

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012

Categorías aprobadas en la Recomendación 4.7 (1999) y modificadas por la Resolución VIII.13 de la 8ª Conferencia de las Partes Contratantes (2002) y Resoluciones IX.1, Anexo B, IX.6, IX.21 y IX. 22 de la 9ª Conferencia de las Partes Contratantes (2005).

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

David Suárez-Duque
Corporación Grupo Randi Randi - CGRR
Inglaterra N32-189, y Guyana
Quito-Ecuador
Teléfono/Fax (593) 3237722
davsua@gruporandi.org.ec

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó:

Junio 2012

3. País:

República del Ecuador

4. Nombre del sitio Ramsar:

Reserva Ecológica El Ángel (REEA)

5. Mapa del sitio:

a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:

i) **versión impresa** (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar)

ii) **formato electrónico** (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)

iii) **un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio**

b) **Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:**

El sitio coincide casi en su totalidad con el límite de la Reserva Ecológica El Ángel - REEA -, área protegida creada el 8 de septiembre de 1992 según el Acuerdo ministerial 0415. A este límite se añadió la zona de las Lagunas Verdes, que no forman parte de la Reserva, pero que por su alto valor ecológico deben ser conservadas.

El límite inicia por el norte con el Cerro Chusalongo, pasa por la Laguna de Arquitecto, sigue la dirección de una acequia sin nombre, cruza la línea de cumbre del Cerro Chiles y el Cerro Orifuela; para abarcar las Lagunas Verdes se extiende hasta la naciente de la quebrada Los Colorados en donde sigue la curva de nivel hasta encontrarse con la quebrada Río Verde, por la que sigue aguas abajo hasta coincidir nuevamente con el límite de la REEA, es decir siguiendo las quebradas Agua Caliente, Chorrera Negra y Río Chiquito. Por el Este sigue una línea de cumbre pasando por los puntos Tetillas a 3819 msnm., Tola Alta a 3821 msnm., el Voladero a 3815 msnm., Altos Gradones a 3844 msnm., El Bejucal a 3765 msnm. y Loma Seca a 3760 msnm.

Desde este último punto el límite sigue en el sur hasta una acequia y luego por ésta hasta la quebrada Baños. El límite se encuentra sobre las quebradas Caiyacu y Puerta de Piedra; luego sigue por la Loma el Mirador, La Cuchilla del Mayordomo, Loma Puyurcu y luego por una quebrada sin nombre hasta la quebrada Curiquingue o Chimbo; por ésta aguas abajo hacia el Río Mal Paso, hasta llegar a un sendero que conduce al camino que va a Palo Alto.

En el oeste continúa por la quebrada del Rosario hasta sus nacientes en el Cerro El Alto, sigue la línea de cumbre de Filo Cacha de Venado hasta el Cerro Chusalongo. (Ver Mapa 1: Límite del sitio Ramsar propuesto).

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Las coordenadas geográficas del centro del sitio Ramsar son:

Latitud: 0°43'51" Norte

Longitud: 77°56'43" Oeste

9. Ubicación general:

El sitio Ramsar se encuentra ubicado en la provincia del Carchi, en la región sierra norte del Ecuador, abarcando las parroquias La Libertad y el Ángel del cantón Espejo, Tufiño en el cantón Tulcán y Concepción en el cantón Mira.

Hacia el noreste se encuentra la ciudad de Tufiño. La distancia en línea recta entre los centros de gravedad de este poblado y la Reserva es de 12,4 km; la distancia más corta entre Tufiño y un punto del límite de la REEA es de 2,95 km.

Hacia el sur del área protegida la ciudad más cercana es La Libertad, cuya distancia hacia el punto central de la Reserva es de 8,6 km; y de 3,87 km hacia el punto más cercano del límite de la misma.

La ciudad de El Ángel, cabecera cantonal de Espejo, es la más extensa e importante de la zona, con 4383 habitantes, según datos del VI Censo de población del año 2001. La ciudad se encuentra ubicada a 12,1 km del centro de gravedad de la Reserva y a 6,18 km del punto más próximo de la misma.

Por último, a 15,2 kilómetros en línea recta desde el centro de la REEA está la ciudad de San Isidro, cuya distancia más corta entre las dos es de 7,4 km.

Hasta la ciudad de El Ángel se puede llegar por la vía panamericana, y desde ahí la REEA es accesible por tres vías lastradas: la que se dirige a la ciudad de Tulcán, la que une los poblados de La Libertad y Cobos, y la que llega a Palo Blanco. Desde la ciudad de Tulcán se puede acceder a la Reserva por la vía que va en dirección a las Lagunas Verdes pasando por Tufiño, y por la vía que llega hasta las lagunas de El Voladero. (Ver Mapa 2: Ubicación del sitio Ramsar)

10. Altitud:

El área de la REEA tiene una altura mínima de 3200 msnm., en el sector noreste del área junto al río Chiquito; y una altura máxima de 4200 msnm en el límite norte de la Reserva en los cerros Orifuella y Yanacocha.

11. Área:

El sitio Ramsar tiene una extensión total de 17,002.7 hectáreas de las cuales 16,541.1 (97,3%) forman parte de la REEA. Dentro del sitio se encuentran lagunas altoandinas permanentes, algunas de ellas ubicadas de manera aislada pero de gran valor hidrológico como las lagunas de Potrerillos y Negra, y otras formando complejos lagunares como los siguientes:

- El Voladero, formado por dos de las lagunas más grandes de la Reserva y una de pequeño tamaño, con una extensión total de 28.73 hectáreas.
- Las Lagunas Verdes, conjunto de lagunas sulfurosas cuyas áreas suman 5.56 hectáreas.

- Las Lagunas de Crespo, dos lagunas ubicadas al sur de la Reserva con una extensión de 12.7 hectáreas.
- Cuatro pequeñas lagunas forman un complejo lagunar conocido como Cochas de los Violines, cuya extensión es de aproximadamente 0.3 hectáreas.

12. Descripción general del sitio:

El Ángel es una Reserva Ecológica reconocida a nivel nacional por sus importantes valores escénicos, hidrológicos, biológicos y sociales. Se caracteriza por la presencia predominante de páramo húmedo o pantanoso, en donde el escaso drenaje del suelo genera acumulación de agua, lo que la convierte en una fuente de abastecimiento de este recurso. La Reserva es el lugar de nacimiento de muchos ríos que son alimentados por quebradas y lagunas cuyo caudal beneficia directamente a los habitantes de la microcuenca del río El Ángel que lo utilizan para riego, hidroenergía, consumo humano y animal y actividades recreativas.

Alberga una rica biodiversidad, que se encuentra presionada por el avance de la frontera agrícola, quema, caza, pesca, cambios en el clima y del régimen hidrológico.

Un importante motivo para que El Ángel haya sido declarada área protegida es porque alberga una extensa comunidad de frailejón (*Espeletia pycnophylla* subsp. *angelesis*), subespecie de planta endémica que habita en el sur de Colombia y en el norte de Ecuador.

13. Criterios de Ramsar:

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Criterio 1:

La Reserva Ecológica El Ángel debe ser considerada de importancia internacional por la influencia hidrológica que tiene en la región (Art. 2. 2 de la Convención). En este sentido juega un rol importante en el ciclo hidrológico de varias cuencas hidrográficas del norte del Ecuador, pues es el lugar de nacimiento de muchos ríos que son alimentados por quebradas y lagunas cuyo caudal beneficia directamente a los habitantes de la microcuenca El Ángel. La REEA fue declarada área protegida por varios motivos, siendo el principal el hecho de que el agua que proviene de sus páramos y humedales, es considerada social y económicamente como una importante fuente de abastecimiento y aporte para las personas de casi toda la provincia del Carchi de diferentes situaciones económicas y culturas (indígenas, mestizos y afroecuatorianos).

Criterio 2:

Entre las especies de flora endémicas para el Ecuador y en peligro (EN) que se encuentran en la REEA están: *Dendrophorbium tipocochensis* (Asteraceae); *Dendrophorbium tipocochensis* (Asteraceae), *Draba extensa* (Brassicaceae), *Puya angelensis* (Bromeliaceae), y *Centropogon chiltonsonensis* (Campanulaceae) Entre las especies de fauna están: En Peligro Crítico (CR), *Akodon latebricola* (Muridae), *Vultur gryphus* (Cathartidae); En Peligro (EN), *Tremarctos ornatus* (Ursidae), *Osornophryne sp.nov (angel)* (Bufonidae), *Centrolene buckleyi* (Centrolenidae), *Gastrotheca espeletia*¹, *Gastrotheca sp.* (Leptodactylidae), *Eleutherodactylus ocreatus*, *Eleutherodactylus grp. devillei* (Leptodactylidae), *Riama (Proctoporus) simoterus* (Gymnophthalmidae).

Además varias especies animales de la REEA se encuentran en las categorías de mayor amenaza de la UICN, por lo que resulta necesario reforzar las medidas de conservación de esta zona (Ver Anexo 1). Algunas de las especies que están relacionadas con humedales son: *Gastrotheca espeletia*, *Eleutherodactylus ocreatus*, *Eleutherodactylus myersi*, *Eleutherodactylus*

¹ De acuerdo a Faivovich et. al. 2005, el género *Gastrotheca* es asignado a la Familia Leptodactylidae

buckleyi, *Eleutherodactylus chloronotus*, *Eleutherodactylus curtipes* de herepetofuna y *Circus cinereus* de avifauna.

Criterio 3:

La REEA se encuentra en la zona alta de la cordillera occidental de los Andes, por eso es parte del *Hotspot*² *Tropical Andes*, pero por encontrarse en la zona noroccidental del Ecuador, también se halla en la zona alta (de influencia) del *Hotspot* Tumbes-Chocó-Magdalena. Por ende, es un área estratégica para enlazar dos *Hotspots*, y este enlace le permite ser considerada como un sitio de importancia para la conservación de aves del neotrópico (IBAs EC036³).

