecuada, 4 si es la óptima, 3 si se encuentra en el límite de la capacidad, 2 si no cumple con la capacidad, y 1 si la capacidad es mínima)

**Durabilidad:** Se valora en este aspecto la proyección del elemento para perdurar en el tiempo respecto a condiciones como los materiales de construcción, los tiempos de recarga, la proyección poblacional y las condiciones de intemperie a los aspectos bióticos etc. (Se otorga un valor de 5 si la durabilidad es mayor a 10 años, 4 si es mayor a 5 años, 3 si es de 5 a 2 años, 2 si es menor a 2 años y 1 si es igual o menor a 1 año) es importante resaltar que para muchos equipamientos debido a su periodo de recarga establecido por norma no aplicara esta valoración.

**Acceso:** En la parte de acceso se valora la disponibilidad que tiene este elemento al público respecto a condiciones como visibilidad, disponibilidad, vías de acceso, facilidad de uso, entre otras ( Se otorga un valor de 5 si es de plena visibilidad y acceso al público, 4 si es de plena visibilidad y restringido acceso al público, 3 si es de reducida visibilidad y restringido al público, 2 si es de reducida visibilidad y sin acceso al público y 1 si es de nula visibilidad y sin acceso al público)

**Mantenimiento:** En la parte de mantenimiento se revisa la periodicidad con la que se realiza la respectiva revisión y mantenimiento de acuerdo a la necesidad del mismo, esta parte contempla una valoración del 1 al 5 pero se otorga respecto a las características de cada elemento.

La evaluación en el parque se realizó de acuerdo a los elementos que dota la corporación para el desarrollo de la capacidad turística, relacionada en la sección 2.2 de Servicios. Los siguientes son los resultados por componente, donde la calificación individual de los elementos se presenta en el anexo 15.

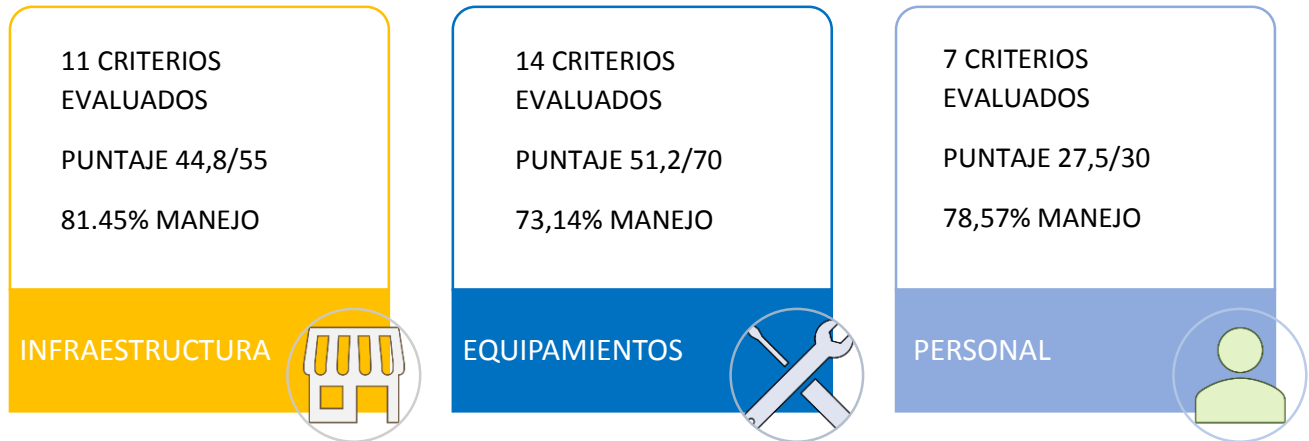


Figura 13. Resultado de evaluación por componentes.

Según esta metodología la Reserva obtiene un valor de 77,72% para la capacidad, donde de acuerdo a la tabla 6 del capítulo 1, recibiría una valoración de 3 cuya calificación cualitativa corresponde a “Satisfactorio”.

