

**MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA  
SISTEMA NACIONAL DE AREAS DE CONSERVACIÓN  
Area de Conservación Arenal (ACA)**

**Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar**

**CATEGORÍAS APROBADAS POR LA RECOMENDACIÓN 4.7  
DE LA CONFERENCIA DE LAS PARTES CONTRATANTES**

1. **Fecha en que se completó la Ficha:** 14 de febrero, 1999.
1. **País:** Costa Rica
2. **Nombre del Humedal:** Cuenca Embalse Arenal
3. **Coordenadas geográficas:** Arenal-Tilarán-Fortuna. Longitud 84°51'00". Latitud: 10°30'00"
4. **Altitud:** 540 m.s.n.m.
5. **Area:** 50050 ha.  
(8.076,86 ha. espejo agua  
41.733 ha. Tierra)

**7. Descripción resumida del Humedal:**

Posee una temperatura promedio de 24,3 °C y una precipitación entre los 2000-3000 mm anuales, se encuentra dentro de la zona de vida Bosque muy Húmedo Premontano. Depresión de origen volcánico con una profundidad máxima de 55 m, cubierta de agua ocupada por el embalse del Proyecto Hidrológico Arenal que representa cerca del 70 % de la generación hidroeléctrica del país; fuente principal del Distrito de Riego Arenal Tempisque en Guanacaste. Superficie plana cortada por dos o tres ríos y pocos caños superficiales.

8. **Tipo de Humedal:** Artificial (Areas de almacenamiento de agua). Humedal dominante ⇒ Lacustrino.  
Clasificación:  
Técnica ⇒ Lacustrino limnético permanente.  
Paisajística ⇒ Lagos y Lagunas.  
Tipo de Humedales más dominantes de la zona: lacustrino y palustrino

## 9. Criterios de Ramsar

1 a. 1 b.  1 c. 1 d.

2 a.  2 b. 2 c.  2 d.

3 a.  3 b. 3 c.

4 a. 4 b.

**10. Se incluye mapa del Humedal:** ( Ver mapas cuenca embalse arenal y áreas silvestres protegidas)

**11. Nombre y dirección de quien completó esta ficha:**

German Aguilar Vega  
Area de Conservación Arenal  
300 m. Sur de la Fuerza Pública, Tilarán Centro, Guanacaste, Costa Rica  
Tels. 695-5908 / 695-5180  
Fax. 695-5982  
E-mail: cendoc@ns.minae.go.cr

**12. Justificación de los criterios seleccionados en el punto 9 del formulario:**

Es un ejemplo representativo, especialmente bueno debido a que desempeña un papel hidrológico, biológico o ecológico significativo, para el funcionamiento natural de la cuenca hidrográfica Embalse Arenal, especialmente porque transfronteriza hacia la vertiente atlántica y pacífica, dando lugar al desarrollo de actividades bajo el sistema de riego Tempisque-Arenal, región donde se presenta de cinco a siete meses de sequía, que provocan pérdidas de cosecha y bajos rendimientos.

Es de valor especial para mantener la diversidad genética y ecológica del Parque Nacional Volcán Tenorio, Parque Nacional Volcán Arenal, Zona Protectora Tenorio, Zona Protectora Arenal-Monteverde, Reserva Forestal Volcán Arenal, Humedal Lago Cote y el espejo de agua del Embalse Arenal.

Es de valor especial para una o más especies o comunidades endémicas de flora y fauna para las Areas Silvestres Protegidas antes mencionadas.

De manera regular sostiene cantidades significativas, de individuos de ciertos grupos de aves acuáticas, indicadores de los valores, la productividad o la diversidad de los humedales. En resumen este humedal brinda beneficios en cuanto a energía hidroeléctrica, recreación, turismo e investigación.

( Ver Resumen, Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal )

### **13. Ubicación general:**

Provincias Guanacaste y Alajuela; cantones de Tilarán, San Ramón y San Carlos; distritos de Tilarán, Tronadora, Tierras Morenas, Fortuna, Santa Rosa.

El embalse se encuentra a 2 Km. noroeste de la ciudad de Tilarán (cantón de Tilarán) que cuenta con 16800 habitantes.

### **14. Características físicas:**

#### **Geología:**

La cuenca del Embalse Arenal es un graben vinculado con las Fallas de Cote-Arenal y las Fallas Danta y Castillo. Ubicada en el área de vulcanismo terciario entre las cordilleras de Guanacaste y Tilarán. Pertenece principalmente a la formación Aguacate.

