

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA: EN EL PARQUE NATURAL REGIONAL EL VÍNCULO, GUADALAJARA DE BUGA, VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA.

Juan Bautista Adarve Duque¹, Germán Parra Valencia²

RESUMEN

En el Parque Natural Regional El Vínculo se evaluó en el año 2008, la capacidad de carga de un nuevo sendero, que se presenta como una herramienta que se puede aplicar para la preservación y conservación de áreas similares.

Para la evaluación de la capacidad de carga se tuvieron en cuenta variables físicas, ambientales, ecológicas, de infraestructura y la capacidad administrativa y financiera del INCIVA, institución administradora del centro evaluado.

El resultado del análisis muestra que si se tienen ocho horas de atención al público, se pueden atender 16 grupos diarios de 24 personas cada uno, para un total de 284 personas por día. Para atender esta cantidad de visitantes se necesita como mínimo cuatro guías.

Palabras claves: Ecoturismo, Educación Ambiental, Capacidad de Carga, senderismo, uso sostenible de los recursos naturales, Parque Natural Regional El Vínculo.

¹ Licenciado, Esp. en Educación Ambiental. INCIVA. E. mail: adarvejuan@gmail.com

² Biólogo, M.Sc. en Ecología. INCIVA. E. mail: gerparrav@gmail.com

ABSTRACT

The carrying capacity of a new path at the Regional Natural Park El Vínculo was evaluated in 2008, and is presented as a tool that can be applied to the preservation and conservation of similar areas.

The evaluation of the carrying capacity takes into account various elements such as length, topography, width, slope, soil, flora, fauna of the trail. The evaluation also studied the administrative and financial capacity of INCIVA as the manager of the park.

Key Words: Ecotourism, Environmental Education, Carrying Capacity, hiking, sustainable use of natural resources, El Vínculo Regional Natural Park.

INTRODUCCION

El Parque Natural Regional El Vínculo, es una de las principales áreas protegidas del departamento del Valle del Cauca y considerada como la más representativa del Bosque seco Tropical del departamento. Fue declarada como área protegida el diciembre del 2005 mediante el decreto 066 de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.

A partir de esta fecha, se reabrió al público para su goce y disfrute, teniendo en cuenta que las actividades asociadas se realicen de manera responsable, asegurando en todo momento que sean sustentables y de acuerdo a la categoría de áreas protegida. Es decir, que los impactos ambientales derivados del uso no pongan en riesgo el objetivo de conservación del área.

A través de la Educación Ambiental, para la cual se necesita una infraestructura mínima, se ha diseñado una serie de obras, las cuales han sido planificadas de modo que no deterioren el área. Una de las obras que requería, era un nuevo sendero, que permitiera atender mayor número de personas pero que el impacto sobre la reserva fuera mínimo. Ante esta necesidad y con recursos de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, en el año 2008, se diseñó el sendero, previos estudios técnicos y evaluación biofísica.

Uno de los mayores interrogantes con que se contaba, era saber exactamente cuantos visitantes por día se podría atender, y para lo cual era necesario evaluar la capacidad de carga del mismo, con base en las condiciones del sendero y el centro. Como un aporte a la evaluación de este tipo de área, el presente trabajo plantea una metodología, para evaluación de la capacidad de carga, con base en la construcción del sendero en el Parque Natural Regional El Vínculo.

ANTECEDENTES

En Colombia y en particular en el Valle del Cauca, existe un sinnúmero de senderos construidos en áreas protegidas o administradas por el estado y en otros casos en terrenos privados. Entre los primeros se pueden citar: Reserva Natural de Escalerete (San Cipriano, Buenaventura), Ecoparques de la ciudad de Cali, Parque Farallones, Jardín Botánico del Valle. Reserva de Yotoco, Laguna de Sonso, etc.; otros en cambio son administrados como empresa privada: El Bosque que Camina (Sevilla), Reserva de Nirvana, entre otros.

Por lo que respecta al municipio de Buga, se viene desarrollando y fortaleciendo el programa de educación ambiental a través del comité interinstitucional de educación ambiental – CIDEA, que en los últimos años a liderados procesos que tienen que ver con nuevos senderos. En lo referente al Parque Natural Regional El Vínculo, las actividades de educación se inician en el año de 1988 cuando se construye el primer sendero y se inician actividades dirigidas principalmente a la población educativa.

El Parque se encuentra ubicado en la vereda del mismo nombre, en el municipio de Guadalajara de Buga, a tres kilómetros del casco urbano por la vía que conduce de esta ciudad al municipio de Guacarí. Es propiedad del INCIVA y como área protegida tiene un comité inter-administrativo conformado por: Municipio de Buga – CVC y el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca – INCIVA.

El Parque Natural Regional El Vínculo, durante el desarrollo del proyecto de Rutas Verdes del Valle del Cauca ha sido identificado como sitio ecoturístico, dado que actualmente se desempeña como centro de educación ambiental y cuenta con amplio reconocimiento del sector educativo, y el sector ambiental por la importancia que reviste con sus 75 has. de Bosque Seco Tropical (Bs-t), del cual queda solo el 1% de territorio a nivel mesoamericano. Se tiene un santuario de vegetación natural destinado a la investigación básica de la flora y la fauna nativa; un área para el montaje de ensayos y demostraciones acerca del uso racional de los recursos naturales, un mirador con excelente vista al valle geográfico del río Cauca y un conjunto de senderos ecológicos en el que se realiza un programa permanente de educación ambiental dirigido a estudiantes de todos los niveles y a la comunidad en general.

Adicionalmente, hace parte del sistema departamental de áreas protegidas y cuenta con su respectivo plan de manejo. Por lo tanto cualquier actividad que se realice en este lugar, debe ser planificada y acorde con el plan de manejo de modo que no permita el deterioro de él, es así que para la construcción del nuevo sendero se ha definido estratégicamente el recorrido, las estaciones y se determinó la capacidad de carga, así como los límites aceptables de cambio, con el ánimo de cumplir con la normatividad ambiental. (Ley 300 de 1996 y la Política de Ecoturismo de 2004).

Entre las teorías ampliamente reconocidas se encuentran las tradicionales de medición de capacidad de carga turística (CCT), las metodologías MIV (Manejo de Impacto de Visitantes) que, junto a los Límites Aceptables de Cambio (LAC), son opciones para escoger de acuerdo con las características del sitio, con la disponibilidad de los recursos para aplicar las medidas respectivas y con la capacidad técnica (conocimientos) de que se disponga en el área.

