

PROGRAMA PARQUES EN PELIGRO

PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN ÁREA
PROTEGIDA PROVINCIAL EN NAPO

DESCRIPCIÓN FÍSICA Y ECOLÓGICA DEL ÁREA

Carlos Boada
Gioconda Remache
Jaime Camacho

ECOCIENCIA

Febrero de 2007



PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE UN ÁREA PROTEGIDA PROVINCIAL EN NAPO

DESCRIPCIÓN FÍSICA Y ECOLÓGICA DEL ÁREA

Carlos Boada, Gioconda Remache y Jaime Camacho
EcoCiencia. Programa Parques en Peligro

1. INTRODUCCIÓN

La intervención antrópica para encontrar tierras que permitan la implementación de medios de subsistencia han ocasionado el progresivo deterioro de bosques y áreas naturales y por lo tanto la fragmentación de los ecosistemas naturales del Ecuador. Estos cambios en el paisaje natural han provocado que actualmente las áreas protegidas del Ecuador, constituyan una serie de parches naturales rodeadas por zonas con fuerte alteración antrópica que impiden que los procesos naturales de los organismos vivos se den de una forma adecuada. Esto provoca que, incluso aquellas especies que actualmente no se encuentran amenazadas, tengan un constante proceso de erosión genética debido a que sus poblaciones están aisladas y reducidas lo que impide un adecuado intercambio genético, vital para la viabilidad de especies a largo plazo (Primack, 1993).

Sin embargo existen zonas donde las condiciones geográficas como las altas pendientes y una topografía sumamente irregular no han permitido el avance de los procesos antes mencionados. En estas zonas se deben enfocar los esfuerzos de conservación para permitir que los procesos ecológicos se mantengan en equilibrio y perduren en el tiempo.

Una de estas zonas se extiende entre la Reserva Ecológica Antisana (REA) y el Parque Nacional Llanganates (PNLL). Esta importante zona geográfica, que se encuentra totalmente dentro de la provincia de Napo, no está bajo ninguna categoría de protección, por lo que corre riesgo de ser alterada al aumentar las necesidades de las poblaciones cercanas e incluso de poblaciones de la sierra central lejanas pero con necesidades de recursos, principalmente agua.

Inicialmente, algunos trabajos de investigación ecológica que se realizaron en la zona de interés, tenían como propósito establecer un corredor biológico entre la

REA y el PNLL. Sin embargo, al evidenciar las características ecológicas y el excelente estado de conservación del área se determinó que el área descrita de alguna manera debía tener una categoría formal de conservación, característica que la figura de corredor biológico no le otorga. Por esta razón, se planteó que la zona descrita sea propuesta como una nueva área protegida. El Gobierno Provincial de Napo apoya esta propuesta y quiere declarar la zona como área protegida provincial. Es importante mencionar que sería la primera vez que se implemente un proceso de esta naturaleza en el Ecuador.

Dentro del área de interés, se identificó la existencia de un Bosque Protector y del llamado Patrimonio Forestal del Estado, ambos reconocidos por el Ministerio del Ambiente a través de registros oficiales. En cuanto al Bosque Protector, este tiene una extensión de 11.863 ha y se encuentra en la zona de Alto Tena, cerca al río Colonso. Fue creado para proteger las fuentes de agua que abastecen a la ciudad del Tena, lo que constituye un argumento más para declarar a toda la zona de interés como área protegida provincial.

2. INSUMOS UTILIZADOS

Para realizar la propuesta de área protegida, se tomaron como insumos los resultados obtenidos en varias actividades dentro del área de interés por parte de EcoCiencia a través del Programa Parques en Peligro. Las actividades realizadas fueron ejecutadas entre el 2003 y el 2006 siendo las siguientes:

2.1. Identificación y caracterización preliminar de áreas de importancia para la creación de un corredor de conservación entre la REA y el PNLL en la zona alta

Esta evaluación realizada por Iturralde *et al.* (2003) se la efectuó entre agosto y septiembre del 2003. Como resultado se obtuvo un mapa de las zonas consideradas como prioritarias de conservación y su respectiva zona de amortiguamiento dentro de un rango altitudinal de 2.800 y 4.800 msnm. Esta zonificación se basó en las observaciones de campo y un mini-modelo cartográfico que involucró a las variables topografía del terreno y tipos de vegetación para conocer las zonas de menor accesibilidad. Sin embargo, durante este estudio la parte sur de la zona alta no fue evaluada a través de un reconocimiento de campo. Por esta razón, entre noviembre y diciembre del 2004 se realizó el reconocimiento del estado de conservación de la hacienda Chalupas (Boada y Tapia, 2004). La hacienda Chalupas

se encuentra enclavada en la zona centro norte de la serranía del Ecuador a una altitud que varía entre los 3.000 y 4.500 msnm. Es una propiedad privada que se encuentra colindando con el límite norte del PNLL. A partir de este reconocimiento, se consideró que la zona oriental de la hacienda es la que se encuentra en buen estado de conservación.

2.2. Estado de conservación de la zona baja del potencial corredor biológico entre la REA y el PNLL

Una vez determinado el estado de conservación de la zona alta, se inició el trabajo en la zona baja. Para esto, entre los meses de junio y septiembre del 2005 se realizó una exploración de la zona baja para determinar el grado de afectación de las formaciones vegetales (Padilla *et al.*, 2005). Para este trabajo se tuvo un área de estudio de 92.354,57 ha, incluyendo varias formaciones vegetales: Bosque de Neblina Montano, Bosque Siempreverde Montano Bajo y Bosque Siempreverde Piemontano. La gradiente altitudinal considerada para esta investigación va desde los 600 msnm (límite inferior del Bosque Siempreverde Piemontano) y los 2.800 msnm (límite superior del Bosque de Neblina Montano). Los resultados obtenidos en esta investigación, permitieron identificar las zonas que por sus características y estado de conservación, podrían ser consideradas como prioritarias de conservación.

2.3. Determinación del estado de la tenencia de tierra en la zona del potencial corredor biológico entre la REA y el PNLL

Para poder proponer y posteriormente implementar una nueva área protegida, es necesario conocer las características de tenencia de tierras. Para esto, entre junio y septiembre del 2005, se desarrolló un estudio detallado sobre la tenencia de tierra dentro del área de interés, incluyendo tanto la zona alta como la zona baja (Ortiz, 2005). Con esta investigación se obtuvo el mapa final de tenencia de tierras del área de interés y se logró determinar cuales correspondían a propietarios privados, áreas comunales y propiedad estatal.

2.4. Expansión del modelo de disponibilidad de hábitat para el oso andino en la porción occidental de la BRC

El oso andino es el único representante de la familia Ursidae en América del Sur y por su rol ecológico como potencial dispersor de semillas (Yerena, 1994, Cuesta *et*

al., 2003) y sus amplios requerimientos de hábitat es catalogada como la especie focal del Complejo Ecorregional de los Andes del Norte (CEAN) (Rodríguez *et al.*, 2003). Por estas razones el oso andino es una especie apropiada para ser utilizada en estudios que pueden servir como base para planes de conservación y preservación de la biodiversidad de los ecosistemas altoandinos (Peyton, 1999).

El objetivo de esta investigación fue generar un modelo de disponibilidad de hábitat del oso andino en la porción occidental de la BRC que sirva como herramienta para plantear acciones y mecanismos de conservación efectivos a través del diseño e implementación de zonas de conectividad entre las poblaciones de esta especie. Los resultados de esta investigación sirvieron para conocer si dentro del área protegida propuesta existen zonas de mayor probabilidad de presencia del oso andino (Remache *et al.*, 2005). Este estudio se lo realizó dentro de un rango altitudinal entre los 1.800 y 4.200 msnm, por lo que no incluyó toda el área protegida propuesta y únicamente las formaciones vegetales que se encuentran dentro de ese rango.

2.5. Análisis de la ruta de menor costo para el oso andino entre la REA y el PNLL

Basados en los datos obtenidos a través del modelo de disponibilidad de hábitat del oso andino, se realizó el análisis de la ruta de menor costo ecológico para esta especie entre la REA y el PNLL. Se trata de un análisis ecológico dentro de un área determinada utilizando herramientas y software GIS. Es utilizado para evaluar el costo ecológico del movimiento de las especies, en este caso del oso andino, entre dos puntos determinados en dependencia de las características del terreno a través de un algoritmo que calcula la ruta que presente el mínimo costo para el movimiento entre un punto inicial y un punto final usando una cobertura de resistencia o fricción. El costo ecológico representa el grado de dificultad para el movimiento que el terreno presenta relacionado con ciertas variables ecológicas y físicas que podrían afectar el desplazamiento de las especies (Casterline, 2003). Los resultados de este estudio muestran las posibles rutas de desplazamiento del oso andino entre la REA y el PNLL (Boada *et al.*, 2006).