#### 4.3.2. Cálculo de la Capacidad Efectiva

$$CCE = CCR \times CM$$

$$CCE = 7.322 \text{ visitantes/día} \times 77,72\% = 5.691 \text{ visitantes/día}$$

$$CCE = 5.691 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 39.837 \text{ visitantes/semana}$$

$$CCE = 5.691 \frac{\text{visitantes}}{\text{día}} \times 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 170.719 \text{ visitantes/mes}$$

## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA Y PROYECCIONES.

Para dar aplicación a los cálculos realizados de capacidad de carga, es importante identificar los factores turísticos que son inherentes al comportamiento de visitas en los últimos años, para generar medidas apropiadas a la finalidad de los parques.

Los ingresos asociados a la actividad turística en el parque están estipulados entre los 30.000.000 y 50.000.000 COP mensuales; donde los principales afluentes históricos se dan en el mes de agosto y julio y los menores en el mes de abril, evidencia en los años 2017 y 2018; para el año 2016 los ingresos del parque se mantuvieron en ceros para los meses de febrero, marzo, abril y mayo, debido a la intervención del parque por motivo de mantenimiento.

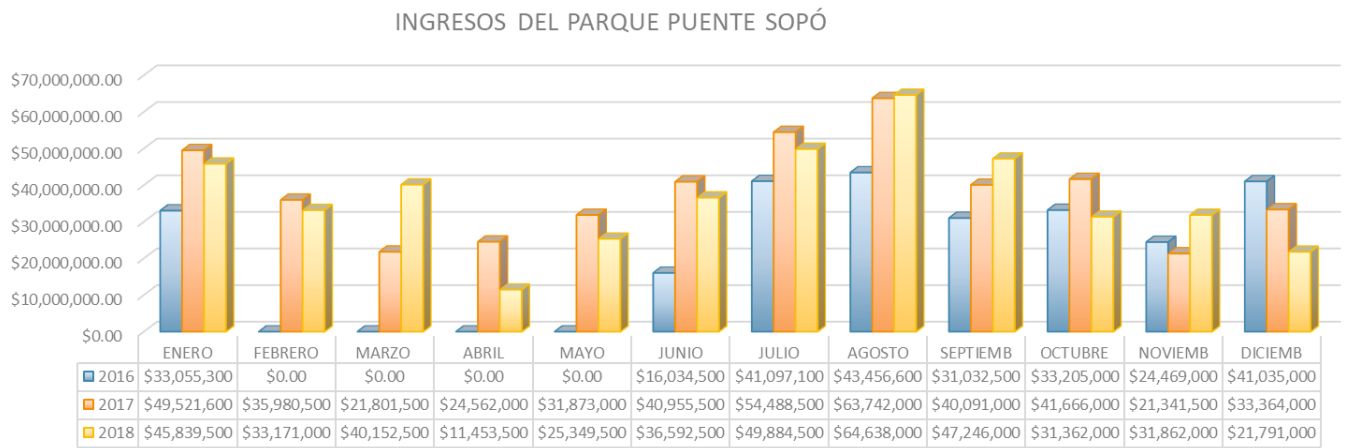


Figura 14. . Ingresos mensuales de los años 2016, 2017 y 2018 del Parque Puente Sopó

Fuente: Autores.

Los promedios de afluencia para el año 2018 muestran la demanda que tiene el parque de lunes a viernes, los sábados, los domingos y los festivos por separado, los festivos se pueden tener registros de hasta 1500 visitantes en un puente sin embargo, la deficiencia de parqueaderos si se hace visible ya que la afluencia de autos aumenta las disponibilidad del parque respecto a la demarcación de estacionamientos; pese a esa falencia, el parque ha dado su funcionamiento habilitando zonas verdes para el establecimiento de los parqueaderos, lo cual interfiere con la actividad turística y genera daños en el patrimonio natural.