LOS SENDEROS DE INTERPRETACIÓN AMBIENTAL

¿QUÉ ES UN SENDERO? ⁴

Los senderos interpretativos son relativamente cortos y se localizan cerca de las instalaciones, como son los centros de visitantes y las áreas para acampar. Su objetivo es mostrar la flora, fauna y otros valores naturales del área de una manera atractiva para los visitantes. En algunos casos, estos senderos requieren de un guía o intérprete que explique lo que se puede observar, ayudando a la interpretación ambiental. En otros casos son autoguiados, es decir, pueden ser recorridos sin guía, pero con el apoyo de señales, carteles o folletos que ayudan a interpretar los atractivos que presenta el sendero. Los senderos de interpretación ambiental, en caso de requerir de un guía, debe ser profesionales con capacitación en temas relacionados con la interpretación (biología, geología, educación, etc.) o residentes locales con capacidad para comunicar sobre la naturaleza y cultura del área.

³ Ministerio del Medio Ambiente. Guías para el ordenamiento de actividades ecoturísticas

La interpretación ambiental es una forma de estimular el interés de los visitantes para conocer de primera mano y comprender distintos aspectos de la relación entre los seres humanos y el medio ambiente, de manera atractiva y a través de un proceso de reflexión que los lleve a sus propias conclusiones. A diferencia de los enfoques de educación convencionales, la interpretación ambiental enfatiza el análisis de las relaciones y procesos, en lugar de entregar información de fenómenos o cifras aisladas.

Los objetivos de un sendero de interpretación ambiental son:

- Ayudar a que el visitante desarrolle conciencia, apreciación y entendimiento del lugar que visita.
- Contribuir a que la visita al sendero sea una experiencia enriquecedora y agradable.
- Estimular a los visitantes a un adecuado uso y protección del recurso recreativo.
- Influir en la distribución espacial de los visitantes, dirigiéndolos hacia los lugares aptos para recibir público.

El sendero, en resumen, es un pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada. Los senderos cumplen varias funciones, tales como:

- * Servir de acceso y paseo para los visitantes.
- * Ser un medio para el desarrollo de actividades educativas.
- * Servir para los propósitos administrativos del área protegida.

Hablar de sendero ecológico se refiere a actuaciones destinadas a mantener y mejorar las características ambientales y naturales, así como a garantizar una gestión sostenible de los recursos naturales que aseguren su disponibilidad en el futuro. Incluye las actividades de la restauración, eliminación de impactos, reintroducción de especies, repoblación forestal con fines paisajísticos, ecológicos o de corrección hidrológica, así como las de investigación científica, difusión y educación ambiental, visitas y recorridos por áreas con intereses educativos desde el punto de vista de sus valores naturales o de la gestión ambiental, incluye el acondicionamiento de senderos y accesos, instalaciones de observación y pequeñas edificaciones tales como centros de interpretación, aulas de la naturaleza, siempre de pequeño tamaño y muy integrados en el medio, debiéndose preferir aprovechar las infraestructuras ya existentes.

Incluye igualmente los recorridos e itinerarios orientados a un uso creativo aprovechando varios elementos lineales existentes y cuyos requisitos tan solo son pequeñas obras (pasos sobre arroyo y cauces, tramos de sendas, miradores entre otros y elementos de apoyo y servicios localizados en edificaciones preexistentes), con un diseño cuidadoso que asegure su integración en el entorno.

IMPORTANCIA DE LOS SENDEROS⁵. Los senderos son una de las mejores maneras de disfrutar de un área protegida a un ritmo que permita una relación íntima con el entorno. Con frecuencia estos son el único medio de acceso a las zonas más silvestres y alejadas que existen al interior del área.

Un sendero para cumplir adecuadamente con sus objetivos, debe:

- a. Permitir la llegada a aquellos lugares aptos para ser visitados. Como el objetivo principal es la conservación, un sendero debe contribuir a que la presencia de visitantes se restrinja a aquellas zonas que han sido definidas como aptas para el uso público, de acuerdo a una planificación previa.
- b. Representar los principales ecosistemas del sendero, si bien en todo sendero existen ecosistemas de mayor importancia o fragilidad que no es recomendable que sean visitados, es deseable que los senderos incorporen en su recorrido la mayor diversidad posible de ambientes naturales.
- c. Acceder a las zonas de mayor belleza escénica, los senderos buscan llevar a los visitantes a lugares de especial valor paisajístico, previamente identificados en un inventario de elementos singulares o atractivos (rocas, cuevas, árboles monumentales, cascadas). De esta forma, el recorrido va conectando los distintos puntos seleccionados en su trazado.
- d. Considerar medidas de diseño para regular la capacidad de carga. Los diferentes ecosistemas admiten distintas intensidades de uso de acuerdo a su grado de fragilidad, los senderos deben trazarse, construirse y ser empleados de manera que no generen intensidades de uso que puedan afectar severamente o de manera irreversible a los ecosistemas, hábitat y recursos naturales.

en áreas protegidas.

- e. Ofrecer seguridad y comodidad, la persona que transita por el sendero debe sentirse cómoda y segura. En la medida de lo posible, los senderos deben poder ser transitados durante todo el año, aunque por razones de accesibilidad, seguridad o riesgo ambiental, su uso suele estar restringido a una determinada estación.
- f. Utilizarse para la función exclusiva para la cual fueron diseñados, si un sendero fue diseñado para ser transitado a pie, esta restricción debe ser respetada. Con ello se contribuye a resguardar la seguridad de los usuarios, al mismo tiempo que se previenen mejor los impactos negativos y se asegura un mejor mantenimiento.

PLANIFICACIÓN DEL SENDERO ⁶

Los pasos para planificar un sendero son:

- Decidir el propósito del sendero ¿Para qué?
- Identificar el tipo y el número de usuarios ¿Para quién?
- Estudiar todos los antecedentes disponibles del área, utilizando como apoyo mapas y fotos aéreas, para trazar la posible ruta del sendero.
- Identificar en terrenos los lugares exactos por donde resulta interesante que pase el sendero, como bordes de ríos, cascadas de agua, miradores y otros elementos atractivos sobresalientes.
- Identificar en terrenos las áreas frágiles o riesgosas por donde un sendero NO debe pasar, como pantanos, pendientes fuertes, sitios con vegetación frágil o de reproducción de animales silvestres.
- Marcar los sitios de interés y las áreas restringidas en un mapa (con distintos colores) y dibujar la ruta del sendero conectando los puntos de interés entre sí.
- Marcar en terreno la ruta exacta por donde el sendero debe pasar y revisarla completamente antes de construirla.
- Planificar las técnicas de construcción, las herramientas a utilizar y el equipo de trabajo que se encargará de la faena.