#### **Geomorfología:**

Terrazas aluviales → depósitos de sedimentos removidos de las subcuencas. Zonas de Pie de monte → dada por la ruptura de Pendientes en la base de sistemas montañosos. Aparatos volcánicos recientes → data del Terciario y del Cuaternario Superior Holoceno. (Laguna Cote, Volcán Arenal y Cerro Chato).

#### **Clima:**

Régimen Atlántico, ausencia de período seco largo.

#### **Precipitación:**

2100-6000 mm anuales.

#### **Temperatura promedio:**

23 °C

#### **Viento:**

Afectada por los Alisios del noreste, Flujos del sur este, brisas marinas del sur oeste 15-30 km./h.

#### **Hidrología:**

80317 km<sup>2</sup> ocupados por masa de agua. Con una producción de agua de 1567,4 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/año, recibe un volumen de 165.073.645 m<sup>3</sup> como concepto de precipitación directa. El cuerpo de agua superficial es de 87.8 km<sup>2</sup>, con un volumen total de 2.5 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>, una profundidad media de 25.6 m y una longitud de orilla de 170.6 Km.

#### **Topografía:**

El Embalse posee una pendiente media de 40 % en las orillas del mismo, con una topografía poco orientada, donde prevalecen terrenos ligeramente ondulados. Un 1,39 % del territorio presenta pendientes menores de 30% mientras que el 98.61 % es plano.

**Tipo de suelo:**

Alfíc Hapluland, derivados de cenizas volcánicas sobre suelo enterrado básico. Profundos de textura franco arcillosas, color pardo oscuro o pardo grisáceo, buen drenaje y baja fertilidad.

**Superficie cuenca de captación:**

La Cuenca del Arenal cubre 50050 ha, equivale al 0.98% del territorio nacional.

**15. Valores hidrológicos:**

El Embalse Arenal produce  $1567,4 \times 10^6$  m<sup>3</sup> de agua al año. Es usada para la producción de energía hidroeléctrica y pretende la irrigación de más de 60000 ha, actualmente habilita una extensión de 18.500 ha.

Es producto del minifundismo y de las prácticas de uso del suelo en áreas no idóneas, la red hídrica de la Cuenca del Arenal presenta un rango de sedimentos en suspensión que va desde 83.7 a 757 T/A/km<sup>2</sup> con una media de 329.86 T/A/km<sup>2</sup>, los cuales le restan vida útil al embalse. Las desembocaduras de los ríos Caño Negro, Chiquito y Aguas Gatas presentan alto potencial de inundación durante época lluviosa, muestran cauces torrenciales con amplios deltas de deposición.

La calidad del agua dentro de la red hídrica la hace utilizable para el consumo humano, en tanto que el agua almacenada en el embalse es sólo útil para irrigación, no obstante, se desarrolla toda una actividad trófica que va desde el fitoplancton hasta el hombre.

Por otro lado, debido a los efectos del oleaje, las constantes variaciones del nivel del agua y a las fuertes pendientes de las orillas del embalse, la flora acuática no posee un gran desarrollo por lo que la erosión costera no es controlada.

**16. Características ecológicas:**

**Hábitat:** Zona de vida bosque muy húmedo tropical. Se caracteriza por presentar especies de plantas acuáticas como la choreja (*Eichornia crassipaes*), semiacuática typha sp., gramíneas como lágrima de San Pedro (*Coix lachryma*), platanillas como heliconias (*Scheelia rastrata*), árboles como el espavel (*Anacardium excelsum*), caña brava (*Gynerium sp.*). Epífitas conspicuas como barba viejo (*Tillandia sp.*) y numerosas orquídeas, algunas palmeras de gran altura *Socratea durissima*, *Iriartea gigante*, *Euterpe longipedio*, y abundan las herbáceas trepadoras.