La REEA y su zona de influencia es un importante refugio de biodiversidad de la cordillera occidental ecuatoriana. Es uno de los pocos sitios en el Ecuador que protege ecosistemas de montaña (páramos, turberas, lagunas y bosques) en buen estado. Por esa razón en el “Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador” (Valencia et al., 2000) se menciona que en la REEA podrían encontrarse 50 especies endémicas del Ecuador, de las cuales han sido registradas hasta el momento 39; éstas han sido categorizadas según los criterios de la UICN: En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC). Hasta el momento no se han evaluado todas las poblaciones de especies endémicas del Ecuador que habitan en la REEA, únicamente se ha georeferenciado la ubicación de algunas de ellas. En cuanto a flora vascular no existen en la REEA plantas acuáticas catalogadas como endémicas. Algunas especies de fauna han sido registradas solo en la REEA y su zona de influencia, sin ser encontradas hasta el momento en otro sitio del país.

En el último estudio de vacíos de conservación del Ecuador (Campos et al. 2007), algunos ecosistemas aledaños a la REEA fueron evaluados como áreas prioritarias para la conservación, categorizadas en prioridad alta y media alta. Pero estos ecosistemas también fueron calificados con vulnerabilidad alta y media alta. Por esta razón, esta área protegida podría ser un interesante punto de anclaje de propuestas regionales de conservación, además por su cercanía a la frontera colombo-ecuatoriana, es una zona políticamente estratégica para propuestas binacionales de conservación. La Reserva Ecológica El Ángel es parte del Corredor de Conservación Chocó Manabí (CCCM), estrategia que Conservación Internacional viene promoviendo desde 2001.

En 1998, mientras se realizaba una colección de plantas acuáticas para una investigación sobre la ecología y distribución de macrofitas de las lagunas andinas del Ecuador, se colectaron accidentalmente en la laguna de El Voladero unos ejemplares de peces *Grundulus* cf. *bogotensis*. El hallazgo de este pez paleoendémico de la familia Characidae es importante desde el punto de vista biogeográfico y evolutivo, ya que fue registrado por primera vez en un lago ecuatoriano de alta montaña (Barriga & Ternaus 2005).

Además se debe considerar de principal importancia la población relicta de peces *Grundulus* cf. *bogotensis* cuyos ejemplares fueron encontrados en la laguna de El Voladero en 1998. Estos peces paleoendémicos requieren que la laguna sea conservada en calidad y cantidad para garantizar su supervivencia.

Criterio 4: La zona de la REEA es una ruta importante de vuelo para el cóndor *Vultur gryphus* (Cathartidae) que es una ave emblemática del país. Las poblaciones de esta especie vuelan en la zona fronteriza de Ecuador y Colombia (Meza-Saltos, P. et. al. 2009), pero el único sitio con una categoría de protección hasta el momento en el sector es la REEA. Además, la REEA tiene sitios de anidamiento de esta especie emblemática del Ecuador, que esta categorizada por la UICN como especie En Peligro Crítico (CR).

² Los “hotspots” son aquellas regiones que contienen al menos 1500 especies de plantas vasculares endémicas (más de 0.5% del total mundial) y conservan 30% o menos de su vegetación original (extensión de su cubierta vegetal histórica (Myers et al., 2000)

³ IBAs por su siglas en inglés “Important Bird Areas”

15. Biogeografía

a) región biogeográfica:

La REEA está ubicada dentro del Hotspot o Ecorregión Crítica “Andes Tropicales” que tiene una extensión de 1542644 km² y atraviesa la cadena montañosa de los Andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina.

b) sistema de regionalización biogeográfica:

En 1988, el ecólogo británico Norman Myers desarrolló un nuevo concepto denominado Hotspot, que reconoce que el 60% de la biodiversidad terrestre se encuentra concentrada en apenas el 1.4% de la superficie terrestre del planeta. Una característica particular de este planteamiento es que los hotspots deben ser sitios que alberguen especies endémicas de la región (especies que no pueden encontrarse en ninguna otra parte); además, el grado de amenaza de la vegetación y de su biodiversidad deben ser consideraciones imprescindibles para definir un hotspot.

En el año 2000 Conservación Internacional identificó 25 hotspots en todo el planeta. La lista ha ido actualizándose hasta la presente fecha en que está conformada por 35 lugares, siendo uno de ellos el hotspot Andes Tropicales que comprende la región andina de Colombia, Perú, Bolivia, Venezuela, Chile, Argentina y Ecuador, país en donde está incluida la Reserva Ecológica El Ángel.

De acuerdo a Conservación Internacional el hotspot Andes Tropicales ocupa apenas el sexto lugar en términos de extensión, y sin embargo es considerado como el de mayor número de endemismo en el mundo. “La región alberga aproximadamente 30000 – 35000 especies de plantas vasculares, constituyendo el 10 por ciento de las especies del mundo. Este hotspot es también el líder mundial en endemismo de plantas; se estima que el 50% de las especies de plantas presentes en este hotspot no se encuentran en ningún otro lugar del planeta.

Existen más de 1700 especies de aves, de las cuales cerca de 600 son endémicas, un nivel de endemismo que es inigualable en el mundo. La región constituye el hábitat del espectacular “cóndor andino” (*Vultur gryphus*), una de las más grandes aves voladoras de la tierra. El hotspot también ostenta la más grande diversidad de colibríes en la tierra, incluyendo al colibrí más grande del mundo, el “colibrí gigante” (*Patagona gigas*).

Los Andes constituyen la región más importante en el mundo para los anfibios, con más de 1150 especies en total y más de 600 endémicas. Los anfibios más conocidos en el hotspot incluyen a las coloridas y brillantes ranas venenosas de la familia Dendrobatidae, que no sólo son los organismos más venenosos en la tierra sino también producen compuestos promisorios como fuentes de nuevas medicinas.”⁴

16. Características físicas del sitio:

- **Geología**

La Reserva Ecológica El Ángel registra dos formaciones litológicas en las que se destacan depósitos volcánicos pliocénicos del Terciario Superior, que cubren aproximadamente el 45% del área, y depósitos glaciares Cuaternarios, que cubren un 30% del área de la reserva.⁵ Una característica importante de los depósitos volcánicos es que están constituidos principalmente por lavas andesitas basálticas, brechas compactas y tobas, provenientes de tres centros de emisión ubicados en las áreas de Yanacocha, El Pelado y Tres Quebradas. Dentro del área se encuentran también formaciones volcánicas del Chiltazón, Peña Blanca y Chuquiraguas ubicadas hacia el oeste de la Reserva. (Ver Mapa 4: Geología del Sitio Ramsar).

⁴ Texto extraído del sitio Web de Conservación Internacional: www.conservation.org.pe/ci/hotspots/andestropicales.htm

⁵ Según las Hojas 81 de Maldonado y 96 de Tulcán, Escala 1:100000 del Mapa Geológico del Ecuador, levantado por la Dirección de Geología y Minas, editadas en el año de 1986

- ***Geología estructural***

La estratificación de la zona en que se ubica la REEA tiende a tener características de deposición de productos volcánicos que no han sufrido fuertes actividades tectónicas, de tal manera que las lavas presentan buzamientos suaves orientados en dirección radial a partir de los centros de emisión. Las fallas que se presentan en el área de la REEA, tienen dos orientaciones bien definidas, una NW-SE, y otra NE-SW. La falla de mayor predominancia por su extensión y profundidad es la que une los tres centros de emisión: Yanacocha, Pelado y Tres Quebradas.

- ***Geomorfología***

La REEA se presenta como una meseta alta y húmeda, recubierta por material volcánico, y modelada por la glaciación, cuya acción puede ser evidenciada por la existencia de circos glaciares en la zona (relieves estructurales de glaciación); también se observa la presencia de ondulaciones del terreno en forma de pequeñas colinas (morrenas) que se han formado por el material acumulado debido al movimiento de los glaciares (Coello 1994). Además hacia la zona sur de la Reserva, se encuentran en menor porcentaje depósitos de sedimentos fluvio glaciares del período cuaternario.

El relieve de la REEA es de tipo colinado y se caracteriza por ser más suave hacia el sureste, mientras que en la parte oeste se presentan pendientes más pronunciadas, con cortes profundos en las quebradas y ríos. Son numerosas las depresiones con humedales (lagunas, pantanos) localizados en casi toda la Reserva y en gran parte de sus alrededores (Vallejo, 1997).

Los rangos de pendientes con el porcentaje de cobertura en la REEA son los siguientes:

- Plana: Con un ángulo de 0° a 5° (0 a 9%), cubren el 23.81% de la Reserva.
- Suavemente ondulada: con un ángulo de 5° a 10° (9 a 18%), abarca el 21.55% del área.
- Ondulada: con un ángulo de 10° a 20° (18 a 37%), cubren un área del 35.45%.
- Montañosa: con un ángulo de 20° a 30° (37 a 58%), se distribuyen en el 13.64% del área.
- Muy montañosa: con un ángulo de 30° a 45° (58 a 100%), ocupan un área del 4.99%.
- Escarpada: con un ángulo mayor a 45° (> al 100%), representan el 0,56% del área.

(Ver Mapa 5: Pendientes del Sitio Ramsar)

- ***Suelos***

Los suelos de la Reserva Ecológica El Ángel están constituidos por gran cantidad de cenizas volcánicas provenientes del Volcán Chiles. Estas cenizas, por efecto de su depósito y alteración, generan una difuminación de las formas del relieve moldeando cimas suavemente onduladas y rebajadas con cumbres anchas, redondas o aplanadas, de donde emergen localmente espinazos rocosos.

En la Reserva los suelos predominantes son Andisoles (Soil Survey Staff, 2003)⁶, caracterizados por ser suelos jóvenes, con horizontes poco diferenciados, gran riqueza de materia orgánica, pH ácido, elevada tasa de retención de agua y gran permeabilidad, lo que permite un buen desarrollo de las raíces y una notable resistencia a la erosión. (Ver Mapa 6: Suelos del Sitio Ramsar).