⁴ Tacón Alberto & Carla Firman. Manual de senderos y uso público, 2004

CAPACIDAD DE CARGA⁷

El concepto de capacidad de carga es antiguo y proviene de la época de Malthus en el siglo XVIII cuando fue utilizado para describir los factores que conciernen a la capacidad de mantener los recursos naturales del mundo para sostener una población humana en crecimiento. Este concepto tiene su origen en la cría de ganado y manejo de recursos renovables. A menudo se aplica para estimar e indicar un nivel permitido de explotación, esto significa una aproximación en términos cuantitativos de la explotación potencial de un cierto sistema, sin que esto cause deterioro de tal sistema, dentro de un marco de referencia establecido por un objetivo previamente fijado. (Reck, 1992).

El concepto fue adoptado como una guía para las decisiones en el manejo de la recreación en general y en el manejo de las áreas silvestres en particular. Se inicia la argumentación respecto de los valores humanos buscados por la recreación. Algunos autores definieron la capacidad de carga como el nivel de uso recreativo que se puede mantener, mientras al mismo tiempo se proporciona una recreación de calidad. Implícito en esta definición así como en otras escritas en este tiempo está, el reconocimiento de al menos dos componentes de Capacidad de Carga: un ambiente de calidad y una experiencia recreativa de calidad.

Esta característica del concepto de Capacidad de Carga Turística, que la hace diferente al concepto general de capacidad de carga, aun cuando es un poco controvertido y de no fácil medición, es el que se ha adoptado con éxito a situaciones de áreas protegidas que permiten el uso público.

Posteriormente en la década del 70, el concepto se utiliza para expresar carga ambiental y aún cuando no fue de gran éxito entre políticos y administradores, por su fría objetividad y complejidad numérica, el concepto fue adoptado y referido hacia ámbito turístico recreacional y socioeconómico.

⁵ Idem.

⁶ Idem.

⁷ Pardo A. Roberto. Estudio de capacidad de carga del sendero ubicado entre la Zulia y la Cumbre (zona de influencia del Parque Regional NATURAL Páramo del Duende), municipio de Riofrío y de las instalaciones ecoturísticas (parqueadero, auditorio, sendero al Mirador, etc.) de la Estación Biológica El Vínculo, municipio de Guadalajara de Buga, 2005.

En estas circunstancias no solo interesa la respuesta de los parámetros biológicos del sitio de uso turístico sino que también es de gran valor la calidad de la experiencia recreativa que tenga el visitante (Moore, 1987 y Cifuentes, 1990), ya que el uso no solo podría impactar los recursos físico/biológico del área tales como suelo y vegetación, sino también el carácter de la experiencia recreativa.

Sin embargo existen otros pasos como la evaluación de la situación contextual, de la región donde se halla la zona protegida y de las políticas (o los pasos previos que tienen que ver con la comprensión del contexto social, político y técnico en relación con el desarrollo del proceso ecoturístico en las áreas seleccionadas).

CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANTECEDENTES

En el año de 1968 la sociedad “Azcárate Rivera e Hijos Ltda.”, donó al Departamento del Valle del Cauca un lote de 75 hectáreas ubicadas en el corregimiento El Vínculo, municipio de Buga, por medio de la escritura número 4.959 del 6 de septiembre de la Notaría Segunda en la ciudad de Cali, con el fin de establecer un santuario de la vegetación típica de loma y pie de monte del Valle del Cauca, un jardín de aclimatación de plantas, un refugio de fauna silvestre o cualquiera otra función que tienda al estudio científico de la naturaleza vallecaucana y la educación pública.

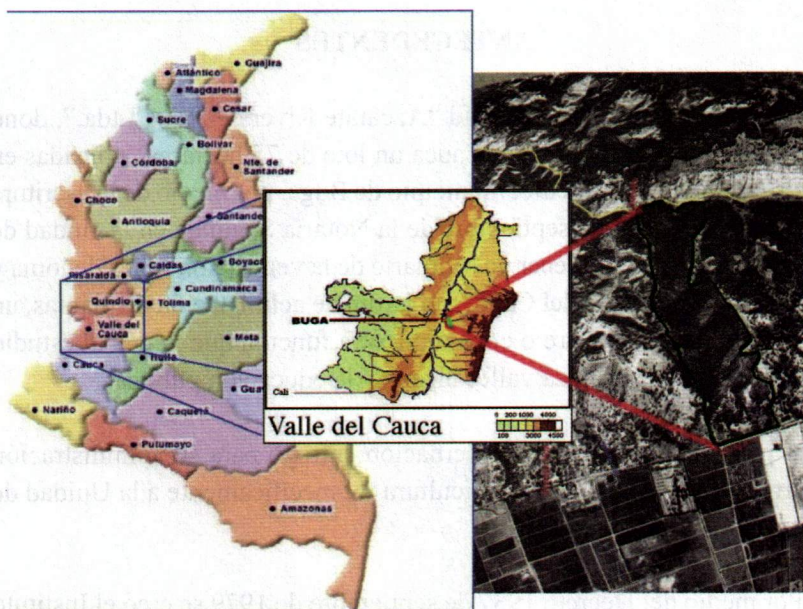
A partir de esa fecha la Gobernación entregó para su administración el terreno a la Secretaría de Agricultura y específicamente a la Unidad de Investigación de esa entidad.

Por medio del Decreto 1937 de septiembre de 1979 se creó el Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA y por Decreto 0322 de febrero de 1982, la Gobernación del Valle aportó el terreno como parte del patrimonio del Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA y fue elevada a escritura pública # 238 de 1982 en la Notaría Octava de Cali.

