

RESEARCH / INVESTIGACIÓN

# La sostenibilidad a través de la capacidad de carga en los senderos turísticos del Bosque Protector Cerro Blanco, provincia del Guayas, Ecuador

## Sustainability through carrying capacity on the tourist trails of Cerro Blanco Protected Forest, Guayas Province, Ecuador

Diana Delgado<sup>1</sup>, Annabelle Villacis<sup>2</sup>, Jimmy Cedeño<sup>3</sup>, Roberto Herrera<sup>4</sup>, Byron Oviedo<sup>5</sup>, Renato Baque<sup>6</sup>, Carlos Belezaca<sup>7</sup> y Rolando López<sup>8</sup>.

**Resumen:** El turismo rural y la nueva sensibilidad respecto a la conservación y disfrute de la naturaleza están posibilitando la puesta en marcha de numerosas iniciativas para hacer frente a las exigencias y necesidades de la nueva demanda turística. El objetivo principal de este trabajo fue diseñar y trazar los nuevos senderos turísticos, contando para ello con el estudio de capacidad de carga en el Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB), localizado en la provincia del Guayas, Ecuador. El BPCB es una de las reservas más grandes y mejor conservadas de bosques seco-tropicales en el Ecuador. Se hicieron varios recorridos para establecer los parámetros adecuados que cumplieran con las necesidades adecuadas para cada sendero. Se calcularon los indicadores de capacidad de carga física (CCF) y capacidad de carga real (CCR). La CCF se estimó en 554 personas (Sendero San Agustín) y 583 personas (Sendero Buenavista Dos). La CCR se estimó en 24 personas/día (Sendero San Agustín) y 28 personas/día (Sendero Buenavista Dos). De esta forma, considerando la CCF podrían ingresar 62 grupos de 9 personas al Sendero San Agustín y 65 grupos de 9 personas al Sendero Buenavista Dos; si se considera la CCR podrían ingresar 10 grupos al Sendero San Agustín y 22 grupos al Sendero Buenavista Dos. Se constató que la inclinación (pendiente), medida en porcentaje, es un factor importante para determinar el tipo de sendero diseñado. Una importante conclusión es que el estudio de capacidad de carga en los senderos turísticos es la mejor forma de contribuir a la sostenibilidad del área protegida, sea pública o privada.

**Palabras clave:** Bosques seco-tropicales, capacidad de carga física y real, sostenibilidad, área protegida.

sica y real, sostenibilidad, área protegida.

**Abstract:** Rural tourism and the new sensitivity to conservation and the enjoyment of nature are facilitating the launch of numerous initiatives to meet the challenges and needs of the new tourism demand. The primary aim of this work was to design and chart new tourist trails, for which the carrying capacity in the Cerro Blanco Protected Forest (BPCB in Spanish) in Guayas Province, Ecuador was studied. The BPCB is one of the largest and best conserved reserves of tropical dry forests in Ecuador. Several routes were created to establish the right parameters that fulfilled the needs for each trail. The indicators of physical carrying capacity (PCC) and real carrying capacity (RCC) were calculated. The PCC was estimated to be 554 people (San Agustín Trail) and 583 people (Buenavista Dos Trail). The RCC was estimated to be 24 people (San Agustín Trail) and 28 people (Buenavista Dos Trail). Thus, considering the PCC, 62 groups of 9 people could enter the San Agustín Trail and 65 groups of 9 people the Buenavista Dos Trail; if the RCC is considered, 10 groups could enter the San Agustín Trail and 22 groups the Buenavista Dos Trail. It was found that the inclination (slope), measured in percentage, is an important factor in determining the type of trail design. An important conclusion is that the study of carrying capacity on tourist trails is the best way to contribute to the sustainability of the protected area, be it public or private.