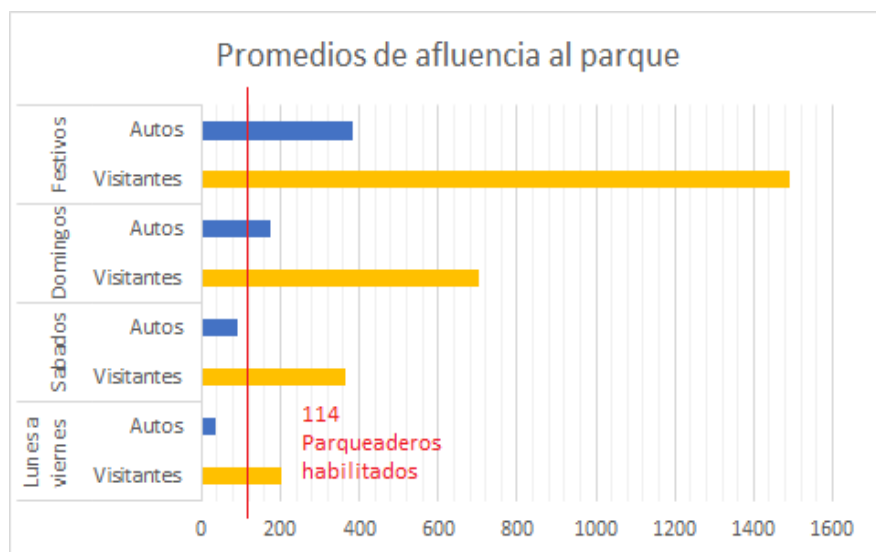


Figura 15. Promedios de afluencia semanal en el Parque Puento Sopó.

En respuesta a las improvisaciones a las cuales la administración se ha visto obligada a recurrir, se contempla la implementación de la ampliación de la zona de parqueadero delimitada y se expone el incremento en los ingresos económicos al parque al mejorar este equipamiento en la tabla 20, donde se observa que el promedio de los ingresos actuales se encuentra en la franja de aproximadamente 300 parqueaderos, lo que resulta en un problemática al destinar usos no contemplados en las zonas verdes.

Tabla 19. Valoración económica de la implementación de parqueaderos en el Parque Puento Sopó.

PARQUEADEROS	VISITANTES/DÍA	INGRESOS DIARIOS			INGRESOS MENSUALES		
		PARQUEADERO	VISITANTES	TOTAL	PARQUEADERO	VISITANTES	TOTAL
114	456	\$ 570.000	\$ 2.508.000	\$ 3.078.000	\$ 4.560.000	\$ 20.064.000	\$ 24.624.000
200	800	\$ 1.000.000	\$ 4.400.000	\$ 5.400.000	\$ 8.000.000	\$ 35.200.000	\$ 43.200.000
300	1200	\$ 1.500.000	\$ 6.600.000	\$ 8.100.000	\$ 12.000.000	\$ 52.800.000	\$ 64.800.000
400	1600	\$ 2.000.000	\$ 8.800.000	\$ 10.800.000	\$ 16.000.000	\$ 70.400.000	\$ 86.400.000
500	2000	\$ 2.500.000	\$ 11.000.000	\$ 13.500.000	\$ 20.000.000	\$ 88.000.000	\$ 108.000.000

## **6. LINEAMIENTOS DE MANEJO PARA EL PARQUE**

A partir de la información obtenida de la investigación en los parques y los cálculos de capacidad de carga, se considera pertinente generar propuestas en los lineamientos administrativos de las actividades que ofrece el parque:

### **6.1. CAMINATAS ECOLÓGICAS Y CONTEMPLATIVAS**

Para el disfrute del visitante y la sensibilización del visitante con el entorno en el cual se encuentra, se contemplan una serie de orientaciones que garanticen su satisfacción:

- La zona del humedal y los lagos deben contar con una guía de aves que permitan la identificación y/o información del visitante en el recorrido, permitiendo hacer de este un sendero de interpretación ambiental.
- Es pertinente facilitar el préstamo de las bicicletas en la nueva actividad que ofrece la entidad denominada BiciCAR, ya que a la fecha aún no se inicia con la implementación de este programa.