LOCALIZACIÓN

El Parque Natural Regional El Vínculo se encuentra ubicada en el pie de monte de la Cordillera Central en el flanco occidental, en el corregimiento El Vínculo a 3 Km. al sur del municipio de Buga, Departamento del Valle del Cauca, sobre la carretera Panamericana que conduce a Cali. Las coordenadas geográficas son $3^{\circ}50'23''$ latitud Norte y $76^{\circ}18'07''$ longitud Oeste. Tiene una superficie de 75 hectáreas localizadas en el flanco occidental de la Cordillera Central, con alturas entre 977 y 1150 m.s.n.m, y pertenece a la formación Bosque seco Tropical (Bs-T), según el sistema de formaciones vegetales de Holdridge (Parra y Adarve; 2000).

Figura 1. Localización del PNR El Vínculo



Los límites geográficos son: al norte con la Hacienda La Yola; al sur con la Hacienda la Campiña; al oriente con la vereda de San Antonio, el corregimiento de Sonsito y la Hacienda la Campiña; y al occidente con la carretera Panamericana.

CLIMA

En el Valle del Cauca y en particular en el Municipio de Buga, en el pie de monte de la Cordillera Central, los factores más determinantes en el clima seco característico son las horas de sol al día que desencadena en una alta evapotranspiración y por lo tanto en una escasez de agua. El relieve juega también un papel importante en la formación de ambientes secos, ya que la disposición de las montañas, valles y cañones, genera un fenómeno conocido como “sombra de lluvia” el cual genera condiciones especiales en el clima. La ladera exterior de la Cordillera Occidental intercepta las masas de aire provenientes del Pacífico cargadas de humedad recibiendo así abundantes lluvias formando la selva húmeda tropical, mientras que al interior de la Cordillera Occidental llegan los vientos secos y cálidos.

El Parque Natural Regional El Vínculo presenta una distribución bimodal con dos periodos secos (diciembre a febrero y julio a agosto), y dos lluviosos (marzo a mayo y septiembre a noviembre). Los meses de mayor precipitación son abril y octubre y los de mayor sequía enero y julio. Presenta las siguientes características climatológicas:

A.S.N.M.:	980 – 1150 metros
Precipitación.	1212 m.m. / año
Evaporación:	1275 m.m /año
Días de Precipitación/año:	163 días
Brillo Solar Anual:	1796 Horas /año
Temperatura:	24° C
Humedad Relativa:	76 %

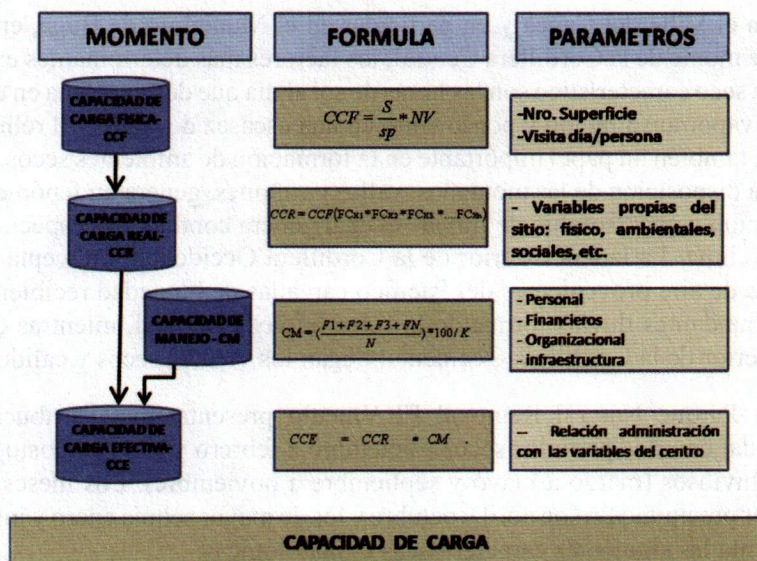
METODOLOGÍA

El cálculo de la capacidad de carga se realizó basándose en la metodología de Cifuentes⁸ y complementado con la metodología utilizada por Pardo⁹ en evaluación de la capacidad de carga del sendero antiguo del PNR. El estudio partió de recorridos que se hicieron por el sendero con el personal del centro y con algunos grupos que visitaron el parque.

⁸ Cifuentes Arias, Miguel. Et. al. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, serie técnica No. 1 Tornalba Costa Rica, WWF, CATIE, 1999. 75 p.

⁹ Pardo A. Roberto. Estudio de capacidad de carga del sendero ubicado entre la Zulia y la Cumbre (zona de influencia del Parque Regional NATURAL Páramo del Duende), municipio de Riofrío y de las instalaciones ecoturísticas (parqueadero, auditorio, sendero al Mirador, etc.) de la Estación Biológica El Vínculo, municipio de Guadalajara de Buga, 2005.

Figura 2. Procedimiento metodológico



Con base en la metodología planteada por Cifuentes se trabajó en cuatro momentos fundamentales:

A. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA - CCF.

Es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por las relaciones entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y las necesidades de espacio por visitante (Cifuentes Arias M. 1999).

Define el espacio concreto y su extensión (en metros cuadrados), los tipos de agrupación de los visitantes, sus tamaños, la amenidad que realizarán y se construye con ello una prefiguración de la experiencia: distancias al interior de los miembros del grupo, máximos de agrupación, espacios entre grupos, etc. (Pardo R. 2004).

Para el cálculo de la capacidad de carga física se utilizó la siguiente fórmula:

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

Donde:

S = Superficie disponible en m lineales.

sp = Superficie usada por persona.

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

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

Donde:

Hv = Horario de visita

tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero

B. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA REAL CCR

Dicha capacidad es la resultante de corregir la cifra inicial de la Capacidad Física a través de la inclusión de identificar unos factores de corrección que hagan evidente las particularidades y características del sitio y sus implicaciones durante la visita.

Algunos autores han definido unos valores estándar que permiten este cálculo cuando no existe disponibilidad para calcular todos los factores de corrección. Así se plantea que el valor del espacio promedio por visitante es 12 m²/persona en áreas alteradas es decir de alto impacto, un valor intermedio es 18 m²/persona y en áreas con bajo impacto, es decir, zonas frágiles, los valores son 25 m²/persona (Pearce, 1986).

Sin embargo para el PNR El Vínculo se utilizó algunos factores de corrección acorde con las características edáficas y microclimáticas del sitio.

Límite máximo de visitas dado por CCF modificado por los factores de corrección, definidos en función de las características propias de cada sitio (variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo).

$$CCR = CCF (FC_{x1} * FC_{x2} * FC_{x3} *FC_{xn})$$

Donde:

FC = Factor de corrección

$$FC_x = \frac{Mlx}{Mtx}$$

Donde:

FC_x = Factor de corrección de la variable x

Mlx = Magnitud de limitante de la variable x

Mtx = Magnitud total de la variable x

C. CAPACIDAD DE MANEJO - CM

Es el estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (Cifuentes Arias M. 1999). Se da en porcentajes.

