



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional

*El Pueblo, Presidente!*

**MARENA**

Ministerio del Ambiente  
y de los Recursos Naturales

Plan de manejo  
**Reserva Natural**  
cerros de

*Yali*



# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo I: Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo II: Generalidades del Área Protegida.....</b>	<b>8</b>
Creación del Área Protegida .....	8
Ubicación del Área.....	8
Caracterización Biofísica del área protegida .....	11
<i>Caracterización física del área .....</i>	<i>11</i>
<i>Caracterización Biológica .....</i>	<i>25</i>
Caracterización socioeconómica del área protegida .....	37
<i>Descripción Demográfica .....</i>	<i>37</i>
<i>Tenencia de la Tierra.....</i>	<i>63</i>
Caracterización Histórico – Cultural .....	65
Actores Locales .....	67
Descripción general del uso actual del suelo en el área protegida .....	69
Condición de riesgo .....	70
Generación de Servicios.....	72
Marco Legal de Referencia.....	75
Conectividad entre las Áreas protegidas Paisaje Terrestre Protegido Miraflores- Moropotente y la Reserva Natural Cerros de Yalí. ....	76
<b>Capítulo III: Estado de Conservación del Área Protegida.....</b>	<b>82</b>
Criterios para la Selección de Objetos de Conservación.....	82
Propuesta de Objetos de Conservación:.....	83
Situación actual de los objetos de conservación seleccionados en el Área Protegida .....	84
Análisis de Riesgo de los Objetos de Conservación .....	86
Posibles Alternativas de Solución .....	90
Matriz de Manejo del Área Protegida .....	91
Análisis de la Categoría de manejo .....	92
<b>Capítulo IV.- Regulación del uso del suelo y los RRNN.....</b>	<b>94</b>
Objetivo de Conservación del Área Protegida.....	94
Objetivo del Plan de Manejo .....	94
Zonificación del Área Protegida .....	94
Descripción y Normativa para cada zona de manejo: .....	96
<b>Capítulo V.- Programas de manejo:.....</b>	<b>104</b>
Programa de Administración y Gestión del Área Protegida.....	104
Programa de Investigación Científica y Monitoreo Ambiental. ....	110
Programa de Educación Ambiental.....	114
Programa de Producción Sostenible.....	116
Programa de Conservación y Manejo .....	120
<b>Capítulo VI.- Implementación del Plan de Manejo .....</b>	<b>142</b>
Mecanismos de Evaluación de la implementación del Plan de Manejo.....	142
Ajuste y actualización del Plan de Manejo .....	147
Proyección de Financiamiento del Plan de Manejo.....	149
Estrategia Recomendada para la gestión de recursos financieros .....	151
<b>Literatura Citada.....</b>	<b>152</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>154</b>

## Lista de Ilustraciones

Fig 1. Mapa límites y mojones del Área Protegida .....	10
Fig 2. Fisiografía del Área Protegida. ....	12
Fig 3. Geología del Área Protegida .....	13
Fig 4. Mapa de confrontación de uso .....	17
Fig 5. Subcuencas y microcuencas del Área Protegida.....	19
Fig 6. Mapa de microcuencas y cobertura vegetal. ....	20
Fig 7. Mapa de Microcuencas y Confrontación .....	22
Fig 8. Mapa de elevación del Área Protegida.....	24
Fig 9. Bosque Nuboso, sector Cayansimil.....	26
Fig 10. Especie endémica ( <i>Meliosma corymbosa</i> A.H.Gentry), encontrada en el sector de Cayansimil, en el sitio histórico El Campamento de Germán Pomares. ....	30
Fig 11. Foto del Quetzal ( <i>Pharomacrus moccino</i> ). Fuente: UCA-Miraflor.....	34
Fig 12. Mapa iconográfico del Área Protegida.....	50
Fig 13. Mapa de Amenazas .....	71
Fig 14. Mapa de Sitios Turísticos en el Área Protegida .....	74
Fig 15. Mapa de conectividad entre las dos áreas protegidas.....	78
Fig 16. Uso actual del corredor entre las dos Áreas Protegidas .....	78
Fig 17. Imagen satelital de la conectividad entre las dos Áreas Protegidas .....	79
Fig 18. Proceso de selección de categoría del Área Protegida .....	94

## Lista de cuadros

Cuadro 1. Superficie y porcentaje del Área Protegida por municipio.....	11
Cuadro 2. Orografía del Área Protegida.....	11
Cuadro 3. Distribución del Área Protegida por provincias geográficas .....	12
Cuadro 4. Subgrupo de formaciones dentro del Área Protegida .....	13
Cuadro 5. Matriz de confrontación de usos.....	16
Cuadro 6. Las cuencas del Área Protegida.....	18
Cuadro 7. Uso actual de las microcuencas del Área Protegida .....	21
Cuadro 8. Resultados de confrontación por microcuenca en el Área Protegida .....	23
Cuadro 10. Comparación de usos en diferentes años .....	25
Cuadro 11. Especies vegetales de alto valor de la Reserva Natural Cerros de Yalí.....	28
Cuadro 12. Listado de mamíferos de importancia para la conservación (UICN, 1999), en la Reserva Natural Cerros de Yalí, Jinotega Nicaragua. Julio 2009. ....	31
Cuadro 13. Especies de aves protegidas por el estado nicaragüense registradas en los sitios de muestreos. Reserva Natural Cerros de Yalí. ....	35
Cuadro 14. Lista de Especies de anfibios y reptiles presentes en el Área Protegida Cerros de Yalí. ....	37
Cuadro 15. Peso Poblacional.....	38
Cuadro 16. Índice de hombres y mujeres .....	40
Cuadro 17. Matricula inicial 2009.....	44

Cuadro 18. Viviendas particulares, ocupadas y no ocupadas.....	45
Cuadro 19. Viviendas con material de techo inadecuado.....	46
Cuadro 20. Viviendas con material de las paredes inadecuado.....	47
Cuadro 21. Viviendas con piso de tierra.....	48
Cuadro 22. Viviendas sin agua potable .....	50
Cuadro 23. Viviendas sin servicio higiénico .....	51
Cuadro 24. Actividades productivas principales en las comunidades.....	54
Cuadro 25. El café y el uso actual del suelo en el Área Protegida .....	55
Cuadro 26. La ganadería y el uso actual del suelo en el Área Protegida.....	61
Cuadro 27. Caracterización de productores según tamaño de propiedad en San Sebastián de Yalí .....	64
Cuadro 28. Caracterización de productores según tamaño de propiedad en San Rafael del Norte .....	64
Cuadro 29. Inventario de actores según comité trimunicipal de la PASCRV .....	67
Cuadro 30. Tabla de uso del área del corredor entre las dos Áreas Protegidas.....	79
Cuadro 31. Criterios y Ponderación para especies de fauna como objeto de conservación.	83
Cuadro 33. Síntesis de las Amenazas para quetzal ( <i>Pharomacrus mocinno</i> ) .....	87
Cuadro 34. Amenazas para el bosque nuboso en el Área Protegida .....	88
Cuadro 35. Matriz de Manejo del Área Protegida.....	91
Cuadro 36. Porcentaje de áreas de microcuencas dentro de la zonificación .....	95
Cuadro 37. Programa de Administración y Gestión.....	126
Cuadro 38. Programa de investigación científica y monitoreo ambiental.....	129
Cuadro 39. Programa de educación ambiental .....	132
Cuadro 40. Programa de producción sostenible .....	134
Cuadro 41. Programa de conservación y manejo .....	138
Cuadro 42. Matriz de evaluación de la zonificación .....	143
Cuadro 43. Matriz para la evaluación de los Objetos de Manejo.....	145
Cuadro 44. Matriz para la evaluación de los Programas de Manejo .....	146
Cuadro 45. Costo estimado anual de implementación del Plan de Manejo .....	149

## Lista de anexos

Anexo 1. Mapa de Municipios .....	155
Anexo 2. Descripción del límite de la Zona de Amortiguamiento.....	156
Anexo 2. Mapa de Límite de zona de amortiguamiento.....	158
Anexo 3. Mapa Base del Área Protegida.....	159
Anexo 4. Imagen satelital del Área Protegida .....	160
Anexo 5. Mapa de Ubicación de Rótulos en el área Protegida .....	161
Anexo 6. Prácticas ecoamigables para el control de plagas del café y Plagas .....	162
Anexo 7. Miembros del Equipo Técnico de la Formulación del Plan de Manejo .....	164

## Resumen

El presente documento comprende el Plan de Manejo de la Reserva Natural Cerros de Yalí, el cual fue elaborado por la Fundación Amigos del Río San Juan y la Empresa Llama Sana, con fondos del Proyecto MARENA – PIMCHAS y ALIANZA TERRENA, bajo el seguimiento del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) (MARENA).

El contenido del Plan de Manejo está organizado en los siguientes Capítulos:

**Capítulo I.- Introducción**

**Capítulo II.- Generalidades del Área Protegida**

**Capítulo III.- Estado de Conservación del Área Protegida**

**Capítulo IV.- Regulación del Uso del Suelo y RRNN.**

**Capítulo V: Implementación del Plan de Manejo**

**Capítulo VI: Listas de Referencias**

**Capítulo VII: Anexos**

El Plan de Manejo ha sido elaborado con información primaria y secundaria compilada durante el año 2009 y 2010, por el equipo técnico de consultores de la Fundación Amigos del Río San Juan y Llama Sana; así como con la verificación y levantamiento de información de campo que se ha logrado con visitas, talleres, recorridos, reuniones e investigaciones en el área.

El área protegida se encuentra ubicada, en el Departamento de Jinotega, y en un territorio compartido por 3 municipios que son: San Sebastián de Yalí, San Rafael del Norte y La Concordia; el área protegida tiene una extensión de **5126.5 ha**, en las que el ecosistema predominante es el bosque latifoliado.

En cuanto al Área de la Reserva Natural: el **63%** de la población viven en el municipio de San Sebastián de Yalí y el **37 %** en el municipio de San Rafael del Norte. El municipio de La Concordia comparte cobertura de la reserva, no así, población

El total de la población en el Área de la Reserva es de **2,366** personas que habitan en **454** viviendas. La Comunidad con mayor peso poblacional es El Volcán en el municipio de San Sebastián de Yalí, con 438 habitantes, que representa el 18.4 % del total de la población del Área.

Las principales actividades económicas en las comunidades cercanas el cultivo del café, ganadería y la agricultura (maíz y frijol).

El resultado general de la priorización de actividades productivas muestra que la actividad económica principal en toda el Área de la Reserva Natural es la caficultura; probablemente debido a las condiciones climáticas de la misma (altura superior a los 1,100 msnm). Esta actividad se utiliza fundamentalmente para la capitalización de los productores.

En un mismo nivel de priorización, pero para garantizar el autoconsumo de las familias, se encuentran los granos básicos: maíz y frijol. Estos granos se cultivan en pequeñas

parcelas dispersas en algunas zonas del Área de la Reserva Natural, sin ningún manejo de la cobertura vegetal.

Otras actividades productivas encontradas es el cultivo de hortalizas, principalmente tomate y repollo; otro cultivo agrícola presente es la papa. Todos estos cultivos se siembran para procurar la capitalización de las familias.

La actividad ganadera es una actividad que aunque está presente en el Área de la Reserva Natural es considerada una actividad marginal en las comunidades de los pequeños y medianos productores ya que estos se dedican mayormente a la Producción agrícola de café, hortalizas y otros, a diferencia de los grandes productores ubicados en las partes altas y fuera del centro de las comunidades.

Los objetos de conservación seleccionados para el área protegida son el Bosque Latifoliado y el Quetzal. En función de la distribución, abundancia, amenazas y vulnerabilidad de estos objetos se ha definido el límite del área protegida y la zonificación de la misma.

El área protegida tiene por objetivos:

- Conservar y restaurar el ecosistema de bosque nuboso, su biodiversidad y sus elementos abióticos.
- - Proveer espacios para la generación de servicios ambientales como el agua, la biodiversidad, el bosque, el ecoturismo, entre otros.

Las zonas de manejo definidas para el área protegida son:

- Zona de conservación del bosque Mixto
- Zona de conservación del bosque latifoliado (Bosque Nuboso).
- Zona de uso sostenible
- Zona de amortiguamiento

Se han considerado seis programas de manejo para la Reserva Natural Cerros de Yalí, cada uno con sus subprogramas correspondientes y sus actividades respectivas.

## Capítulo I: Introducción

El presente documento comprende un informe del proceso de formulación del plan de manejo de la Reserva Natural Cerros de Yalí, el cual está siendo elaborado por la Fundación Amigos del Río San Juan (FUNDAR) y Llama Sana, con fondos del Proyecto MARENA – PIMCHAS y ALIANZA TERRENA, bajo el seguimiento del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

Los recursos naturales de toda el Área Protegida necesitan ser manejados de forma sostenible y a largo plazo, con el objetivo de generar bienes y servicios a la sociedad y a sus propietarios. De acuerdo a las leyes de Nicaragua, todas las Áreas Protegidas deben contar con un Plan de Manejo. El Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua (Decreto 01-2007), define Plan de Manejo como el “instrumento científico técnico requerido para la administración y gestión de un Área Protegida del SINAP y su zona de amortiguamiento”.

La formulación de este plan de manejo, ha sido de acuerdo a los lineamientos establecidos en los términos de referencia de la presente consultoría, así como la guía metodológica aprobada por MARENA para la elaboración de planes de manejo de áreas protegidas.

Este plan de manejo es producto de la activa participación y acuerdos alcanzados entre los propietarios privados, el MARENA/DGPN, la Delegación Territorial del MARENA, Jinotega y las Alcaldías de San Sebastián de Yalí, San Rafael del Norte y La Concordia. Por lo tanto, este Plan involucra a los actores locales del área, para que de manera activa participen en la protección y conservación de los recursos naturales dentro y fuera del área protegida. Asimismo, establece un diagnóstico holístico del Área Protegida, que incluye el ámbito social, económico, legal, biológico y administrativo. El Plan de Manejo tiene como función principal la de servir de guía práctica para planificar la gestión compartida del área protegida, así como su desarrollo económico. El horizonte de planificación del presente Plan es de cinco años: 2010 – 2015.

El presente documento está dividido en secciones: Generalidades del Área Protegida, Estado de Conservación del Área Protegida, Regulación del Uso del Suelo y los Recursos Naturales en el Área Protegida, Programas de Manejo, Seguimiento y Control Institucional, y Anexos.

El informe ha sido elaborado con información compilada durante los meses de marzo del 2009 hasta abril del 2010, por el equipo técnico de consultores de la Fundación Amigos del Río San Juan (FUNDAR) y Llama Sana.

## Capítulo II: Generalidades del Área Protegida.

### Creación del Área Protegida

La Reserva Natural Cerros de Yalí, fue declarada Área Protegida, mediante Decreto # 42-91, de la Declaración de las Áreas Protegidas de varios Cerros Macizos Montañosos, Volcanes y Lagunas del país, publicado en La Gaceta, el 04 de noviembre de 1991.

El nombre de Cerros de Yalí se aplica a varias cumbres vecinas entre las que figuran el llamado "volcán" Yalí (1,542 msnm), la montaña de Cuspire (1,539 msnm), El Columpio o Samaria (1,675 msnm), Cerro Azul (1,701 msnm), Laguna Verde (1,605 msnm) y La Gloria (1,524 msnm), que en conjunto forman un macizo compacto, inmediatamente al sur y este de la población de San Sebastián de Yalí.

### Ubicación del Área

Esta Área Protegida se encuentra ubicada en el Departamento de Jinotega, y en un territorio compartido por 3 municipios que son: San Sebastián de Yalí, San Rafael del Norte y La Concordia. Geográficamente está entre las coordenadas 86° 10' 48" W, 13° 19' 48" N y 86° 05' 04" W, 13° 14' 48" N. (Ver figura 21).

Al área Protegida Cerros de Yalí se llega desde la ciudad de Jinotega, siguiendo hacia el Noroeste la carretera pavimentada hasta el Municipio de San Rafael del Norte, luego se prosigue hacia el Norte por un camino de todo tiempo (macadán) que conduce al Municipio de San Sebastián de Yalí, a los 8 km el camino pasa por la parte Suroeste del área Protegida con aproximadamente 2.5 km dentro del área, saliendo luego de esta, continúa hasta llegar a la cabecera Municipal de San Sebastián de Yalí. Desde aquí hay dos opciones: un camino que va hacia el Este que llega directamente al Área Protegida (Veracruz), y otro camino en dirección Noreste que va bordeando toda el área protegida en el cual se van encontrando muchos otros accesos y uno de ellos conduce nuevamente al Municipio de San Rafael del Norte (Ver Figura 23).

### Descripción del límite del Área Protegida

La georeferencia del límite está en el sistema de coordenadas UTM, zona 16 y datum NAD 27 central.

El límite inicia en el sitio llamado Cayansimil ([Punto 1](#)) sobre la curva de nivel de 1,100 msnm y que tiene las coordenadas X= 594,632 y Y= 1,471,322. Continúa con rumbo de N 12° E y distancia de 1,011m hasta el [Punto 2](#) que también está sobre la misma curva de nivel y con las coordenadas X= 594,839 y Y = 1,472,313. Continúa con rumbo de S 75° E y distancia de 806m hasta el [Punto 3](#), ubicado sobre la curva de nivel de 1,100 msnm y que tiene las coordenadas X = 595,620 y Y = 1,472,108. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 60° E y distancia de 968m hasta el [Punto 4](#) ubicado a la orilla de la quebrada La Cantera (también sobre el límite municipal) y que tiene las coordenadas X= 596,463 y Y = 1,471,629. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de

N 52° E y distancia de 819m hasta el [Punto 5](#) que tiene las coordenadas X = 597,111 y Y = 1,472,131. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 62° E y distancia de 954m hasta el [Punto 6](#) ubicado en las coordenadas X = 597,959 y Y = 1,471,694. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 15° O y distancia de 1,013m hasta el [Punto 7](#) ubicado a 580m al NO del sitio llamado La Sotana, en las coordenadas X = 597,688 y Y = 1,470,717. Sigue con rumbo de S 44° O y distancia de 1,992m hasta llegar el [Punto 8](#) ubicado en las coordenadas X = 596,297 y Y = 1,469,287. Sigue sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 84° E y distancia de 1,677m hasta llegar al [Punto 9](#), ubicado en las coordenadas X = 597,964 y Y = 1,469,124. Sigue el límite sobre misma curva de nivel con rumbo S 73° E y distancia de 1,371m hasta el [Punto 10](#) ubicado a 460m al SO del sitio llamado Santiago, en las coordenadas X = 599,284 y Y = 1,468,740. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 20° E y distancia de 1,059m hasta el [Punto 11](#), ubicado a 450m al NO del sitio llamado La Paz, en las coordenadas X = 599,660 y Y = 1,467,747. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 26° O y distancia de 1,128m hasta llegar al [Punto 12](#), ubicado a 330m al SE del sitio llamado Río Grande, en las coordenadas X = 599,284 y Y = 1,466,738. Sigue sobre la quebrada llamada Las Tres Quebradas con rumbo de S 71° O y distancia de 1,811m hasta llegar al [Punto 13](#), ubicado en las coordenadas X = 597,437 y Y = 1,466,162. Sigue con rumbo de S 30° O y distancia de 400m hasta llegar al [Punto 14](#), ubicado sobre la curva de nivel de 1,400 msnm y a 440m al NO del sitio llamado EL Chichicaste, en las coordenadas X = 597,232 y Y = 1,465,817. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 64° O y distancia de 625m hasta llegar al [Punto 15](#) ubicada al SE del pie del Cerro Marrayán, en las coordenadas X = 596,667 y Y = 1,465,544. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 17° E y distancia de 672m hasta llegar al [Punto 16](#) que tiene las coordenadas X = 596,870 y Y = 1,464,903. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 51° O y distancia de 664m hasta llegar al [Punto 17](#) ubicado a 310m del lugar conocido como el Cholo, en las coordenadas X = 596,350 y Y = 1,464,491. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 09° O y distancia de 737m hasta llegar al [Punto 18](#) en las coordenadas X = 596,224 y Y = 1,465,217. Sigue sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 74° O y distancia de 604m hasta llegar la [Punto 19](#) en las coordenadas X = 596,643 y Y = 1,465,056. Continúa con rumbo de S 81° O y distancia de 208m hasta llegar al [Punto 20](#) situado sobre la curva de nivel de 1,300 msnm, en las coordenadas X = 595,437 y Y = 1,465,024. Continúa sobre la misma curva de nivel de 1,300 msnm, con rumbo de N 35° O y distancia de 940m hasta llegar al [Punto 21](#) ubicado en las coordenadas X = 594,883 y Y = 1,465,786. Sigue sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 14° E y distancia de 2,398m hasta llegar al [Punto 22](#) ubicado en las coordenadas X = 595,498 y Y = 1,463,471. Sigue sobre esa misma curva de nivel con rumbo de S 82° O y distancia de 612m hasta llegar al [Punto 23](#), en las coordenadas X = 594,891 y Y = 1,463,386. Continúa el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 29° O y distancia de 1,434m hasta llegar al [Punto 24](#), en las coordenadas X = 594,187 y Y = 1,464,634. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 13° O y distancia de 552m hasta llegar al [Punto 25](#) que tiene las coordenadas X = 594,061 y Y = 1,464,097. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 67° O y distancia de 456m hasta llegar al [Punto 26](#), en las coordenadas X = 593,642 y Y = 1,463,919. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 26° O y distancia de 980m hasta llegar al [Punto 27](#), ubicado en las coordenadas X = 593,198 y Y = 1,464,793. Sigue sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 08° O y distancia de 1,193m hasta llegar al [Punto 28](#) ubicado en las coordenadas X = 593,035 y Y = 1,463,612. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 29° O y distancia de 1,437m hasta el [Punto 29](#) ubicado en las coordenadas X = 592,318 y Y = 1,464,860. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 85° O y distancia de 1,150m hasta llegar al [Punto 30](#), ubicado a orillas de la

carretera San Rafael – San Sebastián de Yalí, a 330m antes de llegar al sitio llamado La Fuente, en las coordenadas X = 591,173 y Y = 1,464,953. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 88° O y distancia de 2,076m hasta llegar al **Punto 31** que tiene las coordenadas X = 589,093 y Y = 1,464,893. El límite toma rumbo norte franco con una distancia de 1,218m hasta llegar al **Punto 32**, ubicado sobre la curva de nivel de 1,300 msnm, en las coordenadas X = 589,102 y Y = 1,466,115. Continúa sobre la misma curva de nivel de 1,300 msnm con rumbo de N 65° E y distancia de 2,262m hasta llegar al **Punto 33**, ubicado en las coordenadas X = 591,157 y Y = 1,467,064. Sigue sobre la misma de curva de nivel con rumbo de N 50° O y distancia de 2,449m hasta llegar al **Punto 34**, ubicado a 440m al sur del sitio llamado La Palmira, en las coordenadas X = 589,266 y Y = 1,468,614. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 05° O y distancia de 1,013m hasta llegar al **Punto 35**, ubicado a 590m al NO del sitio llamado La Palmira, en las coordenadas X = 589,171 y Y = 1,469,624. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 86° E y distancia de 1,758m hasta llegar al **Punto 36**, ubicado en las coordenadas X = 590,925 y Y = 1,469,624. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 10° E y distancia de 1,266m hasta llegar al **Punto 37**, ubicado a 580m al NE del lugar llamado El Gorrión, en las coordenadas X = 591,153 y Y = 1,470,983. Sigue el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 70° E y distancia de 1,126m hasta llegar al **Punto 38**, en las coordenadas X = 592,214 y Y = 1,470,600. Continúa sobre la misma curva de nivel con rumbo de S 63° E y distancia de 1,893m hasta llegar al **Punto 39**, ubicado en las coordenadas X = 593,914 y Y = 1,469,763. Continúa el límite sobre la misma curva de nivel con rumbo de N 24° E y distancia de 1,716m hasta llegar al **Punto 1**, cerrando así el límite del área protegida (A continuación ver mapa).