Los suelos de los páramos de la REEA se caracterizan por la gran cantidad de materia orgánica que acumula, lo que aumenta los espacios para el almacenamiento de agua. De esta manera la Reserva puede ser considerada como una verdadera esponja que capta y retiene el agua alimentando las fuentes y vertientes que dan origen a quebradas, acequias y ríos de gran importancia para el desarrollo de las comunidades humanas que se localizan en sus proximidades. Éstas necesitan del

⁶ Citado por Bievre B., V. Iñiguez, W. Buytaert. s/f. Hidrología del Páramo. www.paramo.be/pubs/ES/Hidroparamo.pdf

sistema hídrico para su alimentación y para importantes ingresos económicos, pues son aguas que alimentan sus cultivos, pastizales y ganado, e incluso llegan a ser consumidas directamente o en quehaceres domésticos. Pero además de captar y retener agua, los páramos y humedales de la Reserva actúan como reguladores del líquido vital, ya que en la época seca el caudal sigue fluyendo por sus cauces de manera constante, aunque en menor cantidad, naciendo con la misma calidad y pureza

- **Clima**

De acuerdo a la clasificación climática del Instituto Francés de la Investigación para el Desarrollo IRD, la REEA presenta un *Clima Ecuatorial Frío de Alta Montaña*. La altura y la exposición son los factores que condicionan el clima. La Reserva presenta temperaturas que alcanzan los 5° a 6° C y los registros de precipitación son de 2000 – 3000 mm (Coello *et al.* 1994). La mayoría de los aguaceros son de larga duración y de baja intensidad. La humedad relativa es siempre superior al 80%. Se pueden establecer dos épocas:

Seca: Desde junio a octubre con la presencia de vientos fuertes, sol intenso durante el día y heladas durante las noches presentándose en ocasiones ligeras precipitaciones acompañadas de alta nubosidad

Lluviosa: Entre los meses de noviembre a mayo, caracterizándose principalmente por la presencia de días con neblinas y nevadas con temperaturas que pueden llegar hasta los 0° C, acompañados de fuertes precipitaciones.

Actualmente existe una cobertura baja de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de la REEA, por esta razón este momento no se cuenta con datos climáticos actualizados.

- **Hidrología**

El páramo de la REEA presenta un drenaje denso, con amplias áreas anegadas y aproximadamente 115 depósitos de agua dispersos, que en conjunto constituyen los orígenes de varios ríos como El Ángel, Bobo, Grande, Chiquito, Plata, Morán, Cariyacu y Huarmiyacu y varias acequias diseñadas para la conducción de agua de riego. El río El Ángel, principal drenaje de la microcuenca del mismo nombre, es el eje para el desarrollo de la vida de quienes habitan en ella, dentro de sus zonas alta (3600 – 4000 msnm), media (2400 – 3600 msnm) y baja (<2400 msnm). Forma parte de la subcuenca del río Mira. En el Cuadro 3 se cita según la nueva división hidrográfica del Ecuador⁷, los sistemas hidrográficos que se encuentran relacionados para la zona de la REEA:

(Ver Mapa 7: Sistemas Hidrográficos del Sitio Ramsar).

- **Calidad de Agua**

En 1997 se realizó un estudio sobre la calidad del agua en el inicio y en el final de dos acequias que nacen en los páramos de la Reserva, a lo largo de otras dos acequias ubicadas debajo del límite de la REEA, y en el río El Ángel, antes y después de su paso por la ciudad del mismo nombre. Los resultados de esta investigación demostraron que el agua que nace en el páramo de El Ángel es prístina y sin ningún nivel de contaminación. (Briones *et al.* 1997).

Sin embargo la presencia de viviendas, el desalojo de desechos orgánicos al río, la localización cercana de piscinas piscícolas, e inclusive las quemadas, son los principales factores que determinan una preocupante reducción de la calidad del agua, durante su recorrido por los pequeños centros poblados ubicados en las zonas media y baja de la microcuenca.

⁷ Consejo Nacional de Recursos Hídricos. 1998. La Nueva División Hidrográfica del Ecuador.

17. Características físicas de la zona de captación:

Como se mencionó en el literal 16, la REEA está ubicada en la zona de captación de la microcuenca del río El Ángel que pertenece a la cuenca binacional del río Mira (Ecuador – Colombia). Esta cuenca de 6329 km² tiene su origen en la cordillera oriental, atraviesa la cordillera occidental, se une a otros ríos de la costa ecuatoriana y desemboca en el Océano Pacífico. Las características físicas de esta zona han sido descritas en el literal 16.

18. Valores hidrológicos:

Los suelos de los páramos de la REEA se caracterizan, entre otras cosas, por la gran cantidad de materia orgánica que acumulan, lo que aumenta los espacios para el almacenamiento de agua. De esta manera la Reserva puede ser considerada como una verdadera esponja que capta y retiene el agua alimentando las fuentes y vertientes que dan origen a quebradas, acequias y ríos de gran importancia para el desarrollo de las comunidades humanas que se localizan en sus proximidades. Éstas necesitan del sistema hídrico para su alimentación y para importantes ingresos económicos, pues son aguas que alimentan sus cultivos, pastizales y ganado, e incluso llegan a ser consumidas directamente o en quehaceres domésticos. Pero además de captar y retener agua, los páramos y humedales de la Reserva actúan como reguladores del líquido vital, ya que en la época seca el caudal sigue fluyendo por sus cauces de manera constante, aunque en menor cantidad, naciendo con la misma calidad y pureza.

En la microcuenca del río El Ángel el agua es el elemento central de la vida agropecuaria. Todas las áreas de altura media y baja son parcial o totalmente dependientes de agua de riego para su producción. La información oficial estima una disponibilidad de agua suficiente para el abastecimiento rural y urbano de la microcuenca incluso en el año 2018. La realidad no confirmada oficialmente es que el agua es ahora ya insuficiente y los conflictos por esa razón van en aumento.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K •

Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U •

Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante:

- U, pantanos sobre suelo de turba no arbolada. Dentro de este tipo de humedal se ha considerado a las zonas de páramo lacustre y de almohadillas presentes en la REEA, cuya extensión aproximada es de 284 hectáreas.
- O, lagunas permanentes mayores a 8 hectáreas. Las dos lagunas de El Voladero, la laguna de Potrerillos y la laguna de Crespo están incluidas en este tipo de humedales
- TP, lagunas permanentes menores a 8 hectáreas. Dentro de la REEA están localizados de forma dispersa pequeños depósitos de agua, que sumados tienen una extensión aproximada de 18,5 hectáreas.

- Zg, agua geotérmica. En esta categoría están incluidas las Lagunas Verdes, denominadas así por su coloración y por el olor sulfuroso que emanan. Tienen en conjunto una extensión de 5,56 hectáreas.

20. Características ecológicas generales:

La mayor parte del territorio de la REEA se encuentra dentro de la formación vegetal de *páramo de frailejones*, con remanentes de *Bosque siempreverde montano alto* –ceja andina-, *Páramo herbáceo* y *Páramo de almohadillas* (Valencia et al 1999). Si se considera la propuesta del Proyecto Páramo (1999) para la clasificación de los páramos se encuentra también: *Páramo pajonal*, *herbáceo de almohadillas* y *pantanoso*.

Páramo de Frailejones

Los páramos de esta región, especialmente entre los 3500 y 3700 m. de altitud, están representados por *Calamagrostis spp.* y *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis* siendo esta última una subespecie endémica del país (Valencia et al 1999). A esta agregación de paja y frailejón se suman otras especies, con mucha menor densidad como las herbáceas de los géneros *Senecio*, *Lupinus*, *Gentianella*, *Halenia*, *Gunera*, *Sisyrinchium*, *Satrueja*, *Lachemilla*, *Ranunculus*, *Hypochaeris*, los helechos de los géneros *Jamesonia*, *Elaphoglossum* y la vegetación arbustiva de los géneros *Arytopyllum*, *Bacharis*, *Disterigma*, *Pernettya*, *Brachyotum*. (Suárez et. al. 2004).

En Ecuador este páramo presenta las siguientes variables biofísicas según Baquero y colaboradores (2004): déficit hídrico de 0 a 5 mm, altura media 3668 m, pendiente de 6°, meses secos dos, temperatura anual mínima 5°C y máxima 13°C, precipitación anual 983 mm, potencial de evapotranspiración de 805 mm.

Páramo de Pajonal o Páramo Herbáceo

En algunas zonas dentro de la REEA, existen extensiones cubiertas por páramo de pajonal, especialmente en las zonas más altas -sobre los 3900 m-, donde se reduce la presencia de frailejones, hasta desaparecer. En estas zonas son dominantes varias especies del género *Calamagrostis sps*, *Agrostis sp* hasta presentarse agregaciones de herbáceas formadoras de tapetes, o agrupación de líquenes y musgos, como en el Cerro Pelado a 4150 m. (Suárez et al 2004). Existen zonas hacia el centro del territorio de la Asociación 23 de Julio dentro de la REEA y sobre los 3900 m., donde la vegetación arbustiva domina el paisaje y no existe presencia de frailejones -Sector de los Violines-. Esta vegetación arbustiva está dentro de un mosaico de páramo de pajonal (Suárez et al 2004).

Según Baquero y colaboradores (2004) este páramo presenta las siguientes variables biofísicas: déficit hídrico de 0 a 5 mm, altura media 3662 m, pendiente de 9°, meses secos cuatro, temperatura anual mínima 4°C y máxima 13°C, precipitación anual 722 mm, potencial de evapotranspiración de 820 mm.

Páramo de Almohadillas

En algunos sitios la formación vegetal de pajonal con frailejones es remplazada por plantas herbáceas formadoras de almohadillas y tapetes. Esta formación de páramo de almohadillas está frecuentemente confinada a altitudes entre 4000-4500 m. (Valencia et a 1999). Aquí las hierbas en penacho decrecen en importancia y son ampliamente reemplazadas por arbustos, hierbas de varios tipos, plantas en rosetas, y en las zonas más húmedas (turberas) por plantas formadoras de almohadillas. Las almohadillas generan un microclima menos frío en su interior, donde se protegen los órganos jóvenes de las plantas. La mayoría de almohadillas se encuentran en zonas con poco drenaje (Mena -Vásconez & Medina 2000).