**Key words:** Tropical dry forests, physical and real carrying capacity, sustainability, protected area.

(Presentado: 31 de mayo de 2016. Aceptado: 23 de junio de 2016)

<sup>1</sup> Máster en Administración Ambiental e Ingeniería en Ecoturismo – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. ddelgado@quteq.edu.ec

<sup>2</sup> Máster en Administración Ambiental – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. avillacis@quteq.edu.ec

<sup>3</sup> Máster en Medio Ambiente - Facultad de Ciencias de la Ingeniería – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. jcedeno@quteq.edu.ec

<sup>4</sup> Carrera de Ecoturismo - Facultad de Ciencias Ambientales – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. rherrera@quteq.edu.ec

<sup>5</sup> Máster en Telecomunicaciones - Departamento de Vinculación - Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. boviedo@quteq.edu.ec

<sup>6</sup> Carrera de Ecoturismo - Facultad de Ciencias Ambientales – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. rbaque@quteq.edu.ec

<sup>7</sup> Carrera Ingeniería Forestal - Facultad de Ciencias Ambientales – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. cbelezaca@quteq.edu.ec

<sup>8</sup> Carrera Ingeniería Forestal - Facultad de Ciencias Ambientales – Universidad Técnica Estatal de Quevedo – EC120508. Ecuador. rlopez@quteq.edu.ec

## INTRODUCCIÓN

Caminar es algo tan antiguo como la misma especie humana. Los caminos constituyen una herencia de nuestros antepasados y han servido para comunicar poblaciones y a sus habitantes. Su trazado responde a los usos de agricultores, ganaderos, religiosos, comercio, y peregrinos. Caminar por gusto, sin necesidad de hacerlo y como fenómeno social es algo mucho más reciente. El senderismo como actividad, nació estrechamente vinculado al contexto de los deportes de montaña y a las asociaciones y federaciones que agrupan a sus practicantes. Ha sido el auge del turismo rural y de interior, y la nueva sensibilidad respecto a la conservación y disfrute de la naturaleza, la que está posibilitando la puesta en marcha de numerosas iniciativas para hacer frente a las exigencias y necesidades de la nueva demanda turística (M<sup>a</sup> Luz Tudela Serrano, 2009).

En el contexto recreacional a la capacidad de carga se la conoce como “La máxima capacidad de visitantes que un área puede acomodar manteniendo altos niveles de satisfacción para los visitantes y pocos impactos negativos para los recursos” (BOO, 1992). Para determinar la capacidad de carga turística recreativa de un área es necesario conocer la relación existente entre los parámetros de manejo del área, parámetros físico, de visitantes y ambientales, para de esta manera tomar la mejor decisión de acuerdo a evitar los impactos ambientales ocasionados por el flujo de visitantes en un área turística. Por lo tanto la capacidad de carga es una estrategia potencial para minimizar los impactos ambientales en la recreación de los visitantes en Áreas Naturales Protegidas. La capa-

cidad de carga de visitantes debe ser considerada a tres niveles consecutivos. (LÓPEZ, 1990).

Hay tres tipos de capacidad de carga que deben ser considerados. La Capacidad de Carga Física (CCF) está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad normal de espacio por visitante, entendida como el límite máximo de visitas que pueden hacerse en un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado. La Capacidad de Carga Real (CCR) se determina sometiendo a la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio, como la erosión y accesibilidad para este caso particular, según sus características. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo que modifican o podrían cambiar su condición y su oferta de recursos. La Capacidad de Carga Permisible (CCP), toma en cuenta el límite aceptable de uso, al considerar la capacidad de manejo de la administración del área, la cual cambia al modificarse la capacidad de manejo administrativa o por acondicionamiento del sendero turístico. Es el límite máximo de visitantes que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. La capacidad de manejo se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. En donde intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable. (CI-FUENTES, 1992).