2.6. Evaluación ecorregional de la Cordillera Real Oriental

Una ecorregión es definida como una unidad de clasificación ecológica que contiene una variedad de comunidades naturales que comparten características ecológicas y

condiciones medioambientales (Olson *et al.*, 2001). En América Latina y el Caribe se encuentran 53 ecorregiones, de las cuales 14 conforman el complejo ecorregional de los Andes del Norte (CEAN). La ecorregión Cordillera Real Oriental y las ecorregiones Páramo del Norte de los Andes del Norte y Páramo de la Cordillera Central son parte de este complejo ecorregional, dentro del cual se han identificado 65 áreas prioritarias de conservación debido a su estado de integridad ecosistémica, importancia biológica y procesos ecológicos asociados. De estas 65 áreas, 15 se encuentran parcial o totalmente incluidas dentro de los Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental.

El objetivo de esta evaluación, realizada en el 2005, fue identificar las zonas prioritarias de conservación en la ecorregión "Páramos y Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental" a través del análisis de los sitios que mantengan una mayor representatividad de la biodiversidad de la ecorregión (Cuesta *et al.*, 2005).

2.7. Vacíos de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Otros de las investigaciones realizadas y que incluye dentro de su zona de estudio al área protegida propuesta, tuvo como uno de sus objetivos identificar geográficamente que áreas deberían ser consideradas como complementos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador a través de un enfoque geográfico de planificación que procura definir prioridades de conservación basados en el estado actual de la biodiversidad, su representatividad dentro del SNAP e información sobre variables relevantes que influyan en su persistencia a futuro (Cuesta *et al.*, 2006). Los resultados obtenidos en este estudio, establecen zonas con diferente prioridad de conservación que de alguna manera deberían estar representadas en áreas protegidas y no necesariamente como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP). De esta manera cobra importancia incluir otros actores a los procesos de conservación, tales como propietarios privados, gobiernos provinciales y territorios indígenas.

3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA PROTEGIDA PROPUESTA

3.1. Ubicación geográfica

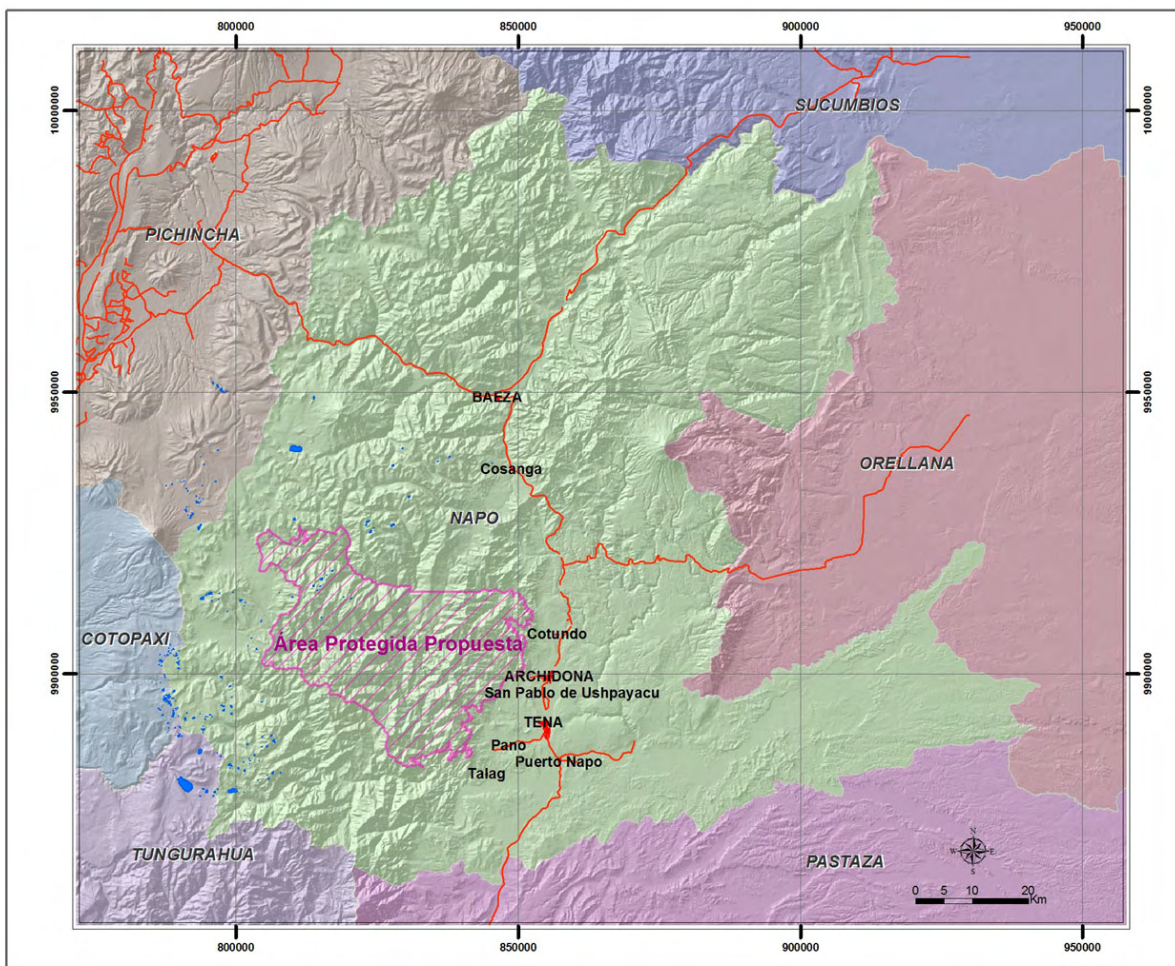
El área propuesta tiene una extensión de 109.502,08 ha incluidas totalmente dentro de la provincia de Napo (Figura 1) representando el 8,76% de su extensión total, entre las coordenadas 803601 y 9883173 en el extremo suroccidental y 852723 y 9929462 en el extremo nororiental. Formando parte del área se

encuentran dos cantones y cinco parroquias. En cuanto a los cantones, la mayor parte (54,57%) se encuentra dentro del cantón Archidona mientras que al nivel de parroquias, la mayor parte (38,24%) se encuentra dentro de la parroquia de Archidona (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución del área protegida propuesta en los diferentes cantones y parroquias

	Extensión (ha)	Porcentaje (%)
Cantones		
Archidona	59.754,61	54,57
Tena	49.747,48	45,43
Total	109.502,08	
Parroquias		
Archidona	41.868,69	38,24
Cotundo	17.885,92	16,33
Pano	34.018,41	31,07
Tena	12.137,94	11,08
Talag	3.591,12	3,28
Total	109.502,08	

Figura 1. Ubicación del área dentro de la provincia de Napo



3.2. Límites propuestos para el área protegida planteada

Para proponer los límites del área protegida que se pretende establecer, se tomó en cuenta las características ecológicas así como el grado de conservación de las diferentes formaciones vegetales encontradas en los diferentes estudios de campo realizados.

El límite norte y sur del área protegida propuesta corresponden al límite de la REA y del PNLL respectivamente. El límite occidental, inicia desde el sur en la divisoria de las microcuencas del río Ingayacu y del río Chalupas. Continúa hacia el norte por el límite oriental de las microcuencas del río Chalupas, río Huahua, río la Delicia y del río Valle hasta llegar a la microcuenca de la quebrada Tolda, donde sigue el rango altitudinal superior del Bosque Siempreverde Montano Alto, para posteriormente extenderse hacia el nororiente incluyendo algunas zonas de páramo hasta llegar al límite de la REA. El límite oriental sigue el rango de distribución altitudinal inferior

del Bosque Siempreverde Montano Bajo. Sin embargo, en el extremo nororiental, específicamente en la comunidad de Pangayacu – Río Misahuallí, una extensión de este tipo de bosque se encuentra junto a un área intervenida que pertenece a la comunidad. Por esta razón, se optó por excluir esta superficie de bosque dentro del área protegida propuesta. En contraste, en la cuenca del río Moracay al suroriente del área de interés, el área protegida propuesta se estableció desde este río, que llega hasta el límite del PNLL, hacia el occidente. El bosque protector fue incluido en su totalidad dentro del área protegida propuesta. De esta manera, parte del Bosque Siempreverde Piemontano que existe específicamente en esos dos sectores, quedó dentro de los límites propuestos (Mapa 1).