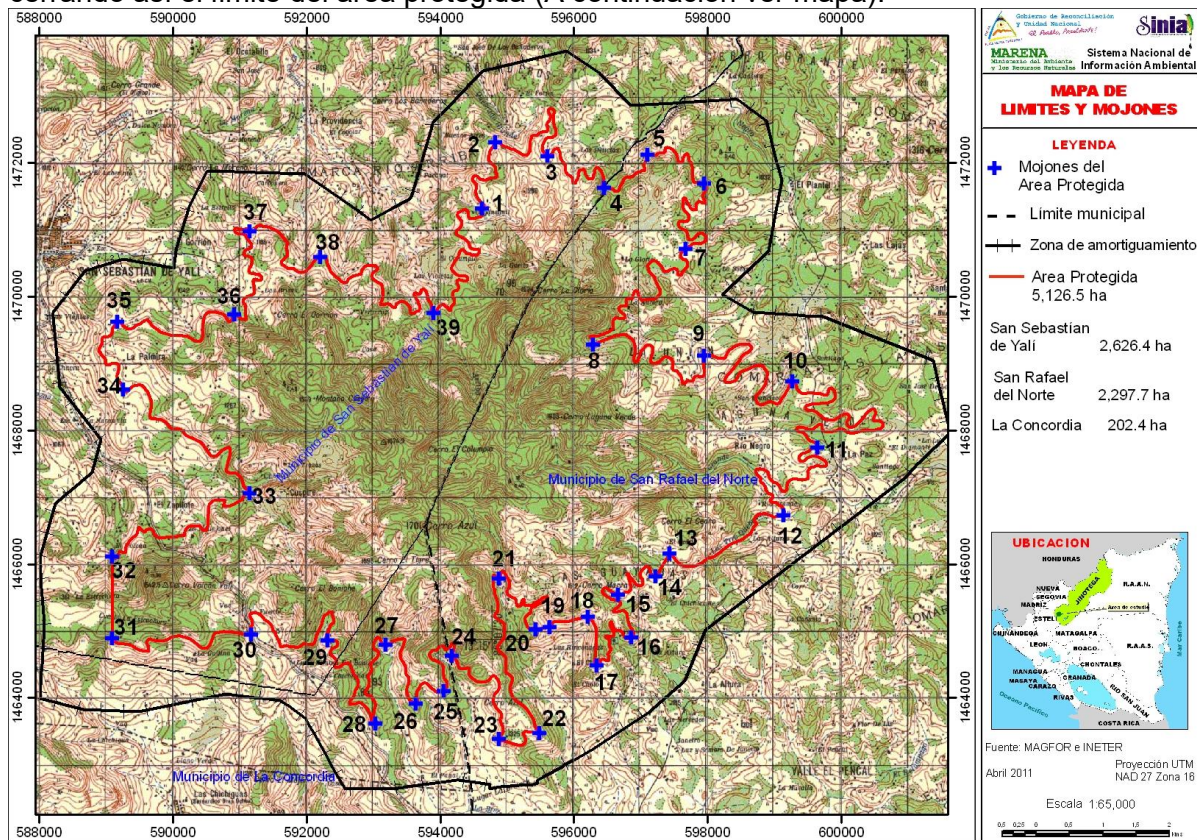


Fig 1. Mapa límites y mojones del Área Protegida

Según el índice de mapas topográficos escala 1:50.000 el área es cubierta por la hoja de San Rafael del Norte 2955-I.

**Cuadro 1. Superficie y porcentaje del Área Protegida por municipio**

Departamento	Municipio	Superficie del Área Protegida por Municipio (ha)	Porcentaje (%) del Área Protegida por Municipio
Jinotega	San Sebastián de Yalí	2,626.4	51.2
	San Rafael del Norte	2,297.7	44.8
	La Concordia	202.4	3.9
<b>TOTAL</b>		<b>5126.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

### Caracterización Biofísica del área protegida

El Área Protegida Cerros de Yalí, se encuentra a una altura promedio de 1400 msnm, la combinación geomorfológica y climática resulta en un ecosistema de nebliselva ó bosques nubosos con temperaturas frescas a frías. La gran diversidad de flora y fauna que se aprecia en las laderas, acantilados y montañas; presenta una significativa influencia de elementos de la flora proveniente del hemisferio Norte del continente con expresiones propias del trópico.

El período lluvioso es estacional, desde Mayo a Diciembre, con influencia de neblina y precipitaciones esporádicas en el período de Enero a Mayo.

#### *Caracterización física del área*

#### Orografía

El área protegida tiene una orografía accidentada, 81.5 % del área presenta pendientes mayores del 15% (casi el 80% tiene más de 20% de pendiente) y el resto, 4.2 % del área tiene pendientes que oscilan entre el 4 y 15%.

**Cuadro 2. Orografía del Área Protegida**

Descripción	Área (ha)	%
0 - 2	632.0	12.3
2 - 4	68.4	1.3
4 - 8	36.4	0.7
8 - 15	210.0	4.1
15 - 30	1095.5	21.4
30 - 50	1574.0	30.7
50 - 75	1068.2	20.8
> 75	442.0	8.6
<b>Total</b>	<b>5126.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Los límites del área están entre la cota 1,100 y 1,700 msnm, alcanzando alturas máximas de 1,701 msnm, entre los accidentes geográficos más relevantes tenemos las formaciones de los Cerros Laguna Verde (1,605 msnm), Cerros Montaña Cuspire (1,539-1,674.9 msnm), Cerro El Tigre (1,596 msnm), Cerro La Gloria (1,524 msnm), Cerro Volcán Yalí (1,542.5 msnm) y el Cerro Azul (1,701 msnm) es el punto más elevado en el área. A su vez son los puntos más elevados de los 3 municipios con parte en el Área Protegida

## Geomorfología

El Área Protegida Cerros de Yalí se encuentra geomorfológicamente ubicada en las tierras altas del interior, formando parte de las zonas más elevadas del territorio nacional; en la Provincia Fisiográfica de la Cordillera Isabelia (98.5%), con terrenos montañosos y quebrados, con pendientes que oscilan entre los 10 a 75%, el relieve dominante es accidentado, y el drenaje superficial es de tipo radial. Solo un 1.5% del área forma parte de la Provincia Fisiográfica del Pie de Monte de Mancotal.

### Cuadro 3. Distribución del Área Protegida por provincias fisiográficas

Distribución del Área Protegida por Provincias Fisiográficas	Área (ha)	%
Cordillera Isabelia	5051.5	98.5
Pie de Monte de Mancotal	75.0	1.5
<b>Total</b>	<b>5126.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

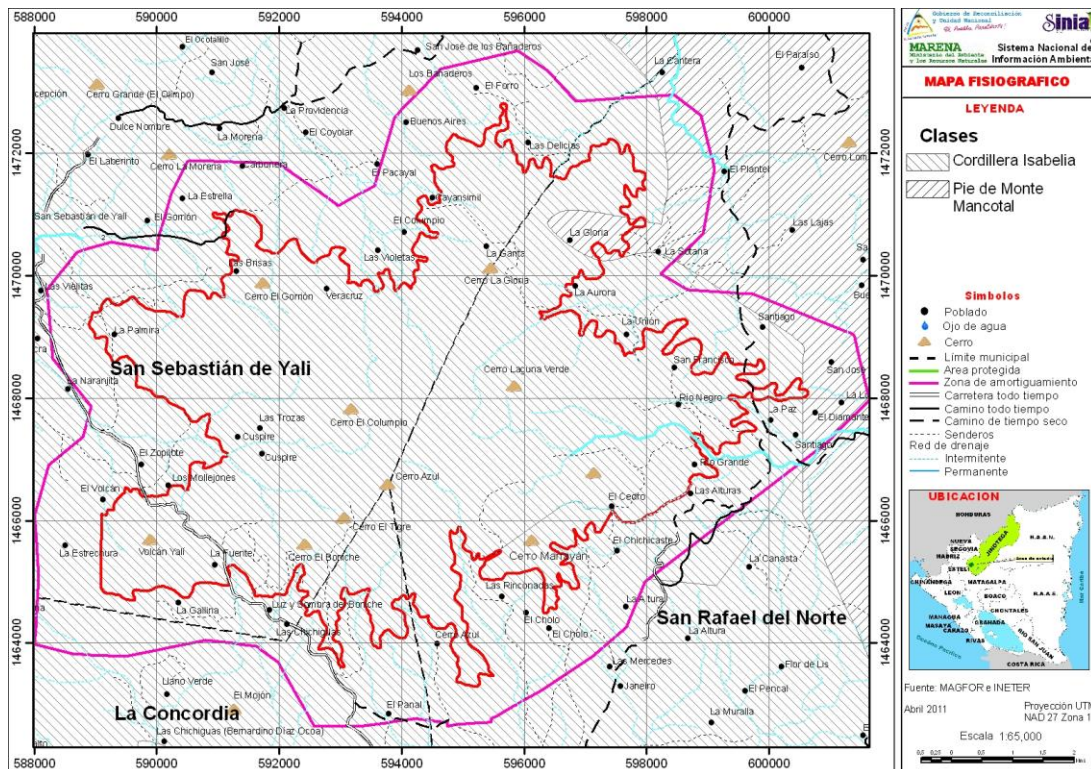


Fig 2. Fisiografía del Área Protegida.

## Condiciones Geológicas

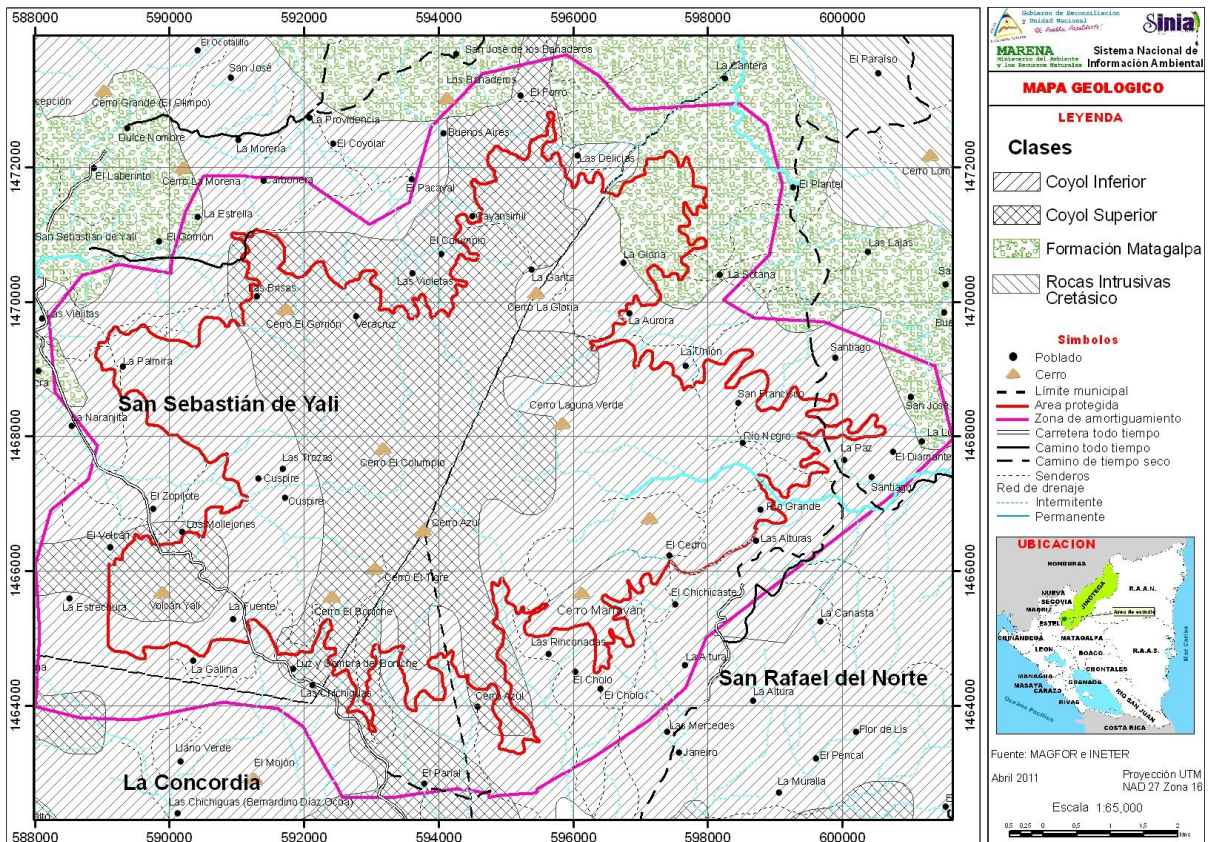
La zona norte de Nicaragua está ubicada en la Provincia Septentrional del Norte. El basamento es de rocas metamórficas de la edad Paleozoica, sobre la que yacen rocas sedimentarias del Mesozoico y terciario, rocas volcánicas intrusivas y extrusivas del Terciario y Cuaternario. En la región central del municipio de San Sebastián de Yalí encontramos rocas intrusivas que pertenecen a la Provincia Ignimbrítica.

La zona del Área Protegida se encuentra dentro del grupo Coyol con los subgrupos Coyol Superior (47.7%) y subgrupo Coyol Inferior (48.9%) siendo su representación litológica de tobas, dacitas e ignimbritas. Solo una pequeña parte al Noreste (3.4%) pertenece a grupo de la Formación Matagalpa con rocas volcánicas intermedias.

**Cuadro 4. Subgrupo de formaciones dentro del Área Protegida**

Clases	Área (ha)	%
Subgrupo Coyol Inferior	2,509.3	48.9
Sub Grupo Coyol Superior	2,443.5	47.7
Formación Matagalpa	173.7	3.4
<b>Total</b>	<b>5,126.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.



**Fig 3. Geología del Área Protegida**

El subgrupo Coyol Inferior, se extiende hacia el sur abarcando todo el municipio de La Concordia y San Rafael del Norte, al extremo sur de este municipio se encuentra la formación Totogalpa.

En los ríos Viejo y San Sebastián de Yalí, encontramos áreas de sedimento cuaternario aluvial-residual, estos suelos están constituidos por materiales arcillosos nodular no consolidado, algo laterítico.

### **Condiciones climáticas**

Según Köppen (Clasificación Climática según Köppen, INETER, 2005.) la zona se considera como un Clima Templado lluvioso, caracterizándose por tener una temperatura media anual de 18°C, la temperatura media anual histórica en la zona es de 19.03°C. La precipitación media anual es de 1,200 mm.

La temperatura en las zonas bajas es de 21.1°C y en las zonas altas la temperatura media es menor a los 19.5°C, manteniéndose fresco por el amortiguamiento térmico de la abundante vegetación existente en la zona.

En las zonas bajas son zonas de transición a otro tipo de clima con temperaturas que oscilan entre los 19.0 y 22.7 °C y precipitaciones que van de 1,100 a 1,600 mm anuales.

### **Condiciones edafológicas:**

Por la orografía de relieve escarpado, los suelos son superficiales a poco profundos, de material parental de origen volcánico, fértiles, con abundante materia orgánica, son bien drenados a causa de la pendiente y rápida saturación de los suelos consecuentemente el nivel freático es superficial. Por la pendiente en la mayoría de ellos son de aptitud forestal y por su ubicación con respecto a las poblaciones y a las fuertes pendientes son aptas para bosques de protección y conservación.

Dentro del área protegida podemos encontrar suelos de 3 grupos bien diferenciados de suelos, ellos son: los Alfisoles (74.9% del área total de la reserva), los Mollisoles (21.1 %), ubicados en la parte Noroeste y los Ultisoles (4.0%), que se encuentran en un área muy pequeña al Este del área.

Los Alfisoles, debido a los niveles altos de minerales primarios en el material parental del suelo y al clima que produce muy poca lixiviación, la fertilidad básica del suelo es alta, sobre todo en materiales más básicos (basálticas y andesíticas). Son aptos para granos básicos cuando las pendientes son menores del 15%.

Los Mollisoles (suelo de montaña), con suelo y subsuelo con textura franca arenosa, franca arcillosa y arcillosa, con colores grisáceos a pardo rojizo, tienden a ser más oscuro cuando mayor sea su concentración de materia orgánica; Su horizonte superficial es blando, rico en materia orgánica, espesa y oscura, son considerados suelos con desarrollo juvenil a inmaduro. Cuando la pendiente es menor del 15% son aptos para el cultivo de granos básicos y hortalizas; con pendientes entre 15 a 30% pueden usarse para pastos y en pendientes mayores a estos deben destinarse a bosque de protección.

Los Ultisoles son suelos franco arcilloso y arcilloso en la superficie y en el subsuelo son arcilloso a muy arcilloso, el contenido de materia orgánico es bajo, son medianamente

ácido con presencia de aluminio, la fertilidad es media, generalmente presentan un buen drenaje. En pendientes no mayores del 15% se puede usar para cultivos anuales, como granos básicos y hortalizas, cultivos semi-perennes como piña y musáceas. En pendientes mayores solamente son aptos para bosque.

Dentro del Área Protegida, La Concordia posee únicamente el tipo de suelo alfisoles. Los alfisoles predominan en todo el área correspondiente a La Concordia que abarca las comunidades de Las Chichiguas y Boniche (ver mapa en anexos).

San Rafael del Norte posee varios tipos de suelos dentro del Área Protegida. Desde el sector de la Breiera hasta La Altura, Río Grande, La Unión y Laguna Verde se encuentran los suelos alfisoles (Typic Tropudalfs). En el sector este de Río Negro, se encuentra el suelo ultisol (Typic Tropudults). En el extremo noreste del Área Protegida, en el sector entre La Gloria y La Estación se presenta el suelo alfisol (Ultic Tropudalfs) (ver mapa en anexos).

En San Sebastián de Yalí, se encuentran tres tipos de suelos. El suelo Alfisol (Typic Tropudalfs) está ubicado en el sector correspondiente entre El Volcán, hasta El Cerro Boniche, continuando hasta El Cerro Columpio y finalizando hasta el sector de La Naranjita. El suelo Molisol (Typic Hapludolts) se encuentra en el sector que inicia desde El Gorrión, Veracruz hasta Cayansimil. Finalmente el suelo Alfisol (Ultic Tropudalfs) se encuentra en el sector de las Delicias y La Garita en el extremo norte y compartido con San Rafael del Norte.

#### Potencial de los suelos según pendiente

Con el propósito de facilitar la comprensión e interpretación del Uso Potencial de la Tierra, se elaboró el mapa de Clases de Capacidad de Uso de la Tierra, basado en los conceptos del Soil Service Conservation del USDA. Estos mapas (ver anexos) se basaron y realizaron de acuerdo a la información del mapa de pendientes, las condiciones climáticas y los tipos de suelos identificados en la zona de la Reserva.

El mapa de Capacidad de Uso de la Tierra también fue utilizado en el análisis para la zonificación del uso de la tierra y basada en las ocho clases agrológicas y sus respectivas subclases

#### **Clases de capacidad de uso de la Tierra**

A continuación se hace una breve descripción del potencial de producción en base a las Clases y Subclases de Capacidad de Uso de la Tierra que fueron identificadas, siendo estas las siguientes: IIIe - IVe - Vsw - VIe - VIIe - VIIIe y VIIIep.

Descripción del Potencial de Uso de la tierra en base a las clases de capacidad

Clase IIIe. Tierras de Uso Agropecuario Limitado.

Esta Clase se caracteriza por distribuirse en terrenos suavemente ondulados con pendientes de 4 a 8%. Son tierras aptas para la mayoría de los cultivos propios de la zona, pero con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.

Clase IVe. Tierras para Uso Agropecuario Restringido.

Los suelos de esta clase se distribuyen en terrenos de topografía ondulada, con pendientes de 8 a 15%. Son tierras aptas para la mayoría de los cultivos propios de la zona, pero con prácticas especiales de manejo y conservación de suelos y aguas.

Clase VIe. Tierras para Cultivos Perennes y/o Uso Forestal.

Las tierras ubicadas dentro de esta clase presentan como limitación principal la topografía fuertemente ondulada con pendientes de 15 a 30%. Son tierras apropiadas para café bajo sombra y producción forestal.

Clase VIIe. Tierras de de Producción Forestal y/o Café bajo sombra. Son tierras similares a la anterior pero presentan como limitación principal su distribución en terrenos de topografía muy accidentada con pendientes de 30 a 50%. Son apropiadas para cultivos permanentes de cobertura como café bajo sombra y producción forestal.

Clase VIIIe. Tierras para la Conservación de la Vida Silvestre.

Estas tierras presentan severas limitaciones topográficas, con pendientes de 50 a 75%. Son tierras apropiadas únicamente para la conservación de la biodiversidad.