En el PNR El Vínculo se evaluó la capacidad administrativa del centro, teniendo en cuenta factores como: personal, financiamiento, organización e infraestructura. Cada variable fue valorada con respecto a cuatro criterios: Cantidad, estado, localización y funcionalidad.

En el presente caso el escenario óptimo se refiere al mejor estado o mejores condiciones que un área debe tener para desarrollar un buen manejo y atención de los visitantes que lleguen al lugar. El escenario actual, por otra parte, es una "imagen" de la situación al momento de la evaluación.

La calificación de variables, se realiza a través de matrices específicas para cada ámbito, utilizando los cinco niveles (0-4) de calificación. En algunos casos los valores se asignan por relación porcentual simple entre lo existente y lo óptimo y, en otros, obedeciendo a un criterio cualitativo específico o combinaciones de criterios. Esto permite medir la efectividad en la atención a visitantes de cada uno de los aspectos mencionados, teniendo como regencia la siguiente escala:

Tabla 1. Calificación de las Variables

Calificación	% Del Optimo	Significado
0	< 35	Insatisfactorio
1	36 – 50	Poco Satisfactorio
2	51 -75	Medianamente Satisfactorio
3	76 – 90	Satisfactorio
4	91 – 100	Muy Satisfactorio

Los resultados de cada una de los factores: personal (**P**), financiamiento (**F**), organización (**O**) e infraestructura (**I**), fueron calificado independientemente y promedio. Este resultado es la capacidad de manejo y que se debe dar siempre en porcentaje, según la siguiente formula:

$$CM = \left(\frac{F1 + F2 + F3 + FN}{N} \right) * 100 / K$$

De donde:

F: factor evaluado

N: número de factores evaluados

K: Valor máximo de calificación que corresponde a 4 (constante)

D. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA -CCE

Representa el número máximo de visitas que se puede permitir en el PNR el Vínculo.

Resulta de corregir la Capacidad Real a través de multiplicarla por el porcentaje de gobernabilidad (Capacidad de manejo). Es decir, si se presentan todas las condiciones institucionales para manejar la visita al lugar seleccionado, el porcentaje equivale al 100%, lo que no disminuiría la cifra obtenida en la Capacidad Real; pero si el porcentaje es menor del 100%, en esa misma proporción disminuirá la cifra a corregir. Para el respectivo calculo se utilizó la siguiente formula:

$$CCE = CCR * CM.$$

Donde:

CCR = Capacidad de carga real

CM = Capacidad de manejo.

En síntesis, esta metodología se fundamenta en la identificación de los factores de corrección, físicos, biológicos, culturales e institucionales que disminuyan la relación 1:1 existente entre una persona y un metro cuadrado requerido para su permanencia.

Sin embargo, todo el procedimiento depende de la calidad del conocimiento disponible sobre el lugar, en especial su confiabilidad. Por esto dicha metodología requiere resultados de investigación básica previos o simultáneos que lo puedan garantizar.

Para los cálculos de las capacidades de carga es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- > No hay valores fijos o estándar de capacidad de carga turística.
- > Depende de factores tales como: comportamiento del usuario, diseño de instalaciones turísticas, modalidades y niveles de manejo y dinámica del ambiente.
- > Varía de acuerdo al: tipo de actividad, estacionalidad, horario, estado de conservación de los recursos, facilidades e instalaciones existentes, grado de satisfacción del usuario, etc.
- > En el caso de los senderos el flujo de visitantes puede ser en dos sentidos
- > Una persona para moverse requiere 1 m² de espacio (1 m lineal si el ancho del sendero es menor a 2 m).
- > Tiempo para visitar a cada sendero
- > El horario de visita.

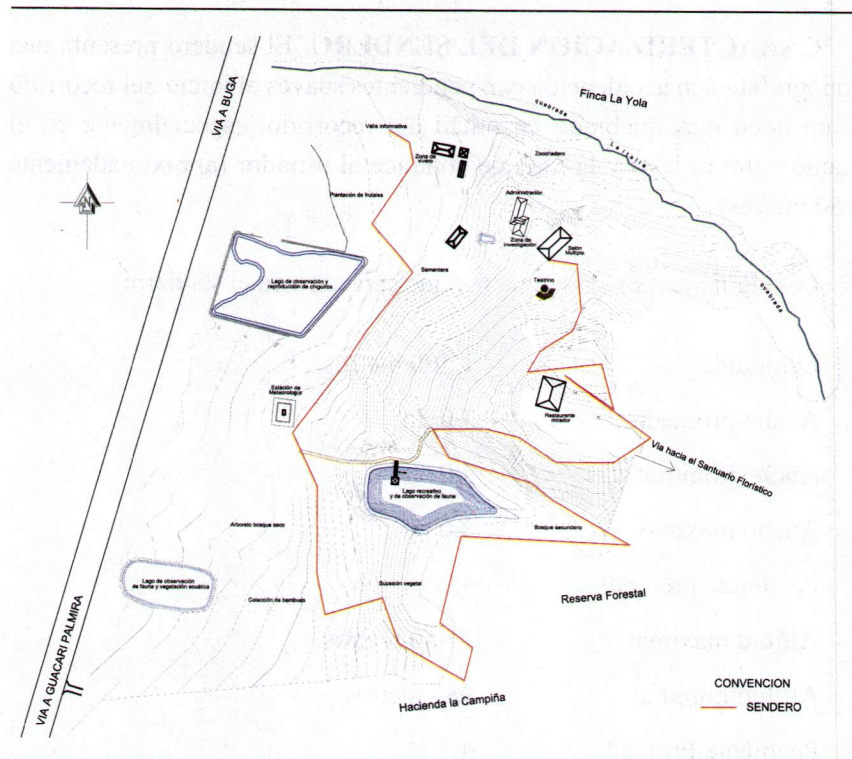
Cabe anotar que generalmente, para calcular la capacidad de carga en senderos mayores a un kilómetro, se obtendrán valores altos de visitantes, puesto que, lo usual es que los recorridos sean de uno a uno y medio kilómetro máximo.

EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA

CARACTERIZACIÓN DEL SENDERO. El sendero presenta una topografía poco accidentada con pendientes suaves al inicio del recorrido y un poco más quebrado en mitad del recorrido, especialmente en el tramo entre el lago y la vía que conduce al mirador (aproximadamente 150 metros).

Los siguientes son los registros que caracterizan el sendero:

Longitud:	1.500 metros
Ancho promedio:	3.0 m
Ancho mínimo:	3.0 m
Ancho máximo	3.0 m.
Pendiente promedio:	4.7
Altitud máxima:	1.050 metros
Altitud mínima	980 metros
Pendiente Promedio:	4.7 %
Pluviosidad	1.200 mm/año
Meses de lluvia:	Abril, mayo, octubre y noviembre
Meses de sequía:	Enero, febrero, julio y agosto
Evaporación:	1.275 mm/año
Días de precipitación:	163 días
Brillo Solar Anual:	1.796 Horas /año
Humedad Relativa:	76 %
Temperatura	24° C
Textura suelo:	Franco arcillosa

Figura 1. Planimetría del nuevo sendero

Gran parte del recorrido se hace por una vía carreteable de aproximadamente 3 metros de ancho y por topografía relativamente suave con pendientes menores al 5%, a excepción del tramo que conduce al mirador donde la topografía es más agreste. Sin embargo, para aquellas personas o grupos que se les dificulta ascender, queda la alternativa de seguir la vía que lo conduce directamente hacia el salón múltiple.

Durante el recorrido se puede observar varios atractivos y amenidades, que contribuyen al fortalecimiento de los programas de educación ambiental y ecoturismo: vivero forestal, sementera, colección de frutales, lagos, estación de meteorología, arboreto de bosque seco, colección de bambúes, barbecho, bosque secundario, mirador, avistamiento de fauna silvestre.

ESTRATEGIAS DE MANEJO DE VISITANTES. Actualmente, el PNR El Vínculo tiene una estrategia de manejo de visitación que no corresponde a las expectativas de los visitantes. Sin embargo, la infraestructura construida en los dos últimos años con los recursos de la secretaria de Agricultura y Pesca del Departamento y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca –CVC., representan un importante avance. Estas proporcionan las condiciones básicas para el establecimiento de un plan de visitación que satisfaga al visitante, a la vez que garantice la protección de los recursos naturales.

Actualmente el sistema de manejo y control de flujo de visitantes dentro del área es deficiente, sobre todo con grupos de estudiantes, debido a que solamente se cuenta con un solo guía para orientarlos durante el recorrido. Igualmente, por la misma causa, el centro se encuentra cerrado los fines de semana y festivo.

ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento de estudio.

- * Cálculo de la Capacidad de Carga Física (CCF)
- * Cálculo de la Capacidad de Carga Real (CCR)
- * Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

A. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF):

Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante.

Para el cálculo se aplicó la siguiente formula:

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

Donde:

S (superficie disponible en metros lineales) $\square$ 1.500 m

Sp (superficie usada por persona) $\square$ 1 m

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

$$NV = \frac{Hv}{tv} = \text{Donde:}$$

= Donde:

Hv $\square$ Horario de visita. Se estima desde las 8: 00 a.m. hasta las 4: 00 p.m. o sea 8 horas

$$NV = \frac{8 \text{ hrs/día}}{2 \text{ hrs/ visita/ visitante}} = 4 \text{ visitas/ día/ visitante}$$

Reemplazando en la formula inicial:

$$CCF = \frac{1.500 \text{ m}}{1\text{m}} \square 4 = 6.000 \text{ visitas / día}$$

$$CCF = 6.000 \text{ visitas / día}$$

B. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR):

Se sometió la CCF a una serie de factores de corrección acorde con las características particulares del PNR El Vínculo y acorde con lo expuesto por Cifuentes, (1999).

Los factores de corrección considerados en este estudio fueron:

- | | |
|-----------------------|---------|
| A. Factor social | (FCsoc) |
| B. Erodabilidad | (FCero) |
| C. Accesibilidad | (FCacc) |
| D. Precipitación | (FCpre) |
| E. Brillo solar | (FCsol) |
| F. Cierres temporales | (FCtem) |

a. Factor Social (FCsoc). Para una mejor calidad a los visitantes y mejor control, se debe manejar las visitas por grupos, teniendo en cuenta que el sendero es de tres metros de ancho se pueden recibir grupos con un máximo de 25 personas.

Para evitar interferencias entre grupos de visitantes se debe atender grupos cada 30 minutos lo que equivale a 100 mts de distancia entre grupos. Puesto que la distancia entre grupos es de 100 mts y cada persona ocupa 1 mts de sendero entonces cada grupo requiere 125 mts de longitud.

El número de grupos (NG) que pueden estar simultáneamente en el sendero a diferentes tramos es:

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

Por lo tanto

$$NG = \frac{1.500 \text{ m.}}{125 \text{ m.}} = 12 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social es necesario primero identificar cuantas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro del sendero. Esto se hace a través de:

$$P = NG * \text{Número de personas / grupo}$$

Entonces

$$P = 12 \text{ grupos} * 25 \text{ personas / grupo} = 300 \text{ personas}$$

Para calcular el factor de corrección social necesitamos identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción de sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa un metro lineal del sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$Ml = mt - P$$

$$Ml = 1.500 \text{ m} - 300 \text{ m} = 1.200 \text{ metros}$$

$$FCsoc = 1 - \frac{1.200 \text{ m.}}{1.500 \text{ m.}} = 0.20$$

b. Erodabilidad (FCero). Dado que el sendero en gran parte, era una vía, se encuentra consolidado, solamente se presenta problemas de erosión un espacio de 150 metros lineales, donde la pendiente es un poco más pronunciada. Por eso se calculó el factor de corrección por erodabilidad de la siguiente manera.

$$FCero = 1 - \frac{Mpe}{Mt}$$

Donde

Mpe = metros del sendero con problemas de erodabilidad = 150 metros

Mt = metros totales del sendero = 1.500 metros

Reemplazando en la formula se tiene:

$$FCero = 1 - \frac{150 \text{ m.}}{1.500 \text{ m.}} = 0.90$$

c. Accesibilidad (FCacc). Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se tomaron los mismos grados de pendientes considerados en FCero. Se establecieron las siguientes categorías.