Dentro del área protegida propuesta se incluye algunas zonas que pertenecen a propietarios privados en la zona alta y propiedades comunitarias en la zona baja. En la zona alta están consideradas parte de las haciendas Yanahurco, Secas, La Comuna y Chalupas mientras que en la zona baja están parte de los territorios comunitarios de Pasourco-Shitig e Inchillacta. Sin embargo, únicamente el 12,23% del total de la extensión del área protegida propuesta se encuentra dentro de propiedades privadas o comunitarias (Tabla 2) (Mapa 2).

Dentro de los límites propuestos se incluye totalmente al bosque protector de las cuencas del río Colonso, Tena, Shiti e Inchillaqui. Este bosque tiene una extensión de 11,862,55 ha, que representan el 10,83% de la superficie total del área propuesta (ver Mapa 2). Por otro lado, 98.351,64 ha que forman parte del área protegida propuesta (89,82%), forman parte del Patrimonio Forestal del Estado que se encuentra en el área.

Tabla 2. Extensión de las propiedades privadas que forman parte del área protegida propuesta

Propiedad privada	Extensión dentro del área protegida (ha)	Porcentaje con respecto a la superficie total del área protegida (%)
Hacienda Chalupas	473,68	< 1
Hacienda Secas	1.508,55	1,38
Hacienda La Comuna	6.644,42	6,06
Hacienda Yanahurco	4.762,52	4,35
Pasourco Shitig	70,72	< 1
Inchillacta	91,94	< 1
Total	13.389,16	12,23

3.3. Características Físicas

La zona propuesta como área protegida se extiende dentro de un rango altitudinal que va desde los 680 hasta los 4.440 msnm teniendo como característica común las fuertes pendientes que pueden llegar hasta los 81,9°. El área se encuentra en la cuenca del río Napo así como en las subcuencas del río Jatunyacu y del río Misahuallí. Los principales ríos que se encuentran son: el nacimiento del río Pano; Misahuallí, en el límite nororiental; Chalupas, que atraviesa el área de occidente a oriente; Verdeyacu, que atraviesa el área de norte a sur; Antisana, que es el límite sur de la REA y constituiría el límite norte del área protegida propuesta y Valle Vicioso, que se encuentra en el extremo noroccidental. Existen varios humedales lénticos dentro de la zona, especialmente sobre los 3.000 msnm.

3.4. Características biológicas

3.4.1. Formaciones vegetales

Dentro del área propuesta se encuentran 7 tipos de formaciones vegetales (Sierra, 1999; Mogollón *et al.*, 2003) de las cuales el Bosque Siempreverde Montano Bajo tiene la mayor extensión abarcando el 42,23% del área total. El 5,20% corresponde a zonas intervenidas, incluyendo cultivos (0,08 ha), cultivos de ciclo corto (12,70 ha), pastos (5.416,53 ha) y Bosque Siempreverde Piemontano intervenido (275,13 ha) Existen 310,18 ha (0,32%) que corresponden a cuerpos de agua y por último el 0,01% no tiene cobertura vegetal (Tabla 3) (Mapa 3).

Tabla 3. Cobertura vegetal y uso del suelo en el área protegida propuesta

Formación vegetal/uso del suelo	Extensión (ha)	Porcentaje (%)
Bosque Siempreverde Piemontano	6.888,49	6,29
Bosque Siempreverde Montano Bajo	46.233,69	42,23
Bosque de Neblina Montano	19.643,16	17,94
Bosque Siempreverde Montano Alto	20.777,88	18,98
Páramo	9.845,06	8,99
Superpáramo	19,66	0,02
Cuerpos de agua	381,86	0,34
Zonas intervenidas	5.703,71	5,20
Sin cobertura vegetal	8,57	0,01
Total	109.502,08	

3.4.1.1. Bosque Siempreverde Piemontano

El Bosque Siempreverde Piemontano se extiende desde los 600 msnm hasta los 1.300 msnm. Este tipo de bosque constituye una zona de transición con el Bosque montano bajo que se desarrolla sobre los 1.300 metros y con el Bosque siempreverde de tierras bajas que se desarrolla por debajo de los 600 metros de altitud. Al ser una zona de transición, se puede encontrar especies de zonas altas que comparten el hábitat con especies de tierras bajas, sin embargo a pesar de la considerable presencia de especies características de elevaciones menores, la diversidad de estos bosques es menor a la encontrada en los bosques amazónicos.

Este bosque tiene un dosel cerrado, con árboles de hasta 40 metros como máximo, debido a que las fuertes pendientes existentes no permiten el asentamiento y posterior crecimiento de otras especies de mayor tamaño. El subdosel y el estrato del sotobosque son sumamente densos, donde los géneros *Miconia*, *Saurauia* y *Piper* dominan el paisaje. Se pueden encontrar también algunas especies de epífitas. Bajo los 1.000 metros de altitud, las comunidades son muy similares a las de los bosques de tierras bajas, donde la diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo y donde la mayoría de las especies están representadas por un individuo en varias hectáreas. En este tipo de bosque, la diversidad de árboles llega hasta 130 especies por hectárea (Palacios *et al.*, 1999). También se reportan 47 especies en un censo de 100 árboles (Foster *et al.*, 2002).

Otra característica importante de estos bosques es su amplia heterogeneidad de hábitats por lo que se puede observar una variación en las especies predominantes a pequeña escala así como la limitación de la dispersión de especies dentro de un sitio. Por ejemplo, es común encontrar en algunos lugares con fuertes pendientes a *Billia rosea* (Hippocastanaceae), pero está prácticamente ausente sobre áreas planas o en pendientes suaves, sitios donde son abundantes *Dacryodes olivifera* (Burseraceae), *Otoba glycyarpa* y *Compsoeura ulei* (Myristicaceae) (Foster *et al.*, 2002).

A esta altura aparece la especie más importante en la composición de los bosques de la Amazonía alta, *Iriartea deltoidea* (Arecaceae). Esta palma domina el paisaje de estos bosques, llegando a tener poblaciones de más de 300 individuos en una hectárea (Mogollón *et al.*, 2003). Esta especie es muy abundante en todo el pie de monte sudamericano desde Ecuador hasta Bolivia (Smith y Killen, 1995; Pitman, 2002).

3.4.1.2. Bosque Siempreverde Montano Bajo

El Bosque siempreverde montano bajo ocurre entre los 1.300 y los 2.000 msnm y crecen típicamente en zonas montañosas y sumamente escarpadas. Se caracterizan por que presentan una precipitación media anual de 2.000 a 4.000 mm. En este tipo de bosques, es evidente un aumento en el número de especies de epífitas, musgos y helechos cubriendo la superficie de los troncos. El dosel puede llegar a una altura de entre 20 o 30 m y las hojas de los árboles son notablemente más gruesas que en elevaciones menores. El subdosel y el sotobosque son mucho más abiertos que los bosques de menor altitud.

El límite inferior de estos bosques (1.300 metros) está marcado por un cambio abrupto en la composición florística y el régimen de nubes. Por encima de 1.500 m de elevación se da una reducción de la riqueza de especies en forma proporcional al aumento de altitud. Lo mismo ocurre con la diversidad al nivel de familias que también disminuyen su riqueza en forma proporcional a la altitud aunque en menor grado que lo que se observa al nivel de especies. Así, los bosques a altitudes superiores tienen algo menos de familias y claramente menor número de especies por familia (Gentry, 1995).

La franja de bosque entre los 1.300 y 1.500 metros de altitud, coincide con el límite inferior para la distribución de muchos géneros montanos como *Weinmannia* (Cunoniaceae), *Brunellia* (Brunelliaceae) y *Oreopanax* (Araliaceae) y el superior de varios géneros característicos de las tierras bajas. Otra característica del área es la mayor frecuencia de grandes hemiepífitas como *Clusia* (Clusiaceae), *Schefflera* (Araliaceae) y *Blakea* o *Topobea* (Melastomataceae), que crecen en las ramificaciones de los árboles.