## 17. Principales especies de flora:

La riqueza florística del Area de Conservación Arenal, alberga 884 especies de plantas que tienen potencial ornamental, 20 de uso medicinal, 55 maderables o para producción de leña, 63 comestibles, 15 tóxicas y 94 como malezas en cultivo y pastizales. En las inmediaciones del humedal los arbustos se encuentran en mayor cantidad (645,16 ha) con relación a las herbáceas que abarcan (171,50 ha), especies maderables que se encuentran en peligro de extinción o se encuentran amenazadas, como el guayacán, plátano danta y corteza amarillo (*Tabebuia ochracea*). Por otro lado, en el se encuentra una bromelia endémica *Piticiirnia funckiae*, 24 especies de algas que se encuentran en peligro debido a la escasez de sus poblaciones, 11 especies que solo se han observado una vez y 10 especies muy abundante que en su mayoría pertenecen a las algas verdes del Orden de las Chlorococcales.

A su vez dentro de las comunidades plantónicas, el zooplanton está compuesto de rotíferos, copépodos y cladóceros, para un total de 58 especies. Durante los años se han introducido especies como el bambú, palmeras, algunas plantas medicinales, árboles maderables como la teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arborea*) y tres especies de Eucaliptos.

## 18. Principales especies de fauna:

Cuadro 1. Número de especies por grupo taxonómico en la Cuenca Laguna Arenal.

GRUPO TAXONÓMICO	ESPECIES
Mamíferos	43
Aves	110
Anfibios	30
Peces	23
Reptiles	32
Insectos	259

En el humedal se encuentra una especie endémica de las 16 de Ictiofauna que hay en Costa Rica, esta es la olomina (*Priapichthys annectens*). Dentro del humedal se han identificado un total de 7 familias de peces en 12 géneros y 20 especies, 10 de las cuales son de interés comercial, los de mayor consumo sobretodo de pobladores del lugar son el guapote (*Cichlasoma dovii*) amenazado precisamente por su sobreexplotación y la tilapia (*Oreochromis aurens*) especie introducida.

Algunos de los mamíferos más amenazados o en peligro de extinción encontramos: la danta (*Tapirus bairdú*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), el ocelote o manigordo (*Leopardus pardalis*), caucel (*Leopardus wiedii*), caucel (*Leopardus tigrina*), león breñero (*Herpailurus yagouaroundi*), el

tepezcuintle, chanco de monte, el mono colorado y el carablanca y el congo. Algunas Aves tales como: el pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*), periquito alirrojo (*touit costarricensis*), colibrí de manglar (*Amazilia bouncard*), garza pechicastaña (*Agamia agamia*), Aguilillo blanco y negro (*Spizastur melanoleucus*) y las loras copete amarillo y roja.

## **19. Valores sociales y culturales:**

### **Turismo:**

Como un efecto colateral a la creación del Proyecto Hidroeléctrico Arenal surge el conjunto paisajístico Embalse Arenal- Volcán Arenal.

### **Educación:**

El porcentaje de analfabetismo en la Cuenca es de un 7.3 % el cual refleja las dificultades de las comunidades rurales para estudiar.

### **Investigación científica:**

Además de contar con 13 proyectos de investigación contemplados dentro del Plan de Manejo de la Cuenca Laguna Arenal, se tiene un Centro de Investigación Vulcanológica y un Laboratorio de Investigación Limnológicas.

### **Suministro de agua:**

La Cuenca no sólo posee agua para generar electricidad y riego, también abastece de agua potable a las comunidades a través de la operación de más de 15 acueductos.

### **Producción pesquera:**

Se ha dado la implementación de proyectos de producción de tilapia a pequeños productores.

Las principales actividades socioproductivas dentro de la Cuenca están ligadas a la ganadería, al turismo, la agricultura y la minería (ver uso actual en la pregunta 21).

### **Culturales:**

Se presentan procesos de colonización desde mediados del siglo XIX, con referencias arqueológicas de la presencia de grupos precolombinos desde 4000 años antes de Cristo. El proceso de colonización se desarrolla primeramente en la Vertiente del Pacífico en las Cordilleras de Tilarán y Guanacaste, propiciado por la minería y la explotación de maderas preciosas. Este proceso se vislumbró alrededor de las ermitas dando una fuerte raíz a la religión Católica.

## **20. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad:**

Se presenta una significativa cantidad de minifundios en proceso de excesivo fraccionamiento, donde no se hace segregación de la propiedad madre, no se

cuenta con planos catastrados y en algunos casos, éstos se sobreponen. Se presenta un desarrollo urbano poco planificado, que aunado a las actividades productivas repercuten en la colmatación del Embalse.