Los administradores de Áreas Naturales y Científicos tradicionalmente se han preocupado de la integridad ecológica de los sitios visitados. Se asume que los impactos negativos crecen en forma lineal o no lineal con el aumento de visitantes y se quiere impedir que el deterioro lleve a la reducción de la diversidad ecológica y biológica de un sitio y a un punto donde una pronta recuperación a condiciones aceptables sea difícil (CAJAS, 2001). Existen parámetros medibles que podemos utilizar para el efecto: destrucción de la vegetación, baja densidad de vida silvestre, sitios de fogatas. Podemos seguir un procedimiento cuantitativo como aquel propuesto por (CIFUENTES, 1992) de estimación de capacidad de carga desarrollada en Costa Rica, que tiene su origen en las estimaciones realizadas hace aproximadamente una década en el Parque Nacional Galápagos. Cifuentes (1992) parte de la sanción de que por falta de capacidad de manejo en las áreas de reserva en los países en vía de desarrollo es necesario usar métodos comprensibles y aplicables a la realidad, y que el método discutido presenta estas características, ya que se desarrolla en una serie de pasos lógicos y con fórmulas de fácil aplicación.

## METODOLOGÍA

Para diseñar un sendero por lo general se hace el análisis en la hoja topográfica del lugar para ver por dónde se quiere establecer el sendero, pero en este caso se aprovechó trochas ya establecidas por los guardaparques del Bosque Protector Cerro Blanco y se hicieron varios recorridos para establecer los parámetros adecuados y lograr que cumplan con

las necesidades adecuadas para cada sendero. Se empezó midiendo la inclinación, para lo cual se utilizó el clinómetro, esto se hizo haciendo una primera parada en la cual se puso un jalón y sobre éste el clinómetro hasta alcanzar a ver al otro lado el jalón justo a la medida de los ojos de la persona que hizo las mediciones y así se obtuvo el dato preciso de la inclinación dado en grados; la puesta de los jalones dependía de las curvas del sendero ya que estas siempre se debe medir al inicio, en medio y al final de cada curva para obtener la longitud real del sendero y en las partes rectas se avanzaba hasta 10 metros.

Para el análisis de la CCF se aplicó la siguiente fórmula (CIFUENTES, 1992):

$$CCF = \frac{S}{AG} * NV / dia$$

Donde S es la longitud del sendero (m), AG es la distancia ocupada por un grupo de 8 personas más la distancia mínima ocupada entre grupos, y NV/día es el horario de visita dividido para el tiempo necesario para visitar el sitio. Para al cálculo de la CCR se aplicó la siguiente fórmula (CIFUENTES, 1992):

$$FCX = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Donde FCx es el factor de corrección para la variable x, Mlx es la magnitud limitante de la variable x, y Mtx es la magnitud total de la variable x.

**RESULTADOS**

Para obtener los datos de los tres niveles de capacidad de carga se consideraron como parámetros para los senderos los factores de visita, físicos, sociales, ambientales, y biológicos. Se consideraron las siguientes condiciones para realizar los cálculos:

- Flujo de visitantes.
- Una persona requiere normalmente 1 m2 de espacio para moverse libremente. En el caso de sendero es 1 metro lineal.
- Tiempo necesario para una visita a cada sendero.
- Horario de visita. En este caso de 8h00 a 16h00 horas, esto es 8 horas.

**Cálculo de la capacidad de carga física:**

**S:** Longitud del sendero (1.091 metros del sendero San Agustín) y (2.647,66 metros del sendero Buenavista Dos).

**AG:** Es la distancia ocupada por un grupo de 9 personas (9 metros), más la distancia mínima entre grupos que es 100 metros, esto es 109 metros.

**NV/día:** Para calcular el número de visitas por día se dividió el horario de visita para el tiempo necesario para visitar el sitio.

Sendero San Agustín 8 horas diarias / 1,30 horas para visitar.