Por encima de 1.500 m el bosque está dominado por familias montanas como Theaceae, Araliaceae y Brunelliaceae, mientras que por debajo de 1.000 m, la flora está casi exclusivamente compuesta por familias tropicales de tierras bajas como Moraceae y Leguminosae. Las familias de amplia distribución como Melastomataceae, Arecaceae y Rubiaceae tienen relevos de géneros a diferentes alturas (Gentry, 1982; Gentry, 1992; Webster, 1995)

Es común encontrar en estos bosques palmas de dosel, las que no se encuentran aún en los bosques de neblina. En el límite superior de la distribución de estos

bosques (2.000 msnm), se encuentran grandes poblaciones de *Ceroxylon echinulatum* (Araceae), pero es muy raro encontrarla bajo los 1.800 msnm. Antagónicamente, entre 1.500 y 1.700 msnm existen grandes poblaciones de la palma *Dictyocaryum lamarckianum*, la misma que no se encuentra sobre los 1.800 msnm (Pitman *et al.*, 2002).

Existen muy pocos estudios cuantitativos de la flora de estos bosques, sin embargo se conoce que la diversidad de árboles es mayor a la que se encuentra en los Bosques de Neblina. A esta altura Lauraceae es sin duda, la familia más abundante y característica de estos bosques, seguida por Rubiaceae y Melastomataceae. Entre las Rubiaceas de dosel se encuentran géneros como *Cinchona*, *Elaegia*, *Guettarda* y *Ladenbergia*. Entre los arbustos, *Psychotria* y *Palicourea* están entre los géneros andinos más ricos en especies. Otra familia rica en especies en bosques entre 1.500 y 2.000 msnm es Moraceae, principalmente representada por *Ficus* y *Morus*. Los helechos arborescentes pertenecen mayormente al género *Cyathea*, que es muy diverso a esta altura. El único género de Leguminosa que llega a estos bosques es *Inga*.

La vegetación secundaria está dominada por *Vismia baccifera* (Clusiaceae), *Pollalesta discolor* (Asteraceae), *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), *Ficus* sp. (Moraceae) y *Cecropia* sp. (Cecropiaceae). Además, estos bosques son el límite superior de la distribución de del bambú gigante *Bambusa angustifolia* (Poaceae). Generalmente se producen claros dentro del bosque que son producidos por la caída continua de los árboles grandes que en su trayecto van llevando consigo especies de estratos menores. Estos claros rápidamente son colonizados por especies de sotobosque y palmas pequeñas como por ejemplo *Geonoma macrostachys* (ucsha), *Cecropia andina* y *C. engleriana* (guarumos).

El endemismo en este tipo de bosques es importante. Por ejemplo, el 10% del total de especies endémicas de la familia Ericaceae se encuentran en este tipo de bosque (Valencia y Montúfar, 2002).

3.4.1.3. Bosque de Neblina Montano

Los Bosques de Neblina se extienden desde los 2.000 hasta los 2.900 msnm, ocupando un espacio altimétrico reducido. Son complejos de vegetación únicos que se caracterizan por la presencia frecuente de nubes en movimiento (Hamilton, 2001). Esta nubosidad reduce la radiación solar y el déficit de vapor actuando como

filtro de las corrientes y captando la humedad del aire, que se suma a las precipitaciones normales (Brown y Kappelle, 2001). La precipitación total que llega al interior del bosque se ve significativamente incrementada por el aporte de la neblina interceptada por la vegetación. En general, este aporte adicional de humedad, que se conoce como precipitación horizontal, constituye el mayor aporte de agua al balance hídrico del área (Stanmüller, 1987).

Comparados con los bosques húmedos de altitudes más bajas, estos bosques albergan árboles de una altura menor y de troncos más gruesos. El dosel puede llegar a medir hasta 20 metros. Los árboles tienen generalmente troncos y ramas nudosas, copas densas y compactas y hojas pequeñas, gruesas y duras. La transición de los bosques montano altos a los nublados corresponde al límite inferior de la ocurrencia ocasional de heladas nocturnas (Van der Hammen y Hooghiemstra, 2001) y esta transición está marcada por la aparición de una buena cantidad de géneros y especies de origen tropical, como *Acalypha*, *Alchornea* y *Cecropia*.

Los Bosques Nublados albergan una menor riqueza de especies que los Bosques Tropicales de Tierras Bajas, sin embargo hay que tomar en cuenta que los primeros representan aproximadamente el 5% del área que cubren los Bosques de Tierras Bajas. La mayor diversidad está representada por especies de epífitas, arbustos, hierbas y helechos pues existe una relación prácticamente inversa en la diversidad de taxa arbóreos y no arbóreos con la altitud (Gentry, 1982). Las especies de árboles y de lianas disminuyen mientras que en algunos sitios las plantas epífitas pueden llegar a sumar hasta el 25% de la diversidad total (Gentry, 1992; Henderson *et al.*, 1991).

Para estos bosques se ha reportado hasta 55 especies de árboles y arbustos por hectárea (Valencia, 1994). La familia más diversa a esta altura es Lauraceae, pero son también muy importantes en la composición de las comunidades, las familias Melastomataceae y Rubiaceae. El grupo dominante es el de las palmeras, pudiéndose encontrar grandes poblaciones de especies de los géneros *Prestoea* y *Geonoma* dominando el estrato arbustivo (Valencia, 1994; Gentry, 1995). Otros grupos importantes en estos bosques son los helechos arborescentes y las hierbas bambusoideas que según Valencia (1999) alcanzan su máxima diversidad en esta franja altitudinal. Las familias de epífitas vasculares alcanzan su pico de diversidad en estos bosques. Especies de la familia Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae y helechos son muy comunes, pero existe una distribución muy restringida para

algunas de ellas, por lo que extinciones locales pueden ocurrir. Lo mismo ocurre con grupos herbáceos importantes como Gesneriaceae, que son diversas y frágiles. Este grupo de plantas son las primeras en desaparecer cuando hay intervención en los bosques que habitan (Clark, 2000).

Los bosques nublados también son famosos por su elevada tasa de endemismo. Gentry (1986) propone que muchos de los grupos de hierbas y epífitas concentradas en las montañas y aisladas de sus poblaciones vecinas, están propensas a sufrir una especiación local. Según el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador, la lista de endémicas para estas áreas es dominada por pequeñas plantas herbáceas, especialmente epífitas, de las familias Orchidaceae, Gesneriaceae, Araceae y Bromeliaceae (Valencia *et al.*, 2000).

3.4.1.4. Bosque Siempreverde Montano Alto

Se extiende desde los 2.900 hasta los 3.600 msnm, aunque estos límites pueden ser variables. En esta zona se incluye la ceja de montaña, franja angosta transicional entre el bosque y el páramo, que se caracteriza por una alta incidencia de neblina, superávit de humedad y bajas precipitaciones. Este tipo de vegetación está dominado por pequeños arbustos, especialmente de la familia Asteraceae, aunque también se encuentran creciendo, entremezclados algunos componentes del páramo. Troll (1959) sugiere que este límite superior del crecimiento arbóreo puede estar dado por la presencia de escarcha en noches de temperaturas bajas extremas, a las que se han adaptado estos arbustos achaparrados, pero no el resto de árboles. También están incluidos los bosques de *Polylepis* y de *Aliso*.

En el Bosque Siempreverde Montano Alto, la altura del dosel es usualmente más baja que en los bosques de menor altitud geográfica. Los troncos de los árboles son gruesos, torcidos y muchos de ellos presentan raíces adventicias. Es importante la presencia de una gran cantidad de epífitas, especialmente musgos que cubren el suelo formando una densa capa (Cañadas, 1983). En estos bosques la diversidad florística de briofitas epífitas es mayor que en los bosques de neblina montanos. Antagónicamente la diversidad de epífitas vasculares disminuye, en gran parte debido a que existe un límite de distribución altitudinal de los polinizadores de estos grupos.

A medida que existe un descenso en la gradiente altitudinal, la diversidad vegetal aumenta. Existe un aumento peculiarmente rápido en el rango comprendido entre

los 3.400 a 3.600 msnm, en donde se reportan hasta 32 especies de árboles en 790 individuos por hectárea (Valencia y Jørgensen, 1992). La diversidad de estos bosques no es muy alta comparada con la de bosques más bajos, ya que la curva de especies se estabiliza rápidamente (Mogollón *et al.*, 2003).

3.4.1.5. Páramo

Esta formación vegetal se extiende entre los 3.400 y 4.000 msnm y presenta una vegetación poco diversa y muy homogénea. Son extensiones cubiertas por penachos de gramíneas de varios géneros, con parches aislados de vegetación arbustiva, creciendo en depresiones o sitios cercanos a peñas que los protegen del fuerte viento. La cobertura de gramíneas o paja en relación a la cobertura arbustiva no es constante y varía de acuerdo a cada lugar. Entremezclados con las gramíneas y arbustos también es común encontrar bromelias en altas concentraciones principalmente del género *Puya*.