Las especies formadoras de almohadillas son: *Azorella*, *Werneria*, *Plantago rigida*, entre otras que no superan los 0.10 m de altura como *Geranium multipartitum*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Lachemilla orbiculata* y helechos como el *Equisetum bogotense*. En estos cojines es evidente un estrato herbáceo con plantas

que no superan los 0.40 m como *Hypericum lancioides*, *Pernettya prostata*, *Ribes hirtum*, y los helechos de los géneros *Huperzia* y *Jamessonia*. (Suárez et al 2004).

La degradación de la materia orgánica, que forma la turba, permite la presencia de varias especies de hongos del orden Agaricales, que se adaptan a esta formación por las condiciones de humedad y temperatura (Suárez et al 2004).

Herbazal Lacustre Montano

Esta formación fue descrita por primera vez en Valencia y colaboradores (1999). Los autores recomiendan hacer estudios de la flora característica de las lagunas para mejorar su clasificación y mencionan a la Laguna del Voladero como un ejemplo de este ecosistema. La flora característica es *Isolepis inundata* (Cyperaceae); *Callitriche deflexa* (Callitrichaceae); *Crassula venezuelensis* (Crassulaceae); *Scirpus californicus* (Juncaceae); *Potamogeton filiformis*, *P. striatus* (Potamogetonaceae); *Elatinaceae* (Elatinaceae) (Valencia et al 1999, Baquero et al 2004).

Bosque Siempre Verde Montano Alto

El bosque siempre verde montano alto se extiende desde los 3000 hasta los 3400 msnm, incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo. El bosque siempreverde (húmedo) montano alto es muy similar al bosque nublado en su fisonomía y en la cantidad de musgos y plantas epifitas. Una diferencia importante es que el suelo tiende a estar cubierto por una densa capa de briófitos -musgo- y los árboles tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la bases y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales (Valencia et al 1999).

Este ecosistema conocido también como subpáramo, es un mosaico de arbustos y árboles, que poco a poco se reducen de tamaño. En esta formación se puede encontrar parte de la flora herbácea del páramo y especies de los bosques montanos de las zonas más bajas (Luteyn 1999). Actualmente el paisaje tropandino el bosque de Ceja Andina, está constituido por islas de bosque natural relegado a las quebradas y suelos con pendientes pronunciadas (Luteyn 1999), llegando a ser uno de los ecosistemas más amenazados de la región andina del norte del Ecuador.

En Ecuador este bosque presenta las siguientes variables biofísicas según Baquero et al. (2004): déficit hídrico de 0 a 5 mm, altura media 2925 m, pendiente de 11°, meses secos cuatro, temperatura anual mínima 6°C, y una máxima de 17°C, precipitación anual 922 mm, potencial de evapotranspiración de 882 mm.

Bosque Altimontano norte-andino de *Polylepis*

En algunas zonas de la reserva entre los 3000 y 3200 m.s.n.m. existen grandes extensiones de bosques de *Polylepis* sp. (Suárez et al 2004); varias investigaciones hechas en otros sectores del Ecuador, sugieren que estos remanentes de bosque, corresponden a otro tipo de vegetación que en el pasado ocuparon áreas mucho más grandes (Jørgensen y Ulloa 1994). De acuerdo a la nomenclatura para formaciones vegetales propuesta por Josse et al 2003 (citado por Baquero et al 2004), el nombre que le corresponde a esta formación es: Bosque altimontano norandino de *Polylepis*.

21. Principales especies de flora⁸:

Líquenes

Los líquenes que crecen en el páramo presentan varios hábitos relacionados directamente con el sustrato en el cual se desarrollan, estos pueden ser: cortícola (corteza viva de los árboles y arbustos), terrícola (tierra), lignícola (troncos caídos o madera muerta), saxícola (roca) y muscícola (musgo). En la REEA se observan gran variedad de líquenes adaptados a distintos sustratos, que por su

⁸ En los numerales 21 y 22 se presenta un resumen de las especies de flora y fauna de la REEA. Un extracto del documento Recursos Bióticos Potenciales del Bosque Protector Golondrinas y La Reserva Ecológica El Ángel, Provincia del Carchí, se adjunta como Anexo 2.

variedad en formas y colores constituyen un importante componente del paisaje e indicadores del estado de hábitat. Para la REEA, según estudios realizados por Paredes (2004 y 2005), se han registrado 17 familias, 25 géneros y 49 especies. El principal impacto negativo sobre los líquenes constituye la ampliación de la frontera agrícola, proceso mediante el cual el suelo es erosionado por las quemadas de la vegetación y el desmonte.

Briofitos

El papel jugado por los briofitos en el ecosistema andino es posiblemente el más significativo entre cualquiera de los grupos de plantas no solo por su diversidad taxonómica localizada en las regiones de media, alta montaña, y el páramo, sino también por su aporte en porcentajes de biomasa y humus que enriquecen el suelo y evitan su erosión (Gradstein & Pocs 1989).

Los briofitos son invalorable reservas de agua, por la particularidad que poseen de permanecer en latencia en las épocas secas, lo que permite que actúen como reguladores hídricos captando el agua de las lluvias y la humedad del ambiente, que en periodos críticos de sequedad es utilizada para sus procesos metabólicos y para proporcionar la humedad requerida por las plantas que viven a su alrededor. En el estudio realizado por Toapanta (2005) en el ecosistema de páramo de frailejones de la Estación Los Encinos, ubicada al pie de la REEA, se registraron 37 especies de musgos, agrupadas en 26 familias; 4 especies de hepáticas y 15 familias; además 1 especie de antocero y una familia.

Flora vascular

La flora paramuna es la más rica de las floras de las zonas de montaña del mundo (Smith & Cleef 1988). En el año 2005 la Fundación Altrópico y la Corporación Grupo Randi Randi -CGRR- compilaron en un documento la información de diversidad biológica registrada y potencial de la Reserva Ecológica El Ángel y el Bosque Protector Golondrinas. Las especies fueron categorizadas en endémicas, nativas, migratorias, residentes e introducidas. El análisis del documento permite evidenciar que la REEA es el refugio de una importante biodiversidad en la zona andina del Ecuador. Según este estudio en la REEA se han registrado 93 familias y 615 especies de plantas vasculares, entre las que se encuentran: Asteraceae 89 especies, Orchidaceae 35 especies y Poaceae, 45 especies categorizadas según la UICN. (Ver Cuadro 4. en Anexos)

22. Principales especies de fauna:

De acuerdo a la clasificación de pisos zoogeográficos propuestos por Albuja et al (1980) y modificada por Tirira (1999), la REEA se encuentra en el piso *Altoandino* ubicado entre un rango de altura de 3000 a 4500 msnm. El estudio “Recursos bióticos potenciales del Bosque Protector Golondrinas y la Reserva Ecológica El Ángel” presenta una lista de las especies de fauna identificadas en la REEA y categorizadas según los Libros Rojos de Mamíferos (Tirira 2001) y Aves (Granizo et al 2001).

Las características ecológicas, hidrológicas y florísticas de los páramos y de las lagunas de El Ángel convierten a la reserva en un ecosistema singular para la supervivencia de la especie *Grundulus* cf. *bogotensis*. Por lo tanto es menester que se preste especial atención al desarrollo de actividades técnicas y científicas que conduzcan a la conservación de la REEA. Los investigadores que documentaron los resultados del hallazgo sugieren preservar el nivel del agua de la laguna El Voladero, el entorno lótico, el acuífero y el escurrimiento del agua almacenada en el área circundante de la laguna para prevenir la extirpación de esta especie relict. Recomiendan además, que la trucha arcoíris (*Onchocynchus mykiss*) sea erradicada del ecosistema acuático por ser una especie exótica (Barriga & Ternaus 2005).

23. Valores sociales y culturales:

La gente que habita en el páramo de la REEA ha desarrollado su cultura en torno a este ecosistema del cual obtienen, entre otras cosas, agua y alimento; además aprovechan varios elementos naturales para la construcción, seguridad y medicina. Como ejemplos de estos usos se puede mencionar a la paja que es utilizada para cubrir los techos de las chozas, los troncos para cercar los lotes, y varias especies que ancestralmente han sido utilizadas con fines medicinales.

Quienes residen en la Reserva sienten una especial conexión con los páramos y humedales, particularmente con la laguna de El Voladero, alrededor de la cual existe una conocida leyenda sobre el origen de su nombre.

En el trabajo de elaboración de los planes de manejo comunitarios con las agrupaciones ubicadas dentro de la Reserva, se evidenció que los habitantes del páramo la consideraban como un sitio de distracción y un lugar para practicar la caza y la pesca. Actualmente se ha difundido la importancia de conservar los recursos naturales de la REEA, y los programas y proyectos elaborados en los planes para este fin se están llevando a cabo con entereza y entusiasmo.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad: (Dentro y alrededor de la REEA)

La participación de las y los actores sociales en la conservación es un estrategia que ha cobrado fuerza desde la década de 1990, porque los beneficios de la conservación deben ser repartidos equitativamente a todos los actores e interesados, según uno de los objetivos del Convenio de Diversidad Biológica, firmado por el Ecuador. Tradicionalmente fue el Estado quien asumía ese rol de administración de las áreas protegidas, impulsando en ocasiones acciones que excluyeron a los grupos de interesados locales de las áreas protegidas (Granizo, et. al. 2006).

Actualmente los grupos sociales que se relacionan con un área protegida deben mantener en lo posible un rol protagónico en todas las estrategias de manejo que se tracen, ya que su apoyo permite concertar los objetivos de conservación con los de desarrollo.