Clase VIIIep. Tierras para la Protección de Cuencas Hidrográficas.

Estas tierras presentan extremas limitaciones topográficas, con pendientes de mayores del 75%. Son tierras apropiadas únicamente para la conservación de la biodiversidad y la protección de cuencas hidrográficas para la producción de agua para consumo humano y otros aprovechamientos (hidroelectricidad, riego, pesca, turismo, etc).

**Cuadro 5. Matriz de confrontación de usos**

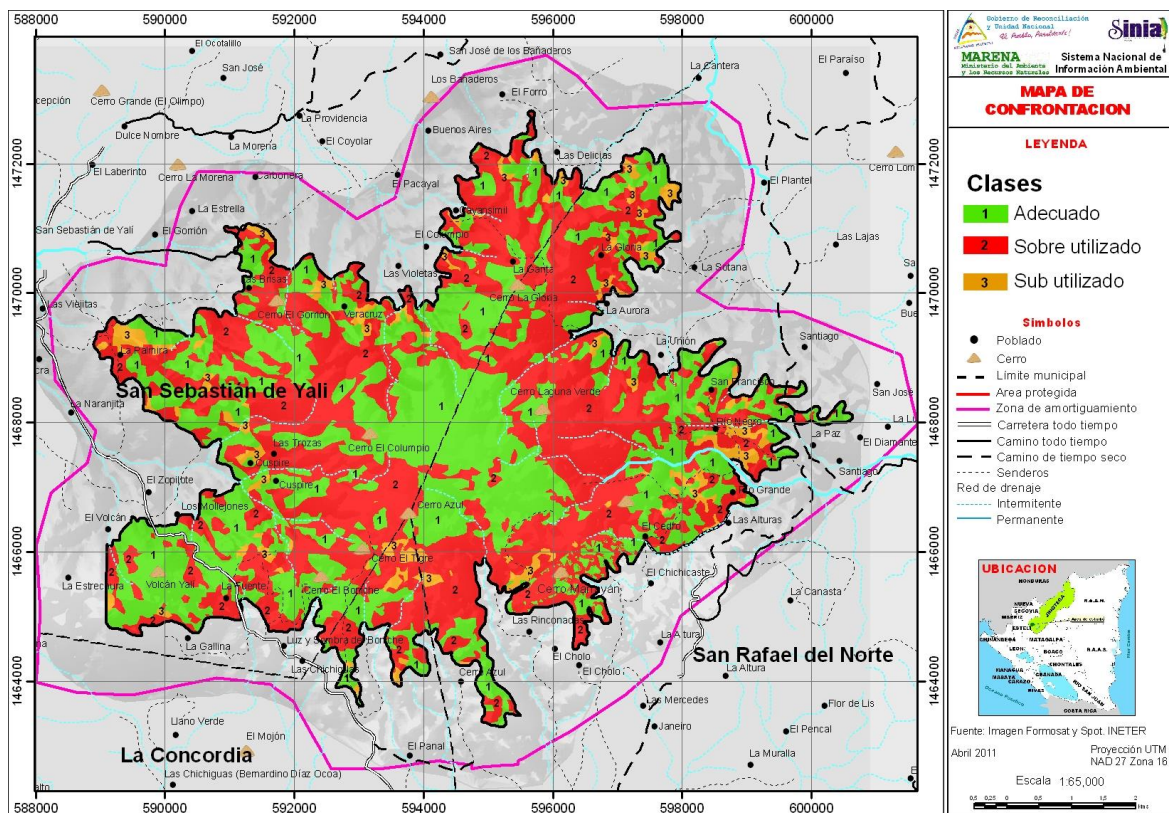
Clases de Capacidad de Uso de la Tierra	Sub Clases	Tipos de Uso Actual del Suelo										
		Ca	P+ar	Pas	Bpm	Tac	Blc	Bla	Ccs	Css	Pmal	
Uso Agropecuario Amplio												
<b>III - 0-8 %</b>	<b>IIIe</b>	A	A	A	A	S	A	A	A	A	S	
Uso Agropecuario Restringido												
<b>IV – 8-15%</b>	<b>IVe</b>	A	A	A	A	S	A	A	A	SO	S	
Uso Agropecuario con Manejo Especial												
<b>VI – 15-30 %</b>	<b>VIe</b>	SO	A	SO	A	S	A	A	A	SO	SO	
Uso Forestal Exclusivo y/o Café												
<b>VII – 30-45 %</b>	<b>VIIe</b>	SO	SO	SO	A	SO	A	A	A	SO	SO	
<b>Uso de Conservación</b>												
<b>VIII &gt; 45 %</b>	<b>VIIIe</b>	SO	SO	SO	A	SO	A	A	SO	SO	SO	

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

**Clave:**  
 A = Adecuado  
 S = Subutilizado  
 SO = Sobre utilizado  
 NA = No Aplica el uso con el potencial

Ca = Cultivos anuales

- P+ar + = Pastos con árboles
- Pm = Pastos mejorados
- Bpm = Bosque de pino mixto
- Tc = Tacotales
- Blc = Bosque latifoliado cerrado
- Bla = Bosque latifoliado abierto
- Ccs = Café con sombra
- Css = Café sin sombra



**Fig 4. Mapa de confrontación de uso**

El Área Protegida se encuentra sobre utilizada en su mayoría. El sobre uso se debe a la agricultura y ganadería que conforman la mayoría de uso actual a como se observa mas adelante en el mapa de uso actual del Área. Cultivos como el café, pasturas y hortalizas se encuentran sobre tierras de vocación forestal. Las áreas que aparecen con uso adecuado son bosques y cultivos establecidos sobre tierras aptas para el uso actual. Las áreas de uso adecuado que aparecen sobre las tierras más elevadas corresponden a bosque y potreros en su mayoría. El café no aparece considerablemente en las tierras altas debido a que no resulta viable y por la poca oferta de agua para beneficiado por ser zonas de recarga. La mayor amenaza del uso adecuado en las tierras altas es la ganadería que se analiza mas adelante.

## Hidrografía

### **Análisis del estudio con enfoque de cuenca**

Nuestras cuencas están siendo sometidas a severos procesos de degradación en sus Recursos Naturales, por el uso inapropiado de la tierra y el manejo inadecuado de los suelos. Causas que hacen que nuestras Cuencas sean altamente vulnerables ante las Amenazas Naturales y se estén perdiendo los Recursos naturales y los beneficios ambientales que ellas proveen.

Anteriormente los estudios de cuencas hidrográficas, se orientaban principalmente en la gestión del agua para fines de aprovechamiento hidroeléctrico y agua potable.

A partir del Huracán MITCH, la comunidad internacional consideró la necesidad de apoyar acciones dirigidas al Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas, para apoyar proyectos de: Desarrollo Rural, Gestión del Agua, Gestión de Servicios Ambientales, Gestión de Riesgos por Amenazas Naturales y Gestión del Ecoturismo (Marín, 2006).

El área protegida Cerros de Yalí se encuentra en el parteagua de dos grandes cuencas la primera que tiene mayor área es la cuenca N° 45 que es la del Río Coco (Segovia o Wanki) y la cuenca N° 69 que corresponde a la del Río San Juan.

En combinación los municipios de San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí y La Concordia tienen 652.3 km de longitud de corrientes intermitentes y cauces, 125.6 km de ríos permanentes y 36.2 km de ríos anchos. Dentro del área protegida las corrientes son intermitentes y cauces por los cuales discurre el agua durante el período lluvioso teniendo una longitud total de 39.9 km. De las 5,126.5 ha, las microcuencas de la cuenca del Río Coco suman 4,111.6 ha que corresponden a un 80.2 % y las del Río San Juan 1,014.9 ha que corresponden a un 19.8 % (ver el siguiente Cuadro y Mapa siguiente).

**Cuadro 6. Las cuencas del Área Protegida**

Cuenca	Subcuenca	Descripción	Área (ha)	%	%	%
Río Coco	Río Monte Cristo	Cerro Grande	239.0	4.7	38.1	80.2
		Quebrada Grande	38.2	0.7		
		Río Coyolar Arriba	873.2	17.0		
		Río El Plantel	801.0	15.6		
	Río Pantasma	Cerro Laguna Verde	481.8	9.4	16.2	
		Río El Diamante	106.4	2.1		
		Río Las Tres Quebradas	242.4	4.7		
	Río San Sebastián de Yalí	Comarca San Sebastián	247.9	4.8	25.9	
		Río Cuspire	1081.7	21.1		
		Río La Breiera	708.4	13.8		
Río San Juan	Río Viejo	Río Las Chichiguas	174.1	3.4	19.5	
		Comarca La Peña	115.4	2.3		
		Lago de Janeiro	17.0	0.3		19.8
	Lago de Apanás			0.3		
Total	5126.5	100.0	100.0	100.0		

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.



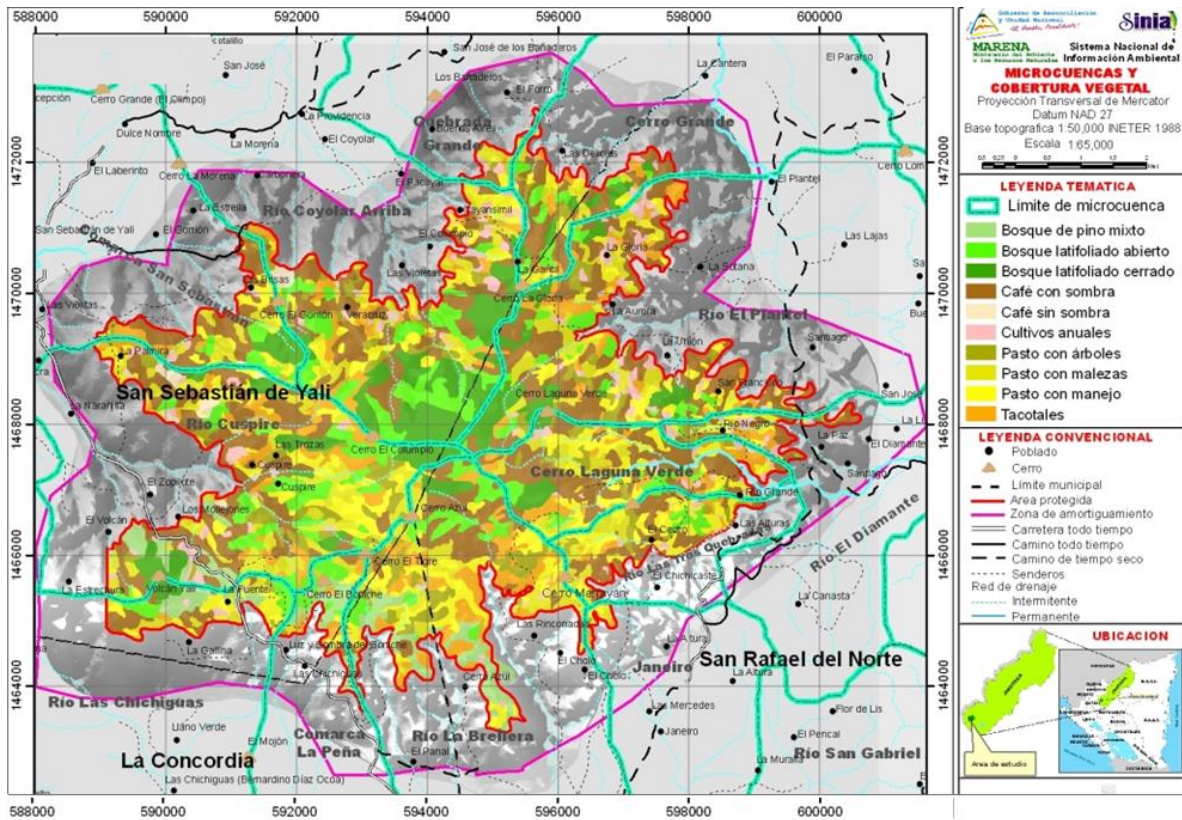


Fig 6. Mapa de microcuencas y cobertura vegetal.

### Microcuencas y cobertura vegetal.

Los ecosistemas de bosques, agroforestales y silvopastoriles son más amigables con el concepto de manejo de cuenca del Área Protegida. En este apartado y para un análisis de cuenca se han agrupado en categorías de ecosistemas amigables y no amigables para el manejo de cuenca. Una primera categoría es **bosque** que incluye los ecosistemas: bosque latifoliado cerrado, bosque latifoliado abierto, bosque de pino mixto y tacotales. La categoría **Agroforestal** incluye el café con sombra y la Categoría **Silvopastoril** al sistema de pasto con árboles. Finalmente se encuentra la Categoría **Otros** que incluye a todos aquellos ecosistemas que no son beneficiosos para el enfoque de cuenca como: café sin sombra, cultivos anuales, pasto con maleza y pasto con manejo tecnificado no silvopastoril. De esta clasificación para el análisis, surge el cuadro siguiente:

**Cuadro 7. Uso actual de las microcuencas del Área Protegida**

Cuenca	Subcuenca	Descripción	%					
			Bosques	Agroforestal	Silvopastoril	Otros	Tot ha	TOTAL
Río Coco	Río Monte Cristo	Cerro Grande	34.5	37.0	3.6	25.0	239.0	100.0
		Quebrada Grande	9.9	20.9	2.9	66.2	38.2	100.0
		Río Coyolar Arriba	48.4	23.5	4.7	23.5	873.2	100.0
		Río El Plantel	29.1	36.2	4.8	29.9	801.0	100.0
	Río Pantasma	Cerro Laguna Verde	23.8	36.5	6.0	33.8	481.8	100.0
		Río El Diamante	17.3	36.3	9.2	37.2	106.4	100.0
		Río Las Tres Quebradas	13.2	30.5	8.0	48.3	242.4	100.0
	Río San Sebastián de Yalí	Comarca San Sebastián	28.6	39.0	3.2	29.1	247.9	100.0
Río Cuspire		36.1	25.2	7.4	31.2	1081.7	100.0	
Río San Juan	Río Viejo	Río La Breiera	44.6	15.1	10.3	29.9	708.4	100.0
		Río Las Chichiguas	38.9	18.4	2.3	40.3	174.1	100.0
		Comarca La Peña	75.9	7.0	1.3	15.8	115.4	100.0
	Lago de Apanás	Janeiro	32.4	0.0	10.0	57.6	17.0	100.0
		<b>Promedio</b>	<b>33.3</b>	<b>25.1</b>	<b>5.7</b>	<b>36.0</b>	<b>394.3</b>	<b>100.0</b>
		<b>Max</b>	<b>75.9</b>	<b>39.0</b>	<b>10.3</b>	<b>66.2</b>	<b>1081.7</b>	
		<b>Min</b>	<b>9.9</b>	<b>0.0</b>	<b>1.3</b>	<b>15.8</b>	<b>17.0</b>	
		<b>Promedio</b>	<b>36.4</b>	<b>27.3</b>	<b>6.6</b>	<b>29.7</b>	<b>789.2</b>	
		<b>Max</b>	<b>48.4</b>	<b>36.5</b>	<b>10.3</b>	<b>33.8</b>	<b>1081.7</b>	
		<b>Min</b>	<b>23.8</b>	<b>15.1</b>	<b>4.7</b>	<b>23.5</b>	<b>481.8</b>	

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Las microcuencas dentro del Área Protegida, se encuentran en diferentes estados de manejo. Las microcuencas con más áreas de recarga dentro del área son: Río Cuspire, la más grande en extensión con 1,081.7 ha, Río Coyolar Arriba 873.2 ha, Río El Plantel 801, Río La Breiera, 708.4 ha y finalmente Cerro Laguna Verde con 484.8 ha. De todas las microcuencas antes mencionadas, la que se encuentra en mejor estado de uso amigable con el manejo de la cuenca es la Río Coyolar Arriba con un 76.5 % de superficie con cobertura entre bosque, agroforestal y silvopastoril. El 48.4 % perteneciente a la categoría de bosque se encuentra en la zona alta de recarga de las microcuencas comprendidas desde El Cerro el Columpio hasta el Cerro La Gloria. Las microcuencas se encuentran mal manejadas. Las más grandes, anteriormente mencionadas, poseen un 30 % en promedio de manejo inadecuado conformado por cultivos limpios, café de sol, pasturas no silvopastoriles. En el caso de la Río Coyolar Arriba el mal manejo (23.5 %) lo conforman mayoritariamente las pasturas seguido de cultivos como hortalizas, granos básicos, éstas no se rigen bajo técnicas silvopastoriles y agroforestales. El Cerro Laguna verde figura como la microcuenca con mayor mal manejo, del 33.8 % de la categoría otros, conformado mayoritariamente de pasturas no silvopastoriles, que coincide con la tendencia productiva del municipio San Rafael del Norte. El otro porcentaje de 66.2 % no necesariamente se encuentra bajo el mejor manejo ya que el 36.5 % (la mayoría de las tres categorías de buen manejo) corresponde a café con sombra que si resulta ser bueno en comparación de otras categorías, pero no tan beneficioso como el bosque mismo.

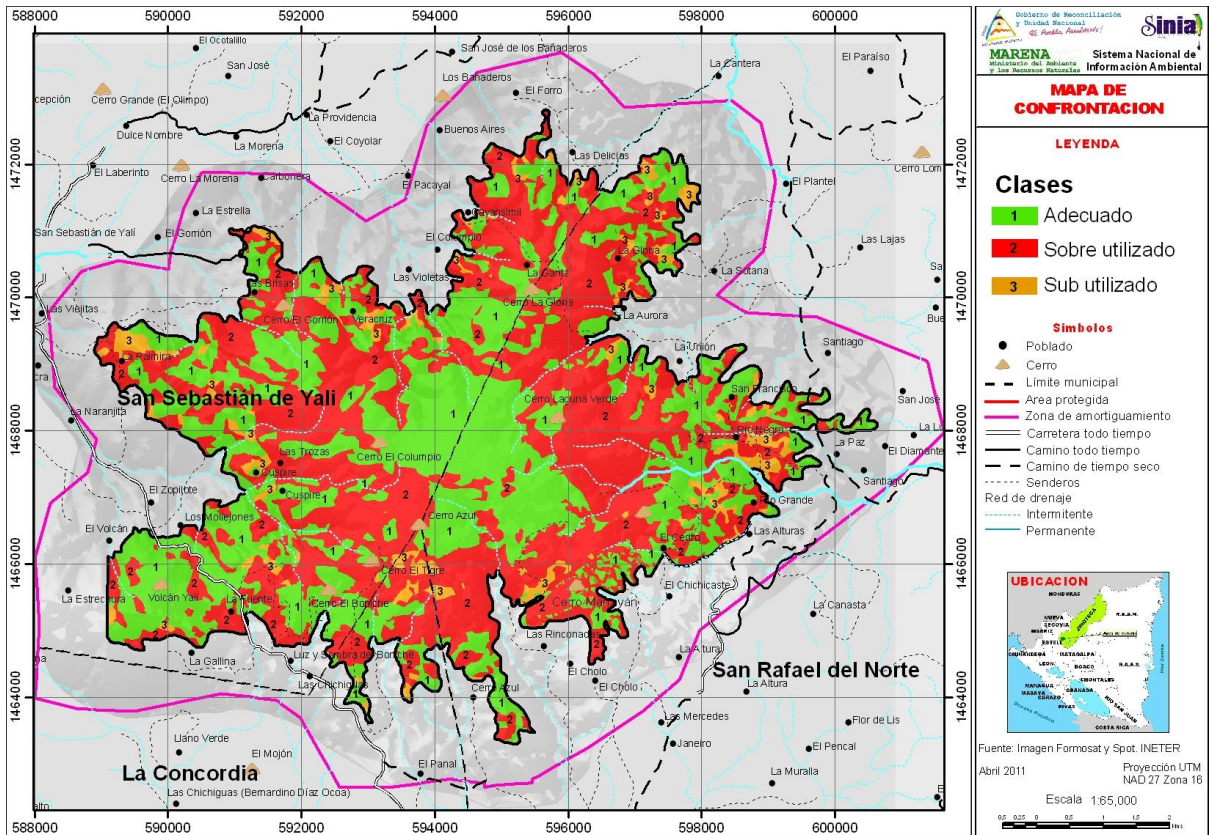


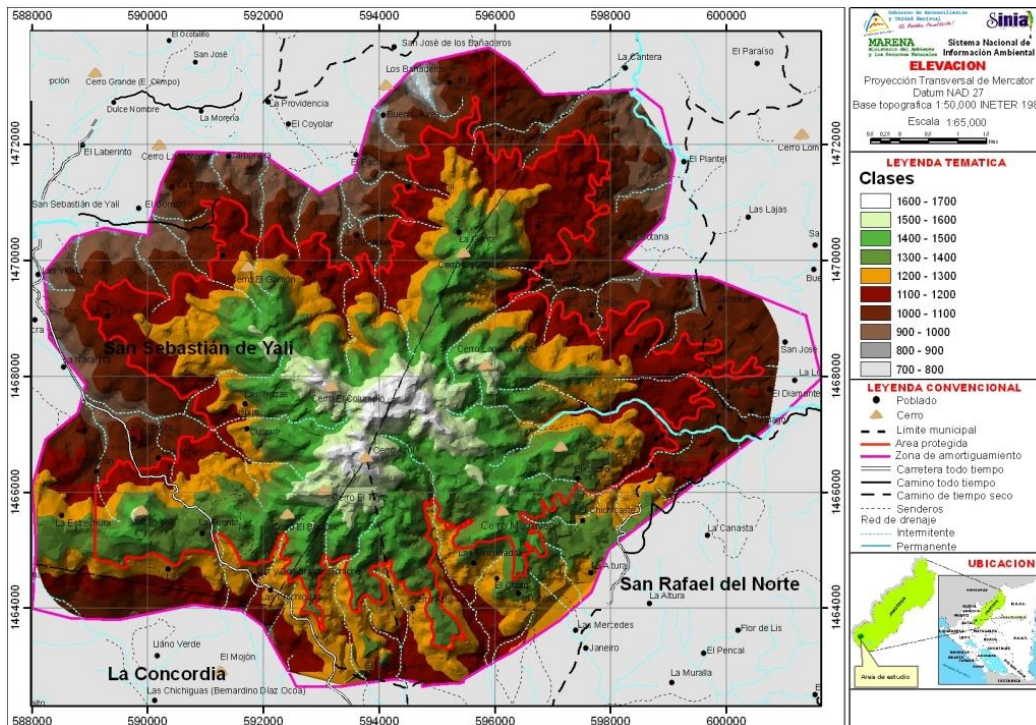
Fig 7. Mapa de Microcuencas y Confrontación

**Cuadro 8. Resultados de confrontación por microcuenca en el Área Protegida**

Cuenca	Subcuenca	Descripción	Adecuado	%	Sobre utilizado	%	Sub utilizado	%	Tot. ha
Río Coco	Río Monte Cristo	Cerro Grande	107.7	45.1	111.8	46.8	19.5	8.2	239.0
		Quebrada Grande	7.6	19.9	26.7	69.9	3.9	10.2	38.2
		Río Coyolar Arriba	436.9	50.0	380.9	43.6	55.4	6.3	873.2
		Río El Plantel	341.1	42.6	394.5	49.3	65.4	8.2	801.0
	Río Pantasma	Cerro Laguna Verde	173.9	36.1	278.9	57.9	29.0	6.0	481.8
		Río El Diamante	61.6	57.9	32.8	30.8	12.0	11.3	106.4
		Río Las Tres Quebradas	91.5	37.7	145.2	59.9	5.7	2.4	242.4
	Río San Sebastián de Yalí	Comarca San Sebastián	123.4	49.8	105.5	42.6	19.0	7.7	247.9
		Río Cuspire	439.6	40.6	583.8	54.0	58.3	5.4	1081.7
	Río San Juan	Río Viejo	Río La Breiera	262.8	37.1	393.3	55.5	52.3	7.4
Río Las Chichiguas			95.4	54.8	73.3	42.1	5.4	3.1	174.1
Comarca La Peña			64.5	55.9	38.2	33.1	12.7	11.0	115.4
Apanás		Janeiro	6.7	39.4	10.3	60.6		0.0	17.0
							TOTAL		<b>5126.5</b>
		<b>Promedio</b>		43.6		49.7		6.7	
		<b>Max</b>		57.9		69.9		11.3	
		<b>Min</b>		19.9		30.8		0.0	
		<b>Promedio</b>		41.3		52.0		6.7	
		<b>Max</b>		50.0		57.9		8.2	
		<b>Min</b>		36.1		43.6		5.4	

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

En todas las microcuencas se pueden observar que existen pocas áreas subutilizadas y mayor sobre utilización. En promedio un 52% (de las más grandes dentro del Área Protegida) se encuentran sobre utilizadas y un 41.3% de uso adecuado, conformado mayoritariamente, por sistemas agroforestales y bosques. A nivel general se puede apreciar que el sobre uso y el uso adecuado se encuentran bastante proporcionados pero al analizar junto con el mapa de elevaciones del Área Protegida, este 52% de sobreutilización se encuentran en pendientes elevadas y relieve bastante quebrado, que consideran a este 52% como un valor grave por las condiciones de su ubicación y futuro generador de desastres como deslaves, revenidos, erosión y otros. En definitiva la presión ejercida sobre el Área Protegida y sobre las fuentes de recarga, es grave, que requieren de acciones inmediatas.