3.4.1.6. Superpáramo

Se extiende cerca de los límites inferiores de las nieves perpetuas. El suelo por lo general tiene una capa de permafrost, donde pueden sobrevivir, únicamente, las plantas más resistentes al frío, a la desecación fisiológica y al viento. Existe un gran número de especies compartidas entre hierbas y líquenes. El área está dominada por líquenes y unas pocas hierbas, que crecen principalmente en grietas o sitios protegidos del viento. Para soportar las inclemencias atmosféricas han desarrollado rizomas y raíces muy grandes y hojas muy pequeñas (Valencia *et al.*, 1999). Es una zona donde existe un alto porcentaje de endemismo.

3.4.2. Diversidad de flora y fauna

El amplio rango altitudinal que presenta la zona propuesta como área protegida permite que exista una gran variedad de ecosistemas así como una gran diversidad de flora y fauna asociadas a ellos. De los diferentes estudios realizados en la zona así como una detallada revisión bibliográfica, se obtuvo información sobre la diversidad de flora y fauna que estaría presente en el área de interés. En el caso de la fauna, se presenta información únicamente de aves y mamíferos pues son los grupos más estudiados.

En el caso de las aves, dentro del área protegida propuesta habitarían no menos de 219 especies. Éstas representan el 13,53% de las especies registradas en el Ecuador. Las 219 especies están agrupadas en 17 órdenes, 46 familias y 172 géneros. De las especies identificadas, 14 (6,39%) están catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza (Granizo *et al.*, 2001; UICN, 2004).

En el caso de los mamíferos, dentro del área protegida propuesta habitarían no menos de 132 especies. Éstas representan el 34,46% de las especies registradas en el Ecuador. Las 132 especies están agrupadas en 12 órdenes, 31 familias y 87 géneros. De las 132 especies identificadas, 33 (25%) están catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza (Tirira, 2001; UICN, 2004).

El listado de especies de flora, mamíferos y aves así como la información de las especies consideradas dentro de alguna categoría de amenaza se presenta en anexos a este documento.

4. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA PROPUESTA

De acuerdo al mapa de cobertura vegetal y uso del suelo así como los diferentes trabajos de campo, en el área de interés existen extensos remanentes de diferentes tipos de páramos y bosques continuos que prácticamente no presentan procesos de fragmentación y aislamiento. Además de esto, en la zona no se evidencia el uso de la tierra en actividades agrícolas o ganaderas lo que asegura que los procesos ecológicos, indispensables en el equilibrio natural de un área determinada se puedan seguir dando (Padilla *et al.*, 2005; Ortiz, 2005).

4.1. Estado de conservación de los ecosistemas en la zona alta

La zona alta del área protegida propuesta, considera un rango altitudinal entre los 2.900 y 4.440 msnm. De acuerdo a Sierra (1999) y Mogollón *et al.* (2003) dentro de lo que se considera como la zona alta del área protegida propuesta, se encuentran representadas las siguientes formaciones vegetales: Superpáramo, Páramo y Bosque Siempreverde Montano Alto.

4.1.1. Zonas de Páramo y Superpáramo

Una gran extensión de estos ecosistemas de la zona alta se encuentran muy degradados debido al pastoreo intensivo de ganado vacuno y bovino, continuas

prácticas de quema y drenaje de las zonas pantanosas a través de la apertura de zanjas que alteran los regímenes hídricos de este ecosistema. Sin embargo hacia la vertiente oriental de la hacienda Yanahurco, el impacto de la ganadería sobre el páramo tiende a disminuir y es posible ver un páramo en mejor estado. En el trayecto desde la laguna Jatuncocha hasta la chorrera del río Sebratanas, se puede apreciar que la cobertura del páramo herbáceo es bastante más saludable y regular a medida que se desciende hacia la Amazonía siguiendo la cuenca del río del Valle Vicioso. Así también la zona de Culebrillas, presenta un páramo herbáceo sin mucha presión ganadera. Otra área de páramo que se encuentra en buenas condiciones de conservación, es la zona oriental de la hacienda Chalupas, específicamente desde la quebrada conocida como Calzonsacha hacia el oriente.

4.1.2. Bosque Siempreverde Montano Alto

Las áreas que presentan este tipo de formación, se encuentran en mucho mejor estado de conservación que lo referido para los páramos y superpáramos. La parte oriental del monte Cimarrones presenta un parche de Bosque Siempreverde Montano Alto cuya estructura y diversidad es bastante buena principalmente por ser zonas de difícil acceso. Desde el filo del río Sebretanas es posible ver una gran cobertura boscosa en el cerro El Predicador, dentro de los límites de la hacienda Secas. Dichos bosques tienen una estructura de bosque muy regular y una diversidad beta apreciable. En el límite oriental de la hacienda Chalupas existe una gran extensión de este tipo de bosque y de acuerdo a las observaciones realizadas, estos se extenderían hacia el oriente. Estos bosques están muy bien conservados básicamente por su inaccesibilidad.

4.2. Estado de conservación de los ecosistemas en la zona baja

La zona baja del área protegida propuesta, considera un rango altitudinal entre los 720 y 2.900 msnm. De acuerdo a Sierra (1999) y Mogollón *et al.* (2003) dentro de lo que se considera como la zona baja del área protegida propuesta, se encuentran representadas tres formaciones vegetales: Bosque de Neblina Montano, Bosque Siempreverde Montano Bajo y Bosque Siempreverde Piemontano.

4.2.1. Bosque de Neblina Montano

En las diferentes exploraciones para determinar el estado de conservación de la zona alta y baja, no se llegó hasta el Bosque de Neblina Montano. Esta situación se

debió al difícil acceso hacia esa formación vegetal desde las dos zonas. Sin embargo tanto en las imágenes satelitales disponibles así como el mapa de formaciones vegetales y uso del suelo del área de estudio, se puede observar que es un parche sin fragmentación y sin ningún uso del suelo. Sin embargo, existen reportes de ingresos para realizar actividades de extracción de minerales.

4.2.2. Bosque Siempreverde Montano Bajo

Este tipo de bosque se puede encontrar en la zona del Alto Tena. Aquí se mantiene mayormente conservado pues los pobladores de la zona, indígenas de la nacionalidad Quichua, se han agrupado para formar la "Unión Guacamayos", cuyo objetivo principal es explotar la zona pero de una manera sustentable a través de actividades no extractivas y que presentan un bajo impacto para la zona en general como el de guiar turistas por senderos determinados previamente por la comunidad. No se registró ningún elemento de impacto en la zona. Al contrario, se determinó que el bosque alcanza una altitud superior a la que sugiere la literatura, lo que demuestra la poca intervención antrópica en el área. El Bosque Siempreverde Montano Bajo, también cubre la zona de Alto Pano, aunque aquí se puede apreciar cierto grado de alteración.

4.2.2. Bosque Siempreverde Piemontano

De manera general se puede decir esta formación vegetal se encuentra medianamente intervenida, especialmente en las zonas de menor altitud donde empiezan a observarse propiedades comunitarias que ingresan a estos bosques. Sin embargo la situación del bosque mejora a partir de la cota de los 820 msnm. Una de las zonas donde no se evidencia una mayor alteración es la de San Francisco pues los miembros de la comunidad tienen muy en cuenta la existencia del Patrimonio Forestal del Estado y la importancia de su conservación. Dentro de esta formación vegetal, en algunos sectores cercanos a determinadas poblaciones, existe impacto antrópico y avance de la frontera agrícola. Las zonas de mayor deterioro en este tipo de bosque son Nueva Esperanza, Alto Pano y especialmente Santa Rita.

Dentro de los límites del Bosque Siempreverde Montano Bajo y del Bosque Siempreverde Piemontano se encuentran el bosque protector y parte del Patrimonio Forestal del Estado. La presencia de estas áreas de conservación dentro de estas

formaciones vegetales, garantiza de alguna manera el mantenimiento de las relaciones e interacciones dentro del bosque.

5. PRESIONES ACTUALES EXISTENTES SOBRE EL ÁREA DE INTERÉS

Como ya se ha mencionado, el área protegida propuesta se encuentra en buen estado de conservación, principalmente por su grado de inaccesibilidad. Sin embargo también es cierto que enfrenta problemas de conservación debido principalmente a la presión que sufren los bosques para transformarlos en zonas agrícolas provocando deforestación y pérdida de hábitat, posibles proyectos de infraestructura en la zona e incursiones para extracción de minerales.