Las personas o agrupaciones que tienen tierras dentro de la REEA son las siguientes:

Propietarios-a individuales grandes

- Hacienda “El Charco Alto” propietario Alvaro Terán y junto a él José Miguel Terán
- Hacienda “El Charco” propietario Fabián Castillo
- Hacienda “Santa Rosa” de Jonás Salas
- Hacienda “Intihuasi” de Juan Recalde
- Hacienda “El Colorado” de Armando Morales
- La hacienda de Edwin España
- Partes de la hacienda de la familia Játiva y del señor Eduardo Batallas (especialmente zonas de páramo)

Propietarios-a colectivos

- Asociación 23 de julio
- Asociación Germán Grijalva
- Asociación Rasococha
- Comunidad de Palo Blanco
- Agrupación San Luis
- Comuna la Libertad
- Comuna Carcita
- Comuna el Colorado
- Comuna la Esperanza

(Ver Mapa 8: Propietarios de la Tierra dentro del Sitio Ramsar)

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

El mapa de uso de suelo y cobertura vegetal de la REEA elaborado a partir de una imagen satelital del año 2007 presenta las siguientes clasificaciones:

- Humedales: a) Páramo de almohadillas (turberas): este ecosistema está distribuido en varias zonas del área protegida, abarcando el 13,5% de la extensión de la misma; b) Herbazal lacustre, con una extensión de 284 ha representa el 1,7% del área de la REEA; c) Cuerpos de agua: las lagunas distribuidas en el sitio Ramsar abarcan el 0,5% del área total de la Reserva. El recurso agua tiene una alta demanda en los sistemas económicos de las zonas medias y bajas de las cuencas hidrográficas que dependen de la REEA. Según un estudio de Proaño y Paladines (2002), se estima que los sistemas vegetales capturan para la microcuenca del Río El Ángel en las principales acequias, un aproximado de 204 millones de metros cúbicos por año. De éstos, el 59% es aprovechado por los sectores productivos agrícolas. A esto se suma la demanda de agua potable y bebederos. Adicionalmente el agua captada en la Reserva por diferencia de altitud tiene un potencial económico para generación de energía eléctrica.
- Tierras de páramo (cuenca de captación?): a) Páramo de frailejones y paja, con una cobertura del 77,5% del área del sitio Ramsar. Estas tierras son ricas en materia orgánica pero muy frágil y susceptible a erosionarse. Son sumideros importantes de carbono, por lo que ante la preocupación mundial por el efecto invernadero adquieren mayor importancia para la humanidad. El objetivo de conservar estos ecosistemas se contrapone con el modelo de explotación económica actual basado en el sistema económico papa-leche en explotaciones de tipo extensivo; esto produce una presión económica para la ampliación de la frontera agrícola hacia las zonas de páramo.
- En la REEA se han caracterizado dos tipos de remanentes de bosque: a) Bosque siempre verde montano alto, con el 1,6% de cobertura; y b) Bosque altimontano norte-andino de *Polylepis*, cubriendo el 0,2% del área de la Reserva.
- En las zonas suroccidental y nororiental de la REEA los páramos han sido reemplazados por cultivos de ciclo corto, especialmente de papa, y por extensiones de pasto destinadas a la alimentación del ganado.

(Ver Mapa 9: Uso de Suelo y Cobertura Vegetal del Sitio Ramsar)

En el año 2004 la CGRR realizó un análisis geográfico de los interesados en la REEA, utilizando las siguientes variables: a) mapa de microcuencas; b) mapa de ubicación de los grandes y pequeños propietarios del páramo; c) mapa de uso de suelo y cobertura vegetal; y d) límites cantonales. El cruce de esta información geográfica generó como resultado un mapa en donde cada elemento gráfico que lo conforma, contiene el nombre del propietario, la microcuenca en la que está incluido, el cantón en el que se encuentra y el uso de suelo dominante. La utilidad asignada al mapa consistió principalmente en identificar los intereses de la gente local y los problemas y/o conflictos en la zona (que se presentan con mayor frecuencia por el tema del agua), confrontándolos y buscando a través de consensos la resolución de éstos (Gavilanes 2004). Este análisis ha sido un importante insumo en la elaboración de los planes comunitarios descritos en el numeral 27, literal d.

b) en la zona circundante:

Como zona circundante del sitio Ramsar se ha considerado al área que se propone agregar al límite actual de la REEA en la tesis “Construcción de escenarios para una propuesta de redelimitación de la Reserva Ecológica El Ángel usando como herramienta un sistema de información geográfica”. En esta investigación se planteó la redelimitación de la Reserva de acuerdo a criterios técnicos obtenidos luego de aplicar un modelo de simulación hídrica, cuyo concepto se basa en el cálculo del

balance hídrico considerando la entrada, almacenamiento y salida del agua en una cuenca hidrográfica. El propósito final de este modelo es predecir el impacto que originan las prácticas del manejo del suelo en el recurso agua y en la generación de sedimentos (Gavilanes 2004).

La generación de energía eléctrica es otra de las principales funciones hidrológicas de los humedales de El Ángel. Existen cinco centrales de generación hidroeléctrica que de manera directa o indirecta aprovechan el agua proveniente de la REEA. En el cantón Tulcán se encuentran las centrales San Miguel y La Playa, que captan aguas del río Bobo para la generación de energía. La Central San Miguel fue instalada en el año 1987 con una potencia efectiva de 2900 Kw; la central La Playa se instaló en 1957 y tiene una potencia de 1300 Kw. En este mismo cantón se encuentra un sistema de generación aislado que es la central La Plata; funciona solamente si existe demanda de energía para la zona, generando 140 Kw. (EMELNORTE, UTN, 1999). Los cantones Montúfar y Espejo también poseen centrales hidroeléctricas con una potencia de generación de 200 Kw y 180 Kw respectivamente. La central de Espejo tiene una turbina con capacidad de generación de 470 Kw, pero actualmente se encuentra generando menos de la mitad de la potencia instalada. El agua empleada en esta central proviene directamente de la segunda laguna de El Voladero y es transportada por una acequia que abastece a las comunidades del Tambo y Yascón. (EMELNORTE, UTN, 1999). Estas centrales de generación hidroeléctrica emplean el agua para mover las turbinas, sin afectar su cantidad; posteriormente es devuelta a su cauce original. (EMELNORTE, UTN, 2000)

(Ver Mapa 10: Uso del Suelo de la zona circundante del Sitio Ramsar).

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar:

Los páramos de la REEA, como la mayoría de páramos del Ecuador, han sido intervenidos desde hace varios siglos. La principal amenaza histórica fue la ganadería, que afectaba al ecosistema de diferentes maneras, por el pisoteo del ganado o por las quemadas que realizaban los cuidadores para tener alimentos para sus vacas. Los humedales eran utilizados como sitios de bebedero del ganado, mientras que otros fueron seleccionados como fuentes de agua para las poblaciones de la zona baja; para transportar este líquido a diferentes poblados en la zona baja de la cuenca del río El Ángel se construyeron acequias de agua que cruzan diferentes sectores y humedales de la REEA.

En el 2008 la CGRR realizó una evaluación del estado de conservación de la REEA y señaló la necesidad de construir indicadores geográficos y biológicos. La metodología utilizada para tal efecto es la propuesta en el Manual de Planificación para Conservación de Sitios desarrollado por The Nature Conservancy. De acuerdo a la metodología se definieron como objetos de conservación a) Páramo de frailejones y paja, b) Humedales (páramo de almohadillas y páramo lacustre, c) Bosque altimontano norte-andino de *Pohlylepis*, d) Bosque siempre verde montano alto y e) las lagunas. Aquí se identificaron las fuentes de presión o amenazas, que están definidas como las actividades humanas no compatibles (Gavilanes 2008). Estas amenazas pueden estar ocurriendo o podrían ocurrir, cada amenaza fue ponderada por su grado de presión sobre el objetivo de conservación seleccionado de la REEA. (Un resumen de las amenazas identificadas en la REEA con su calificación se presenta en el cuadro 7 en los Anexos)

Cuatro fueron las amenazas ponderadas como de alta importancia para la REEA: *conversión a la agricultura, incendios, represas y uso y manejo del agua, y la tala y extracción de madera para leña y postes de cercado para alambrado*). Gracias a la labor del personal de la REEA y miembros del Comité de Gestión, se han logrado controlar varias de ellas, o tratar de mitigarlas cuando se producen como son los incendios en la época de verano. Pero la amenaza relacionada con represas y uso y manejo de agua sigue latente, porque los humedales de la REEA son una importante fuente de agua para toda la

provincia del Carchi; así, se han construido varias represas o canales y acequias de agua que afectan las características ecológicas de algunos humedales del Área Protegida.

El Ministerio de Ambiente a través de su departamento jurídico han realizado las gestiones respectivas para que aquellas personas que han infringido la ley ocasionando quemas, tala o conversión a la agricultura del páramo sean sancionadas legalmente, debido a que la destrucción de los ecosistemas de la REEA, atenta con el patrimonio natural del Ecuador. De esta forma se ha logrado controlar algunas de estas amenazas

b) en la zona circundante:

En la zona circundante de la REEA los principales usos productivos que se da a la tierra son la agricultura y la ganadería. El modelo papa – leche (Paladines et al 1996) muestra que los campesinos de la zona tienen en el cultivo de papa la mayor cantidad de ingresos. Una medida de compensación a estos ingresos que suelen ser fluctuantes debido a la variabilidad en los precios del cultivo, es la crianza de ganado bovino para la producción de leche.

Los pastizales se instalan luego del cultivo de papa, para lo cual se desmontan áreas nuevas de páramo o ceja de montaña. Estas actividades constituyen de por sí una importante fuente de presión para la Reserva, debido a que la población en edad económicamente activa (77%) busca nuevos espacios para la producción agropecuaria al no tener otras fuentes de trabajo en la zona.

La forma de cultivo extensivo usando tractor, trabajando a favor de la pendiente, es también una fuente de presión para el suelo que fácilmente erosiona, lixivia y pierde su fertilidad. Las partículas de suelo que son lavadas se depositan en quebradas, acequias y ríos, obstruyendo los cauces y causando contaminación de las fuentes de agua.

Otra consecuencia negativa de la agricultura intensiva en el cultivo de papa, es el uso inadecuado de agroquímicos como insecticidas, fungicidas y herbicidas. En la zona alta se usa una gran cantidad de insecticidas organofosforados (61%), seguidos de los carbonatos (18%) y piretroides (11%) para el control de plagas durante todo el ciclo de cultivo.

La principal amenaza a la conservación de la REEA son los incendios forestales. Cada año el personal del área protegida hace campañas de concienciación para prevenirlos. También ejecuten un plan de contingencia con apoyo del Cuerpo de Bomberos y los gobiernos locales en las temporadas de mayor incidencia de incendios.