DIFICULTAD

Ningún grado de dificultad

Dificultad media

Dificultad alta

PENDIENTE

Menos del 10%

10 a 20%

Mayor al 20%

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados como significativos al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto representa una dificultad mayor que en un grado medio, se incorporó un factor de ponderación 1 para el grado medio y 1.5 para el grado alto. En el caso del presente sendero se tiene una pendiente mayor del 20% en un tramo de 200 metros, el restante tiene un grado de dificultad bajo. Por lo tanto el factor de corrección por accesibilidad queda así:

$$FCacc = 1 - \frac{Ma * 1.5}{Mt}$$

De donde

Ma = metros de sendero con dificultad alta

Mt = metros totales de sendero

$$FC_{acc} = 1 - \frac{200 \text{ m.} * 1.5}{1.500 \text{ m.}} = 0.80$$

d. Precipitación (FC_{pre}). Es un factor que impide la circulación normal debida que en días lluviosos los visitantes no están dispuestos a hacer el recorrido bajo la lluvia. Se consideraron los meses de mayor precipitación Marzo a Mayo y Septiembre Diciembre, en los cuales la lluvia puede afectar el recorrido en las horas de la mañana o en la tarde. Revisando los registros pluviométricos de la estación meteorológica existente en el PNR El Vínculo, se encuentra que puede ser de dos horas al día máximo durante 60 días, lo que representa un total de 120 horas de lluvias. Con base en ello se calculó el factor de la siguiente manera.

$$FC_{pre} = 1 - \frac{Hl}{Ht}$$

De donde

Hl = horas de lluvias limitantes por año

Ht = Horas del año que el parque está abierto

$$FC_{pre} = 1 - \frac{120 \text{ horas}}{1120 \text{ horas}} = 12 \text{ grupos}$$

e. Cierres temporales. Por razones de logística y personal, el Parque natural regional El Vínculo, no está abierto al público los días sábado, domingo y festivo, lo que suma en el año un total de 125 días (1.000 horas). Esto indica que el parque está abierto 240 días en el año (1.120 horas) de un total de 365 días (2.920 horas). Se calculó este factor del siguiente modo.

De donde

Hc = horas al año que se encuentra cerrado

Ht = horas totales al año

Teniendo en cuenta la fórmula anterior este factor de corrección daría:

$$FC_{tem} = 1 - \frac{1000}{2.920} = 0.66$$

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

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

$$CCR = 6.000 (0.2 * 0.9 * 0.8 * 0.89 * 0.66) = 507 \text{ visitantes}$$

C. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE MANEJO (CM):

En este caso se determina teniendo en cuenta la infraestructura, capacidad instalada y el personal capacitado. Sin embargo se puede determinar con los resultados, para determinar la capacidad de manejo y atención de visitantes y los límites aceptables de cambio.

La capacidad de manejo del parque es satisfactoria, alcanzando el 75.81% o sea 3.03 de 4 posible. En la tabla 6, se registra cada uno de los parámetros para hallar la capacidad de manejo del Parque Natural Regional El Vínculo y en el anexo A se puede detallar la evaluación de cada uno de los ítems.

Tabla 2. Capacidad de manejo del PNR El Vínculo.

VARIABLE	PUNTAJE	%
Personal	3,00	75.00
Financiero	3,00	75.00
Organización	3,00	75.00
Infraestructura	3,13	78.25
CAPACIDAD DE MANEJO	3,03	75.81

D. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE):

La capacidad de carga efectiva depende de la capacidad de carga real y de su capacidad de atención y manejo de visitantes. Representa el número máximo de visitas que se pueden permitir en el sendero.

Considerando lo anterior, la capacidad de carga efectiva es la siguiente.

$$CCE = CCR * CM$$

$$CCE = 507 * 75.81\% = 384 \text{ personas}$$

Si se tiene en cuenta que se tiene 8 horas de atención al público y con intervalos de media entre grupo, se atiende 16 grupos diarios. Esto quiere decir que para atender las 384 personas, que es la capacidad de carga efectiva, se debe atender un promedio de 24 personas por grupo.

Para atender esta cantidad de visitantes se necesita como mínimo cuatro guías.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M. et al. Bosques seco tropical en diversidad de ecosistemas. En: Chávez, S. M. E. y N. Arango V. Editores. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad. Colombia. Tomo I Diversidad Biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente – PNUMA. 1997. p 56 – 71.

Castillo, N. M. y Adarve J. Inventario florístico de la Estación Biológica El Vínculo (Buga – Valle). Informe técnico. INCIVA. 1998. 60 p.

Cifuentes Arias, Miguel. Et al. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Serie técnica no 1 Turrialba Costa Rica. WWF, CATIE, 1999. 75 p.

Congreso de la República. Decreto 2811. Código de Recursos Naturales Renovables. 1974. 99 p

Congreso de la República, Constitución Nacional de 1991. 250 p.

Congreso de la República, Ley 99 de 1993. 90 p.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Estudio de suelos y fertilidad del Jardín Botánico “Vínculo”. Sección suelos. Informe técnico. 1987. 31 p

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Estudios de factibilidad Calima IV. Evaluación preliminar de efectos ambientales. Cobertura y uso actual de bosques. CVC. 1989.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Proyecto de Rutas Verdes del Valle del Cauca. CVC. 2005.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Acuerdo C.D. 066 por el cual se declara la Estación Biológica El Vínculo como Parque Natural Regional y se adoptan otras determinaciones. CVC. 2006.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. Plan de Gestión Ambiental para el Valle del Cauca (2002-2012).

Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca. INCIVA. Folleto sobre la Estación Biológica El Vínculo Guadalajara de Buga. 2005.

Ministerio de Desarrollo Económico. Ley General del Turismo, Ley 300. Por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones. Santafé de Bogotá, 30 de Julio de 1996.

Ministerio del Medio Ambiente - Instituto de los Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Política Nacional de Biodiversidad. 1997.

Ministerio del Medio Ambiente- Parques Nacionales. Guía para el Ordenamiento de Actividades Ecoturísticas en Áreas Protegidas. Bogotá D.C. 32p 2001.

Parra, G. Fenología de once especies arbóreas de la Estación Biológica El Vínculo (Buga – Valle). Cespdesia 53 - 56. 1987. p 15 -18

Parra, G. Polinización de 10 especies útiles de Estación Biológica El Vínculo (Buga – Valle). Cespdesia 64 - 65. 1994. p 47 - 75.