**Fig 8. Mapa de elevación del Área Protegida**

Toda el Área en su mayoría esta conformada por las zonas de recargas de las microcuencas. Las mayores alturas están en el parteagua de las dos cuencas más grandes de Nicaragua, cuenca del Río Coco y cuenca del Río San Juan. El relieve a como se observa en la figura de arriba es bastante quebrado y las pendientes pronunciadas. El 50 % del área, la conforman pendientes de entre 30 y 75%.

**Cuadro 9. Pendientes del Área Protegida.**

Descripción	Área (ha)	%
0 - 2	632.0	12.3
2 - 4	68.4	1.3
4 - 8	36.4	0.7
8 - 15	210.0	4.1
15 - 30	1095.5	21.4
30 - 50	1574.0	30.7
50 - 75	1068.2	20.8
> 75	442.0	8.6
<b>Total</b>	<b>5126.5</b>	<b>100.0</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

## Uso Actual 1996 y 2007.

Hay diferentes formas de organizar las categorías de cobertura en ambos años: en 1996 había Vegetación arbustiva y Pasto con maleza que no existen en 2007. En 2007 hay Cultivos anuales, Café sin sombra y Bosques mixtos que no se categorizaban en el año 1996 (Cuadro).

En la categoría de Café con sombra del año 1996 posiblemente se incluyeron el Café sin sombra, los Bosques latifoliado abierto y Bosques mixtos. En las categorías de Pastos (arbolados, con maleza) se enmascaró los Cultivos anuales.

**Cuadro 10. Comparación de usos en diferentes años**

USO ACTUAL CLASES DE USOS	1996		2007: Mapa 4		
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	N° de Polígonos
Bosque latifoliado abierto (Natural).	79.7	1.6	551.8	10.8	51
Bosque latifoliado cerrado (Natural).	1,671.3	33.5	518.0	10.1	105
Cultivos anuales (Humanizados).			232.3	4.5	151
Café con sombra (Humanizados).	1,855.2	37.2	1396.6	27.2	91
Café sin sombra (Humanizados).			33.8	0.7	5
Pasto con árboles (Humanizados).	23.6	0.5	315.4	6.2	14
Pasto con malezas (Humanizados).	900.4	18.1	548.7	10.7	10.1
Pasto con manejo (Humanizados).	368.7	40.9	754.2	14.7	150
Bosques de Pino mixto (Natural).			215.4	4.2	146
Tacotales (Humanizados).	86.0	1.7	560.3	10.9	
<b>TOTAL</b>	<b>4,984.8</b>	<b>100.0</b>	<b>5126.5</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

## ***Caracterización Biológica***

### **Descripción de los principales Ecosistemas**

#### Ecosistemas Naturales

**Bosque Latifoliado Cerrado (Bosques Nubosos):** Los Llamados Bosques Nubosos ó de nebliselva, se extienden en su mayoría, en el municipio de San Sebastián de Yalí (Cerro La Gloria, Cerro El Gorrión, Cerro El Columpio, Cerro Cuspire ó Samaria y Volcán Yalí) y en menor porcentaje en San Rafael del Norte (Cerro Azúl, Cerro La Gloria, Laguna Verde y El Tigre), el área comprendida para este ecosistema es de 518.0 ha, el cual corresponde al 10.1% del área total de la reserva.

Son áreas montañosas, con fuertes pendientes a escarpadas, rocas volcánicas básicas (basaltos, andesitas) que originaron Molisoles, Alfisoles y Ultisoles, muy superficiales (< 25 cm), textura media, color rojizo y oscuro, abundantes en materia orgánica, con buen drenaje (Marín, 1999), con temperatura media anual de 20 – 22 °C y precipitación pluvial promedio anual de 2,000 a 3,000 mm muy bien distribuidos, aunque la precipitación total es mayor por condensación de rocío en la cobertura vegetal y suelo debido a que casi todo el tiempo está nublado, por eso son llamados “Bosques Nubosos”, ó de “Nebliselva”.



**Fig 9. Bosque Nuboso, sector Cayansimil**

Estos bosques son de los más antiguos de Nicaragua y por ello es posible encontrar la presencia de varias familias primitivas como son: Annonaceae, Lauraceae, Cunoniaceae, Clusiaceae y Chloranthaceae. El bosque existente representa una de las masas boscosas nubosas (Bosque Nuboso) más importante para conservación de cuencas hidrográficas para la producción de agua, control de erosión, sedimentación de los suelos y protección de infraestructura ubicadas en la partes bajas y con aptitudes para la conservación de la biodiversidad, además provee las condiciones para un clima benigno de altura del bosque nuboso, presencia de quetzales que sirven para incentivar el turismo, también hay posibilidad de visitas a fincas cafetaleras.

Entre las especies más predominantes de esta vegetación se encuentran los árboles: De la familia Lauraceae, Aguacate Posán (*Ocotea jorge-escobarii* C.Nelson), Aguacate de Monte (*Persea americana*), Canelo (*Nectandra reticulata*) y Aguacate Canelo (*Cinnamomum costaricanum*), otras especies como; María (*Calophyllum brasiliense* var. *Rekoi* Standl.), Coquito (*Calatola costaricensis*), Agua Florida (*Hedyosmum mexicanum*), las especies de Helechos arborescentes: Miná (*Cyathea arborea*), y abundancia de especies de la familia Bromeliaceae y Orchidaceae.

Después de analizar y corroborar la enorme diversidad florística de este sistema ecológico en particular, se puede decir que biológicamente son de los ecosistemas más ricos y frágiles del área protegida.

El análisis de las áreas de este tipo de cobertura, indica que el conjunto de manchas de bosque forman un sistema ecológico viable para el flujo eco-sistémico, vital para garantizar la continuidad de las poblaciones vegetales residentes. Este ecosistema en especial necesita de atención inmediata para evitar que continúe la tendencia actual de convertir estas áreas en cafetales con sombra de guabas y musáceas y áreas para Pastizales.

Estos hábitats son escasos, sólo el 5% del territorio nacional, corresponde a estos y conviene su protección, además se logra la protección de las fuentes de agua y la estabilización del régimen climático.

**Bosques Latifoliados Abiertos (Áreas de Bosques secundarios):** Se presentan en San Rafael del Norte en su mayoría, en San Sebastián de Yalí y en un mínimo porcentaje en La Concordia. El área que comprende es de 551.8 ha, el cual corresponde al 10.8 % del área total de la reserva.

El Bosque latifoliado abierto, también es bosque Nuboso, pero debido al cambio de uso del suelo, las temperaturas han cambiado, de manera que este, hoy en día presenta otras especies que no son características de este tipo de ecosistema, tales como: Árboles de Robles (*Quercus sp.*), Sauce de Montaña (*Carpinus tropicales*), Tamarindo de Montaña (*Alfaroa williamsii*), Uva de Montaña (*Ardisia guianensis*), Copel (*Clusia spp*), Nogal (*Juglans olanchana*), y arbustos en abundancia de Cucaracha (*Cornutia pyramidata*), herbáceas y helechos: Cola de Mono (*Alsophila firma*), Palma (*Chamaedorea tepejilote*), y Platanillo (*Heliconia sp.*).

La tendencia de este tipo de ecosistema, es igual al anterior, avance de los cafetales con sombra de guabas y musáceas y áreas para pastizales.

**Bosque de Pino Mixto (Ocotes, Pinabetes, Liquidámbar y Robles Encinos):** Se extienden en su mayoría, en el municipio de San Rafael del Norte y en menor porcentaje San Sebastián de Yalí y un porcentaje mínimo en la Concordia. El área correspondiente es de 215.4 ha, que corresponde al 4.2 % del área total de la reserva.

Con laderas de gran pendiente, cerros suavemente ondulados y pequeñas llanuras, a altitudes de 700 a 1,500 msnm.

Es un bosque siempreverde con estacionalidad, en sectores especialmente en laderas y cimas se presentan poblaciones mixtas en las cuales se involucran al menos 3 especies: Pino Ocote (*Pinus oocarpa*), y pequeñas manchas de Pinabete (*P. maximinoii*), y Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), todas de uso maderable. También hay pequeños bosques de roble-encino (*Quercus spp*) que son usados para leña, carbón y maderable. El Ocote es más frecuente en las partes más bajas (900 – 1,200 msnm), el Pinabete en los sectores intermedios (1,000- 1,300 msnm) y en el Roblencino hay mezclas de poblaciones y es posible la presencia de segregaciones de híbridos. Los sectores intervenido tienen pino disperso entre pastizales naturales con Poaceas dominantes como: *Hyparrhenia rufa* (naturalizado) y *Andropogon spp* (nativos), acompañados de las hierbas y arbustos, pero al no ser favorecidos con quema, pastoreo ó cultivo, vuelven en 15 –20 años a ser pinares nuevamente. La tala-rasa elimina los progenitores, fuente de semillas, en el área.

Entre hierbas más frecuente: Penca (*Agave americana*), Coludo Duro (*Pteridium aquilinum*), Orquídea (*Sobralia macrantha*), Candelabro (*Pitchairnia imbricata*), Zacatón (*Paspalum notatum*), y epífitas como Paste ó Barba de Viejo (*Tillandsia usneoides*), que es abundante.

Las subcuencas del municipio de San Rafael del Norte, en donde están los pinares están siendo usadas como área de pastoreo, lo que afecta el recurso agua, se observó, la presión de carga excesiva por superficie, es evidente por la disminución de las especies

leguminosas en los pastos naturales, ello es negativo para la misma actividad debido a que es la fuente de proteínas y nutrientes para el ganado.

En la microcuenca de la Breiera, que es parte de la subcuenca del Río Viejo, las comunidades de Boniche y El Volcán, utilizan árboles para leña, esto hace que haya una presión sobre las especies latifoliadas, especialmente diferentes especies de Robles-Encinos.

A medida que se va hacia el suroeste del área, se nota mayor intervención de actividades humanas: pastizales, cultivos de papas, hortalizas y de granos básicos (La Breiera, El Boniche y La Concordia).

La amenaza de este tipo de ecosistema es el avance de la ganadería extensiva, y los permisos de planes de aprovechamiento forestal, con la justificación de la existencia de la plaga del gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis* Zimm); esta condición ha cambiado debido a que las autoridades del INAFOR, han suspendido los permisos de aprovechamiento forestal dentro del Área Protegida.

#### Descripción de la vegetación

Se logró recopilar alrededor de 234 especies, 123 géneros de 96 familias para el Área Protegida (Obregón 2005 y 2009); (Grijalva, 2009); (Meyrat, 2009); (Stevens, 2001). El área protegida presenta una rica diversidad de especies, a continuación se presentan las especies de alto valor para la fauna y población.

**Cuadro 11. Especies vegetales de alto valor de la Reserva Natural Cerros de Yalí.**

Familia	Especie	Nombre común	Status	Ecosistema	Valor	Estado Actual
Lauraceae	<i>Ocotea jorge-escobarii</i> C.Nelson	Aguacate Posán	Rara y restringida	BN	Alimento en fase neonato (polluelo) del quetzal	En Vías de Extinción Local
Lauraceae	<i>Cinnamomum costaricanum</i> (Mez & Pittier) Kosterm	Aguacate Canelo	Rara	BN	Alimento del quetzal	En Vías de Extinción Local
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Canelo	Rara	BN	Alimento del quetzal, Pájaro Rancho, y maderable	En vías de Extinción Nacional
Icacinaceae	<i>Calatola costaricensis</i> Standl.	Coquito	Rara	BN	Alimento de roedores	Amenaza por desaparición de hábitat
Cyatheaceae	<i>Cyathea arborea</i> (L.). Sm.	Cola de Mono	Rara	BN	Uso artesanal	Amenaza por desaparición de hábitat

Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i> (Donn. Sm.) Lundell ssp tropicalis	Sauce de Montaña	Abundante	BN	Emblemática de la Reserva, y propia de la región norcentral	Amenaza por desaparición de hábitat
Juglandaceae	<i>Alfaroa williamsii</i> A	Tamarindo de Montaña	Rara	BN	Alimento de aves	Amenaza por desaparición de hábitat
Juglandaceae	<i>Juglans olanchana</i> Standl. & L.O. Williams	Nogal	Abundante	BN	Ebanistería, agroforestal, sombra del café	En vías de extinción Nacional
Sabiaceae	<i>Meliosma corymbosa</i> A.H.Gentry	No se le conoce	Endémica Reg. Central Norte (Rara).	BN	Especie única	Amenaza por desaparición de hábitat
Myrthaceae	<i>Eugenia matagalpensis</i> P.E. Sánchez	Sarai	Endémica	BN	Especie única	Estable
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schlttdl. var. oocarpaa	Ocote	Abundante	BM	Maderable	Amenaza por extracción sin manejo y plaga del gorgojo
Pinaceae	<i>Pinus maximinoi</i> H.E. Moore	Pinabete	Raro y restringido	BM	Maderable	Amenaza por extracción sin manejo y plaga del gorgojo
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L	Liquidámb ar	Abundante	BM	Medicinal	Amenaza por desaparición de hábitat
Fagaceae	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm	Roble	Abundante	BM	Leña y maderable	Amenaza por extracción de leña y madera

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Ecosistema: BN = Bosque Nuboso; BM=Bosque Mixto (Pinos, Robles y Liquidámb ar).

**Fuente:** Obregón (2005 Y 2009); (Grijalva, 2009).

**Nota:** El 75 % de las muestras se lograron identificar en el Herbario Nacional de la Universidad centroamericana (UCA).



**Fig 10. Especie endémica (*Meliosma corymbosa* A.H.Gentry), encontrada en el sector de Cayansimil, en el sitio histórico El Campamento de Germán Pomares.**

#### **Roble- Encino de la Reserva**

Estas especies hibridizan entre sí produciendo un complejo poblacional poco conocido y estudiado en Nicaragua, sin embargo los productos de las hibridizaciones han sido recolectados y existen muchos de ellos en los herbarios.

#### **Orquídeas**

En el municipio de San Sebastián de Yalí, en las comunidades de El Volcán y Boniche, con un excelente muestreo, se recolectaron especímenes de la especie de Orquídea (*Sobralia macrantha* Lindl., Sert), de la familia Orchidaceae, la cual se presenta en abundancia mezclada en los Pinares Mixtos, en el sotobosque, tienen flores llamativas de color morado. La tendencia de ésta especie en estos sitios, es su extinción por el avance de los cultivos anuales.

#### **Descripción de la Fauna**

##### **Mamíferos**

Se identificó un total de 25 especies de mamíferos en la Reserva Natural Cerros de Yalí, entre estas encontramos 2 especies de marsupiales, 1 armadillo, 9 de murciélagos, 1 de primates, 4 de roedores, 1 conejo, 5 carnívoros, y 2 especie de artiodáctilo. Esta riqueza

representa el 11 % del total de especies de mamíferos reportados para el país. Las especies más comunes fueron la ardilla centroamericana, el armadillo, así como los murciélagos frugívoros del género *Artibeus*, los cuales en su mayoría presentan hábitos generalistas, por lo que se adaptan con facilidad a áreas alteradas.

De total de especies reportadas, el 34 % (8 spp) se encuentran protegidas bajo la modalidad legal de los listados CITES: 3 spp en apéndice I (en grave peligro de extinción), 1 en apéndice II (casi en peligro de extinción), y 4 spp en apéndice III (con bajo riesgo). De igual manera, el 37 % de las especies de mamíferos también se encuentran protegidas por el estado Nicaragüense a través de reglamentos de vedas, presentando 3 spp vedas indefinidas, y 6 spp vedas parciales.

**Cuadro 12. Listado de mamíferos de importancia para la conservación (UICN, 1999), en la Reserva Natural Cerros de Yalí, Jinotega Nicaragua. Julio 2009.**

ESPECIE	N. COMÚN	ECOSISTEMA	APÉN. CITES	VEDAS
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	BN		VP
<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo	BN	A-I	VI
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Matagalpina	BN	A-III	
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	BN	A-III	VP
<i>Cuniculus paca</i>	Guardatinaja	BN	A-III	VP
<i>Nasua narica</i>	Pizote	BN	A-III	VP
<i>Puma concolor</i>	Puma	BN	A-I	VI
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	BN	A-I	VI
<i>Pecari tajacu</i>	Sahino	BN	A-II	VP
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Colablanca	BN		VP
<b>Total especies</b>			<b>7</b>	<b>8</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Ecosistema: BN: Bosque Nuboso; APÉNDICES CITES: A= apéndice (I, II, III), VEDAS= VI: veda indefinida, VP: veda parcial.

Basados en la diversidad de mamíferos encontrados durante el estudio (11 % de la mastofauna reconocida en el país), aducimos que en la Reserva Natural Cerros de Yalí los mamíferos están escasamente representados, principalmente grupos esenciales para la preservación del ecosistema a largo plazo como los carnívoros, y murciélagos insectívoros del bosque. Sin embargo, aún persisten especies primordiales para mantener la cobertura remanente como los murciélagos frugívoros y nectarívoros los cuales son importantes en la preservación del bosque al dispersar sus semillas, y polinizar sus flores; además también es de gran importancia la presencia de felinos y al menos una especie de mono. Especies de mamíferos arborícolas y artiodactylos fueron menos comunes, debido a que en general se caracterizan por un amplio rango de dispersión, y dependen de espacios con mayor extensión de coberturas boscosas y menos intervenidas.

Se determinó poca variación en la composición de especies entre sitios, lo cual se refleja en un tipo básico de ensamblaje faunístico encontrado en casi todos los sitios muestreados. Por lo que no parece evidente un efecto de la variación de los hábitats en la

riqueza de especies registradas, sino más bien en el grado de conservación de las coberturas boscosas en cada sitio. Los sitios con mayor predominio de coberturas con crecimiento secundario, presentaron un mayor número de especies típicas de áreas en regeneración (tacotales), que en algunos casos fueron muy abundantes, como p.ej. murciélagos frugívoros de los géneros *Artibeus* y *Carollia*. Sin embargo, la alta presencia de especies frugívoras de éste género es importante en la regeneración de áreas alteradas, ya que éstas tienden a especializarse en plantas pioneras del bosque, tales como especies del género *Piper* y *Cecropia*, llegando a ser los más importantes dispersores de semillas en bosques tropicales en regeneración (Janzen 1991). Según Janzen, al menos 68 especies de plantas de crecimiento secundario se han determinado en la dieta del murciélago colicorto común *Carollia perspicillata*.

De tal manera, que la abundante presencia de mamíferos que se alimentan de material vegetal identificados en la reserva (frugívoros, y nectarívoros), tales como murciélagos y roedores, son vitales en la dispersión de semillas y polinización de plantas propias del bosque original de la zona; y siendo el área de estudio una zona que también presenta áreas en regeneración, éstas especies juegan un papel primordial en la reforestación y recuperación de las coberturas. Janzen (1991), estima que más del 80 % de las especies de árboles y arbustos dentro de los bosques tropicales son dispersados por animales. Por lo que, como mecanismo de dispersión de semillas, la frugivoría tiene un papel importante para la sostenibilidad biológica de la reserva, al garantizar el proceso de regeneración de especies arbóreas.

Por otro lado, pocas especies típicas de áreas de bosque en la Reserva es un indicador de altos niveles de perturbación, debido a la especialización de hábitat que éstas especies representan, tales como felinos, mamíferos arborícolas, y murciélagos phyllostomino (Medellín et al. 2000, Reid 1997). De éstas, aquellas encontradas en pocos sitios, como el mono congo (*Alouatta palliata*), y el puma (*Puma concolor*), parecen estar entre los más vulnerables.