En la parte norte de la zona de amortiguamiento de la REEA existe explotación de canteras para sacar material pétreo. La erosión está causando el cambio de color del agua en una de las Lagunas Verdes. Las autoridades de control están tratando de solucionar el problema, pero la cantera esta fuera del límite de la REEA, y por eso ha sido difícil detener la explotación.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar:

El Ángel es una Reserva Ecológica creada el 8 de septiembre de 1992 según el Acuerdo ministerial 0415, que pertenece al Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Estado. La Reserva Ecológica es una categoría de manejo definida así, según el Art. 107 de la Ley Forestal Codificada: “Es un área de por lo menos 10.000 hectáreas, que tiene las siguientes características y propósitos: 1.- Uno o más ecosistemas con especies de flora y fauna silvestres importantes, amenazadas de extinción, para lo cual se prohíbe cualquier tipo de explotación u ocupación; y, 2.- Formaciones geológicas singulares en áreas naturales o parcialmente alteradas.”

El límite del sitio Ramsar coincide en un 98% con el límite de la Reserva Ecológica El Ángel. Además, la Reserva es considerada un Área de Importancia para las Aves (AICA EC036).

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

En marzo de 1994 entró en vigencia el primer Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel, documento que no ha sido aplicado en su totalidad pero que representa una brújula para la gestión de la REEA. Este documento fue elaborado mediante convenio con el Ministerio de Bienestar Social y el Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN, ahora Ministerio del Ambiente) y el Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA). Para lograr el desarrollo integral y cumplir con los objetivos de creación de la REEA el plan incluye los programas de: *protección, investigación y manejo de recursos, interpretación y educación ambiental, recreación y turismo, ecodesarrollo rural, operaciones y relaciones públicas*. Un análisis del cumplimiento de objetivos y actividades del Plan de Manejo, señala que el 83% de los objetivos planteados han sido alcanzados a cabalidad y de las 78 actividades propuestas en los 6 programas, se han ejecutado 47 que representan el 60% (Suárez y Paredes 2007). Por lo tanto, la efectividad del manejo del área protegida ha sido valorada como *Medianamente satisfactoria*. (Suárez y Paredes 2007). Esta valoración es el resultado principalmente de la falta de presupuesto de la REEA, aunque existen otros motivos como la no concordancia entre las actividades planteadas en el Plan y la realidad socioambiental de la Reserva. El actual plan de manejo está en vigencia desde el 2008 y está siendo evaluado su cumplimiento por parte del Ministerio de Ambiente cada año. La veeduría de la ejecución del plan de manejo está a cargo del Comité de Gestión de la REEA. El personal del área protegida diseña un Plan de Acción anual para ejecutar el plan de manejo y hasta el momento se ha ejecutado un 50% del plan de la REEA.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

En el año 2000 la CGRR inicia un proceso de elaboración de planes de manejo comunitario en los territorios de aquellas comunidades que traslapan con el área protegida. El objetivo de estos planes es involucrar a los y las actores en la definición de programas y proyectos que promuevan la conservación y el manejo comunitario de los recursos naturales, mejorando la calidad de vida de sus miembros y de quienes habitan en las zonas aledañas.

A pesar de que se utilizó un esquema metodológico similar en todas las comunidades, el proceso fue adaptado a la realidad y a las necesidades de cada comunidad participante.

Las comunas, comunidades o asociaciones que han desarrollado un plan de manejo son:

- Comuna de Indígenas Pastos La Libertad
- Asociación Agrícola 23 de Julio
- Comuna Chitacspi
- Comunidad de Palo Blanco
- Comuna La Esperanza
- Asociación Agrícola Germán Grijalva

Por otro lado, durante los años 2001 a 2004, las juntas parroquiales locales lograron avances muy importantes en la implementación de la Ley de Juntas Parroquiales que estipula la necesidad de elaborar planes estratégicos de desarrollo con la participación local.

En diciembre del 2001 el Municipio de Espejo tomó la iniciativa de reunir a los y las integrantes de dos juntas parroquiales rurales de su cantón, La Libertad y San Isidro, para seguir con el proceso de capacitación, enfatizando el desarrollo humano. Para el año 2002, el Municipio de Espejo selecciona

a la CGRR para facilitar la elaboración de los planes de estas dos parroquias, incluyendo también a Goaltal. Los planes parroquiales fueron terminados, presentados y aprobados durante asambleas. Actualmente, los planes parroquiales sirven para la negociación de apoyos externos, como en el caso de los proyectos PROLOCAL y PRODERENA. Para los temas ambientales, el Proyecto Conservación Comunitaria de CGRR, financiado por la Fundación MacArthur/USA, está apoyando a ciertas comunidades de las parroquias, tanto en Mira como Espejo, en elaborar e implementar planes de finca basados en las prioridades identificadas en los planes comunitarios, parroquiales y cantonales. Además durante 2010 y 2011 algunas zonas colindantes a la REEA están siendo parte del programa de incentivos de conservación voluntaria denominado Socio Bosque.⁹

El 35% de la REEA está delimitada físicamente con mojones, el 2012 la jefatura de la REEA a planificado delimitar un 15% más del área protegida. El proceso de la delimitación incluye colocación de hitos o rótulos y solución de conflictos de tierras.

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

El plan de manejo en las áreas protegidas del Ecuador es un instrumento que orienta la identificación y ejecución de acciones para la conservación de la REEA y se constituye en una herramienta adaptativa, que se enriquecerá constantemente con la experiencia y la información generada por las y los propios actores de la región, el mismo que debe irse adaptando a los nuevos escenarios que surjan durante el complejo proceso de gestión del área protegida. Las actividades propuestas en los programas que se desarrollan en el plan de manejo del 2008 están basadas en los resultados del análisis de efectividad de manejo y enmarcadas dentro de las políticas y estrategias mencionadas en los documentos: *Plan estratégico del SNAP 2007-2016 y Análisis de Necesidades de Financiamiento del SNAP. Los programas estipulados en el plan de manejo son:* Administración, Control y Vigilancia, Planificación Participativa, Desarrollo Comunitario y Educación Ambiental, Turismo y Recreación, Investigación, Manejo de Recursos Naturales y Monitoreo Ambiental y Sostenibilidad Financiera. Este plan tiene un horizonte de cinco años, por eso su vigencia es hasta el 2014.

Desde el 2011, con varios Gobiernos locales de la Subcuenca del río El Ángel, se inició un proceso de consolidación de un fondo fiduciario, para la conservación de las fuentes de agua que se encuentra dentro y en la zona de amortiguamiento de la REEA. Para este proceso los gobiernos locales firmaron un acuerdo para creación de este fondo y se ha llevado a cabo los estudios técnicos para su consolidación. Este fondo apoyará a la ejecución de actividades de educación ambiental, monitoreo ambiental y conservación en la REEA y hacia toda el área ribereña de la cuenca del río El Ángel.

Por otro lado el Ministerio de Ambiente ha seleccionado a la REEA como un área beneficiaria del Fondo de Áreas Protegidas¹⁰. Este fondo apoya con recursos económicos para ejecución del plan de manejo, y dichos estos recursos son adicionales a los que otorga anualmente el gobierno central para el manejo del área protegida.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Dentro del Plan de Manejo de la REEA elaborado en 1994, se estableció el Programa de Investigación y Manejo de Recursos mediante el cual se ha brindado apoyo a estudiantes e investigadores nacionales y extranjeros para realizar trabajos y estudios técnicos y científicos en la Reserva. Durante estos años la CGRR ha trabajado en la REEA y en la microcuenca del río El Ángel con el objetivo principal de promover la gestión participativa y equitativa de cuencas andinas a través de la investigación socioambiental a múltiples escalas y el aprendizaje social colectivo de múltiples actores y actoras. Gran parte de la información generada en este constante proceso ha sido compilada y organizada a modo de una enciclopedia ejecutable incluyendo temas sociales,

⁹ <http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/1064>

¹⁰ http://www.fan.org.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=12&lang=es

ambientales, productivos, económicos y culturales. La difusión se ha realizado a través de un CD de fácil manejo.

Una de las principales preguntas de investigación que constituyeron los ejes del proyecto MANRECUR III fue *¿Cuáles son las mejores formas para conducir el manejo y gestión local de los páramos húmedos del norte del Ecuador?*¹¹ Como una iniciativa para responder a esta pregunta, la CGRR adquirió una propiedad de páramo, al este de la REEA, para implementar una estación de investigación –reserva privada– denominada “Estación Científica de Ecosistemas Altoandinos y Agua Los Encinos” (Cisneros 2005). En la estación se pretende implementar una propuesta de investigación integrada, a largo plazo y a escala grande, de tal manera que la información generada pueda ser utilizada como base para otras investigaciones en los páramos húmedos y bosques andinos del norte del Ecuador.

Desde el año 2004 se está completando un inventario de la biodiversidad que habita esta zona; actualmente se cuenta con información sobre: aves, mamíferos, anfibios, flora vascular, líquenes, musgos y macro hongos. Ahora es necesario realizar estudios puntuales sobre el estado de conservación de algunos grupos. Por eso desde el año 2008 la CGRR y el MAE instalaron un sitio piloto para monitoreo del impacto del cambio climático en la biodiversidad (Sitios GLORIA EC-ANG¹²); y durante el 2011 se inició el levantamiento de información de flora y secuestro de carbono de humedales con diferente grado de intervención, los resultados se los espera tener para inicios del 2013.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

Dentro de la REEA, a 3700 msnm, se encuentra el Sendero Natural Autoguiado El Voladero, que tiene una longitud de 2500 metros, con un tiempo de recorrido aproximado de una hora y media. A lo largo del sendero existen 10 paradas de interpretación con su respectiva rotulación, en donde se pueden observar las especies de páramo presentes en la zona. Además el sendero cuenta con áreas de descanso y miradores que permiten apreciar la belleza escénica de las lagunas de la Reserva.

Parte de la infraestructura de este sendero en un puesto de control en donde es posible recibir temporalmente a investigadores y estudiantes que realicen sus tesis o pasantías dentro de la REEA. El sendero autoguiado es visitado ocasionalmente por estudiantes de escuelas, colegios y universidades, que reciben información de la Reserva a través de folletos, afiches y videos.