### **6.2. NAVEGACIÓN DE VELEROS A CONTROL REMOTO**

Como incentivo para una mayor concurrencia de visitantes, se considera como planteamiento, el informe a la comunidad para la actividad de observación de botes a control remoto realizada por un club privado dentro de las instalaciones del parque.

### **6.3. ASADOS Y EVENTOS**

- Con el objetivo de mejorar la calidad de los sitios destinados a la disposición de basuras se considera importante informar a la comunidad en taquilla y con la implementación de señalizaciones, sobre los sitios de disposición del carbón para evitar el daño a las canecas plásticas.
- Para brindar una mayor comodidad al visitante se recomienda llevar un conteo de las hornillas que los visitantes usen, con el fin de informar a los posteriores ingresos el número de hornillas disponibles al momento de su entrada.

## 7. CONCLUSIONES

La capacidad de carga diaria calculada, presenta un valor superior a la demanda actual del parque Puente Sopó debido al sub dimensionamiento de las instalaciones de parqueaderos las cuales no solventan la demanda del parque y son la principal amenaza del medio biótico por parte de la actividad de los visitantes.

Actualmente el parque Puente Sopó posee capacidad para albergar una gran cantidad de personas, por lo que la creciente demanda turística ambiental representará una amenaza o una oportunidad a partir de las medidas que se le implementen al mismo; los actuales problemas de movilidad dentro y fuera del parque han reducido la afluencia de visitantes. Establecer medidas de manejo para la satisfacción del visitante podrá ubicar al parque como fuente muy rentable de ingresos a la Corporación.

Respecto al manejo del parque es de vital importancia resaltar la buena gestión que tiene este en cuestión de infraestructura, personal y equipamientos, sin embargo, la constante capacitación y mantenimiento permitirá que esta administración no se vea afectada en el tiempo a pesar del incremento de las visitas y la actividad turística que se planea implementar con la delimitación de las nuevas zonas de parqueo.

Finalmente, es importante reconocer que el resultado obtenido en la presente respecto a la CCT, es una variable relativa dependiente de las dinámicas de las situaciones positivas o negativas que se presenten en los factores climáticos, físicos y ecológicos, por lo tanto, es necesaria la actualización periódica y el monitoreo del parque como parte de un proceso continuo que exige la permanente planificación e investigación.