Sendero San Agustín:

$$CCF = \frac{1.091}{109} * \frac{8}{1,30} = 62 \text{ grupos}$$

$$CCF = 61,59 \text{ grupos} * 9 \text{ personas por grupo} = 554,34 \text{ personas}$$

Sendero Buenavista Dos:

$$CCF = \frac{2.647,66}{109} * \frac{8}{3} = 64,77 \text{ grupos}$$

$$CCF = 64,77 \text{ grupos} * 9 \text{ personas por grupo} = 582,96 \text{ personas}$$

**Cálculo de la capacidad de carga real:**

Para el cálculo de la capacidad de carga real se sometió a una serie de factores de corrección, particulares para cada sitio. Los factores de corrección para este estudio fueron: Factor social (*FCsos*), accesibilidad (*FCacc*), precipitación (*FCpre*), y brillo solar (*FCsol*). Estos factores se calculan de la fórmula general:

$$FCx = \frac{Mlx}{Mtx} * 100$$

Donde *FCx* es el factor de corrección para la variable *x*, *Mlx* es la magnitud limitante de la variable *x*, y *Mtx* es la magnitud total de la variable *x*.

**- Factor social (FCsoc)**

Considerando aspectos referentes a la calidad de visita, se plantea la necesidad de manejar la visita por grupos. Para un mejor control de flujo de visitantes será manejada bajo los siguientes supuestos:

- Grupos de máximo 9 personas en cada sendero, incluido el guía.
- La distancia entre grupos debe ser de al menos 100 metros, para evitar interferencias entre grupos.

Puesto que la distancia entre grupos es de 100 metros y cada persona ocupa 1 metro de sendero, entonces cada grupo requiere de 109 metros, en cada sendero. El número de grupos (NG) que pueden estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

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

Por lo tanto:

Sendero San Agustín:

$$NG = \frac{1.091}{109} = 10 \text{ grupos}$$

Sendero Buenavista Dos:

$$NG = \frac{2.647,66}{109} = 24,29 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social fue necesario primero identificar cuantas personas ( $P$ ) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero. Esto se hizo a través de:

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

Entonces:

Sendero San Agustín:

$$P = 10 * 9 \text{ personas / grupo} = 90 \text{ personas}$$

Sendero Buenavista Dos:

$$P = 22,29 * 9 \text{ personas / grupo} = 218,6 \text{ personas}$$

Para calcular el factor de corrección social ( $F_{csoc}$ ) se necesitó identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mí-

nima entre grupos. Por esto, dada que cada persona ocupa 1 metro del sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$ml = mt - P$$

Sendero San Agustín:

$$ml = 1.091 - 90 = 1.001 \text{ metros}$$

Sendero Buenavista Dos:

$$ml = 2.647,66 - 218,6 = 2.429,06 \text{ metros}$$

Entonces:

$$FCx = \frac{Mlx}{Mtx} * 100$$

Sendero San Agustín:

$$F_{csoc} = \frac{1.001}{1.091} * 100 = 91,75\%$$

Sendero Buenavista Dos:

$$F_{csoc} = \frac{2.429,06}{2.647,66} * 100 = 91,7\%$$

#### - Factor de accesibilidad ( $FC_{acc}$ )

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

**TABLA 1. Categorías de porcentajes de dificultad**

Dificultad	Pendiente
Ningún tipo de dificultad	≤ 16 por ciento
Dificultad media	16 – 33 por ciento
Dificultad alta	≥ 33 por ciento

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados significativos al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto representa una dificultad mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 0,50 para el nivel medio de dificultad y 0,75 para el nivel alto. Así:

$$FCacc = \frac{(ma * 0,75) + (mm * 0,50)}{mt} * 100$$

Donde *ma* son metros del sendero con dificultad alta, *mm* son metros del sendero con dificultad media, y *mt* son metros totales del sendero. Entonces:

*Sendero San Agustín:*

$$FCacc = \frac{(101,75 * 0,75) + (397,12 * 0,50)}{1.091} * 100$$

$$FCacc = \frac{(76,31) + (198,56)}{1.091} * 100$$

$$FCacc = 0,2519 * 100 = 25,19\%$$

*Sendero Buenavista Dos:*

$$FCacc = \frac{(140,91 * 0,75) + (682,24 * 0,50)}{2.647,66} * 100$$

$$FCacc = \frac{(105,68) + (341,12)}{2.647,66} * 100$$

$$FCacc = 0,168 * 100 = 16,87\%$$

- **Factor de precipitación (*FCpre*)**

Es un factor que impide la visita normal por cuanto que la mayoría de los visitantes no están dispuestos hacer recorridos bajo lluvia. Se consideran los meses de mayor precipitación (diciembre a abril), en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde. A partir de esto se determinó que las horas de lluvia limitante por día en este periodo son de cuatro horas (de 12h a 16h), lo que representa 720 horas en 6 meses. Con base a ello se calculó el factor de la siguiente manera:

$$FCpre = \frac{hl}{ht} * 100$$

Donde *hl* son horas de lluvia limitantes por año (180 días \* 4 h/día = 720 h) y *ht* son horas al año que el BPCB está abierto (360 días \* 8 h/día = 2.880 h). Entonces:

*Sendero San Agustín y Sendero Buenavista:*

$$FCpre = \frac{720}{2.880} * 100 = 25\%$$

- **Factor de brillo solar (*FCsol*)**

En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte entre las 10h y las 15h, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas. Para el caso de BPCB, este factor es limitante para los Senderos San Agustín y Buenavista Dos, donde existe sin cobertura vegetal un aproximado de 278,05 y 530,78 metros respectivamente. Durante los tres meses con poca lluvia (agosto, septiembre y octubre) se tomó en cuenta las cinco horas limitantes (90 días/año \* 5h/día = 450 h/año) y, durante los 4 meses de lluvia

sólo se tomaron en cuenta las horas limitantes por la mañana (122 días/año \* 2 h/día = 244 h/año). Además, estos cálculos se aplicaron a los tramos sin cobertura. Así, la fórmula es la siguiente:

$$FCsol = \frac{hsl}{ht} * \frac{ms}{mt} * 100$$

Donde *hsl* son horas de sol limitante / año (450 h + 244 h = 694 h), *ht* son horas al año que el BPCB está abierto (2.880 h), *ms* son metros del sendero sin cobertura, y *mt* son metros totales del sendero. Entonces:

*Sendero San Agustín:*

$$FCsol = \frac{694 h}{2.880 h} * \frac{278,05 m}{1.091 m} * 100 = 6,14\%$$

*Sendero Buenavista:*

$$FCsol = \frac{694 h}{2.880 h} * \frac{530,78 m}{2.647,66 m} * 100 = 4,8\%$$

### Cálculo final de la capacidad de carga real

A partir de la aplicación de los factores de corrección mencionados, se calculó la capacidad de carga real.

*Sendero San Agustín:*

$$CCR = 554,34 * \frac{100 - 91,75}{100} * \frac{100 - 25,19}{100} * \frac{100 - 24,79}{100} * \frac{100 - 8,77}{100}$$

$$CCR = 554,34 * 0,0825 * 0,7481 * 0,7521 * 0,9123$$

$$CCR = 23,47 \text{ personas por día}$$

*Sendero Buenavista Dos:*

$$CCR = 582,96 * \frac{100 - 91,8}{100} * \frac{100 - 18}{100} * \frac{100 - 25}{100} * \frac{100 - 5,20}{100}$$

$$CCR = 582,96 * 0,0825 * 0,82 * 0,75 * 0,948$$

$$CCR = 28,03 \text{ personas por día}$$



**Cálculo para la capacidad de carga efectiva**

En el presente estudio se determinó la capacidad de manejo (CM), con un número óptimo del 100%, en base a los resultados de los recursos obtenidos, realizando una regla de tres simple. En este caso, se realizó una aproximación de la capacidad de manejo del Bosque Protector Cerro Blanco, en las

que se consideró las variables personal, infraestructura y equipamiento. Estas fueron seleccionadas por su facilidad de análisis y medición, y debido a que se contó con la información requerida para el caso. A continuación se detalla cada una de las tablas.