La administración de la Reserva cuenta con un plan de difusión de la importancia de la REEA para la provincia del Carchi y la necesidad de conservar sus recursos naturales, a través de spots radiales y artículos en la prensa escrita local. Actualmente el Ministerio del Ambiente a través de la administración de la Reserva, cuenta con un programa de educación ambiental dirigido a los colegios s; además organiza charlas con las escuelas para tratar temas ambientales.

31. Actividades turísticas y recreativas:

De acuerdo al Plan de Manejo de 1994, la REEA cuenta con un Programa de Recreación y turismo según el cual el único sitio destinado para realizar actividades de turismo es el sector de la Laguna El Voladero, en donde existe el sendero autoguiado descrito en el literal 30. En el puesto de control los registros señalan que el Sendero recibe anualmente un promedio de 2536 visitantes durante el 2010. La época recomendada para visitar la REEA es durante el verano, entre los meses de junio a octubre.

¹¹ Texto reproducido del Informe del Proyecto Manejo Colaborativo de Recursos Naturales en Cuencas Andinas en el Norte del Ecuador MANRECUR III. Documento sin publicar. Este proyecto fue ejecutado desde marzo del 2003 hasta febrero del 2005 siendo su principal objetivo promover la gestión participativa y equitativa de cuencas andinas a través de la investigación socioambiental a múltiples escalas y el aprendizaje social colectivo de múltiples actores y actoras

¹² <http://www.gloria.ac.at/?a=9>

Dentro de este Programa, gracias a un proyecto financiado por la Embajada Británica, se ha tratado de involucrar a las comunidades locales en el turismo comunitario. Como parte de este Programa 28 personas fueron capacitadas como guías turísticos nativos para realizar recorridos con turistas dentro de la REEA y en las zonas circundantes. Esta actividad fue apoyada por el Ministerio de Turismo, el Municipio de Espejo, la CGRR y Universidad Católica de Ibarra.

32. Jurisdicción:

La REEA se ubica en la República del Ecuador, en la provincia del Carchi, en los cantones: Espejo, Tulcán y Mira. Esta área protegida es administrada por el Ministerio del Ambiente, sin embargo a través del tiempo se han desarrollado algunas iniciativas regionales y locales como aporte a su gestión, la mayoría partiendo del proceso de descentralización del Estado y enmarcadas en estrategias de desarrollo que incluyen la gestión de la REEA.

Una de estas iniciativas fue la mancomunidad, conformada por el Gobierno Provincial del Carchi y los Municipios de Tulcán, Montúfar, San Pedro de Huaca, Espejo, Mira y Bolívar. Su objetivo inicial fue la administración de la REEA, sin embargo decidieron ampliar su campo de acción a todas las áreas protegidas que se encuentren dentro de su jurisdicción provincial. La mancomunidad firmó un convenio de delegación de funciones con el Ministerio del Ambiente en el año 2001. Una de las falencias de este ente de administración, fue la no inclusión de dos actores importantes como son las comunidades y las ONG (Suárez y Poats, 2006). Por cambios políticos en los gobiernos locales, este ente conformado no tuvo continuidad, ni acciones de administración de la REEA.

Otra de las iniciativas de gobernanza para la REEA, se inicia a partir del 2005 por impulso de varias ONG con el MAE Regional, quienes preocupados por el estancamiento, la falta de claridad legal sobre la mancomunidad y la exclusión de actores claves para la administración del área protegida, consideraron la creación de un Comité de Gestión, este espacio de participación ha mantenido reuniones desde el 2008, es un espacio legalizado por el MAE y ha logrado coordinar varias acciones para el beneficio del área protegida (Registro Oficial. No. 241 del Jueves, 22 de julio de 2010).

33. Autoridad responsable del manejo:

La administración de la REEA cuenta con una oficina en la ciudad de El Ángel (Prov. Carchi-Ecuador), ubicada en la Calle Riofrío entre José Benigno Grijalva y Sucre. La responsable de la Reserva es la Ing. Narcisca Ruiz, email: nruiz@ambiente.gob.ec, (593-6-2977597)

34. Referencias bibliográficas:

Albuja L., M. Ibarra, J. Urgiles y R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados de Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio. 2004. Plan de Manejo Participativo: *Una Herencia para las futuras generaciones de la Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio, parroquia La Libertad. Provincia del Carchi*. Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito.

Asociación Germán Grijalva y San Luis. 2007. Plan de Manejo Participativo de los Recursos Naturales de la Asociación Germán Grijalva y Agrupación Agrícola San Luis, cantón Espejo, Carchi - Ecuador. Corporación Grupo Randi Randi, PPT/WWF/CIP/Fundación Moore. Quito.

Baquero F., R. Sierra, L. Ordóñez, M. Tipán, L. Espinoza, M. B. Rivera y P. Soria. 2004. La Vegetación de los Andes del Ecuador. Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras. EcoCiencia/

CESLA/ Corporación EcoPar/ MAG SIGAGRO/ CDC – Jatun Sacha/ División Geográfica – IGM. Quito.

Barriga R., E. Ternaus. 2005. Primer Hallazgo de una población paleoendémica del pez *Grundulus* cf. *bogotensis* (Humboldt, 1821) en los altos andes del Ecuador. En: Revista Politécnica. Volumen 26 No.1. Quito.

Briones E., A. Flachier y C. Hernández. 1997. Estudio de la calidad del agua de las acequias Yascón y Puchues. Comparación puntual del inicio y final de las acequias Mascarilla y Garrapatal, y del río El Ángel, provincia del Carchi. Documento elaborado por EcoCiencia como parte del proyecto CARCHIPOP. FLACSO – EcoCiencia – Universidad de Pittsburgh. Quito.

Campos F., M. Peralvo, F. Cuesta-Camacho y S. Luna (Eds). 2007. Análisis de vacíos y áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Ecuador continental. Nazca de Investigaciones Marinas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, The Nature Conservancy, Conservación Internacional, Proyecto GEF: Ecuador Sistema Nacional de Áreas Protegidas, BirLife International y Aves & Conservación. Quito.

Cd Subcuenca del Río El Ángel. 2005. Provincia del Carchi, Ecuador. Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito.

Coello F. 1994. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica El Ángel, Provincia del Carchi. Ministerio de Bienestar Social – Programa Nacional de Desarrollo Rural. Convenio INEFAN – IICA. Quito.

Comuna de La Libertad. 2001. Plan de Manejo Comunitario de los páramos de la Libertad. Quito.

Gavilanes C. 2004. Análisis Geográfico de los Interesados en la REEA. Proyecto MANRECUR III - IDRC. Quito.

Gavilanes C. 2008. Evaluación del Estado de Salud de la Reserva Ecológica El Ángel, utilizando la metodología para planificación de la conservación de áreas. Informe Preliminar. Corporación Grupo Randi Randi/PRODERENA. Quito.

Gradstein S. R. y T. Pocs. 1989. Bryophytes. En: H. Lieth & M. J. A. Werger (Ed.), Tropical Rainforest Ecosystems, p. 31 1-325. Amsterdam.

Granizo T., C. Pacheco, M. B. Rivadeneira, M. Guerrero y L. Suárez. 2002. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador. Tomo 2. Quito.

Granizo, Tarsicio et al. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID.

Jørgensen P. M. y C. Ulloa Ulloa. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador - a checklist. Reports 34: 1 – 443.

Luteyn J. 1999. Paramos: a checklist of plant diversity geographical distribution and geographical and geobotanical literatura. Memoirs of the New York Botanical Garden. No. 84. The New York Botanical Garden Press.

Mena-Vásconez P. y G. Medina. 2000. Biodiversidad de los Páramos en el Ecuador. En: Mena-Vásconez P., G. Medina y R. Hofsted. 20002. Los Páramos del Ecuador. Particularidades, Problemas y Perspectivas. Proyecto Páramo. Quito.

Meza Saltos, P., L. Tonato Quinga, A. Calispa y H. Vargas. 2009. Censo Nacional de Cóndores Andinos Región Centro Norte Enero 2008 – Marzo 2009 SIMBIOE/ The Peregrine Fund

- Paredes T. 2005. Líquenes. Páginas 12-20. En: Suárez D. (Ed.) 2005. Diversidad Biológica de la Estación de Ecosistemas Altoandinos y Agua Los Encinos. Corporación Grupo Randi Randi. Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia El Goaltal, Cantón Espejo; Provincia del Carchi. 2003. Proyecto Manrecur III – Proyecto ARD3-D (USAID) y Cantón Espejo.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia La Libertad, Cantón Espejo; Provincia del Carchi. 2003. Proyecto Manrecur III – Proyecto ARD3-D (USAID) y Cantón Espejo.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia San Isidro, Cantón Espejo; Provincia del Carchi. 2003. Proyecto Manrecur III – Proyecto ARD3-D (USAID) y Cantón Espejo.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia Jijón y Caamaño, Cantón Mira; Provincia del Carchi. 2004. Proyecto Manrecur III – Proyecto Cuencas Andinas-CONDESAN-GTZ.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia Juan Montalvo, Cantón Mira; Provincia del Carchi. 2004. Proyecto Manrecur III – Proyecto Cuencas Andinas-CONDESAN-GTZ.
- Plan Estratégico de Desarrollo de la Parroquia La Concepción, Cantón Mira; Provincia del Carchi. 2004. Proyecto Manrecur III – Proyecto Cuencas Andinas-CONDESAN-GTZ.
- Proaño M. y O. Paladines. 1998. Análisis de los Sistemas Agropecuarios de los Pequeños y Medianos Productores de la Subcuenca del Río El Ángel. Proyecto MANRECUR I/FUNDAGRO – IDRC. Quito.
- Proaño M. 2001. Medición de caudales en las principales acequias de la Subcuenca del río El Ángel – Carchi. Proyecto MANRECUR II/FUNDAGRO. IDRC. Quito.
- Proyecto Páramo. 1999. Mapa preliminar de los tipos de páramo del Ecuador. No publicado. Quito.
- Smith J. y A. Cleef. 1988. Composition and origins of the world's tropicalpine floras. *J. Biogeogra.* 15: 631-645.
- Suárez D. (Ed). 2004. Caracterización de la Diversidad Biológica del territorio de la Asociación de Trabajadores Agrícolas 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel. Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito.
- Suárez D., G. Brâulete, P. Moreno, A. Soria, M. Torres y M. Yáñez-Muñoz. 2005. Recursos Bióticos Potenciales del Bosque Protector Golondrinas y La Reserva Ecológica El Ángel, Provincia del Carchi. Corporación Grupo Randi Randi y Fundación ALTRÓPICO. Quito.
- Suárez D. y S. Poats. 2006. Proceso de Gobernanza Ambiental en el Manejo Participativo de Áreas Protegidas en la provincia del Carchi, Ecuador. Revista electrónica Symposium No 11. UICN (www.sur.iucn.org/ces)
- Suárez D. y T. Paredes. 2007. Evaluación de la consolidación, gestión y cumplimiento de las actividades del plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel. Corporación Grupo Randi Randi/PPT. Quito.
- Suárez E. y G. Medina. 1998. Evaluación Preliminar del Estado de Tres Localidades del Páramo de El Ángel, Provincia del Carchi. Documento elaborado por EcoCiencia como parte del Proyecto CARCHIPOP. FLACSO – EcoCiencia – Universidad de Pittsburgh. Quito.
- Tirira D. 1999. Mamíferos del Ecuador. Publicación especial 2. Quito.