El régimen de propiedad del humedal es Estatal correspondiendo su administración al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Según Censo Nacional 1984, el 59 % de todas las fincas eran menores a 10 ha, ocupando el 4 % del total de la tierra cultivado y el 6.2 % de todas las fincas eran de más de 40 ha y ocupan el 61.1 % de las tierras. De esta manera se clasifican en minifundios, finca campesina, finca mediana y latifundio, interrelacionados por flujos de mano de obra, cultivo, créditos y tecnología.

### **Definiciones:**

**Minifundio:** Finca comercial con uso muy intensivo del suelo, población rural densa, con subdivisión en pequeñas propiedades y de cultivos comerciales.

**Finca campesina:** Entre 4 y 35 ha.

**Finca mediana:** Entre 35 y menos de 200 ha.

**Latifundio:** Finca con más de 200 ha

### **21. Uso actual del suelo:**

#### **a) Dentro del sitio:**

Producción de energía hidroeléctrica, riego, turismo (deportes acuáticos), pesca deportiva y de autoconsumo, pastoreo, agricultura e irrigación doméstica y agrícola y acuicultura.

#### **b) En la zona circundante y/o cuenca.**

#### **Zona circundante:**

Ganadería extensiva y de doble propósito, turismo desarrollado, agricultura tradicional y Conservacionista, minería, actividad industrial (proyecto eólico), reforestación (viveros y sistemas agroforestales, deforestación (mediante planes de manejo e ilegal, tipo hormiga) y extracción de arena de tajos regulados.

La población total del área delimitada en la cuenca es de 12693 personas.

Uso actual: el 1.39% del área dedicada a pastos, combinado con charrales y/o tacotales y el 98.61% cubierto por las aguas del embalse.

La Cuenca Arenal en su espacio terrestre bajo uso refleja un 4.2% destinado para la producción agrícola, un 17.8% cubierto por bosque o por montaña, un 4.6% son tacotales y el 73.4% lo reúne la ganadería.

**22. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten las características ecológicas del humedal, incluyendo los cambios en el uso del suelo y por proyectos de desarrollo:**

**a) A nivel del humedal los más importantes son:**

1. Presenta en sus riberas un conjunto de procesos de remoción en masa y carcavamiento subsecuente, debido a la falta de protección adecuada en las orillas y a los cambios de nivel del espejo de agua.
2. Problemas de erosión fuertes, por efecto del oleaje y el viento, sobre todo en la porción noreste del embalse. En esta área los vientos arremeten con mayor fuerza (más de 40 km./h) y el cambio en los niveles de agua del embalse provoca mayor desestabilización, por erosión de bordes.
3. Areas sobreutilizadas en terrenos aledaños que se dedican a actividades que sobrepasan su capacidad de uso, provocando el deterioro acelerado de sus recursos naturales y una pérdida de la productividad de los mismos (Ej: terrenos dedicados a pastos localizados en áreas cuya capacidad de uso está entre las clases VI y VII, aptas únicamente para la reforestación, regeneración natural y/o protección absoluta. Esto trae consigo que los ríos que desembocan en la laguna, transporten elevadísimas cantidades de sedimentos en suspensión, que le restan vida útil al embalse.
4. La infraestructura y servicios turísticos, se han desarrollado sin ninguna planificación en los alrededores del embalse. 4. Contaminación. 5. Cacería y pesca. Estos dos puntos igual que a nivel de cuenca.

**b) En el ámbito de la Cuenca de captación tenemos:**

1. Eliminación de basura: se entierra y quema la basura, se mantienen basureros a cielo abierto en las penínsulas de Arenal y Tronadora, se arroja basura en quebradas y lagos.
2. Erosión: está asociada a la actividad ganadera y a condiciones climáticas.
3. Sedimentación: debido a remociones en masa, deslizamientos y otros.
4. Contaminación: Por desechos líquidos y sólidos, uso de agroquímicos y químicos en minería y por desechos sólidos de actividad lechera, porqueriza, café.
5. Deslizamientos: por causas naturales y/o producto de actividades productivas.

6. Cacería y pesca: uso de técnicas inadecuadas, sin permiso cercano a áreas protegidas y dentro del embalse.
7. Recreación de actividades deportivas: promoción y ejecución de competencias acuáticas, terrestre y otras, sin regulación y/o control natural, etc.
8. Inadecuado uso de agroquímicos: uso de químicos prohibidos internacionalmente, sin regulación y/o orientación, manejo natural, etc.
9. Calidad y cantidad de agua: deficiencia y escasa cobertura del suministro de agua potable por necesidad de ampliación.