**TABLA 2. Cálculo de la capacidad de manejo, de la variable personal.**

Recurso	%	N. Existente	N. Óptimo	CM. (%)
Director Ejecutivo	100%	1	1	100
Asistente Administrativo	100%	1	1	100
Asistente Turismo	100%	1	2	100
Vivero Forestal	100%	1	1	100
Secretaria Contable	100%	1	1	100
Contador	100%	1	1	100
Recepcionista	100%	0	1	0
Guardaparques	100%	9	12	75
Médico Veterinario	100%	1	1	100
Chóferes	100%	2	3	67
Guías	100%	15	26	57
Voluntarios	100%	4	4	100
Total	1200			999
Promedio	100%			83%

Fuente: Datos de la investigación.

En la tabla 2 se observa que se requiere una recepcionista para que se dedique solo actividades auxiliares como dar información al turista que llama por teléfono o llega al BPCB, coordine actividades con los guías y grupos de turis-

tas que visitan el área; además se consideró el número óptimo de guías como 26 ya que ese es el número de guías que constan en la lista y que no siempre pueden cumplir sus funciones.



**TABLA 3. Cálculo de la capacidad de manejo, de la variable infraestructura.**

Recurso	%	No. Existente	No. Optimo	CM. (%)
Oficina administrativa	100%	1	1	100
Casa de Huésped	100%	1	1	100
Caseta de entrada	100%	1	1	100
Vivero forestal	100%	1	1	100
Parqueadero	100%	15	20	75
Área para acampar	100%	1	1	100
Área de picnic	100%	1	1	100
Asadores	100%	3	5	60
Basureros higiénicos	100%	11	11	100
Basurero para reciclaje	100%	10	10	100
Mesas	100%	14	14	100
Baterías sanitarias	100%	7	7	100
Duchas	100%	5	7	71
Lavamanos	100%	8	9	89
Pilas de Lavado	100%	0	1	0
Tienda de souvenir	100%	1	1	100
Bodega	100%	5	5	100
Centro de Rescate	100%	1	1	100
Senderos	100%	3	3	100
Mirador	100%	2	2	100
Puentes	100%	2	2	100
Asientos	100%	4	4	100
Señalización	100%	42	42	100
Glorieta de Información	100%	1	1	100
Totales	2400			2195
Promedio	100%			91%

Fuente: Datos de la investigación.

Como se puede observar en la tabla 3 la variable infraestructura, en los recursos de parqueadero, asadores, duchas, lavamanos se ha incrementado el número existente de cada uno de éstos, ya que en ocasiones llegan grupos

grandes a acampar y estos lugares se congestionan y hace a la vez que los turistas no se sientan tan cómodos. La pila de lavado es necesaria para la casa de huésped para que los voluntarios puedan lavar la ropa con más comodidad.

**TABLA 4. Cálculo de la Capacidad de Manejo, de la variable Equipamiento.**

Recurso	%	No. Existente	No. Óptimo	CM. (%)
Vehículo	100%	4	5	80
Radio	100%	6	10	60
Arma de fuego	100%	0	4	0
Extintor de incendios	100%	6	10	60
Ventiladores	100%	5	8	62,5
Aire acondicionados	100%	1	1	100
Sleeping	100%	0	40	0
Colchonetas	100%	40	40	100
Video grabadora	100%	0	1	0
Botiquín de primeros auxilios	100%	2	4	50
Proyector de diapositivas	100%	1	1	100
Pantalla de proyección	100%	0	1	0
Computadoras	100%	8	10	80
Impresora	100%	5	5	100
Escritorios	100%	6	8	75
Sillas	100%	26	32	81
Literas	100%	6	6	100
Archivadores	100%	4	6	67
Biblioteca	100%	2	2	100
Refrigeradora	100%	3	3	100
Copiadora	100%	1	1	100
Carpas	100%	2	8	25
Televisor	100%	1	1	100
Scanner	100%	1	1	100
Microondas	100%	1	1	100
Dispensador de agua	100%	1	5	20
Binoculares	100%	3	6	50
Altímetro	100%	2	2	100
Clinómetro	100%	2	2	100
GPS	100%	3	3	100
Totales	3000			2110
Promedio	100%			70%

Fuente: Datos de la investigación.