En los diferentes trabajos de campo para conocer el estado de conservación de la zona baja, los pobladores de la zona indicaron que existen incursiones hacia el interior de la zona hasta llegar al río Verdeyacu, especialmente en búsqueda de oro. Si bien es cierto que la extracción de este mineral no se está dando a gran escala, puede ocasionar que una mayor cantidad de pobladores se interesen en esta actividad y de esta manera, las incursiones sean mas frecuentes y numerosas. Además es conocido que la extracción de oro de manera artesanal ocasiona impactos ambientales severos especialmente en lo concerniente a la contaminación de cuerpos de agua.

En cuanto a los proyectos de infraestructura que se tienen previstos en la zona y que afectan al área protegida propuesta, el mayor es el proyecto conocido como Ríos Orientales, el mismo que busca satisfacer las demandas de agua potable e industrial a mediano y largo plazos en todo el Distrito Metropolitano de Quito. Este proyecto contempla no sólo la provisión de agua potable e industrial, sino también la generación temporal de energía hidroeléctrica. De acuerdo con el perfil del proyecto Ríos Orientales, las fuentes hídricas que se aprovecharán se encuentran a unos 70 km al sudeste de Quito, sobre los páramos de la vertiente oriental de la Cordillera Real de los Andes en la cota de los 3.600 msnm en las laderas orientales del volcán Cotopaxi y se extiende a lo largo de 109 kilómetros hasta llegar a Quito en la cota 2.974 msnm. En su recorrido capta el agua de unos 28 ríos y para lograr su objetivo se requieren tres embalses de regulación, 67 kilómetros de tubería de acero y 42 kilómetros de túneles. Dentro de la provincia de Napo, se encuentran previsto construir las centrales hidroeléctricas Valle Vicioso, Maquimallanda y

Cosanga, y parte del túnel de trasvase Papallacta-Pifo dentro de los cantones Archidona y Quijos.

La implementación de este proyecto, afectaría la zona noroccidental del área protegida propuesta, específicamente la cuenca del río Valle Vicioso que se encuentra dentro de los límites de propiedades privadas. Las formaciones vegetales que se verían afectadas son el Páramo y el Bosque Siempreverde Montano Alto.

El análisis multitemporal de cambio de cobertura vegetal y uso del suelo del norte y sur de la Biorreserva del Cóndor (BRC) entre 1989 y 2004, tuvo como parte de su área de estudio el área propuesta como área protegida. El análisis reflejó que el área ha sido poco afectada por cambios de uso en el suelo. Sin embargo, en áreas cercanas encontramos que entre el 1991 y 2004, las formaciones vegetales representadas en el área protegida propuesta han sufrido tasas de cambio anuales de 0,54% para el Bosque de Neblina Montano, 0,61% para el Bosque Siempreverde Montano Alto, 1,32% para el Bosque Siempreverde Montano Bajo y 3,72% para el Bosque Siempreverde Piemontano (Cárdenas, 2005). Estos datos constituyen una referencia de lo que podría ocurrir si se mejora el acceso al área, no se toman medidas de conservación y no se declara el área dentro de alguna categoría de conservación.

6. IMPORTANCIA DEL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA PROTEGIDA

La zona propuesta como área protegida es un sector importante en términos de conservación al mantener amplias áreas de hábitat natural con muy poca alteración antrópica, principalmente gracias a su grado de inaccesibilidad. Para algunas especies catalogadas como paraguas y de importancia para la conservación, como el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*), el área puede constituir una zona de paso y dispersión importante que conecte y por lo tanto permita el intercambio entre las poblaciones de las dos áreas protegidas ya establecidas (REA y PNLL). Para otras especies de flora y fauna (pequeños mamíferos, aves pequeñas, anfibios y reptiles), el área por si sola constituye una zona donde todavía pueden mantenerse con poblaciones viables.

El establecimiento de esta nueva área protegida, permitiría entre otras cosas garantizar la relación entre los núcleos poblacionales de las especies nombradas anteriormente, presentes en cada una de las áreas protegidas que constituirían el límite norte y sur, al evitar los procesos de fragmentación y aislamiento de estas.

Además, apoyaría a la protección del bosque protector de las cuencas del río Colonso, Tena, Shiti e Inchillaqui, que es desde donde se obtiene agua para consumo humano y que se encuentra incluido dentro de los límites propuestos para el área protegida.

Dentro de los límites del área protegida propuesta, 58.081,17 ha (61,37%), están consideradas dentro de las zonas prioritarias de conservación de la Ecorregion Páramos y Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental, tanto del componente terrestre como acuático (Cuesta *et al.*, 2005) (Tabla 4). De acuerdo al estudio mencionado, la integridad de estas áreas consideradas como prioritarias de conservación podrían estar comprometidas debido al avance de la frontera agrícola.

Tabla 4. Representación de las áreas prioritarias de conservación de la Ecorregión Cordillera Real Oriental dentro del área protegida propuesta

Componente	Superficie dentro de los límites del área protegida propuesta (ha)	Porcentaje con respecto a la superficie total del área protegida (%)
Agua dulce	3.032,54	2,77
Terrestre	54.833,84	50,07
Terrestre – agua dulce	9.340,01	8,52
Total	67.206,39	61,37

Durante el 2005, se realizó el estudio de disponibilidad de hábitat del oso andino en la porción occidental de la BRC (Remache *et al.*, 2005). Como resultado de esa investigación, se establecieron zonas de mayor probabilidad de presencia del oso andino. Justamente, dentro de los límites del área protegida propuesta, se encuentran 22.016,20 ha (20,10%) que forman parte de las zonas de mayor probabilidad de presencia de esta especie dentro de los diferentes tipos de Páramo, el Bosque Siempreverde Montano Alto y el Bosque de Neblina Montano (Tabla 5).

El análisis de la ruta de menor costo para el oso andino, muestra que efectivamente esta especie utilizaría las formaciones vegetales nombradas anteriormente que se encuentran dentro del área protegida propuesta para desplazarse entre la REA y el PNLL (Boada *et al.*, 2006).

Tabla 5. Representación de las áreas de mayor probabilidad de presencia del oso andino dentro del área protegida propuesta

Probabilidad de presencia del oso andino	Superficie dentro de los límites del área protegida propuesta (ha)	Porcentaje con respecto a la superficie total del área protegida (%)
Zona de probabilidad mayor	7.590,80	6,93
Zona de probabilidad media	14.425,40	13,17

Total	22.016,20	20,10
--------------	------------------	--------------

En cuanto al análisis de los vacíos de conservación del SNAP (Cuesta *et al.*, 2006), dentro de los límites propuestos para el área protegida, se encuentran 8.888,20 ha (8,11%) consideradas como zonas con prioridad muy alta, alta y media (Tabla 6).

Tabla 6. Representación de las áreas que forman parte del análisis de vacíos y prioridades de conservación para la biodiversidad terrestre en el Ecuador Continental, dentro del área protegida propuesta

Prioridad de conservación	Superficie dentro de los límites del área protegida propuesta (ha)	Porcentaje con respecto a la superficie total del área protegida (%)
Prioridad muy alta	3.684,42	3,36
Prioridad alta	2.409,41	2,20
Prioridad media	2.794,37	2,55
Total	8.888,20	8,11

Todos los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones, demuestran que la zona propuesta como área protegida resulta muy importante para la conservación de ecosistemas que están siendo transformados así como de su fauna asociada, pues se encuentran representados dentro de sus límites, lo cual constituye un paso importante para su conservación a largo plazo, por lo menos dentro del área de interés. Así también es importante debido a que dentro del área protegida propuesta se incluyen zonas que forman parte tanto de las áreas prioritarias de conservación de la Cordillera Real Oriental así como de las áreas que se incluyen dentro del análisis de los vacíos de conservación del SNAP.

Por último, una vez que el área de interés tenga formalmente una categoría de conservación, reconocida por el Gobierno Provincial de Napo y por el Ministerio del Ambiente de Ecuador, se puede enfrentar con sustento legal a las diferentes presiones ambientales que sufre el área y que fueron mencionadas anteriormente.

7. LITERATURA CITADA

Benítez, V., D. Sánchez y M. Larrea. 2000. Evaluación Ecológica Rápida de la Avifauna en el Parque Nacional Llanganates. Pp. (67 – 107). En: Vásquez, M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.