**c) A nivel potencial tanto para el embalse como para la cuenca:**

1. Contaminación por desechos sólidos.
2. Cacería ilegal.
3. Contaminación de agua, suelo y aire.
4. Extracción ilegal de flora y fauna.
5. Turismo masivo irresponsable.
6. Minería (extracción y explotación irracional).
7. Cambio de uso del bosque.
8. Uso inapropiado de químicos.

**Especies exóticas introducidas:**

En el Humedal se encuentran 3 especies de peces no pertenecientes a esta parte de la cuenca, dos provenientes de la Vertiente del Caribe (*Cichlasoma nicaragüense* y *Bryconamericus scleroparius*) y una a la Pacífica (*Poeciliopsis turrubarensis*), que puede deberse a su introducción accidental por el uso de determinadas especies como carnada y a las obras de ingeniería realizadas previas al embalsamiento (canalizaciones, presas u otras). La tilapia (*Oreochromis aureus*), originaria del norte de Africa, fue introducida al embalse, sin embargo, no goza de mucha aceptación a nivel local por razones de sabor y tamaño. Por otro lado, se han introducido especies maderables para su aprovechamiento, tal es el caso de la melina (*Gmelina arborea*), teca (*Tectona grandis*) y el eucalipto (*Eucalyptus sp*), también se encuentran algunas especies de palma, bambúes y plantas medicinales introducidas principalmente por pobladores y comerciantes.

### 23. Medidas de conservación adoptadas:

#### Áreas Silvestres Protegidas del Área de Conservación Arenal

El Área cuenta con 7 áreas silvestres que son administradas bajo diferentes categorías de manejo, además de dos humedales, las mismas suman una extensión de 86.771,45 hectáreas que como ya se ha indicado representan un 32.26 % del área total del ACA (Ver mapa Cuenca del Embalse Arenal y Áreas Silvestres Protegidas del Área de Conservación Arenal)

ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA	ÁREA (HA)	%
Parque Nacional Volcán Arenal *	12,123.71	4.50
Parque Nacional Volcán Tenorio *	12,871.53	4.79
Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes	7,799.41	2.90
Reserva Forestal Volcán Arenal *	231.04	0.09
Zona Protectora Arenal Monteverde (*)*	28,264.54	10.51
Zona Protectora Miravalles	11,676.13	4.34
Zona Protectora Tenorio *	5,530.74	2.06
Humedal Embalse Arenal *	8,086.77	3.00
Humedal Lago Cote *	187.58	0.07
<b>TOTAL</b>	<b>86.771,45</b>	<b>32.26</b>

(\*) Dentro de ésta Zona Protegida se encuentran las Reservas Privadas: Bosque Eterno de los Niños, propiedad de la Asociación Conservacionista de Monteverde y la Reserva del Bosque Nuboso Monteverde del Centro Científico Tropical.

\* Áreas Silvestres Protegidas que alimentan el Embalse Arenal con su producción hídrica.

Desde 1992 se desarrolla un Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca del Arenal, el cual se pone en práctica a partir 1997. Basados en criterio emitidos por profesionales e instituciones involucradas en la zona de influencia del embalse Arenal, se procedió a establecer una serie de variables y criterios técnicos que permitieron recomendar el establecimiento de tres grandes zonas para el manejo sobre el espejo de aguas del embalse.

### **I Zona de Alto Riesgo:** Usos recomendados que se están ejecutando

- a) Debido a su ubicación geográfica y al efecto de vientos, durante casi todo el año y, en especial de los alisios durante el período de Diciembre a Marzo (Parte de la época seca), con velocidades promedio de 36 km/h, la zona es especial para practicar deportes de vela: Windsurf y velerismo, entre otros. Además ofrece la posibilidad de desarrollar actividades recreativas como paseos en lancha con motor, pesca deportiva en pequeñas ensenadas y natación en la Bahía de San Luis. Esta bahía ofrece potencial y condiciones para desarrollar un proyecto de acuacultura; además de permitir actividades de ski acuático y paseos en bote y remos.