Parra, G. y J. B. Adarve. Aspectos ecológicos de las comunidades vegetales de la Estación Biológica El Vínculo. Cespdesia, Vol. 24; No. 75 – 78; Diciembre 2000 – Enero 2001. 2001. p 39 – 68.

Anexo A. Capacidad de manejo del PNR El Vínculo

VARIABLE	NO SE TIENE PRESUPUESTO ASIGNADO POR CENTRO	PARÁMETRO	EVIDENCIA REVISADA	COMENTARIOS / NOTAS:	PUNTAJE
1. Personal					
Administrador	Calidad	Nivel Instrucción Iniciativa Experiencia	Acta de nombramiento	Posee más de 30 años de estar laborando con el INCIVA	4
Personal técnico	Calidad	Nivel Instrucción Iniciativa Experiencia	Acta de nombramiento	Posee más de 15 años de labores con el INCIVA	4
Personal administrativo	Calidad	Nivel Instrucción Iniciativa Experiencia	Acta de nombramiento	El apoyo administrativo se tiene directamente desde la sede en la ciudad de Cali donde se cuenta con una nómina aceptable	2
Personal operativo	Calidad	Nivel Instrucción Iniciativa Experiencia	Orden de prestación de servicios	Se cuenta con una persona para diferentes labores, quien ha estado vinculado toda su vida al campo	4
Administrador	Cantidad: 1	Óptimo	Planta de personal	Un solo administrador que es lo optimo para el lugar	4
Personal técnico	Cantidad: 1	Se necesita 1 guía y 1 técnico de campo	Planta de personal	Se realiza las labores de mantenimiento mediante la modalidad de contratos	2
Personal administrativo	Cantidad: 0	Se cuenta con el apoyo de la sede central	Planta de personal, Manual de funciones	Depende de la sede central	3

Personal operativo	Cantidad:1	Falta: 2 obreros, 1 conserje, 1 vigilante	Planta de personal	Se cuenta con deficiencia de personal especialmente en el mantenimiento de infraestructura y plantaciones	1
Administrador	Motivación	Elevada	Entrevista	El personal en general tiene claros los objetivos del Parque Natural y se encuentra comprometidos con ellos	4
Personal técnico		Elevada			
Personal administrativo		Elevada			
Personal operativo		Muy Elevada			
Administrador	tiempo de efectividad destinado	Alta	Entrevista	Debido a la falta de personal. Los funcionarios se esfuerzan por cumplir con cada una de las actividades	3
Personal técnico		Alta			
Personal administrativo		Alta			
Personal operativo		Alta			
Administrador	Incentivos al personal	Regular	Carpetas del personal	No existe una política clara de incentivos a nivel de la institución.	2
Personal técnico		Regular			
Personal administrativo		Regular			
Personal operativo		Regular			
Administrador	Actitudes personales	Alta	Lista de asistencias, fotografías, programaciones	El centro ha venido desarrollando en los últimos años diferentes actividades lideradas por el personal	3
Personal técnico		Alta			
Personal administrativo		Alta			
Personal operativo		Alta			
capacidad de contratación personal	depende de la sede	Alta	Contratos, presupuesto	Se cuenta con los elementos técnicos, personal y presupuesto	3
SUB TOTAL PERSONAL					3,00
Presupuesto anual operativo	No se tiene presupuesto asignado por centro	Regular	Presupuesto anual aprobado del INCIVA	El presupuesto depende directamente de la sede central y recursos asignados por la CVC	3
Regularidad de entrega de presupuesto	idem	Regular	Contratos, presupuestos	Depende de la necesidad del centro	3
Financiamiento extraordinario	contratos	Regular	Contratos, presupuesto	Se realizan contratos para financiar obras que se requieren con cierta urgencia	3

Capacidad de generación de recursos propios	Baja	Baja	Libro de visitantes, boletería, comprobantes de ingresos	Depende de recursos que le asigna la CVC. Servicios de arrendamiento y de educación ambiental	2
Sistema financiero / Contable	Capacidad de gestión	Alto	Convenios, contratos	Existe una buena relación con las entidades gubernamentales y financieras para financiar los proyectos de inversión que se requieran	4
	Capacidad institucional	Alto			
	Manejo de presupuesto	Alto			
	Capacidad de gasto	Alto			
	Mecanismo de control y auditoría	Alto			
SUB TOTAL FINANCIAMIENTO					3,00
Archivos	Archivos organizados	Medio	Carpetas, archivadores	Se viene implantando el sistema de gestión de calidad	2
Organigrama	Existe un organigrama , pero no son claras las funciones	Alto	Organigrama INCIVA, Manual de funciones		4
Comunicación interna	Existe comunicación en cada una de las áreas	Medio	Circulares, oficios		3
Regularización de actividades	Se tiene procedimiento para cada uno de los procesos, aunque en algunos casos se encuentran deficiencias	Medio	Documentos, protocolos		3
SUB TOTAL FINANCIAMIENTO					3,00
Equipo y herramientas	Buen estado	Bajo	Herramientas, inventarios	Se cuenta con equipos y herramientas en buen estado, comprado en el último año	2
Instalaciones para el manejo básico	En recuperación	Medio	Infraestructura, fotos	Se viene mejorando en este aspecto	3
Instalaciones	En recuperación	Medio	Infraestructura, fotos	Se debe mejorar los senderos	3
Salubridad y/o acondicionamiento de las instalaciones	Condiciones básicas de servicios buenas	Medio	Fotos, infraestructura	Se tiene deficiencia en el servicio de dormitorio	3

Seguridad	No se han presentado accidentes	Medio	Instalaciones, minutas, información personal	Falta mantenimiento preventivo y correctivo	2
Servicios básicos	Condiciones básicas de servicios buenas	Medio	edificaciones, acueducto, información personal	Servicios buenos, solamente se encuentra problemas con el sistema de distribución de energía	4
Accesibilidad	Fácil acceso	Alto	Guía de Rutas Verdes, Mapa Guía del Valle del Cauca, información del INCIVA	Via pavimentada hasta el centro, cuenta con servicio urbano, cercanía a Buga y Guacarí	4
Demarcación de límites	Límites geográficos y cercos bien definidos	Alto	Cartografía, fotos, información personal	No existen problemas de linderos, ni invasiones y esta bien cercado y bien conservados los cercos	4
SUB TOTAL INFRAESTRUCTURA					3,13
CAPACIDAD DE MANEJO					3,03