En general, los carnívoros son considerados los mejores indicadores de hábitat poco intervenidos en los trópicos mesoamericanos, debido a la alta cantidad de presas que necesitan para su alimentación, las cuales en su mayoría necesitan a su vez una alta cobertura vegetal para su sobrevivencia; de tal manera que bajas densidades de carnívoros podrían indicar bajas densidades de fauna menor (Rabinowitz & Nottingham 1986), de manera que estas especies deberían de ser uno de los grupos de mamíferos de mayor importancia de conservación al ser los mayores depredadores que quedan una vez desaparecido el jaguar (*Panthera onca*).

En el caso de los murciélagos, la toma de datos de campo, coincidió con el ciclo reproductivo de los murciélagos phyllostómidos frugívoros y nectarívoros, los cuales según Reid (1997), éstos exhiben un modelo bimodal de preñez, con un nacimiento al final de la época seca, y otro a mediados de la época lluviosa. Por otro lado, el reporte de 9 especies de murciélagos en época de cría durante el mes de junio, indica que esta reserva, también está proporcionando recursos importantes como refugio, y alimentación en un período crítico de la reproducción de estos micromamíferos; lo cual adquiere importancia a nivel regional para la sobrevivencia de estas especies.

## Dossier Fotográfico de los hallazgos de mamíferos



Muestreo de huellas para mamíferos mayores. Izquierda: huellas de conejo neotropical (*Silvylagus brasiliensis*); Derecha: huellas de mofeta negra (*Mephitis macroura*), ambas comunes en la zona.



Huella de Puma (*Puma concolor*), cerca del cerro El Columpio en la Reserva Natural Cerros de Yalí, y huellas de guardatinaja (*Agouti paca*), cerca del cerro La Golondrina.



Especies de murciélagos comunes en la Reserva Natural Cerros de Yalí: Murciélago frugívoro llanero (*Artibeus toltecus*), y el murciélago frugívoro de cola corta (*Carollia perspicillata*), ambas especies importantes en la dispersión de semillas de especies de plantas pioneras de los bosques neotropicales.

### **Avifauna**

Fueron identificadas un total de 76 especies de aves, las que pertenecen a 13 órdenes y 30 familias, lo que representa el 10.76% del total de especies de aves reportada para el país. (Martínez Sánchez, 2007).

De las especies de aves identificadas en el presente estudio 17 se encuentran protegidas a nivel nacional, entre ellas 9 especies se encuentran en veda nacional indefinida y 3 especies se encuentran en veda parcial nacional, (MARENA 2008). Además la comercialización de 13 de estas especies se encuentra regulada a nivel regional, entre ellas 2 especies el quetzal y el pájaro rancho (*Pharomacrus moccino* y *Procnias tricarunculata*) se encuentran en lista roja global para Nicaragua, de acuerdo a los apéndice CITES. (UICN 1999).



**Fig 11. Foto del Quetzal (*Pharomacrus moccino*). Fuente: UCA-Miraflor**

**Cuadro 13. Especies de aves protegidas por el estado nicaragüense registradas en los sitios de muestreos. Reserva Natural Cerros de Yalí.**

Familia	Especie	Nombre común	Ecosistema	Veda	CITES
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú chico	BN	VPN	
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	CA;PA	VNI	II
Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Querque	PA	VNI	II
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca lisa	BN	VPN	
Cracidae	<i>Penelopina nigra</i>	Chachalaca negra	BN	VNI	III
Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Pavón	BN	VNI	III
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Catano	CA	VNI	II
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Zapoyol	CA	VNI	II
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Cárabo café	BN		II
Trochilidae	<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Sable violáceo.	BN		II
Trochilidae	<i>Lampornis sybillae</i>	Montañés Pechiverde	BN		II
Trochilidae	<i>Eupherusa eximia</i>	Colibrí colirrayado	BN		II
Trogonidae	<i>Pharomacrus moccino</i>	Quetzal	BN	VNI	I - LR
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucan verde	BN	VNI	
Cotingidae	<i>Procnias tricarunculata</i>	Rancho	BN	VNI	LR
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Senzontle	BN;CA;PA	VPN	
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola	CA		VC
<b>Clave:</b>					

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Ecosistema: BN = Bosque Nuboso; CA = Cultivos Anuales; PA = Pastizales

Vedas: VNI. = Veda Nacional Indefinida; VPN = Veda Parcial Nacional

CITES I : Apéndice 1; II Apéndice 2; III: Apéndice 3; VC: Valor Comercial; LR

Lista roja

Las aves, son un grupo faunístico muy diverso en el área de estudio, producto del traslape de ecosistemas muy conservados como el bosque nuboso y ecosistema en recuperación como el caso del bosque secundario, con mas de 20 años sin intervención humana. Además este ecosistema en recuperación limita con zonas de agroecosistemas, lo que favorece a la avifauna, encontrándose especies de aves propias de bosque bien conservado como el caso de la chachalaca negra (*Penelopina nigra*) y especies que habitan en áreas alteradas por la actividad humana.

Nicaragua tiene reportadas 706 especies de aves (Martínez Sánchez 2007), por lo que la riqueza de especies encontrada en los sitios de muestreos de la Reserva Natural Cerros de Yalí, representa el 10.76 % de la ornitofauna del país.

La presencia de 17 especies de aves que están protegidas por el estado nicaragüense, incluidas en los listados de vedas y en los apéndices CITES, entre ellas el quetzal (*Pharomacrus moccino*), es un indicativo de la importancia de conservar el área boscosa dentro de la reserva y tratar de conformar corredores entre remanentes de bosques fuera del área protegida, para mantener conectividad y poblaciones viables de especies de

fauna, principalmente para aquellas especies cuyas poblaciones se encuentran en riesgo, producto de la alteración de las áreas claves para el desarrollo de sus procesos biológicos.

De acuerdo a los registros obtenidos, el área boscosa de la Reserva Natural Cerros de Yalí es punto de protección de especies de aves de gran importancia para su conservación entre ellas las 5 especies de aves emblemáticas identificadas en las áreas protegidas del norcentro del país por MARENA/POSAF II (2005).

Faltan estudios más detallados que ayuden a determinar la importancia de ésta área en su rol de dar albergue a poblaciones reproductivas de estas especies que además se encuentra en los listados presentados por Neotropical Birds, de prioridad de conservación e investigación media en la región. Stotz, et.al (1996).

El cambio de uso del suelo en el norcentro de Nicaragua, ha permitido la desaparición de especies de fauna de alto valor para su conservación, en muchas áreas, de modo que la conservación de las áreas boscosas en esta reserva es de vital importancia para la sobrevivencia de las especies de aves cuyas características biológicas les exigen hábitat, con poca alteración.

La mayor riqueza y diversidad de especies de aves se encontró en las zonas agrícolas de la reserva, donde existen mejores condiciones de alimentación para un gran número de especies de aves características de áreas alteradas. En cambio en las áreas boscosas la diversidad es menor, pero las especies que se encuentran en estas áreas son de alta importancia para su conservación, muy tímidas y vulnerables a la alteración de los ecosistemas y se refugian en los sitios menos alterados para reproducirse y alimentarse. En tal condición la conservación de las áreas boscosas por parte de la municipalidad, principalmente de San Sebastián de Yalí, es factor determinante para la conservación de estas especies de fauna silvestre y permite que factores naturales como precipitación, infiltración y producción de agua se realicen, garantizando la permanencia de la vida.

### **Herpetofauna**

Fueron identificadas 29 especies, de las cuales se distribuyeron en 11 familias y 24 géneros. Una de las especies que sobresale es la rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*).

**Cuadro 14. Lista de Especies de anfibios y reptiles presentes en el Área Protegida Cerros de Yalí.**

Orden	Familia	Especies	Nombre Común	Hábitats
Anura	Caecillidae	<i>Gymnopsis multiplicata</i>	Culebra de dos cabezas	BN
	Bufonidae	<i>Ollotis coccifer</i>	Sapo enano	TC
		<i>Ollotis leutkenii</i>	Sapo amarillo	TC
		<i>Ollotis valliceps</i>	Sapo común	TC
	Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Ranita de vidrio osiblanca	BN
	Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de ojos rojos	TC – BN
		<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Ranita arbórea manchada	BN
		<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arbórea común	BN
	Brachycephalidae	<i>Craugastor lauraster</i>	Rana selvática de Larry	TC
Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gueco común	BN
	Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Gallego rayado	TC - EA
		<i>Corytophanes cristatus</i>	Turipache	EA
		<i>Anolis capito</i>	Anolis jaspeado	TC-BN-EA
		<i>Anolis lionotus</i>	Anolis acuático	TC
		<i>Anolis quaggulus</i>		TC-BN
	Scincidae	<i>Sceloporus malachiticus</i>	Pichetes verde	EA
	Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	Esquinquido común	EA-TC
Serpientes	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa común	AE-TC
	Culebridae	<i>Coniophanes fissidens</i>	Culebrita labiblanca	BN
		<i>Dryadophis dorsalis</i>	Lagartijera montana	TC
		<i>Drymobius margaritiferus</i>	Ranera salpicada	TC-BN
		<i>Erythrolamprus mimus</i>	Falso coral rojinegro	TC-EA
		<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falso coral rojo	TC
		<i>Ninia sebae</i>	Gargantilla roja	BN
		<i>Oxyrhopus petola</i>	Falso coral ventriblanco	BN
		<i>Pseustes poecilonotus</i>	Pajarera	TC-EA
		<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Culebra coralillera	TC
	Elapidae	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Víbora de sangre	TC-EA
	Elapidae	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral verdadera	EA

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

Clave: BN: Bosque Nuboso; TC: Tacotales; EA: Ecosistema antropológico

## Caracterización socioeconómica del área protegida

### Descripción Demográfica

Para el análisis de los aspectos demográficos se utilizan cinco fuentes principales: la encuesta socioeconómica y ambiental realizada por FUNDAR-Llama Sana, S.A 2009, los resultados de los Censos del INEC del 2005 e INIDE 2008; informaciones suministradas por las Alcaldías de San Sebastián de Yalí y San Rafael del Norte y Diagnóstico de

organizaciones que trabajan en dichas comunidades, particularmente del programa Terrena (Centro Alexander Von Humboldt, La Cuculmecca e Ingeniería sin Fronteras).

Es necesario aclarar respecto a las fuentes tomadas, que existen ciertas contradicciones entre las cifras de población y las unidades de análisis (personas, hogares) que ofrecen las distintas fuentes consultadas. Así como también, existen fuentes nacionales que no registran algunas comunidades como La Unión, Río Grande y La Garita.

En relación a la comunidad del Boniche, las fuentes de INIDE-2008 la registran como parte territorial de San Sebastián de Yalí. Mientras datos proporcionados por la alcaldía de San Rafael del Norte la registran como parte de su estructura territorial. Aspecto, que fue planteado por participantes en el taller de Diagnóstico Socio Económico y Ambiental de que dada la cercanía, la mayoría de las veces eran atendidos por la alcaldía de San Sebastián de Yalí, y en ciertas ocasiones por la alcaldía de San Rafael del Norte.

### **Peso poblacional**

En cuanto al Área de la Reserva Natural: el **63%** de la población viven en el municipio de San Sebastián de Yalí y el **37 %** en el municipio de San Rafael del Norte. El municipio de La Concordia comparte cobertura de la reserva, no así, población

Según fuentes consultadas, el total de la población en el Área de la Reserva es de **2,366** personas que habitan en **454** viviendas. La Comunidad con mayor peso poblacional es El Volcán en el municipio de San Sebastián de Yalí, con 438 habitantes, que representa el 18.4 % del total de la población del Área.

**Cuadro 15. Peso Poblacional**

<b>Municipio</b>	<b>N/O</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Población %</b>	<b>Fuente</b>
<b>San Sebastián de Yalí</b>	1	Las Trozas	92	22	3.9	INIDE
	2	El Regadío	245	58	10.4	INIDE
	3	El Volcán	438	119	<b>18.4</b>	INIDE
	4	Boniche	224	54	9.5	INIDE
	5	Cayansimil	153	30	6.5	INIDE
	6	Veracruz	85	22	3.6	INIDE
	7	La Garita	255	48	10.8	Alcaldía de Yalí
<b>San Rafael del Norte</b>	9	Río Negro-La Unión	344	22	14.4	INIDE Plan de Evacuación
	10	Río Grande	170		7.2	Plan de Evacuación
	11	<b>La Sotana</b>	188	43	8	INIDE
	12	Los Cerrones	172	36	7.3	INIDE
<b>TOTAL</b>			<b>2,366</b>	<b>454</b>	<b>100%</b>	

Fuentes: Censo INIDE-2008; datos de Alcaldía Municipal de San Sebastián de Yalí y San Rafael del Norte

## **Número y tamaño de los hogares**

En las comunidades del Área de la Reserva Natural, el 65% de las viviendas están ocupadas con un hogar y el restante con dos y hasta tres hogares.

En estas comunidades se encontró un promedio de 5.22 de personas por hogar; los datos del INEC 2005 reflejan un promedio de 3.78 personas por hogar.

De las 92 encuestas realizadas, encontramos 57 viviendas conformada por un hogar de 2 hasta 11 personas; 16 viviendas integradas por dos hogares de 6 a 21 personas; 1 una vivienda por 3 hogares de 12 personas. Arriba indicamos el concepto sobre vivienda y hogar.

## **Enfoque de Género**

Teniendo en cuenta, el papel esencial que hombres y mujeres juegan como capital humano en el desarrollo de una sociedad y en el caso particular el sector del presente estudio. Hemos considerado de importancia enfocar este acápite, con un enfoque de género y brindar algunos elementos que indique como hombres y mujeres juegan sus roles (social, económico, cultural e históricos) establecido por la sociedad. Y como dichos roles se valoran de manera diferente por el hecho de ser mujer o ser hombre, y donde las mismas mujeres por un asunto cultural, minimiza su trabajo a pesar de que ocupan un espacio importante en el trabajo a lo interno del hogar y en el área productiva; no se reconocen como productoras, que participan en e ingreso económico familiar, que son líderes, responsables de la gestión de los recursos natural a través de sus tareas productivas, que son parte de la gestión comunitaria en el desarrollo de su comunidad, entre tantas otras actividades y tareas.

La incorporación de una lectura de género en los procesos de desarrollo es imprescindible y debe estar presente desde el diagnóstico de la situación de partida y en cada instancia y modalidad de intervención para poder asegurar la efectividad, calidad y sostenibilidad de las acciones a emprender.

## **Estructura de la población por sexo**

Según las fuentes indicadas, en el Área de la Reserva Natural existe un total de 2,366 personas. No obstante, para sacar la relación de hombres y mujeres únicamente se pudo contar con información parcial de 1,707 personas dado que las fuentes consultadas no registran información sobre este aspecto de las comunidades de La Garita, La Unión y Río Grande y los líderes no lograron brindar dichos datos. De los datos que se logro obtener tenemos que de 1,974 personas, 1,028 (52.5%) son hombres y 946 (47.5%) son mujeres. Con esta cifras la “**relación de masculinidad**”<sup>1</sup> (es un concepto que registra el documento institucional consultado), el promedio del Área de la Reserva es de 110 hombres por cada 100 mujeres.

Únicamente en las comunidades Las Trozas, El Regadío y Veracruz existe un predominio de la población femenina. En las restantes el predominio es masculino; la comunidad que

---

<sup>1</sup> Es el cociente entre la población masculina y la femenina, multiplicado por 100, expresa el número de hombres por cada 100 mujeres. Un cociente mayor que 100 implica un predominio de hombres, alrededor de 100 un equilibrio entre los sexos y un valor inferior a 100 refleja un predominio de mujeres. (INEC,2005)

tiene mayor índice de masculinidad (mayor cantidad de hombres proporcionalmente) es Cayansimil, con una RM de 142.8.

En el cuadro 16 muestra vacíos de comunidades que no se obtuvo por ninguna fuente la información

**Cuadro 16. Índice de hombres y mujeres**

<b>Comunidad</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>TOTAL</b>	<b>RM</b>
<b>Las Trozas</b>	41	51	92	80.4
<b>El Regadío</b>	121	124	245	97.6
<b>El Volcán</b>	229	209	438	109.6
<b>Boniche</b>	120	104	224	115.4
<b>Cayansimil</b>	90	63	153	142.8
<b>Veracruz</b>	40	45	85	88.8
<b>La Garita</b>				
<b>Río Negro-La Unión</b>	61	49	110	124.5
<b>Río Grande</b>				
<b>La Sotana</b>	105	83	188	126.5
<b>Los Cerrones</b>	89	83	172	107.2
<b>TOTAL/Promedio</b>	<b>896</b>	<b>811</b>	<b>1,707</b>	<b>110.0</b>
<b>%</b>	<b>52.5%</b>	<b>47.5%</b>	<b>100%</b>	

Fuentes: INIDE-2008

#### Jefes de hogar, sostén de la familia y nivel educativo

Para la identificación de los jefes de hogar se preguntó en la encuesta quien era el jefe o la jefa de hogar. De las 92 encuestas realizadas, a 57 mujeres y 35 hombres. Se obtuvo lo siguiente: de las 57 mujeres encuestadas, sólo 12 admitieron que el jefe de hogar era una mujer; en 3 casos indicaron que eran ambos (padre/madre) y 43 señalaron que el jefe del hogar, es el padre. De los 35 hombres encuestados, 32 señalaron que son los hombres los jefes del hogar, y 2 indicaron ser ambos los jefes del hogar. Eso demuestra que existe un sesgo en la identificación del jefe de hogar<sup>2</sup>, y que lo determina la persona que está siendo encuestada.

La edad promedio de las personas encuestada es 41.08 años, con una edad mínima de 17 años en el caso de los hombres y una edad mínima de 15 años en el caso de las mujeres. La edad máxima encontrada es 70 años en el caso de los hombres y 60 años en el caso de las mujeres.

A la pregunta de quien era el sostén de la familia, se obtuvo como resultado lo siguiente: 35 mujeres señalan que es el padre; 7 ambos y 5 señalaron ser la madre, el resto esta entre hijos, hermano. En tanto los hombres, 29 indicaron ser el padre el sostén de la familia y 2 ambos, el resto es el padre e hijos.

De las 57 mujeres encuestadas, 15 son analfabetas (22 a 57 años), 15 apenas saben leer y escribir (23 a 58 años), 6 tiene la primaria a media (23 a 52 años), 10 tienen finalizada la

<sup>2</sup> Según el INEC, el jefe del hogar es el miembro del hogar, hombre o mujer, que las otras personas del hogar lo consideran como jefe por razones de dependencia, parentesco, edad, autoridad o respeto.

primaria (19-59 años), 6 iniciaron la secundaria (15 a 48 años), 2 llegaron al básico de la secundaria (15 a 48 años); 1 tiene nivel técnico (50 años), 1 tiene 3er año Universitario (24 años) y 1 es profesora titulada de primaria (43 años) quien no ejerce (jubilada) por problema de salud.

En tanto los hombres de 35 encuestados, 7 son analfabeta (22 a 70 años), 14 apenas saben leer y escribir (17 a 70 años), 6 tiene la primaria a media (28 a 69 años), 4 tiene finalizada la primaria (36 a 56 años), 2 son Bachilleres y tienen una carrera técnica (26 a 36 años) y 1 es profesor titulado de primaria (30 años) quien no ejerce por el bajo salario que se percibe en esta área.

### **Tareas del hogar, actividades productivas y toma de decisión**

Del total de encuestados hombres y mujeres, 69 encuestado (75%) señalaron que las tareas del hogar y la atención de los niños la realizan las mujeres *“son más entendidas en estos asuntos” “históricamente lo han realizado”*. 15 (14%) indicaron que lo realiza la mujer y los niños, y sólo 8 (9%) ambos. Las decisiones dentro del hogar están en dependencia de la gravedad o importancia del asunto, y es el padre o el hombre de la casa el que decide.

En cuanto a las actividades productivas, el 85% indicó que lo realiza el hombre (padre, hijos), de igual manera las decisiones de comercialización de los productos; un 5% de las mujeres realizan la actividad productiva, que prácticamente vienen siendo las mismas que son el sostén de sus hogares. El otro 10% corresponde a hijos mayores que conviven con sus padres en hogares conformado por 2 y 3 familias.

A las mujeres encuestadas, al preguntarle si tienen vínculos y decisión con el proceso de producción, se limitaron a señalar que *“el hombre es el que trabaja, yo sólo ayudo en la cosecha de los frijoles”*, *“el hombre realiza esas labores, no hay costumbre que se involucre a la mujer”* *“las mujeres sólo atendemos a la crianza de animales domésticos, hacer las cosas de la casa”*.

Esto es entendido, dado que es el hombre el que tiene mayores oportunidades de desplazarse e interrelacionarse y por un mayor acceso a la información, es quien promueve innovaciones y decide en el espacio familiar, comunal y productivo.

### **Experiencia organizativa, actividades de la comunidad y proyectos**

La mayoría de las actividades comunitarias en que se involucran las mujeres (las cuales tienen una representación ínfima), esta relacionado al aspecto educativo, salud, religión, agua y en ciertos casos con el medio ambiente (reforestación). En tanto los hombres, están organizados en cooperativas, proyectos de agua potable, salud, caminos, electrificación, productivos, medio ambiente. En todas las comunidades, los líderes son hombres.

A la pregunta de que planes o proyectos se deberían ejecutar para hombres y para mujeres se obtuvo lo siguiente:

Las mujeres, expresaron que para ellas se deberían implementar proyectos relacionados con: salud, educación, granjas de animales (aves de corral, porcina, peligüey, guardatinaja), reforestación, agua potable, medicina natural. Se hizo mucho énfasis en

proyecto de vivienda, y únicamente dos mujeres señalaron proyectos de mujeres cooperadas (integrarlas a cooperativa).

Estas mismas mujeres indicaron, que a los hombres se les debe involucrar en proyectos relacionados a la producción, vivienda, créditos y financiamiento, reforestación y proyecto de agua.

Aspectos no muy cambiantes en cuanto a lo expresado por los hombres en relación a las mujeres. Indicaron que a las mujeres se les debe incluir, en proyectos de salud, educación, granjas, pequeños negocios y medio ambiente. Y a los hombres, en proyectos productivos, turísticos, medio ambiente, vivienda, producción de semillas, capacitación técnica, comercialización y financiamiento.