### **II Zona de Riesgo Moderado:**

- a) Se permite el uso de lanchas rápidas y eventos especiales con la autorización y regulación del caso, utilizando la ruta de navegación establecida entre la Península de Nuevo Arenal y la zona frente al Volcán Arenal.
- b) Se permite la pesca utilizando sitios que se localizan fuera de las áreas de protección de peces y de acuerdo a los períodos de veda (marzo-abril) y cuotas por persona.
- c) Se permite la ubicación de proyectos de acuacultura en las subzonas o áreas establecidas sobre todo, con especies nativas. Las especies exóticas deben contar con los respectivos estudios de impacto ambiental.
- d) Dentro de la zona se ubica áreas terrestres, dedicadas a la protección de la fauna silvestre.

### **III Zona de bajo Riesgo:**

- a) Protección y conservación de la fauna silvestre, principalmente sitios para reproducción y alimentación de peces y aguas acuáticas.
- b) Regeneración y/o manejo de los hábitats o comunidades acuáticas flotantes o terrenos invadidos por el agua para favorecer la presencia de especies faunísticas.

- c) Investigación y monitoreo de la población de las especies existentes, para conocer más sobre su dinámica poblacional.
- d) Usos recreativos como la observación y la fotografía de fauna silvestre y del paisaje. Paseos en bote a baja velocidad.
- e) La pesca deportiva y de subsistencia, debe reducirse al máximo durante todo el año, si se permite debe hacerse fuera del período de veda establecido.
- f) Permite el establecimiento de áreas dedicadas a la acuicultura.

Existen otros planes de manejo ligados a todo el entorno del sector del embalse, que actualmente se están ejecutando: -Sistemas silvipastoriles, - reforestación comercial o de protección,- regeneración natural,- producción agrícola y otros, - investigación y manejo, - tierras, - extensión y capacitación, - protección, - infraestructura y servicios, - ambiental, - sistemas agroforestales, - turismo,- ganadería, - agroindustria

- El área protegida se creó en octubre de 1991, con una superficie de 260.562 ha, la superficie del Humedal que queda bajo protección es de 8.076 ha.
- Actualmente se implementa un Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna del Arenal, impulsado por el MINAE, basado en los compromisos adquiridos por la Dirección General Forestal con el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento y el Banco Interamericano de Desarrollo con ayuda del Fondo Mundial para la Conservación y la Naturaleza, mediante el aporte de recursos provenientes de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional. Este se aprobó oficialmente el 27 de abril de 1997 y a partir de ese año se ha venido implementando hasta la actualidad.
- **Eficacia/utilidad de la legislación y la inclusión en un área protegida para la conservación de un Humedal:**

El fundamento legal, la doctrina y la jurisprudencia, permite darle soluciones jurídicas e instaurar, los mecanismos técnicos y jurídicos necesarios, para lograr administrar adecuadamente la cuenca hidrográfica. A juicio de la consultoría planteada, con esos componentes y una legislación bien interpretada, permite soluciones claras, precisas y puntuales para lograr un adecuado manejo de la Cuenca Arenal. Actualmente se aplica alrededor de un 80% de la legislación vigente, para regular las actividades en el Humedal y por ende en la zona protegida.

De acuerdo a la participación de las comunidades o indígenas en el manejo del Humedal, podemos señalar alrededor de 13 organizaciones y líderes con potencial involucramiento en acciones relacionadas con la conservación, uso y manejo sostenible de la biodiversidad en actividades como: agroforestería, actividades agropecuarias, actividades ambientales, corredores biológicos, corredores turísticos, conservación de flora y fauna, actividades artesanales y actividades educativas.

#### **24. Medidas de conservación propuestas pero aún no implementadas:**

De acuerdo a las necesidades de garantizar una adecuada protección del embalse y mejorar la producción de agua, en términos de calidad y cantidad, se propone ampliar la zona terrestre de protección absoluta dentro de la Cuenca a 20715 ha.

Se recomienda la creación de una sola categoría de manejo (Parque Nacional). Dicho parque se llamaría Parque Nacional Arenal, con una extensión aproximada a las 16468 ha Incluyendo una ampliación de 2434 ha para proteger la parte alta de la subcuenca del Río Chiquito, Río Negro y la microcuenca de la Quebrada Sin Nombre. Se propone a su vez que la zona del espejo de agua con las islas (8317 ha) y la porción litoral del embalse hasta el camino de circunvalación alrededor del mismo (2415 ha) sea declarado como una zona de uso especial, con el fin de asegurar la implantación de adecuadas normas de manejo y regular las actividades socioproductivas existentes y futuras. Se sugiere declarar dicha zona como Refugio de Vida Silvestre de carácter mixto o privado y/o como Zona Protectora del Embalse. El área de protección absoluta dentro de la cuenca contaría con 29032 ha que representaría el 58% de la superficie de la misma.