## 8. RECOMENDACIONES

- La capacidad de carga debe ser tomada en cuenta como la base para un modelo de plantificación de turismo ecológico sustentable garantizando la calidad de los recursos disponibles para el visitante, así como la preservación de los mismos.
- Es necesario aumentar la capacidad de los parqueaderos con el objetivo de atender la demanda de los visitantes, aprovechando las áreas disponibles para este uso o que en su defecto ya son usadas improvisadamente para permitir el acceso al parque de forma que se generen mayores utilidades y se explote la vocación del parque.
- Ampliar las vías de acceso al parque o el número de taquillas para evitar aglomeraciones en su entrada.
- Dar un adecuado mantenimiento a las estructuras de señalización y vallas informativas que presentan un alto índice de desgaste y han dejado de cumplir su objetivo visual.
- El mantenimiento de los kioscos u hornillas debe ser una actividad continua para que puedan ser usadas con plena satisfacción por los visitantes.
- Actualizar periódicamente el presente estudio, dada la dependencia de este proceso a la dinámica de las condiciones ambientales, físicas y esencialmente socio-culturales a las que están sujetas las áreas recreativas.
- Es importante resaltar la labor de las taquilleras como entes informativos para el usuario por lo que se precisa que sean ellas quienes den recomendaciones del uso de las hornillas o Kioskos y la disposición final de los residuos orgánicos que genera la actividad (sobre todo el carbón encendido y en brasa).
- Se recomienda a la administración licitar la contratación de botes de navegación, retomando el servicio prestado anteriormente e incentivando actividades complementarias a la actividad de “Asados” que se realiza en el parque, de manera que se genere un ingreso constante al parque por varios servicios complementarios.
- Se hace salvedad en el desaprovechamiento de la infraestructura destinada a locales y restaurantes por lo cual nace la necesidad de establecer alianzas con cadenas de servicios comestibles populares que puedan establecer puntos de venta en esta infraestructura y puedan establecer complementariedad a la valoración económica del parque.
- El componente hídrico del cual el parque Puente Sopó dispone, establece uno de los principales atractivos para el visitante que realiza su actividad en el parque de la Corporación, por eso es importante realizar el adecuado seguimiento y mantenimiento al mismo, los autores recomiendan establecer jornadas periódicas de remoción de material orgánico del humedal que favorezca el avistamiento del cuerpo de agua y evite la proliferación de vectores que puedan afectar la salud del visitante o el ambiente general de satisfacción que pueda este tener en el parque.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Sopó - Cundinamarca. (9 de Enero de 2019). *Nuestro Municipio*. Obtenido de <http://www.sopo-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Pasado-Presente-y-Futuro.aspx>
- Barros, M. (2018). *DOCUMENTO TÉCNICO CON LA CARACTERIZACION DE VISITANTES Y ACTORES LOCALES*. Bogotá: CAR.
- Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., & Cisneros, F. (s.f.). *HIDROLOGÍA DEL PÁRAMO ANDINO: PROPIEDADES, IMPORTANCIA Y VULNERABILIDAD*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de <http://paramo.cc.ic.ac.uk/pubs/ES/Hidroparamo2.pdf>
- CAR. (2006). *Guía Técnica Parque Puente Sopó*. Bogotá: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.
- CAR. (2006). *Plan Maestro - Guía Técnica Reserva Forestal Protectora Productora Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- CAR. (2013). *Estrategia para la consolidación de los parques de la CAR como Aulas Ambientales dirigidas a la conservación de la flora* (Red Nacional de Jardines Botánicos ed., Vol. Anexo 2). Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
- Cifuentes, M. (1992). *DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN ÁREAS PROTEGIDAS*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca & Conservación Internacional de Colombia. (2004). *TOMO 2. PLAN DE USO PÚBLICO PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS PILOTO DE LA CAR*. Bogotá.
- Corredor, V., & Terraza, R. (2015). *GEOLOGÍA DE LA PLANCHA 228*. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.
- Delgado, J. (06 de Febrero de 2004). *Turismo Responsable: una visión homeostática*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <http://www.ecoportal.net/content/view/full/25702>
- Ecoforest & Planeación Ecológica. (s.f.). *Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá. Subcuenca del río Teusacá*. Bogotá: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.
- Ecoforest & Planeación Ecológica. (s.f.). *Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá. Subcuenca Embalse Sisga*. Bogotá: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.