Para profundizar este aspecto, se invito a las mujeres de la comunidad a participar en los Talleres de Diagnostico Socio Económico y Ambiental donde se obtuvo un 25% de asistencia de mujeres. Ante esta baja representación, se consulto con líderes y hombres participantes en los talleres, teniéndose por repuesta lo siguiente:

- “Esto se debe a la dinámica familiar, cada integrante tiene su función las mujeres les dejan a los hombres la responsabilidad de la montaña, y las mujeres se dedican más a los patios productores, reuniones de la escuela y la casa”. Fausto Picado, líder comunidad de Cayansimil.
- “Lo que sucede es que históricamente ha sido así, el hombre en la producción y la mujer en la casa. Y en esto del Plan de Manejo, ellas dicen que es asunto de los hombres”. Federico Zeledón, productor.
- “Igual sucede en la escuela, solo las mujeres asisten a las reuniones, actos y cuando se necesita saber del desarrollo del alumno”. María Lourdes Peralta, Profesora
- “Yo, hice la invitación para todos y todas, pero a las mujeres se les complica venir a estos talleres, ellas tienen que atender la casa, los niños”. Warner Úbeda, productor Río Grande
- “Nosotras no tenemos inconvenientes porque somos brigadistas de salud y representante de la Mujer” Carmen Gadea, Rosa E. Centeno-comunidad Boniche y Carmen Obregon-comunidad El Volcán.
- En las comunidades de Las Trozas y Río Grande, si bien hubo mayor asistencia de mujeres las mismas se limitaron a permanecer en el taller, por lo que fuera del taller se les consulto sobre sus apreciaciones del Plan de Manejo, teniéndose como repuesta “nosotras queremos que nos pongan ha criar guatusas y guardatinajas”.
- De las mujeres de la comunidad, La Unión-Río Negro, La Sotana, tuvieron una participación bastante aceptable, no obstante, cumplir con sus actividades religiosas no les permitió permanecer hasta el final en el taller.

#### **4.5 Desde las instituciones u organizaciones**

En entrevistas realizadas a algunos actores locales, obtuvimos la siguiente información general del municipio:

- ✓ Consejo del Poder Ciudadano (CPC), tiene dentro de su estructura una directiva de genero y un congreso de genero.

- ✓ Cooperativas de servicios múltiples (Samaria, Luis Amado Chavarría, El Gorrión, Tepeyac, Flor de Pino), tienen registrado hombres y mujeres socios con iguales derechos. En relación a mujeres socias, estas representan un mínimo porcentaje, a excepción de La Cooperativa El Gorrión donde las mujeres representan un 33% de los socios.
- ✓ Centros de Salud, indicaron que al momento de este estudio no se había registrado ninguna causa de muerte materna; que existe como política institucional la planificación familiar, pero que la misma esta dirigida solo a mujeres.
- ✓ Policía Nacional, señalo que existe una incidencia de violencia intrafamiliar (no brindo cifras de este delito), que si bien el Código Penal sanciona este tipo de delito hay pocas denuncias, y cuando se dan las denuncia, las misma no se logran cumplir, porque a los dos o tres días la victima (mujer), retira dicha denuncia, por lo que el hechor (hombre), no es sancionado, repitiéndose el ciclo de violencia.
- ✓ Juzgado Local Único, índico que los motivos de radicación de juicios son: en primer lugar pensión alimenticia y en segundo lugar problemas de propiedad y algunos casos de sustracción de menores. En relación a pensión alimenticia, señalo que los casos no prosperan porque los especialistas (abogados) “no perciben honorarios agradables, y en el caso de las organizaciones que trabajan con la comunidad, se han quedado en el proceso de sensibilización y no en el acompañamiento para llevar los casos hasta el final”.

Todo lo anteriormente descrito, es apenas un indicio de muchas situaciones de desigualdad que existen particularmente hacia las mujeres, por lo que se hace necesario un mayor análisis en este aspecto y crear espacios para un mayor involucramiento de las mujeres, no solo desde la presencia física o en la ejecución de acciones, si no al hecho que se consulte tanto a hombres como mujeres, expresen sus opiniones, necesidades e intereses y tengan capacidad de hacer propuestas y tomar decisiones. Y desde las instituciones y ONG's, una revisión del marco conceptual y operacional para corregir los sesgo en materia de genero.

## **Servicios Sociales: Educación y Salud**

### **Servicio de Educación**

#### **Infraestructura escolar:**

Respecto a la infraestructura escolar, el Ministerio de Educación y Deporte (MINED), reporta 7 Centros escolares que se encuentran en el Área de la Reserva Natural. Dicho servicio educativo, es dirigido mayoritariamente hacia la Primaria Incompleta bajo la modalidad multigrado (1ro hasta 4to Grado), es decir, uno o dos maestros dan atención de forma paralela a diferentes grados, incluyendo el nivel de preescolar. Esta situación se presenta en todas las zonas rurales del país, lo cual es un serio obstáculo para el mejoramiento de la calidad de la enseñanza en la zona de estudio. Los centros de estudios de Boniche, La Unión y La Garita existen tres (3) profesores dada la cantidad de alumnos.

La matricula inicial en este año 2009 eran, 249 alumnos de estos; 119 eran hombres y 133 mujeres, siendo de un 53% en matrícula femenina y 47% matricula masculina. No se

incluye a la comunidad de El Volcán, dado que en las dos ocasiones visitadas no se encontró quien brindara la información.

**Cuadro 17. Matrícula inicial 2009**

Comunidad	Matrícula Inicial 2009		
	Ambos sexos	Femenino	% Femenino
El Regadío	25	13	52%
Boniche	64	34	53%
El Volcán			
La Unión-Río Negro	46	28	61%
La Sotana	21	10	48%
La Garita	60	30	50%
Río Grande	33	18	55%
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>133</b>	<b>53%</b>

Fuente: Entrevista FUNDAR-Llama Sana, S.A/2009

Sobre problemas en la retención escolar (mantener la cuota de matrícula inicial), el personal de educación entrevistado señaló, que esta situación se da por: cambio de domicilio de los familiares de los alumnos; distancia que los niños y niñas tienen que recorrer de una comunidad a otra donde esta ubicada el centro escolar, y esto puede llevarse de 1 hora a 1 hora y media (según sea el caso), y con la llegada del invierno, muchos alumnos no asisten porque tienen que cruzar ríos o quebrada que carecen de puente o vía de acceso segura.

La mayoría de las docentes son profesores titulados o en carrera universitaria.

En tanto, en las encuestas realizadas, al preguntarles sobre los principales problemas en el servicio de la educación, se obtuvo lo siguiente:

- Falta de primaria completa, dado que solo se atiende hasta 4to grado,
- Falta de infraestructura escolar en las comunidades de Cayansimil y Las Trozas.
- Falta de un programa de educación de adulto,
- Carencia de materiales didácticos,
- Las profesora faltan a sus labores,
- Falta de abastecimiento de agua, mejora de las letrinas e infraestructura
- Falta de puente peatonal para cruce de ríos, quebradas en tiempo de invierno

Al momento de la visita a las viviendas, encontramos que en 7 viviendas donde existen niños y niñas en edad escolar, estos no están integrados a ningún centro escolar, debido a la distancia de los centro y en el peor de los casos por que “ellos no quieren” según expresión de dos madres quienes a la vez son analfabetas al igual que los niños y niñas.

### **Servicio de Salud**

Con relación a infraestructura de salud, en el Área de la Reserva Natural no existe ningún tipo de infraestructura de salud. Todas las comunidades encuestadas, cuentan con un brigadista de salud, quienes han sido capacitados en primeros auxilios, pero no cuentan con medios de trabajo y la mayoría no han capacitado a ningún sustituto. La actividad principal de los brigadista es durante las jornadas de vacunación; distribución de cloro, suero oral, realización de charlas para prevenir enfermedades. La mayoría de esto

brigadista tienen de 5 a 20 años de colaborar con el Ministerio de salud (MINSA). La población del Área de la Reserva, para acceder a la atención médica los pobladores de las comunidades deben trasladarse hasta los centros de salud más cercano de una comunidad vecina, o bien hasta sus respectivas cabeceras municipales, San Sebastián de Yalí y San Rafael del Norte.

Entre las enfermedades que señalaron son las más comunes están: Catarro, tos, fiebre, asma, diarrea, parasitosis. Para lo cual, se les brinda medicamentos básicos (cuando hay) o se hace uso de la medicina natural. A la fecha de este estudio, no se ha presentado ningún caso de la pandemia AH1N1. Aspecto corroborado en los Centros de Salud de las cabeceras municipales en las entrevistas que se realizara con delegados de la Institución-MINSA.

### **Vivienda, Servicios básicos, Comunicación y Vías de acceso**

En relación a este aspecto, se analiza el nivel de acceso a la vivienda, los materiales de que están construidas, el nivel de acceso a los servicios básicos en la vivienda.

#### **Vivienda**

En la encuesta se pregunto el tipo de tenencia de la vivienda. En el Área de la Reserva el 85% de los encuestados respondió que el tipo de tenencia de la vivienda es propio, y de ello un 74 % señala tener escritura; sin embargo esta es una situación que no se corresponde con la realidad rural de Nicaragua. En el Censo de Viviendas 2005, indica que el 34% de las viviendas son propias y tienen escritura y el 28% son propias pero no tienen escritura.

Según el Censo de INIDE 2008, en el Área de la Reserva el 12% de las viviendas no son propias. Se destaca principalmente la comunidad El Regadío, donde el 23% de las viviendas no son propias de las personas que la habitan, si no que están cuidando la casa, o alquilan o bien pertenece al padre u/o familiar del que actualmente la habita; le sigue la comunidad de Veracruz con un 20% de las viviendas en esta situación, y Cayansimil con un 17%.

**Cuadro 18. Viviendas particulares, ocupadas y no ocupadas**

<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Viviendas particulares</b>	<b>Viviendas ocupadas</b>	<b>Viviendas no propias</b>	<b>%</b>
<b>San Sebastián de Yalí</b>	Las Trozas	22	16	1	6%
	El Regadío	58	48	11	23%
	El Volcán	119	99	10	10%
	Boniche	54	46	4	9%
	Cayansimil	30	30	5	17%
	Veracruz	22	15	3	20%
	La Garita				
<b>San Rafael del Norte</b>	Río Negro-La Unión	22	18	2	11%
	Río Grande				
	La Sotana	43	34	1	3%
	Los Cerrones	36	33	2	6%
<b>TOTAL</b>		<b>406</b>	<b>339</b>	<b>39</b>	<b>12%</b>

Fuentes: INIDE-2008

## Materiales de las viviendas

El Censo de INIDE-2008 indica, que en la zona de la Reserva existe un 3% de las viviendas que tienen material de techo inadecuado<sup>3</sup>. Se puede señalar que en general las comunidades están en una muy buena situación en este aspecto; el porcentaje más alto de techo inadecuado esta en la comunidad de Las Trozas con un 13%, seguido de la comunidad los Cerrones con un 9%.

**Cuadro 19. Viviendas con material de techo inadecuado**

Municipio	Comunidad	Viviendas ocupadas	Techo inadecuado	%
<b>San Sebastián de Yalí</b>	Las Trozas	16	2	13%
	El Regadío	48	0	0%
	El Volcán	99	6	6%
	Boniche	46	0	0%
	Cayansimil	30	0	0%
	Veracruz	15	0	0%
	La Garita			
<b>San Rafael del Norte</b>	Río Negro-La Unión	18	0	0%
	Río Grande			
	La Sotana	34	0	0%
	Los Cerrones	33	3	9%
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>11</b>	<b>3%</b>

Fuentes: INIDE-2008

No obstante, de acuerdo a la Encuesta realizada por FUNDAR y Llama Sana, S.A, en el Área de la Reserva el 100% de las viviendas tienen techo de zinc lo cual es una excelente situación, para una zona rural. Sin embargo, un 35% se encuentra en regular estado.

El Censo de INIDE-2008, reportaba que el 92% de las viviendas tenían paredes inadecuadas. Este aspecto, la situación es grave, ya que en todas las comunidades del Área de la Reserva, las paredes de las viviendas están construidas con material inadecuado. Las comunidades de El Regadío, El Volcán, Boniche, Cayansimil, Veracruz, con más del 90% de sus viviendas con paredes inadecuadas y de forma particular los Cerrones, donde es en un 100%.

En la Encuesta de FUNDAR y Llama Sana, S.A, en el Área de la Reserva, de las 92 viviendas encuestadas, el 67% de las viviendas tienen paredes inadecuadas<sup>4</sup>; están construida con madera. De acuerdo a las y los encuestado, la madera ya cumplió su vida útil y la mayoría de las viviendas tienen la madera en mal estado (infectada con comején),

<sup>3</sup> Techo inadecuado: “techos poco consistente (techos de paja, bambú, barul, caña, palma, ripio o desechos)”. (INIDE- 2008)

<sup>4</sup> Pared inadecuada: “paredes exteriores construidas con material poco consistente paredes de adobe o taquezal, madera, bambú, barul, caña, palma, ripio o desechos”. (INIDE, Censo Nacional 2005)

por lo que plantean la necesidad de ejecutar proyectos de vivienda, haciendo uso de la madera que existe en la reserva, previa supervisión y aprobación del Ministerio de Recursos Naturales (MARENA), o se realice estudio que permitan valorar que otro tipo de material se puede utilizar en la construcción de vivienda, siempre y cuando no afecte el medio ambiente. De igual manera, expresaron, se les brinde asesoría necesaria en la construcción de las mismas. Particularmente fueron planteamiento realizado por las comunidades de Las Trozas, El Regadío, Boniche, Los Cerrones y La Sotana. El centro Alexander Von Humboldt, reporta 47 viviendas con paredes de concreto, dentro del área protegida.

**Cuadro 20. Viviendas con material de las paredes inadecuado**

<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Viviendas ocupadas</b>	<b>Paredes inadecuada</b>	<b>%</b>
<b>San Sebastián de Yalí</b>	Las Trozas	16	14	88%
	El Regadío	48	45	94%
	El Volcán	99	88	90%
	Boniche	46	42	91%
	Cayansimil	30	28	93%
	Veracruz	15	14	93%
	La Garita			
<b>San Rafael del Norte</b>	Río Negro-La Unión	18	16	88%
	Río Grande			
	La Sotana	34	29	85%
	Los Cerrones	33	33	100%
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>309</b>	<b>91%</b>

Fuentes: INIDE-2008

En lo datos de INIDE-2008 muestran que en ese momento el 88% % de las viviendas tenían piso de tierra. Prácticamente en todas las comunidades con excepción de La Sotana, más del 85% de las viviendas tienen piso de tierra.

En la Encuesta de FUNDAR y Llama Sana S.A, en el Área de la Reserva el 74% de las viviendas tiene piso de tierra, lo cual es una situación que incide en los problemas de salud y en la vulnerabilidad de la familia antes las enfermedades. El resto de las viviendas, se distribuye en la categoría de ladrillo de cemento, madera y embaldosado.

**Cuadro 21. Viviendas con piso de tierra**

<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Viviendas ocupadas</b>	<b>Piso de tierra</b>	<b>%</b>
<b>San Sebastián de Yalí</b>	Las Trozas	16	15	94%
	El Regadío	48	47	98%
	El Volcán	99	85	86%
	Boniche	46	40	87%
	Cayansimil	30	24	80%
	Veracruz	15	12	80%
	La Garita			
<b>San Rafael del Norte</b>	Río Negro-La Unión	18	17	94%
	Río Grande			
	La Sotana	34	24	71%
	Los Cerrones	33	32	99%
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>296</b>	<b>87%</b>

Fuentes: INIDE-2008

### **Agua y saneamiento básico**

Por la importancia de la temática el análisis se realiza por comunidades. Los datos presentados fueron obtenidos en entrevistas con los líderes comunitarios, confirmados con los resultados de la encuesta y en el taller de Diagnóstico Socio Económico y Ambiental.

En este apartado, se utiliza el indicador “*fuentes inseguras*” el cual no se refiere específicamente a la calidad del agua, sino se utiliza en este estudio referido únicamente al nivel de seguridad en el abastecimiento a lo largo de todo el año. El análisis del impacto ambiental sobre las fuentes de agua se plasma en otro apartado de este mismo documento referido a las actividades antropogénicas; es decir a las actividades sociales y productivas que están impactando de forma negativa al medio ambiente.

**Las Trozas**, las viviendas se abastecen de ojo de agua de uso individual y grupal (fuentes inseguras). El agua es abastecida a través de tuberías individuales por gravedad, desde ojos de agua. Si bien existe una placa que indica la existencia de un proyecto de agua potable el mismo no funcionó

**El Regadío**, las viviendas se abastecen de ojo de agua y las misma se distribuye por tuberías individuales por gravedad.

Tanto la comunidad de las Trozas como el Regadío, las fuentes de donde se abastecen penden las amenazas de contaminación por aguas mieles de los beneficios de café, pulpa de café, heces fecales (muchas letrinas están en mal estado), jabón que utilizan para lavar la ropa y agroquímicos (los envases son tirados al río). El despale, es otro elemento de amenaza debido a la sustitución del bosque por cafetales; corte de árboles para vivienda.

**El Volcán**, las viviendas se abastecen de un proyecto de agua, pero el mismo presenta inseguridad dado la falta de mantenimiento. Sin embargo, existe una serie de fuentes de agua que se detallan posteriormente, así como, el uso de las mismas.

**Boniche**, existe en la comunidad un proyecto de agua potable, no obstante, en el último año ha bajado su nivel de abastecimiento debido a la falta de habilitación. La comunidad no invierte (no paga) por el servicio.

**Cayansimil**, la mayoría de las viviendas se abastecen de un proyecto de agua y fuente ubicada en la propiedad del productor Fausto picado, quien cedió el derecho a la comunidad. El ojo de agua nace del Cerro El Columpio. Del proyecto comunal abastecen también a otras comunidades vecinas y también se utiliza para uso productivo. La amenaza principal, es la deforestación que se ha realizado en el bosque que se encuentra en la propiedad de Adalí Castillo.

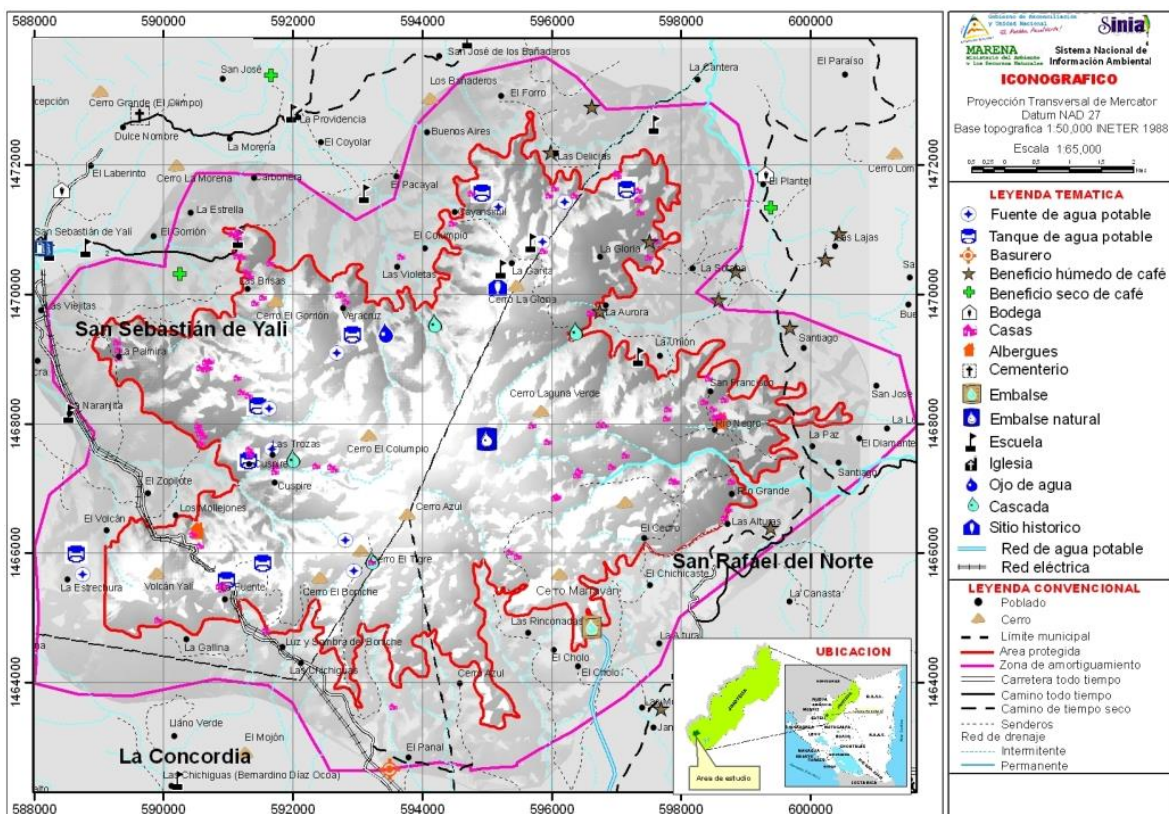
**Veracruz**, las viviendas se abastecen de un proyecto de agua, pero existen problemas de abastecimiento dado que la fuente pasa por una propiedad y el dueño de esta (no quisieron brindar el nombre) la represa para su propia utilidad. Según manifestaron algunos encuestado ha llegado al extremo de construir un tanque séptico a la orilla de la fuente de agua.

**La Garita**, de acuerdo a datos suministrado por la comunidad, existe 5 fuentes de agua (ojos de agua), 3 son de uso domiciliario; 1 privado y 1 para proyecto perteneciente a la Alcaldía de San Sebastián de Yalí. Al igual que el resto de las comunidades se abastecen de ojos de agua que se lleva a la vivienda a través de manguera por gravedad.

**La Unión, La Sotana, Los Cerrones**, en estas comunidades existe proyecto de agua, pero no se logran abastecer todas debido a problemas en la instalación de la tubería que no se corresponde con el desnivel del terreno. Las amenazas que afectan la seguridad del consumo de agua están: contaminación del agua por los beneficios de café, agroquímico, estiércol del ganado, heces fecales, porquerizas y el jabón que se utiliza para lavar la ropa. De igual forma, existe despale para cerca de potrero, construcción, avance de las fronteras agrícolas, falta de reordenamiento, pastoreo y falta de orientación.