Por otro lado, debe crearse la Agencia de Manejo de la Cuenca de Arenal, conformada por todos los actores de la Cuenca, tanto públicos como privados, de la cual derivan los planes de manejo y evaluación de la cuenca y se girarían las directrices claras y precisas a la Cooperativa para que realice tales actividades, de tal manera que como Organismo técnico permanente cada uno de los sectores y actores involucrados contribuirían con recursos humanos, técnicos y económicos, para dotar de departamentos técnicos que conocieran y recomendaran las políticas y acciones, estudios económicos y financieros, técnicos de manejo de la cuenca en general. Paralelamente se crearía en el I.C.E., una unidad especializada del manejo de la Cuenca; la cual podría operar ciertas funciones que le correspondieran a la Cooperativa, mientras ésta se logra su formación.

Estas propuestas no han sido desarrolladas, principalmente por las siguientes razones:

- a) Inaplicabilidad de la legislación que le confiere al MINAE, demás Ministerios e instituciones, las competencias y potestades por medio de sus diversas direcciones sobre los mecanismos para lograr el adecuado manejo de la Cuenca Arenal y protección general de los recursos naturales.

- b) Interpretación aislada de la normativa que regula los recursos naturales y las diversas categorías de manejo, en especial respecto a las zonas protectoras del embalse como bien del dominio público bajo la tutela del MINAE.
- c) Conflictos de competencia entre Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), MINAE, Instituto Costarricense de Turismo (ICT), municipalidades, respecto de a quien corresponde las competencias, para otorgar concesiones de explotación de los bienes públicos de la región, la forma de planificar el uso y establecer las estructuras tarifarias y aplicar el control vigilancia e incentivos para el desarrollo.
- d) La voluntad y compromiso político.
- e) Omisión del MINAE y la Dirección General Forestal (DGF), del ICE, Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), Ministerio de Salud, Municipalidades e Instituto Costarricense de Turismo y además Ministerios e instituciones y ejercer las atribuciones administrativas, en defensa del patrimonio de la nación.

**25. Actividades de investigación en curso e infraestructura existente:**

**Proyectos de investigación en ejecución:**

1. Estudios sobre la capacidad de carga turística de sitios de uso público
2. Manejo de la cobertura vegetal de la Isla Santa Elena y sitios adyacentes.
3. Establecimiento de zocriaderos como experiencia demostrativa.
4. Establecimiento de parcela demostrativas sobre agricultura orgánica.
5. Monitoreo del proceso de erosión del embalse.
6. Monitoreo sobre la estabilidad de los cauces tributarios del embalse.
7. Estudio de potencial para acuacultura.
8. Estudio de la fauna silvestre de la cuenca.
9. Estudio ecológico sobre especies claves u indicadoras.
10. Monitoreo ambiental del embalse arenal y sus áreas de influencia.
11. Estudio sobre la actividad pesquera del embalse.
12. Proyectos de consolidación y protección de áreas silvestres y del embalse.
13. Consolidación de áreas protegidas.
14. Determinación del hábitat actual y potencial para el Tapir (Parque Nacional Volcán Tenorio).

Así la protección de estos bosques, permite contar con una importante zona para desarrollar investigaciones de todo tipo y la posibilidad de ofrecer infraestructura y servicios de apoyo para la investigación; como son los casos de la Estación Biológica la Liga Monteverde, Centro de Investigación Vulcanológica del Volcán Arenal, el Laboratorio de Investigaciones Limnológicas y el Centro Científico Tropical.

## **26. Programas de educación ambiental en marcha:**

### **Objetivo General:**

Fomentar en las comunidades, la idea clara de sus obligaciones para conservar, mantener y legar a las actuales y futuras generaciones un medio equilibrado para el desarrollo de sus actividades socioproductivas de manera sostenible.

### **Areas de acción:**

#### **Educación y extensión formal:**

Impartida en un tiempo fijo, organizada y orientada a objetivos específicos. Se atiende a población escolar, colegial y universitaria.