- Giraldo Arango, J. I. (2013). *Plan Sectorial de Turismo de Sopó (PSTS)*. Cundinamarca: Alcaldía de Sopó.
- Helmens, K. (1990). *Neogene-Quaternary geology of the High Plain of Bogotá, Eastern Cordillera, Colombia*. Berlín: Gebrüder Borntraeger.
- Helmens, K., & Van Der Hammen, T. (1995). *Memoria explicativa de los mapas del Neógeno y Cuaternario de la Sabana de Bogotá-cuenca alta del río Bogotá*. Bogotá: IGAC, Análisis Geográficos 24.
- Ibañez Pérez, R. (2016). Capacidad de carga turística como base para el manejo sustentable de actividades ecoturísticas en Unidades de Manejo Ambiental (UMA) de Baja California Sur (BCS). *El periplo sustentable*(30).
- Leco Berrocla, F., Pérez Díaz, A., & Mateos Rodríguez, B. (2013). USO PÚBLICO Y CAPACIDAD DE CARGA PERCEPTUAL EN ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. *Papeles de Geografía*, 57-58.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2017). *BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS*. Recuperado el 16 de Enero de 2019, de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura\\_/BIODIVERSIDAD\\_Y\\_SERVICIOS\\_ECOSISTEMICOS\\_EN\\_LA\\_PLANIFICACION\\_Y\\_GESTION\\_AMBIENTAL\\_URBANA.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Estructura_/BIODIVERSIDAD_Y_SERVICIOS_ECOSISTEMICOS_EN_LA_PLANIFICACION_Y_GESTION_AMBIENTAL_URBANA.pdf)
- Ministerio de Cultura. (6 de agosto de 2006). *Entrega oficial de piezas arqueológicas encontradas en Guatavita*. Obtenido de [http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Paginas/2006-08-08\\_6309.aspx](http://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Paginas/2006-08-08_6309.aspx)
- OMT. (27 de Septiembre de 2001). *Recomendaciones de Asuán sobre la maximización del papel del turismo en el acercamiento de las culturas*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <http://media.unwto.org/es/content/recomendaciones-de-asuan-sobre-la-maximizacion-del-papel-del-turismo-en-el-acercamiento-de-l>
- OMT. (Agosto de 2004). *Desarrollo Sostenible del Turismo - OMT*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <http://www.manizales.unal.edu.co/modules/ununesco/ad/>
- OMT. (2012). *Turismo y sostenibilidad*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de [http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/turismoysostenibilidad\\_0.pdf](http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/turismoysostenibilidad_0.pdf)
- Osbahr, K., & Gómez, N. C. (2011). ABUNDANCIA, USO DE HÁBITAT Y COMPORTAMIENTO DE LA TINGUA MOTEADA (*Gallinula melanops bogotensis* Chapman 1914) EN EL HUMEDAL GUAYMARAL, BOGOTÁ – COLOMBIA. *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales*, 1(14), 81 - 91.

- Otero, I., & Barros, M. (2013). *Estrategia para la consolidación de los Parques de la CAR como aulas ambientales dirigidas a la conservación de la flora*. Bogotá: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA.
- Perez De Las Heras, M. (1999). *La guía del ecoturismo o como conservar la naturaleza a través del turismo*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Programa de turismo responsable. (2008). *Estrategia de turismo sustentable*. Argentina.
- Rodríguez-Casanova, A. J., & Zuria, I. (2018). Biología reproductiva de anátidos (Familia Anatidae) en la Laguna de Zumpango, Estado de México. *Revista Mexicana de Ornitología*, 19(1), 1-13.
- Tamayo, E. (2014). IMPORTANCIA DE LA VALORACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y BIODIVERSIDAD PARA LA TOMA DE DECISIONES. *Revista Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*.
- Turismo Responsable. (07 de Abril de 2010). *Viaje a la Sostenibilidad, ¿Qué es el turismo Responsable?* Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <http://http/turismo-responsable.com/2010/04/07/%C2%BFpero-que-es-el-turismo-responsable/>
- UICN. (2019). *Categorías de manejo de áreas protegidas de UICN*. Recuperado el 16 de Enero de 2019, de <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/%C3%A1reas-protegidas/categor%C3%ADas-de-manejo-de-%C3%A1reas-protegidas-de-uicn>
- UNWTO. (S.f.). *Sustainable Development of Tourism*. Recuperado el 10 de Enero de 2019
- Urdaneta, M. F., & Rodriguez, E. (2001). *Plan guía de manejo para la Reserva Forestal Productora Protectora Laguna de Guatavita y cuchilla de Peñas Blancas*. Bogotá: CAR.
- Velásquez, J. (2018). *Análisis de satisfacción de los servicios de los Parques de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)*. Bogotá: CAR.

## ANEXOS