- Boada, C. y A. Tapia. 2004. Reconocimiento del estado de conservación de la hacienda Chalupas. Informe técnico. EcoCiencia. Quito.
- Brown, A. D. y M. Kappelle. 2001. Introducción a los bosques nublados del Neotrópico: una síntesis regional. Pp.: 25-40. en: Kaepelle M. y A.D. Brown (Eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Santo Domingo de Heredia. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.
- Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito.
- Cárdenas, A. 2005. Análisis Multitemporal de cambio de cobertura vegetal y uso del suelo del norte y sur de la BRC (1989 – 2004). Informe técnico. EcoCiencia. Quito.
- Casterline, M., E. Fegraus, E. Fujioka, L. Hagan, C. Mangiardi, M. Riley y H. Tiwari. 2003. Wildlife Corridor Design and Implementation in Southern Ventura County, California. Donald Bren School of environmental science and management.
- Castro, I. y H. Román, 2000. Evaluación Ecológica Rápida de la Mastofauna en el Parque Nacional Llanganates. Pp. (129 – 147). En: Vásquez, M.A., M. Larrea y L. Suárez (Eds.). Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario Nacional del Ecuador, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales e Instituto Internacional de Reconstrucción Rural. Quito.
- Cuesta, F., F. Baquero, A. Ganzenmuller, B. Rivera, M. Sáenz, G. Riofrío, M. L. Larrea, R. Cisneros y K. Beltrán. 2005. Evaluación ecorregional de los páramos y bosques montanos de la Cordillera Real Oriental: componente terrestre. EcoCiencia, The Nature Conservancy. Quito-Ecuador.
- Cuesta, F., M. Peralvo, A. Ganzenmüller, M. Sáenz, J. Novoa, G. Riofrío y K. Beltrán. 2006. Identificación de vacíos y prioridades de conservación para la diversidad terrestre en el Ecuador continental. EcoCiencia, The Nature Conservancy, Conservation International y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito-Ecuador.
- Clark, J. L. 2000. Introducción a las endémicas de la familia Gesneriaceae. Pp.: 205-214 En: Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P. M. Jørgensen (Eds.). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Foster, R. B., N. Pitman y R. Aguinda. 2002. Flora y Vegetación. En: Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson, y R. Borman A. (Eds.). 2002. Ecuador: Serranías Cofán–Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories Report 3. Chicago, Illinois : The Field Museum.

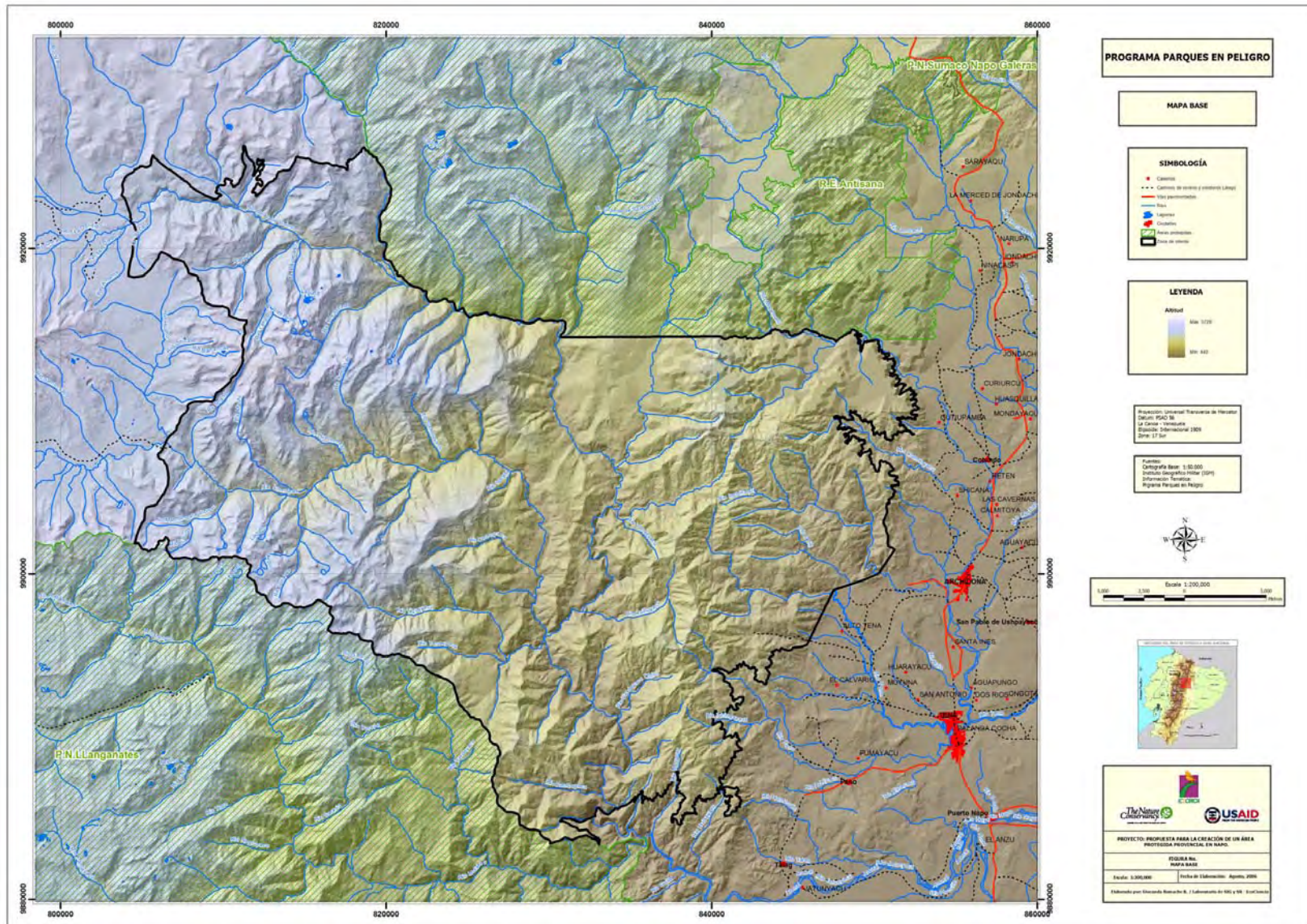
- Gentry, A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: Phytogeographical connections between central and south America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 69: 557 –593.
- Gentry, A. H. 1986. Endemism in tropical vs. temperate plant communities. Pp.: 153-181 en Soulé, M. E. (Ed.), *Conservation biology: The science of scarcity and diversity*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.
- Gentry, A. H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservation significance. *OIKOS* 63: 19-28.
- Gentry, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical Montane Forest. Pp.: 103-126 en: Churchill S.T., H. Balslev, E. Forero, J.L. Luteyn (Eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. The New York Botanical Garden. NY.
- Granizo, T., C. Pacheco., M.B. Rivadeneira., M. Guerrero y L. Suárez (Eds.). 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/ Conservación Internacional/ Ecociencia/ Ministerio del Ambiente/ UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador. Tomo 2. Quito. Ecuador.
- Guerrero, M. y O. Rodríguez. 1996. Aves de la Cordillera Galeras. Parque Nacional Sumaco – Napo Galeras, provincia de Napo, Ecuador. En: Guerrero, M. (Ed.). 1996. *Inventario preliminar de los vertebrados de la Cordillera Galeras*. Parque Nacional Sumaco – Napo Galeras, provincia de Napo, Ecuador.
- Hamilton, L. S. 2001. Una campaña por los bosque nublados: ecosistemas únicos y valiosos en peligro. Pp. 41-50. en: Kaepelle M. y A. D. Brown (Eds.). *Bosques Nublados del Neotrópico*. Santo Domingo de Heredia. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio.
- Henderson, A., S. P. Churchill y J. L. Luteyn. 1991. Neotropical Plant Diversity. *Nature* 229: 44-45
- Iturralde, J., F. Cuesta, A. Cárdenas, A. Tapia y J. Olander. 2003. Identificación y Caracterización preliminar de áreas de importancia para la creación de un corredor de conservación entre la Reserva Ecológica Antisana (REA) y el Parque Nacional Llanganates (PNLL) Proyecto "Parques en Peligro"/EcoCiencia. Informe técnico no publicado. Quito.
- Mogollón, H., J. Guevara y G. Remache. 2003. Caracterización Vegetal de la Biorreserva del Cóndor (Informe técnico) Fundación Numashir y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Muñoz, A. 2005. Inventario botánico de los bosques y páramos de la hacienda Chalupas. Informe técnico. EcoCiencia. Quito.

- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. Strand, J. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnut, T. H. Ricketts, Y. Kira, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, and K. R. Kassem. 2001. Terrestrial Ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience*. 51(11): 933 – 938.
- Ortiz, E. 2005. Determinación del estado de la tenencia de tierra en la zona del potencial corredor biológico entre la Reserva Ecológica Antisana (REA) y el Parque Nacional Llanganates (PNLL). Informe Técnico. EcoCiencia. Quito.
- Palacios, W., C. Cerón, R. Valencia y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Amazonía del Ecuador. Pp. 109-119. En Sierra R. (Ed.). Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Padilla, D., C. Boada, G. Remache, A. Tapia y J. Camacho. 2005. Estado de conservación de la zona baja del potencial corredor biológico entre la Reserva Ecológica Antisana (REA) y el Parque Nacional Llanganates (PNLL) Informe técnico. EcoCiencia. Quito.
- Pitman, N., D. K. Moskovits, W. S. Alverson y R. Borman (Eds.). 2002. Ecuador: Serranías Cofán–Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories. Report 3. Chicago, Illinois: The Field Museum.
- Primack, R. B. 1993. Introduction to conservation biology. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Remache, G., C. Boada, A. Tapia, I. Goldstein y J. Camacho. 2005. Expansión del modelo de disponibilidad de hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*, Carnivora: Ursidae) en la porción occidental de la Biorreserva del Cóndor. Reporte Técnico. EcoCiencia. Quito.
- Rodríguez, D., F. Cuesta, I. Goldstein, A. Bracho, L. Naranjo y O. Hernández (Eds.). 2003. Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso Andino en los Andes del Norte. WWF Colombia, Fundación Wii, EcoCiencia, Wildlife Conservation Society – WCS.
- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Smith, D. N. y T. J. Killen. 1995. A comparison of structure and composition of montane and lowland tropical forest in the Serranía Pilón Lajas, Beni, Bolivia.
- Stanmüller, T. 1987. Cloud Forest in the Humid Tropics: A bibliographic review. Universidad de la Naciones Unidas y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica). Tokio. Japón.

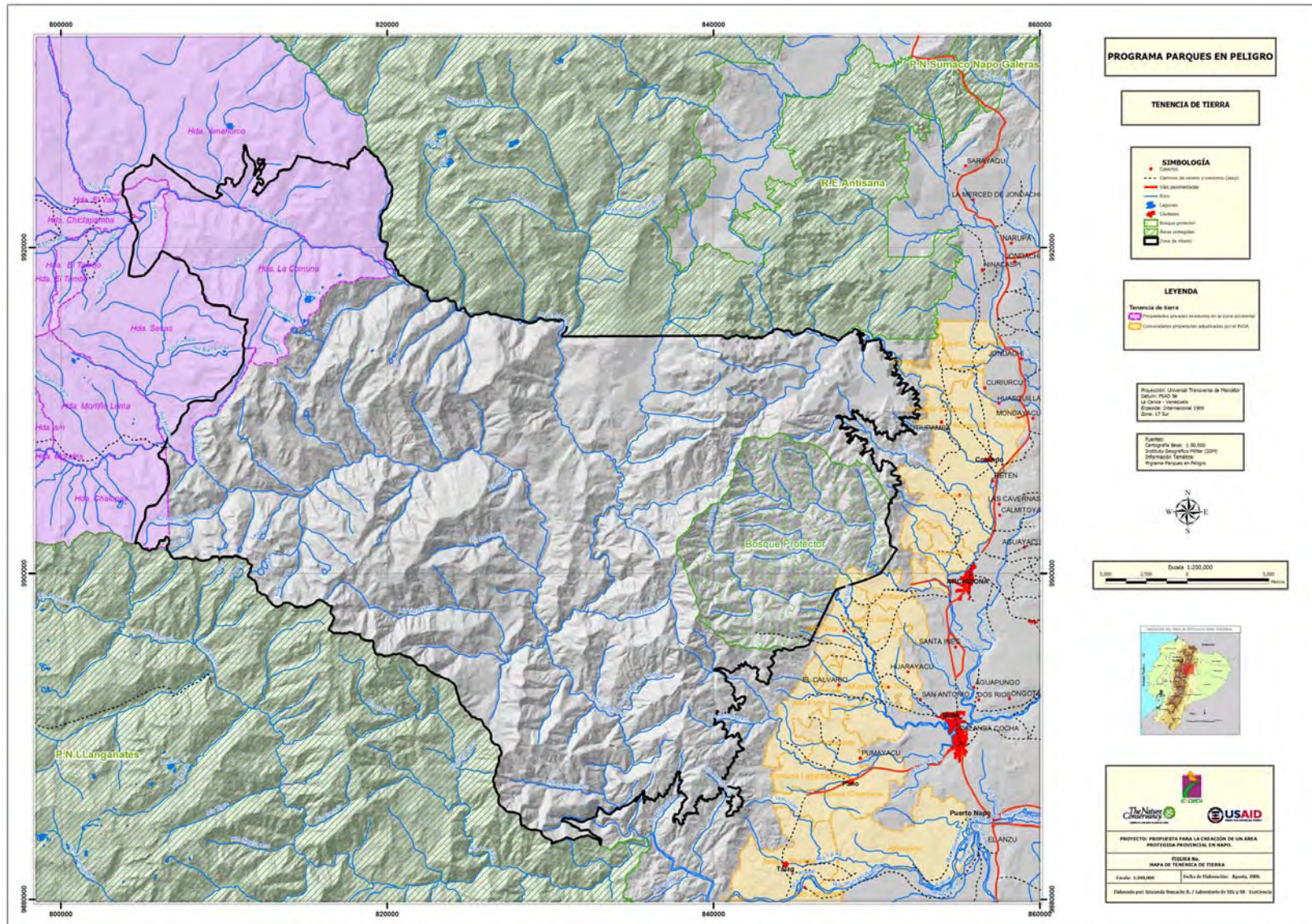
- Tirira, D. y S. Burneo. 1996. Mamíferos de la Cordillera Galeras. Parque Nacional Sumaco – Napo Galeras, provincia de Napo, Ecuador. En: Guerrero, M. (Ed.). 1996. Inventario preliminar de los vertebrados de la Cordillera Galeras. Parque Nacional Sumaco – Napo Galeras, provincia de Napo, Ecuador.
- Tirira, D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología (QCAZ), Centro de Biodiversidad y Ambiente (CBA), Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y Sociedad para la Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Ecuatoriana (SIMBIOE).
- Tirira, D. (Ed.). 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/Ecociencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito. 236 pp.
- Troll, C. 1959. Die tropischen Gebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzen geographischen Zonierung (The tropical mountains. Its three-dimensional climatic and plants geographical classification). Bonner Geogr. Abh.
- IUCN. 2004. 2004 IUCN Red list of threatened species. The IUCN species survival commission. IUCN. The World Conservation Union. Gland. <<http://www.redlist.org/>> [2006-08-10]
- Valencia, R. y P. M. Jørgensen. 1992. Composition and structure of a humid montane forest on the Pasochoa volcano. Ecuador. Nord. J. Bord. 12:239-247
- Valencia, R. 1994. Composition and structure of three Ecuadorian forest at different elevation. Ph.D. Thesis. Department of Systematic Botany. Institute of Biological Science. Herbarium AAU. Aarhus. Denmark.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En Sierra R. (Ed.). Propuesta Preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P. M. Jørgensen (Eds.). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Quito. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Valencia, R. y R. Montufar. 2002. Ericaceae. Pp.: 178-190. En: Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P.M. Jørgensen (Eds.). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito

- Van der Hammen, T. y H. Hooghiemstra. 2001. Historia y Paleoecología de los Bosques montanos Andinos Neotropicales. Pp: 63-81 en: Kaepelle M. y A. D. Brown (Eds.). Bosques Nublados del Neotrópico. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. Santo Domingo de Heredia. Costa Rica..
- Webster, G. L. 1995. The Panorama of Neotropical Cloud Forest. Pp.: 53–77 en: Churchill S.T., H. Balslev, E. Forero, J. L. Luteyn (Eds.). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden. NY.
- Yerena, E. 1994. Parques Nacionales y Conservación Ambiental No 4. Corredores ecológicos en los Andes de Venezuela. Fundación Polar e Instituto Nacional de Parques. Caracas.

Mapa 1. Mapa base del área protegida propuesta



Mapa 2. Tenencia de tierra dentro del área protegida propuesta



Mapa 3. Formaciones vegetales dentro del área protegida propuesta