#### **Educación y extensión no formal:**

Acciones de capacitación y actualización de conocimientos, asistencia técnica, producción y divulgación de información técnica. Dirigido a funcionarios, líderes comunales y educadores entre otros.

#### **Educación y extensión informal:**

Contempla el uso de medios masivos de comunicación, dirigida a toda la población.

#### **Educación y extensión comunitaria:**

Trabaja en comunidades en particular, mediante grupos organizados, buscando solución a problemas ambientales y formulando alternativas de desarrollo sostenible.

El Programa de Educación Ambiental en la Cuenca Embalse Arenal, surge como una necesidad de fortalecer las acciones tendientes a involucrar a grupos organizados, agricultores (as), líderes comunales, educandos y escolares en busca de mejores oportunidades de aprovechamiento racional y consciente de los recursos naturales.

En la Cuenca, la educación es muy básica existiendo un alto índice de analfabetismo en adultos. Estos son de 11 a 17 % en la región, requiriendo una interpretación especial para asentar las formas de capacitación y educación ambiental participativa, dando énfasis a las imágenes y los hechos concretos de ejecución de acciones inmediatas.

## **27. Actividades turísticas y recreativas:**

Se utiliza para prácticas de deportes de vela: windsurf y velerismo. Actividades de sky acuático y paseos de botes de remo o lancha, competencias de rallies o demostraciones deportivas afines, pesca deportiva. Por otro lado, también se cuenta con sitios para acampar, senderos, rallies ecuestres y miradores.

Debido a las características que brinda el humedal para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas, en la actualidad existen inversiones millonarias, en desarrollo de hoteles y cabinas (más de 20 establecimientos) concentrados en el sector Arenal y la represa Sangregado y otros servicios alrededor del embalse (más de diez restaurantes y sodas).

En todas las clases establecidas predomina el turismo extranjero sobre el nacional; dicha relación va del 85% contra un 15% aproximadamente. Los picos máximos de ocupación se presentan durante los meses de noviembre, diciembre, enero (temporada de windsurf), época donde alcanza el 90%; aunque el promedio reportado es del 60%. Durante el resto del año la demanda de habitaciones oscila entre el 10 y el 20 %.

## **28. Jurisdicción:**

Las tierras que comprende los 100 m. alrededor del Lago son patrimonio nacional. Las áreas que superan esta franja fueron adquiridas por el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) mediante expropiación.

La jurisdicción administrativa para efectos de conservación corresponde al Ministerio del Ambiente y Energía.

## **29. Autoridad/institución responsable de la gestión/manejo del humedal:**

Ministerio del Ambiente y Energía, Area de Conservación Arenal. 300 m. sur de la Fuerza Pública, Tilarán, Guanacaste. Costa Rica.

Teléfono: (506) 695-59-08, 695-51-80

Fax: (506) 695-59-82

E-mail: [acati@ns.minae.go.cr](mailto:acati@ns.minae.go.cr)

[cendoc@ns.minae.go.cr](mailto:cendoc@ns.minae.go.cr)

## **30. Referencias bibliográficas:**

- Ministerio del Ambiente y Energía, 1997. Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal. Tomo I / Antecedentes y Diagnósticos Sectoriales. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 218 p.
- Ministerio del Ambiente y Energía, 1997. Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal. Tomo II / Propuesta para el Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 73 p.

- Ministerio del Ambiente y Energía, 1997. Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca Laguna Arenal. Resumen Ejecutivo. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 39 p.
- Ministerio del Ambiente y Energía, 1993. Plan General de Uso de la Tierra: Proyecto de Conservación y Desarrollo Arenal/Resumen Ejecutivo Preparado por el Area de Conservación Arenal. Tomo III/ Propuesta y Lineamientos Estratégicos. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 145 p.
- Ministerio del Ambiente y Energía, 1993. Plan General de Uso de la Tierra: Proyecto de Conservación y Desarrollo Arenal/Resumen Ejecutivo Preparado por el Area de Conservación Arenal. Tomo II/Síntesis, Diagnóstico y Pronósticos Sectoriales. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 118 p.
- Ministerio del Ambiente y Energía, 1999. Estrategia de Educación y Extensión Ambiental. Convenio MINAE/SINAC. Tilarán, Guanacaste. Costa Rica. 60 p.