**Río Grande**, al igual que el resto de las comunidades el agua de la que se abastece la comunidad, procede de fuentes inseguras debido a una serie de factores entre las que se pudo constatar: contaminación por estiércol de ganado, heces fecales, insecticida (envases), aguas mieles. En algunos puntos de recolección de agua, las personas que pasan por el camino toman del agua utilizando cualquier objeto e incluso algunos hasta se lavan sin tomar ninguna precaución o tener la sensibilidad que dicha agua, es de consumo humano. Situación, que también se da con el ganado u otros animales que beben agua de los medios disponibles para la recolección.

El INIDE-2008, indica que las comunidades que están en la Reserva Natural un 41 % carecen de agua potable. Para el Centro Alexander Van Humboldt, la cantidad de viviendas sin agua potable es de 73, en total, es decir 59 viviendas menos que el estudio del INIDE (2008), que muestra 132, en total. Según las Encuestas de FUNDAR y Llama Sana, S.A, las comunidades del Área de la Reserva Natural un 67% se abastece de proyectos de agua (la mayoría infuncional) que proceden de fuentes de agua y el restantes 33% se abastecen directamente de ojos de agua, crike y ríos (ver mapa iconográfico siguiente).



**Fig 12. Mapa iconográfico del Área Protegida**  
 Fuentes: Datos, HUMBOLDT, 2009, elaboración FUNDAR

**Cuadro 22. Viviendas sin agua potable**

Municipio	Comunidad	Viviendas ocupadas	Sin Agua Potable	%
San Sebastián de Yalí	Las Trozas	16	7	44%
	El Regadío	48	44	92%
	El Volcán	99	24	24%
	Boniche	46	16	35%
	Cayansimil	30	18	60%
	Veracruz	15	9	60%
San Rafael del Norte	Río Negro-La Unión	18	4	22%
	Río Grande	34	1	3%
	La Sotana	33	9	27%
	Los Cerrones	33	9	27%
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>132</b>	<b>41%</b>

Fuentes: INIDE-2008

En lo que respecta al saneamiento básico, en el Área de la Reserva Natural, según datos del INIDE-2008, en el área de la Reserva Natural existían un 24% de viviendas que no tenían ningún tipo de servicio higiénico. Para el Centro Alexander Von Humboldt, la cantidad de viviendas sin letrinas es 80, en total; para el INIDES (2008), la cantidad es de 90, en total. En este caso ambas cifras son bastante similares.

En tanto según la encuesta de Fundar-Llama Sana, S.A, el 82% de las viviendas posee letrina, de las cuales un 30% están en regular estado; un 7% otro tipo de servicio higiénico (inodoro), y un 11% de las viviendas no posee ningún tipo de servicio higiénico, por lo que esto representa un enorme riesgo de contaminación con excretas de las fuentes de agua superficiales.

Es importante señalar, que del total de las letrina en un 45% están concluyendo su vida útil. Un planteamiento realizado por la comunidad de Las Trozas, es el mal diseño del proyecto de construcción de las letrinas (tiene una plancha de cemento al fondo de la letrina).

**Cuadro 23. Viviendas sin servicio higiénico**

<b>Municipio</b>	<b>Comunidad</b>	<b>Viviendas ocupadas</b>	<b>Sin Servicio Higiénico</b>	<b>%</b>
<b>San Sebastián de Yalí</b>	Las Trozas	16	2	13%
	El Regadío	48	21	44%
	El Volcán	99	21	21%
	Boniche	46	22	48%
	Cayansimil	30	3	10%
	Veracruz	15	4	27%
	La Garita			
<b>San Rafael del Norte</b>	Río Negro-La Unión	18	1	6%
	Río Grande			
	La Sotana	34	6	18%
	Los Cerrones	33	10	30%
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>90</b>	<b>24%</b>

Fuentes: INIDE-2008

### **Tipo de alumbrado domiciliar**

El Área de la Reserva Natural, de las 92 Encuestas realizadas, en 36 (39%) de las viviendas existe conexión domiciliar de energía eléctrica; 21 casos que hacen uso de paneles solares (23%); 34 casos de alumbrado con candil o candela (37%) y 1 caso (1%) de combustible.

Los casos que se registran con conexión domiciliar de energía eléctrica, corresponde a comunidades (El Volcán y Boniche), que se encuentran en la vía de acceso comunal (carretera) a la cabecera municipal de San Sebastián de Yalí.

En la comunidad de Cayansimil, la conexión eléctrica se encuentra a 3 kilómetros de la comunidad, por lo que esta comunidad demanda un proyecto de energía.

## **Transporte y Comunicación**

En cuanto a la infraestructura vial, el Área de la Reserva Natural, existe una carretera que conecta al Departamento de Jinotega con la cabecera municipal de San Sebastián de Yalí 40 km, aproximadamente, atraviesa las comunidades de Boniche, y El Volcán. Carretera comunal que permite el acceso en vehículo, bestia y a pie hacia las comunidades de Las Trozas y el Regadío por la parte este.

El acceso a las otras comunidades se da a través de caminos secundarios que conducen por la parte nor-este del municipio de San Rafael del Norte a las comunidades de la Unión-Río Negro, La Sotana y Los Cerrones 4.5 km. De igual manera es el acceso a la comunidad de Río Grande, la cual es de reciente construcción. Toda la infraestructura de estas vías es de macadán.

Actualmente las vías de acceso de la cabecera Departamental a los municipios están en buen estado y otras en proceso de construcción y reparación. Existe una carretera que bordea el área protegida, en la que el 80% de esta, aproximadamente, es recorrida por el transporte colectivo. El tramo de Cayansimil, Las Delicias y la Estación, son comunidades que no tienen acceso a transporte colectivo.

En cuanto a comunicación vía telefónica, se encontró que un 33% de los encuestados tiene teléfono celular; un 59% cuenta con radio donde se informa o le sirve de esparcimiento; un 43% cuenta con televisor también con el mismo objetivo. Cabe destacar, que en 35% cuenta con dos medios (radio y televisión), y un 15% con tres medios (celular, radio y televisión).

Basándose en la distribución espacial de los servicios básicos y el nivel de cobertura, se puede afirmar que los pobladores del área de estudio no tienen plenamente satisfechas sus necesidades básicas, reflejado principalmente en la carencia del servicio de agua potable, salud, energía eléctrica, infraestructura vial.

## **Interacción de la zona con el Área Protegida**

En términos generales, las comunidades analizadas alrededor del Área Protegida no presentan una incidencia importante en la estabilidad ambiental del Área Protegida. Lo anterior se sustenta de manera siguiente:

- Las cabeceras municipales se ubican en una zona significativamente distante del límite del Área Protegida y al menos frente al recurso forestal, la presión es relativamente baja, debido a la demanda de la población residente y a la cobertura existente desde los límites del área hacia las cabeceras de los municipios.
- Las faldas de los cerros tienen una pendiente alta (45%), lo que dificulta la práctica de actividad agropecuaria rentable, en sitios de difícil acceso, en todo caso las tierras inmediatas a las comunidades representan mejor potencial, para actividades agrícolas.
- Se ha desarrollado una campaña efectiva de concientización sobre la preservación del Área Protegida. En gran medida se ha entendido el mensaje que se traduce en conductas restringidas de las comunidades sobre los recursos de biodiversidad.

- La actividad de caza es por una parte externa o de los grandes propietarios que la realizan por deporte. Los habitantes de las comunidades incursionan en el área protegida por caza cuando las actividades agropecuarias no generan ingreso suficiente.

Los escenarios para la gestión del área son los siguientes:

- Escenario de depresión:
  - Las iniciativas económicas que se están gestionando no tienen éxito o tardan en tenerlo de manera que la población busca alternativas de alimento y rentabilidad inmediata.
  - Los eventos hidrometeorológicos de tormentas tropicales junto a la dificultad de una gestión ambiental municipal determina el empobrecimiento de la zona, la población crece en número y la migración a las ciudades ya no es una alternativa viable.
  - Los recursos forestales se están agotando sin acciones de renovación y la población empieza a presionar sobre el Área Protegida.
  - La contaminación de las fuentes de agua, producto de la falta de gestión y manejo de los desechos líquidos por la producción de café, es uno de los escenarios de mayor presión para la reserva, y evidentemente, para el abastecimiento de agua de calidad para las comunidades y cabeceras municipales que dependen del recurso líquido del área protegida.
- Escenario deseable
  - Las gestiones actuales y otras a incorporar hacia proyectos económicos son exitosas y los impactos son visibles en el corto plazo lo cual contribuye a mejorar el ingreso de la población.
  - Las alcaldías junto a diversos actores locales asume la gestión exitosa de un plan de manejo del Área Protegida. En tal sentido los cerros presentan mayor estabilidad y pueden infiltrar más agua.
  - Los nuevos proyectos implican una reversión sobre la presión del recurso forestal, mediante el desarrollo de sistemas de producción forestal y agroforestal de manera que se logra aumentar la cobertura de bosque en las zonas humanizadas cuyo manejo permite el acceso a recursos que se extraen de manera sostenible.
  - Aplicar tecnologías para el manejo de los desechos del beneficio del café que permitan disminuir las fuentes contaminantes de los cuerpos de agua, y en este sentido, que la población pueda hacer uso de este recurso de forma óptima y garantizar que los procesos naturales estén acordes con la estabilidad del área protegida.

## Uso del suelo y Producción agropecuaria

### Actividades Productivas

**Cuadro 24. Actividades productivas principales en las comunidades**

Comunidad	Principales rubros						
	CAFÉ	FRIJOL	MAÍZ	HORTALIZAS	GANADO	PAPAS	GUINEO
<b>Cayansimil</b>	4	4	4	3	3	3	
<b>La Garita</b>	4	3	2	4			
<b>Veracruz</b>							
<b>El Volcán</b>	4	4	4				
<b>Boniche</b>	4	4	4				
<b>Las Trozas</b>	4		2	3	4		4
<b>El Regadío</b>	4	2	2				
<b>La Unión – Río Negro</b>	4	4	4		3	3	
<b>La Sotana</b>	4	4	4			3	
<b>Los Cerrones</b>	4	3	3		4		2
<b>Río Grande</b>	4	4	4				

Fuente: Taller Diagnóstico Socio-Económico y Ambiental

1: Muy baja en importancia. 2: Baja en importancia. 3: Alta en importancia. 4: Muy Alta en importancia.

El resultado general de la priorización de actividades productivas muestra que la actividad económica principal en toda el Área de la Reserva Natural es la caficultura; probablemente debido a las condiciones climáticas de la misma (altura superior a los 1,100 msnm). Esta actividad se utiliza fundamentalmente para la capitalización de los productores.

En un mismo nivel de priorización, pero para garantizar el autoconsumo de las familias, se encuentran los granos básicos: maíz y frijol. Estos granos se cultivan en pequeñas parcelas dispersas en algunas zonas del Área de la Reserva Natural, sin ningún manejo de la cobertura vegetal.

Otras actividades productivas encontradas es el cultivo de hortalizas, principalmente tomate y repollo; otro cultivo agrícola presente es la papa. Todos estos cultivos se siembran para procurar la capitalización de las familias.

La actividad ganadera es una actividad que aunque está presente en el Área de la Reserva Natural es considerada una actividad marginal en las comunidades de los pequeños y medianos productores ya que estos se dedican mayormente a la Producción agrícola de café, hortalizas y otros, a diferencia de los grandes productores ubicados en las partes altas y fuera del centro de las comunidades.

### frjjCafé

El cultivo de café (*Coffea arabica*) se encuentra en el Área Protegida y las variedades más comunes en el Área son: Borbón, Maragogipe, Caturra, Catimor, Catuaí, Maracaturra y

Caturra estrella. El sistema de producción más utilizado es el “café de sombra” y se utilizan los sistemas agroforestales siguientes:

1. **Sistema de sombra de policultivo tradicional.** Consiste en la mezcla de árboles propios del lugar con especies introducidas. Normalmente la vegetación supera más de 10 especies, en donde la vegetación natural se asocia con especies como: guabas (*Inga sp.*) y guineos, plátanos, cuadrados y filipitas (*Musáceas*).
2. **Sistema de sombra de policultivo comercial.** Consiste en la sustitución del bosque natural por especies cultivadas que tienen valor comercial (para alimento o maderables). Las especies introducidas se mezclan con otras propias del lugar. Las especies utilizadas en este sistema son: Guabas (*Inga sp.*), musáceas, maderables y frutales
3. **Sistema de sombra especializada.** Consiste en la utilización como sombra de una o dos especies; algunos productores tienen este sistema de sombra, intercalando guaba negra y musácea.

Cuando se utiliza el sistema de sombra especializada, con musáceas, se trabaja normalmente con 4 surcos de café por un surco de musáceas. Las variedades de musáceas utilizadas son: Felipita, cuadrado y blanco; utilizándose las dos primeras para el autoconsumo y la última para la venta. Cuando las plantas de café están en viveros se utiliza para sombra temporal la Higuera (*Ricinus communis L.*).

Los productores afirman que se presentan muy pocos casos de **sistema de sombra natural rústico** (utilizan exclusivamente sombra del bosque original). Normalmente la mayoría de productores de la zona no cultivan “café de sol”, aunque algunos afirman haber trabajado con café de sol, pero que lo dejaron a pesar de tener rendimientos altos (25 qq oro por manzana) debido a los altos costos y el deterioro de las fincas, además que el café de sombra les garantiza productos alternativos para su capitalización o manutención.

Una dificultad planteada por los productores es que hay unas especies de árboles que no se utilizan para sombra debido a que generan problemas al cultivo, tales como: Los árboles: Caimito (*Chrysophyllum cainito L.*), Cordoncillo (*Piper aduncum L.*) Tatascame (*Callicarpa acuminata Kunth*), Mampás (*Cornutia pyramidata*), Mancha ropa (*Vismia baccifera (L.) Triana & Planch*), éstas especies ponen las hojas del cafeto de color amarillento y no permiten que se desarrolle el sistema radicular del mismo. Los productores afirman que esto sucede porque estos árboles “son muy calientes” (Taller de diagnóstico, en la comunidad de Río Grande, San Rafael del Norte).

**Cuadro 25. El café y el uso actual del suelo en el Área Protegida**

Descripción	Área (ha)	%
Bosque	1285.2	25.07
Café	1430.4	27.9
Pasturas	1618.3	31.57
Cultivos	232.3	4.53
Tacotales	560.3	10.93
<b>Total</b>	<b>5126.5</b>	<b>100</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

El café es la principal actividad económica en el Área Protegida, aunque no sea la más grande en área, como la ganadería. A diferencia de la ganadería, este produce más ingresos por metro cuadrado. En temas de conservación, la Producción de café agroforestal da más beneficios ambientales, ya que protege suelos, mayor infiltración, sombras nativas, alimento de aves y otros.

Actualmente en los cafetales presentes en el Área Protegida, se utilizan agroquímicos para el control de plagas. Para las malas hierbas se utilizan herbicidas (sistémicos y contacto) en algunas ocasiones y según el estado del café se trabaja con chapias. Para las enfermedades insectiles se trabaja con insecticidas según sea la plaga, el agroquímico más usado es la cypermetrina. Para los insectos, cabe mencionar que en la zona existe el auge del uso de prácticas ecoamigables como las trampas de brocas (plaga insectil) con atrayentes alcohólicos. En las enfermedades fungosas se están utilizando mayormente fungicidas preventivos y curativos. En los preventivos se destaca el uso del caldo bordeles y en los curativos se utilizan fungicidas comerciales como ALTO 10 y otros para enfermedades como roya y ojo de gallo. Para las enfermedades del suelo como nemátodos se utilizan nematicidas como el Counter y otros como altos efectos negativos ambientales. Es evidente la ausencia de prácticas marcadas de control integrado de plagas y otros que favorezcan la preservación de un ambiente natural dentro del Área Protegida. Debido a que estos se encuentran dispersos dentro toda el Área Protegida es importante ser considerados para acciones futuras que tecnifiquen amigablemente la producción y reduzcan el uso de insumos agroquímicos.

El control de enfermedades se logra manejando todos los factores generadores. Se debe hacer buena regulación de sombra, poda sanitaria, fertilización adecuada, cortinas rompevientos y el control de malezas.

#### **Uso de agroquímicos:**

En los cafetales deben utilizarse agroquímicos cuando sea estrictamente necesario y en las cantidades óptimas. Las aplicaciones focalizadas son las más idóneas para reducir el costo y el volumen de aplicación. Los productos de franja verde son los menos nocivos con el medio ambiente y deben ser buscados con mayor prioridad que aquellos franja roja que son altamente perjudiciales. A la hora de realizar la adquisición de estos productos se debe contar con el asesoramiento de un profesional entendido en la materia (ingeniero agrónomo cafetalero).

El manejo eficiente de los plaguicidas es amigable con el medio ambiente. Los envases utilizados de aplicaciones para el café y otros cultivos deben ser manejados y dispuestos seguramente a través de técnicas como el triple lavado, perforación de envases y entregas al proveedor. Por último, es de suma importancia seguir las indicaciones de dosis recomendadas por el fabricante ya que la eficacia de los resultados esta estudiada y garantizada por el mismo fabricante. No seguir las recomendaciones conlleva a mayor deterioro del ambiente, riesgos de salud y mayores costos.

#### **Generación de residuos:**

El beneficiado de café es el último proceso que se requiere para la generación del producto terminado y listo para la venta – exportación CAFÉ ORO. Durante este proceso se requiere de una infraestructura llamada beneficio que consta en lo más mínimo de una despulpadora, pila de fermento y canal de lavado o correteo.

En el beneficiado se requiere de agua como materia prima y se generan residuos sólidos y líquidos. La actividad consiste en retirar el exocarpo, cáscara o pulpa del grano quedando una sustancia pectinosa denominada mucílago adherida al grano. El mucílago es retirado a través de la fermentación y posteriormente lavado. Este último utiliza agua limpia para retirar el exceso de azúcares adherido al café pergamino (sin pulpa, ni mucílago).

En el despulpado de cada Kg de pulpa se genera 222 gramos de DQO (medida de concentración de contaminación), en contaminación y en el lavado de café fermentado por cada kg de café pergamino se generan 130 gramos de DQO (RAMACAFE 2007). El agua residual es conocida comúnmente como agua miel y posee valores de acidez hasta de 3.5 – 4 de pH. Este es el principal problema por generación de residuos contaminantes en la producción de café. Se generan problemas en la fauna acuática por pérdidas de oxígeno, eutroficación de cuerpos de agua, generación de malos olores, aumento de la turbidez, sedimentación, acidificación entre otros.

Actualmente existen algunos productores (minoría) que aplican algún tipo de tratamiento en los residuos generados. En aquellos productores que hacen algo, aun está el problema del alto volumen de generación de residuos en donde la contaminación se ve diluida en mayor volumen. Esto último genera que los sistemas de tratamiento colapsen o no cumplan su cometido, razón por la cual se hace necesario buscar soluciones en conjunto para reducir el volumen de generación de residuos y así permitir el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento. Adicionalmente existen beneficios mal ubicados por estar a la orilla de fuentes de agua lo que genera contaminación y complicación para aplicar tecnologías de tratamiento de residuos. Algunas prácticas amigables deben ser validadas y fomentadas como es el caso de reubicación de beneficios, despulpado en seco, reciclado de agua, tratamiento de aguas mieles con la tecnología del biodigestor, retiro de mucílago y otros.

En la generación de pulpa de café se observó un mejor tratamiento y disposición del residuo. Se observó pulpa bajo el tratamiento de abono orgánico para su posterior uso en fertilización de cafetales. Esta es una buena solución para el manejo de este residuo. Es importante mencionar que en el caso de que estos residuos de pulpa de café (residuo sólido) ingresaran a los cuerpos de agua multiplicaría por dos los problemas existentes. Es importante poder garantizar que en su totalidad los productores manejen este residuo como abono orgánico para evitar que existan productores contaminando con este residuo más contaminante que el agua miel.

## **Financiamiento**

En cuanto al financiamiento el principal problema de los productores de café es la falta de financiamiento para la inversión (establecimiento o renovación de plantaciones). Sólo hay financiamiento disponible para los costos de operación y principalmente para los costos asociados a la cosecha (precorte y equipamiento).

Aunque todos los productores cafetaleros reconocen que es mucho más fácil conseguir financiamiento para café que para granos básicos, esto no siempre es fácil, principalmente para los productores que no pertenecen a las cooperativas o los que cultivan menos de 5 manzanas.

En el caso del municipio de San Sebastián Yalí, las principales cooperativas que financian a los productores son: “El Polo” (Cooperativa de Servicios Múltiples “El Polo” R.L.), que trabaja principalmente con las comarcas de la zona noroeste del Área de la Reserva Natural, en las comunidades El Volcán, Boniche, El Regadío y Las Trozas; la cooperativa “El Gorrión” (Cooperativa de servicios múltiples “El Gorrión”) que trabaja principalmente con los productores de la zona noreste del Área de la Reserva Natural : Cayansimil y Las Delicias.

En el caso del municipio de San Rafael del Norte las cooperativas que brindan financiamiento a los productores cafetaleros son: Flor de Pino, Tepeyac y Coomcafé, pero los productores del Área de la Reserva Natural del municipio afirman que son financiados principalmente por la Flor de Pino (Cooperativa de servicios múltiples “Flor de Pino”). En este municipio otra entidad que otorga crédito a los productores es la Fundación Odorico de Andrea.

En todos los casos los productores reconocieron que otro problema son las altas tasas de interés que cobran las cooperativas; estos préstamos usualmente son por un año con tasas que oscilan – según los productores – entre 18% y 24%, aunque en la comunidad de Río Negro – La Unión afirman que en realidad las tasas oscilan entre 24% y 30%.

Para confirmar se realizó en círculo una prueba con una colilla de pre pago del Sr. Cruz Monzón y el resultado es que la tasa de interés calculada corresponde a 19.67% de interés corriente anual, hay una tasa del 5% por mantenimiento del valor y 1% que corresponde al TOC, sumadas estas tasas dan una tasa anual de 25.67%.