Tirira D. 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie de Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.

Toapanta E. 2005. Musgos. Páginas 21-31. En: Suárez D. (Ed.) 2005. Diversidad Biológica de la Estación de Ecosistemas Altoandinos y Agua Los Encinos. Corporación Grupo Randi Randi. Proyecto MANCRECUR III/IDRC. Quito.

Ulloa R., R. E. Ruiz, J. Enríquez, L. Suárez, J. Rivas, R. Andrade y E. Rivera. 1997. La Situación de las Áreas Naturales Protegidas en el Ecuador: Informe preparado para el Primer Congreso Latinoamericano de Áreas Protegidas y Parques Nacionales. GEF/INEFAN. Quito.

Valencia R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Formaciones Naturales de la Sierra del Ecuador. En: Sierra, R. (Ed.) Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.

Vallejo I. 1997. Etnografía de la Zona Alta de la Cuenca del Río El Ángel, Carchi. Proyecto CARCHIPOP. Quito

Vallejo I. 1997. Proyecto Población, Uso de la Tierra, Consumo de Agua y Medio Ambiente. Proyecto CARCHIPOP. Quito

Tesis de Grado:

Acero J. 2005. Análisis cuantitativo y cualitativo del recurso hídrico de acequias y quebradas para los posibles usos en la Estación Científica los Encinos El Ángel. Ibarra.

Carcelén M. 2006. Determinación de la cantidad de agua almacenada en el suelo del ecosistema páramo, en la Estación Científica los Encinos El Ángel. Ibarra.

Cisneros C. 2005. Identificación de Unidades de Paisaje en la Estación Científica de Ecosistemas Altoandinos y Agua Los Encinos. Quito.

Gavilanes C. 2004. Construcción de escenarios para una propuesta de redelimitación de la Reserva Ecológica El Ángel usando como herramienta un sistema de información geográfica. Sangolquí.

Paredes T. 2004. Macrolíquenes de los Páramos de Frailejones de la Reserva Ecológica El Ángel y la Estación Biológica Guandera. Quito.

Sistema de Regionalización Biogeográfica:

Birdlife International y Conservation International. 2005. Áreas importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito.

The New Hotspots. 2005. Páginas 7-8. En: Conservation International. 2005. Conservation Frontlines. Washington DC.

Conservation International. Página visitada el 16 y 17 de enero del 2008.
<http://www.conservation.org.pe/ci/hotspots/andestropicales.htm>;

Sírvase devolver a: Secretaría de la Convención de Ramsar, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suiza

Teléfono: +41 22 999 0170 • Fax: +41 22 999 0169 • correo-electrónico: ramsar@ramsar.org

ANEXOS

FICHA RAMSAR RESERVA ECOLOGICA EL ANGEL

Cuadro 1. Número de especies de flora endémicas del Ecuador según categorías de la UICN

Categoría UICN	No. Especies
En Peligro (EN)	4
Vulnerable (VU)	13
Casi Amenazado (NT)	8
Preocupación Menor (LC)	14

Cuadro 2. Número de especies de fauna según categorías de la UICN

	En Peligro Crítico	En Peligro	Vulnerable	Casi Amenazado	Preocupación menor	Extinto
Herpetofauna	0	7	2	0	3	1
Mamíferos	1	1	3	2	0	0
Avifauna	1	0	0	1	0	0

Cuadro 3. Sistemas hidrográficos relacionados con la REEA

Sistema	Cuenca	Subcuenca
P01 Carchi	P0101 Río Carchi	P010101 Río Carchi
P02 Mira	P0202 Río Mira	P020201 Río Mira
		P020202 Río San Juan

Cuadro 4. Especies de flora endémicas del Ecuador de la REEA

Categoría UICN	No. Especies	Especies
En Peligro (EN)	4	<i>Dendrophorbium tipocochensis</i> (Asteraceae) <i>Draba extensa</i> (Brassicaceae) <i>Puya angelensis</i> (Bromeliaceae) <i>Centropogon chiltasonensis</i> (Campanulaceae)
Vulnerable (VU)	13	<i>Aequatorium jamesonii</i> <i>Grosvenoria rimbachii</i> <i>Gynoxys baccharoides</i> <i>Pentacalia hillii</i> (Asteraceae) <i>Burmeistera loejtnantii</i> (Campanulaceae) <i>Miconia idiogena</i> (Melastomataceae) <i>Calamagrostis carchiensis</i> (Poaceae) <i>Elaphoglossum antisanae</i> <i>Elaphoglossum cardiophyllum</i> (Dryopteridaceae) <i>Isoetes ecuadoriensis</i> <i>Huperzia ascendens</i> <i>Huperzia llanganatensis</i> (Lycopodiaceae) <i>Calceolaria pedunculata</i> (Scrophulariaceae)

Casi Amenazado (NT)	8	<i>Aetbeolaena mojandensis</i> <i>Diplostebium macrocephalum</i> <i>Jalophila ecuadoriensis</i> <i>Oligactis pichinchensis</i> (Asteraceae) <i>Centropogon dissectus</i> (Campanulaceae) <i>Clethra crista</i> (Clethraceae) <i>Pleurothallis adonis</i> (Orchidaceae) <i>Huperzia polydactyla</i> (Lycopodiaceae)
---------------------	---	---

Cuadro 5. Especies de fauna de la REEA, respecto a las categorías de la UICN.

Categoría UICN	No. Especies	Especies
MAMÍFEROS		
En Peligro Crítico (CR)	1	<i>Akodon latebricola</i> (Muridae)
En Peligro (EN)	1	<i>Tremarctos ornatus</i> (Ursidae)
Vulnerable (VU)	3	<i>Coendou quichua</i> (Erethizontidae) <i>Oncifelis colocolo</i> <i>Puma concolor</i> (Felidae)
Casi amenazado (NT)	2	<i>Cuniculus taczanowskii</i> (Agoutidae) <i>Mazama rufina</i> (Cervidae)
HERPETOFAUNA		
En Peligro (EN)	7	<i>Osornophryne sp.nov (angel)</i> (Bufonidae), <i>Centrolene buckleyi</i> (Centrolenidae), <i>Gastrotheca espeletia</i> ¹³ , <i>Gastrotheca sp.</i> (Leptodactylidae), <i>Eleutherodactylus ocreatus</i> , <i>Eleutherodactylus grp. devillei</i> (Leptodactylidae), <i>Riama (Proctoporus) simoterus</i> (Gymnophthalmidae)
Vulnerable (VU)	2	<i>Eleutherodactylus myersi</i> (Leptodactylidae) y <i>Stenocercus angel</i> (Tropiduridae)
Extinto (EX)	1	anuro (<i>Atelopus ignecens</i>)
AVIFAUNA		
En Peligro Crítico (CR)	1	<i>Vultur gryphus</i> (Cathartidae)
Casi amenazado (NT)	1	<i>Circus cinerius</i> (Accipitridae)

¹³ De acuerdo a Faivovich et. al. 2005, el género *Gastrotheca* es asignado a la Familia Leptodactylidae

Cuadro 6. Uso de Suelo en la zona circundante de la REEA

Uso de Suelo	Hectáreas	%
Páramo de frailejones	8810,289	66,8
Páramo de almohadillas	1912,202	14,5
Bosque siempre verde montano alto	848,349	6,4
Áreas intervenidas	730,677	5,5
Zonas de Quema	667,597	5,1
Nieve	89,232	0,7
Roca	78,131	0,6
Bosque de Polylepis	31,106	0,3
Suelo desnudo	13,419	0,1
Total	13181,002	100

Cuadro 7. Amenazas identificadas en la REEA

Amenazas a los objetos de conservación		Páramo de frailejones y paja	Humedales (páramo de almohadillas y páramo lacustre)	Bosque altimontano norte-andino de Polylepis	Bosque siempre verde montano alto	Lagunas	Valor jerárquico global de amenaza
		1	2	3	4	5	
1	Conversión a la agricultura	Medio	Medio	Muy Alto	Medio	-	Alto
2	Incendios	Medio	-	Muy Alto	Medio	-	Alto
3	Represas, uso y manejo del agua	Medio	Muy Alto	-	-	Medio	Alto
4	Tala y extracción de madera para leña y postes de cercas para alambrado	-	-	Muy Alto	Medio	-	Alto
5	Prácticas incompatibles de pastoreo	Medio	-	Alto	-	-	Medio
6	Abrevaderos y pisoteo excesivo	-	Alto	-	-	-	Medio
7	Competencia extraordinaria por los recursos	-	-	Alto	-	-	Medio
8	Temperaturas extremas	-	Alto	-	-	-	Medio
9	Cacería	Medio	-	-	-	-	Bajo
10	Especies invasoras y exóticas no maderables	Bajo	-	-	-	-	Bajo
11	Prácticas forestales incompatibles	Bajo	-	-	-	-	Bajo
Estado de amenaza para objetos de conservación		Medio	Alto	Muy Alto	Medio	Bajo	Alto