El equipamiento es algo fundamental ya que en la tabla 4 se considera un nivel óptimo mayor al existente en las variables de vehículo, radio, arma de fuego, ya que estos equipos son necesarios en el momento que se realizan las rondas por la parte baja y alta de la montaña para cuidar el área; el extintor de incendios es necesario ya que hay quemaduras

restales muy constantes y se debe que tener precauciones para evitar cualquier inconvenientes. Las carpas, sleeping y binoculares, son fundamentales tener en un mayor número ya que en muchas ocasiones los grupos que llegan a campar no tienen estos equipos; finalmente las computadoras, sirven para que los voluntarios realicen sus trabajos.

**TABLA 5. Sumatoria de las variables para la capacidad de manejo.**

Variable	Valor
Personal	83
Infraestructura	91
Equipamiento	70
Capacidad de Manejo	81%

Fuente: Datos de la investigación.

*Sendero San Agustín:*

$$CCE = CCR * CM$$

$$CCE = 23,47 * 0,81$$

$$CCE = 19 \text{ personas al día}$$

*Sendero Buenavista Dos:*

$$CCE = CCR * CM$$

$$CCE = 28,03 * 0,81$$

$$CCE = 22,7 \text{ personas al día}$$

#### 4. Discusión y Conclusiones

Se ha podido constatar que la pendiente es un factor importante para determinar el tipo de sendero que se ha diseñado. El análisis de las pendientes de los dos senderos se hizo en porcentaje, ya que es la medida que actualmente se utiliza para realizar esta actividad. Dado que se utilizó el valor promedio de precipitación al año el resultado fue el mismo para los dos senderos. Se pudo determinar que el factor más limitante de todos es el Factor de Corrección Social, aunque no por ello el más significativo. Todos los senderos tienen el mismo resultado al tener algunas variables fijas como el número de personas por grupo y la distancia mínima necesaria entre cada grupo.

El grupo de turistas que ingresen a los nuevos senderos

del Bosque Protector Cerro Blanco será de 9 personas incluido el guía. Considerando la CCF pueden ingresar 62 grupos al sendero canoa y 65 grupos al sendero Buenavista Dos; y si se considera la CCR en el sendero canoa pueden ingresar 10 grupos y al sendero Buenavista Dos pueden ingresar 22 grupos.

Finalmente, cabe destacar que el estudio de capacidad de carga en los senderos turísticos es la mejor forma de contribuir a la sostenibilidad del área protegida sea pública o privada.

#### REFERENCIAS

- Boo, E. (1992).** La explosión del ecoturismo. Plan para el Manejo y Desarrollo. Mercedes Oteguiacha.
- Cajas, C. (2001).** Estudio de Capacidad de Carga de los sitios de visita del Bosque Protector Cerro Blanco.
- Cifuentes, M. (1992).** Determinación de la capacidad de carga turística en áreas protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba Costa Rica.
- Horstman, E. (1988).** Plan de manejo del Bosque Protector Cerro Blanco.
- Inderena. (1995).** Manual de Senderos de interpretación Ambiental. Bogota – Colombia.
- López, J. (1990).** Evaluación de la capacidad de carga como una alternativa de desarrollo sustentable en un sendero ecoturísticos del Santuario Cerro Pelón, de la Reserva Especial de la Biosfera "Mariposas Monarca".
- Tudela, A.I. (2009).** Capacidad de carga turística en cuatro senderos de Caravaca de la Cruz (Murcia). Murcia.
- MINTUR. (2004).** Inventario de atractivos naturales y culturales.