En el caso de la Cooperativa Polo de Desarrollo, de San Sebastián de Yalí, a los productores no se les pide hipotecar sus propiedades, únicamente les piden un fiador; pero en el caso de que el crédito sea superior a los US \$ 5,000 entonces sí le piden documentos de propiedad. Esta cooperativa atiende tanto a socios como no socios, y este es el sistema utilizado en la mayor parte de las cooperativas.

Según la información brindada en todas las comarcas, el rendimiento promedio oscila entre los 15 a 20 quintales de café oro por manzana en la zona. Los productores utilizan la unidad de medida denominada “carga”, que equivale a 2 quintales de café, pero en pergamino; a su vez cada quintal de pergamino rinde 0.50 quintales de café oro. Por lo que cada carga de café pergamino equivale a 1 quintal de café oro.

En la zona de El Regadío se obtienen rendimientos de hasta 35 cargas por manzana (35 qq oro/mz) y afirman que algunos productores de la zona han llegado a obtener hasta 45 cargas, pero que esto es verdaderamente ocasional. En la zona de El Volcán se presentan rendimientos desde los 12.5 qq oro /mz hasta los 20 qq oro /mz.

La producción que va saliendo los productores la comercializan entre los meses de diciembre y febrero. Los productores recibieron entre \$ 80 y \$ 90 el quintal en la época de cosecha (los precios incrementan a medida que pasa la época), llegando algunos productores a vender hasta en \$ 100.76.

En la zona la mayor parte de los productores están trabajando con café certificado; la certificación se obtiene en dos categorías, empleadas por el principal comprador internacional de la zona, la empresa Starbuck; una primera forma de certificación es el **café orgánico**, que recibe – según el informe anual 2005 de la empresa – US \$ 0.15 de

prima por libra – y la otra forma de certificación, a que acceden la mayor parte de los productores que trabajan con las cooperativas es la certificación café de sombra, entre las que se mencionan están: Starbucks, Rain Forest, BPA (buenas practicas agrícolas), UTZ Certified, 4 C (Common Code for the Coffee Community Association, Fair Trade (Comercio Justo)).

Según el mismo informe anual de la empresa, los productores que trabajan con café de sombra certificado reciben una prima social de US \$ 0.05. Los productores en los Talleres afirman que reciben entre US \$ 7 a 10 por quintal exportable, aunque este beneficio se aplica únicamente al 30% del volumen entregado por el productor (Taller de Río Grande). En cambio otros productores afirman que la certificación precios entre C\$ 1,560 y C\$ 1,600; pero que el café orgánico fue pagado a C\$ 3,640 (US \$ 182) el quintal (Taller Río Negro – La Unión).

Sin embargo, para obtener la certificación se necesita cumplir una serie de requisitos dependiendo de la certificación que se busca. En términos generales las exigencias mas comunes son:

1. Manejo sostenible del cultivo (café de sombra)
2. Manejo de desechos de aguas mieles y pulpa
3. Protección del medio ambiente
4. Mejores condiciones sociales para trabajadores

Estas ideas fueron expuestas en el Taller de El Volcán; sin embargo, productores que trabajan con las cooperativas dijeron en el Taller de Las Trozas, que en realidad no todos los productores certificados cumplen con estas exigencias.

En general, todos los productores manifestaron que no hay problemas con la falta de lluvias en la zona; hay lugares, por ejemplo la zona de El Volcán, en donde llueve normalmente 8 meses al año. Sin embargo en la comarca El Boniche se presenta la dificultad de que los productores cafetaleros no disponen de agua suficiente en la comunidad para el beneficiado del café, ya que la poca que llega es utilizada para consumo domiciliar.

## **Maíz**

Las principales variedades utilizadas en el cultivo de maíz son: cubano (blanco) las criollas (amarillo y mejorada NB-6) y tuza morada. El principal problema para la siembra de maíz es el clima, por lo que los productores que lo cultivan consiguen tierras en las partes más bajas para su cultivo; tal es el caso de las comunidades El Boniche y El Regadío.

En las comunidades en donde se cultiva en las partes más bajas se cultiva en dos épocas: primera y postrera. La primera se inicia en el mes de junio, antes era en mayo pero se ha movido hasta después del 15 de junio, y la postrera se inicia el 15 de octubre. En los lugares más altos solamente se produce en el ciclo de primera y se siembra la variedad criolla “*noventeño*” que se deja en el campo y se recoge hasta en diciembre, pero si el productor lo necesita comienza a sacar producción para consumo desde agosto.

Algunos productores lo cultivan con una distancia 1 x 1 vara (“una vara en cuarto”); cuando se cultiva en asocio (“matiz” o “guiso”) éste se hace principalmente con frijol, pero

también se está utilizando con malanga. Los productores de la zona de San Rafael también lo asocian con unos varios cultivos a la vez, como sorgo y frijol, a este tipo de asocio se le llama “guiso”.

Los principales problemas asociados al cultivo del maíz son el frío, el viento y la “gallina ciega” (género *Phylophaga*). Por eso los productores lo siembran principalmente en primera, para minimizar estas afectaciones. Otro problema que tienen los productores, derivado de los factores climáticos es la falta de tierras para la siembra de maíz.

El rendimiento promedio en todas las comarcas es entre 20 a 25 qq por manzana. En la zona de Río Negro – La Unión los rendimientos son menores por el frío, entre 15 a 20 qq por manzana.

En la zona baja de la comarca Boniche el rendimiento promedio es de 16 qq por manzana, pero de una variedad conocida como “Catacama”, en asocio con la variedad de frijol rojo INTA Masatepe, que da rendimientos de 22 qq por manzana.

Para el cálculo de los rendimientos los productores de la zona utilizan el saco de mazorcas que trae aproximadamente 120 mazorcas. De cada saco de mazorcas se obtienen 50 libras de maíz en grano (2 arrobas). El rendimiento promedio son 50 sacos de mazorcas, equivalentes a 25 qq.

La lógica de las familias es cultivarlo para el autoconsumo en la época de primera y en la época de postrera se cultiva el frijol, también para suplir el autoconsumo y dejar una parte para comercialización; en cambio el maíz no se comercializa a menos que exista sobrante.

Una familia de 5 personas adultas consume en la zona en promedio 3.125 libras de maíz diarias, lo que equivale a aproximadamente 1 qq por mes. Otra familia de 2 adultos y 1 niño consumen 2 libras diarias, equivalente a 60 libras por mes. En todo caso el consumo de una familia oscila entre 7.2 y 12 qq por año. Lo que equivale a decir que si se presentan problemas de plagas o rendimientos en el cultivo de verás afectada la alimentación de la familia del productor.

Los precios promedios de venta al momento del Taller eran entre C\$ 200 y C\$ 330 al productor; en cambio el precio en San Sebastián de Yalí era de C\$ 520.

## **Frijol**

Este rubro se cultiva en la zona principalmente de postrera, en algunas zonas se cultiva en apante (El Regadío). La densidad de siembra depende de la cantidad de semilla utilizada por manzana, que varía entre 50 (variedades criollas) a 75 libras (variedades mejoradas). Las principales variedades utilizadas en la zona son: INTA parcela, INTA rojo, INTA seda rojo, Estelí 150, Tico, INTA Masatepe e INTA Canelo. También se utilizan semillas criollas, entre ellas el “Waspaneño”.

La variedad INTA parcela fue altamente valorada por los productores de la zona de El Volcán por cuanto es resistente al agua y a la sequía y rinde un promedio de 20 quintales por cada arroba de semilla cultivada. Una cuestión muy importante es que los productores se quejaron de la semilla que les llegó el año pasado y que era variedad INTA rojo no les

servió. También agregaron que cuando compran semilla mejorada pueden ocupar la semilla un máximo de 3 años porque después comienzan a disminuir los rendimientos.

La lógica del cultivo es utilizarlo para autoconsumo, pero en los últimos años adquirió una enorme importancia para la capitalización de las familias.

Las principales plagas y enfermedades que lo atacan en la zona son: el mosaico, los nemátodos (se pone amarillento) y el picudo (la vaina se pone picada). Los productores intercambiaron experiencias sobre manejo integrado de estas plagas, para el caso del mosaico se aplica leche de vaca. En el caso del picudo recomendaron la Cypermetrina.

El precio promedio del quintal de frijol a la fecha de realizar los Talleres era de C\$ 400 al productor, pero en el mercado municipal se estaba vendiendo a C\$ 800.

### Ganadería

Este rubro es significativo dentro del Área Protegida, debido a la amenaza que presenta a los objetos de conservación del Área Protegida y a las grandes extensiones que conforman el uso de suelo actual que se puede observar en el mapa de uso. La producción es tradicional, carente de tecnologías y extensiva. Las razas existentes en las fincas dentro del Área Protegida en su mayoría son Holstein, Pardo suizo, Jersey y braman. Existen pocos productores que trabajen con razas puras en su mayoría trabajan con razas cruzadas o F1. Los cruces más comunes son Holstein-braman y Pardo-Braman. Se trabaja muy poco el mejoramiento de las razas para el aumento de productividad de forma tecnificada a través de inseminación artificial.

**Cuadro 26. La ganadería y el uso actual del suelo en el Área Protegida**

Descripción	Área (ha)	%
Bosque	1285.2	25.07
Café	1430.4	27.9
Pasturas	1618.3	31.57
Cultivos	232.3	4.53
Tacotales	560.3	10.93
<b>Total</b>	<b>5126.5</b>	<b>100</b>

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

La ganadería es la actividad con mayor área en el Área Protegida. Las pasturas conforman el 32% del Área Protegida con 1,618.3 ha o 2,315.50 m<sup>2</sup> de pasturas donde pueden existir unas 2,000 U.A. (Unidades Animales) de 350 a 400 kg de peso vivo en promedio. Estos datos son un aproximado del inventario de la cantidad de ganado mayor bovino existente dentro de la Área Protegida tomando como referencia los datos generados por el estudio del uso actual de suelo. La ganadería como actividad debe ser considerada como bastante influyente en la dinámica del uso actual del suelo en el Área Protegida ya que por los lugares donde se ubica, zona altas de recarga, y a las grandes extensiones de los grandes propietarios, merece la prioridad necesaria para implementar procesos de concientización y tecnificación que disminuyan su crecimiento en área.

La presión de pastoreo y la carga animal por área es bajo la metodología de producción extensiva. En este sistema existe gran oferta de área por Unida Animal (400 kg) lo que genera un aumento de área para generar un aumento en el hato. En un escenario más

tecnificado y amigable con el medio ambiente se estaría aumentando la carga animal por área para que el aumento del hato ganadero, para el crecimiento del negocio, no significase un aumento en el área reduciendo la amenaza hacia los objetos de conservación.

Los potreros en su mayoría carecen de árboles. No existen sistemas silvopastoriles, que aumenten la presencia de árboles nativos en las áreas de potreros que mejoren el mosaico y la conectividad entre pequeñas masas de bosques fragmentados presentes entre potreros y otras fincas.

En el municipio de San Rafael del Norte se observó mayor producción ganadera dentro del Área Protegida. En los tres municipios se observan potreros en las partes más altas del Área Protegida afectando las microcuencas y zonas de recarga de los proyectos de agua de las comunidades y ciudades. En San Rafael del Norte es más notoria la presencia de fincas ganaderas en las partes altas de la reserva y de igual manera para La Concordia. En San Sebastián de Yalí, existen menos presencia de fincas ganaderas en las partes altas del Área Protegida. En La Concordia existe la particularidad de que la fuente de agua, proyecto de captación y zona de recarga provienen de una finca ganadera lo que pone en duda la calidad de agua generada y la permanencia de los volúmenes.

En el Área Protegida no se observó la presencia de otras especies animales domésticos de carácter comercial. Si se observaron pequeñas unidades de gallineros, chancheras (2 UA en promedio) pero ninguna de estas especies se observaron siendo explotadas a nivel comercial.

### **La comercialización de la ganadería en el Área Protegida**

La comercialización del ganado en el Área Protegida se realiza a través de ventas a intermediarios y a mataderos exportadores en el caso de la Producción de carne y a acopiadores de leche de las procesadoras del departamento de Jinotega cuando se trata de la Producción de leche. En el caso de la venta de carne se realiza con intermediarios o la ventas directas a mataderos del departamento y fuera de el. Los productores de leche se agrupan en organizaciones como la Cooperativa Tepeyac, para el acopio y venta a procesadores como PROLACSA y otros. Finalmente una gran parte de los lácteos termina en productos derivados para el consumo nacional e internacional al igual que la carne. Ambas producciones se ven afectadas por los precios internacionales y por la oferta y demanda en el país y fuera de el.

### **Manejo de residuos ganaderos**

En el Área Protegida se observa que en la mayoría de fincas ganaderas los corrales se encuentran cerca o contiguo a fuentes de agua. Esta característica de la ubicación de los corrales responde a la necesidad de oferta de agua para el hato ganadero. Los residuos de estiércol de vaca generados en el corral llegan hasta las fuentes de agua cercanas afectando a los productores aguas abajo, debido a que las operaciones de limpieza diarias del corral.

En la mayoría de las fincas ganaderas no se observó sistemas de tratamiento de desechos. Se constató en varias comunidades, donde se realizaron talleres, que los pobladores saben, están concientes y sufren los efectos de la contaminación de las fuentes de agua por los corrales y fincas ganaderas de las zonas altas del Área Protegida.

Tal es el caso de Cayansimil, La Garita, Río Negro, La Unión, La Concordia, Boniche y otros.

### **Ganadería y la amenaza a los objetos de conservación**

La actividad ganadera se caracteriza en el Área Protegida por su tecnología tradicional extensiva de baja carga animal. Todo lo anterior amenaza a toda el Área Protegida debido las pendientes donde se encuentran los potrero que generan deslizamientos, erosión de agua de escorrentía, fragmentación total de los áreas boscosas, reducción de la recarga de agua entre otros. Un potrero representa un vacío para los corredores y conectividad para la fauna ya que reduce su movilidad, anidamiento, alimentación entre otros. Por otro lado, el tipo de tecnología actual utilizada para la producción exige aumentar en área para aumentar el hato ganadero lo que se traduce en tala de bosque para aumentar potreros.

### **Alternativas ante la amenaza de la ganadería**

El aumento de la carga animal y la transformación tecnológica a sistemas silvopastoriles, son los pilares para reducir el nivel de amenaza hacia los actuales bosques. Un aumento de carga animal supone producir más en menos espacio. Actualmente la carga animal no supera 2 Unidades Animales por manzana cuando en mejores condiciones tecnológicas podría subir hasta 8 U.A (Unidad animal), lo que supone un potencial de aumento de un 300 %. Esto es posible realizando mejoras en la genética del ganado, aumentando la oferta de materia fresca en los potreros, mejorando las pasturas en niveles proteicos y volúmenes de biomasa, mineralizando más eficientemente los animales, entre otras mejoras.

Los sistemas silvopastoriles (ganado y árboles), son una mejora urgente para el Área Protegida. La presencia de árboles nativos es dichos sistemas, representaría mayor posibilidad de conectividad para avifauna, alimento para mamíferos, entre otros. Este concepto supone la siembra de árboles generadores de poca sombra, autopodables, en el mejor de los casos forrajeros, y en dirección este a oeste, para permitir el acceso de luz solar a las pasturas también.

### **Tenencia de la Tierra**

En la parte de recopilación de información se le solicitó a las autoridades de la Alcaldía de San Sebastián de Yalí, específicamente en la oficina de catastro la información que corresponde a este municipio, en la cual se encontraron treinta y cinco (35) propiedades ubicadas dentro de los límites de la circunscripción municipal, dicha información no comprende datos de inscripción registral y constituye las hojas de calculo del levantamiento topográfico de la municipalidad y obtenemos los siguiente resultados:

1. Las treinta y cinco (35) propiedades pertenecen a veinte (20) personas.
2. De los veinte (20) propietarios, solo dos (2) son mujeres.
3. De los veinte (20) propietarios, once (11) tienen mas de una propiedad.
4. El rango de extensión de las propiedades en cuestión, oscila de 0.7303 manzanas, la menor, a 110.0138 manzanas la mayor.

Aplicando a esta información, los rangos del MAGFOR para hacer una caracterización de las propiedades, desde microfundio hasta Grandes Productores (latifundios), se obtiene el siguiente resultado:

**Cuadro 27. Caracterización de productores según tamaño de propiedad en San Sebastián de Yalí**

Microfundio 0.25 Mz.-2.5 Mz.	5
Minifundio $\geq 2.5$ Mz.-5 Mz.	1
Pequeño Productor $\geq 5$ Mz.-20 Mz.	8
Mediano Productor $\geq 20$ Mz.-50 Mz.	15
Grandes Productores 1 $\geq 50$ Mz.- 100Mz.	4
Grandes Productores 2 $\geq 100$ Mz.	2

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

**Análisis de Información Registral Municipio de San Rafael del Norte.**

Las autoridades Municipales de San Rafael del Norte, proporcionaron al equipo consultor, en formato digital la información registral de las propiedades de las comunidades que forman parte de la jurisdicción del municipio:

Como complemento a la información digital, las autoridades edilicias entregaron un documento manuscritas con ciento noventa (190) propiedades, de las cuales solo seis (6) adjuntan datos registrales, una (1) de ellas se repite en la información digital, y las otras cinco (5) no están dentro de los límites del Área Protegida que nos ocupa.

Por su parte la información digital proporcionada comprende un listado de ciento setenta y siete (177) propiedades, de las cuales solo setenta y dos (72) acompañan datos registrales.

De estas setenta y dos (72) propiedades, con datos registrales incorporados, sesenta (60) presentan datos de inscripción en los Derechos Reales, con el detalle que veintisiete (27) de ellas tienen datos registrales incompletos y 12 presentan asientos **Provisionales**.

Aplicando a la totalidad de las propiedades contenidas en esta información, los rangos del MAGFOR para hacer una caracterización de las propiedades, desde microfundio hasta Grandes Productores (latifundios), se obtiene el siguiente resultado:

**Cuadro 28. Caracterización de productores según tamaño de propiedad en San Rafael del Norte**

Microfundio 0.25 Mz.-2.5 Mz.	25
Minifundio $\geq 2.5$ Mz.-5 Mz.	24
Pequeño Productor $\geq 5$ Mz.-20 Mz.	73
Mediano Productor $\geq 20$ Mz.-50 Mz.	40
Grandes Productores 1 $\geq 50$ Mz.- 100Mz.	11
Grandes Productores 2 $\geq 100$ Mz.	4

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

De las ciento setenta y siete (177) propiedades, encontramos que en treinta y una (31) en titular es mujer, en cinco (5) la titularidad es mancomunada mujeres y hombres, en nueve (9) la titularidad es mancomunada entre hermanos y solo hay un (1) caso donde aparece una Sociedad Anónima mancomunada con un particular hombre, el resto, ciento treinta y

dos propiedades (132), esta a nombre de hombres. El Estado, no esta presente como propietario.

### **Diagnostico del Régimen de Tenencia de la Tierra en el Área Protegida:**

Una vez analizada la información aportada por los municipios de San Sebastián de Yalí y San Rafael del Norte; el municipio de La Concordia no suministro ningún tipo de información, podemos concluir lo siguiente:

1. La tenencia de la tierra se ostenta por vía de la Propiedad Privada, a través de titularidad familiar, ya sea por lazo matrimonial o filial.
2. Las mujeres detentan, de manera particular o mancomunada, la titularidad de la tierra en un número significativo.
3. El tipo de propiedad predominante, por extensión de tierra, es el pequeño productor seguido por el mediano productor.
4. La presencia de Sociedades Anónimas como propietarias, es ínfima.
5. No hay presencia del Estado como propietario, excepto para las heredades que de manera ancestral no tienen dueño conocido y son tenidas como publicas por la población.
6. No hay conflictos o litigios legales por tierras, radicados en las judicaturas que por territorialidad tienen jurisdicción y competencia en el Área Protegida.
7. El Área Protegida se encuentra en una zona no catastrada por el Instituto de Estudios Territoriales (INETER), por tanto no existen planos catastrales oficiales.
8. Las Municipalidades han conformado sus Unidades Catastrales Municipales y están dando los pasos iniciales para el levantamiento de la información catastral.
9. Dada la información aportada por las Municipalidades y los propietarios solo 72 propiedades están inscritas, esta información adolece de vacíos ya sea en el número de la finca, el folio, el tomo o el asiento de inscripción.
10. Existencia de inscripciones provisionales con su término legal de vigencia ya fenecido.
11. Se desconoce la cantidad y tipo de Servidumbres, que gravan a las propiedades dentro del Área Protegida.
12. Hay reticencia por parte de los propietarios a revelar la información registral de sus fundos.

### **Caracterización Histórico – Cultural**

#### **Municipio de San Sebastián de Yalí**

A finales del siglo pasado y comienzo del actual siglo XX, llegaron numerosas familias provenientes de lugares aledaños en busca de tierras acogedoras aún sin explotar, tierras de nadie, que estaban bajo la jurisdicción de San Rafael del Norte y la Concordia,

controlados por jueces de mesta que rendían información esporádica a la metrópoli correspondiente.

De Estelí y de la República de Honduras vinieron las familias : Reyes, Rugama, Falcón, Rodríguez, Zamora, Briones, Altamirano, Herrera, Chavarría, Blandón, Olivas, Horacio Bermúdez, Blas Miguel Molina, y la familia Frenzel de procedencia Alemana. También procedentes de otros departamentos de Nicaragua, las familias, López, González. Estos emigrantes contribuyeron substancialmente con el progreso del entonces naciente municipio de San Sebastián de Yalí.

La agricultura y ganadería base de la economía, se realizaba con herramientas rudimentarias: machetes, arados, azadones, etc. no se utilizaban productos químicos, pero las cosechas eran abundantes: (granos básicos, cítricos y musáceas), en ese tiempo las bestias andaban libremente por el campo, hasta que los habitantes se dieron a la tarea de domesticarlas, comenzando así vestigios de hatos ganaderos y caballerizas.

La zona fue conocida durante un tiempo como "La Rinconada" después por las características llanas de un sector se llamó "La Placita" y más concretamente la plaza de Yale.

### **5.1.- Sitios históricos o arqueológicos**

Se encontró un único sitio de importancia histórico, llamado "El campamento de Germán Pomares ó La cueva de Germán Pomares", ubicado en el área de la comunidad de Cayansimil, perteneciente al municipio de San Sebastián de Yalí

Dicho sitio se le ubica geográficamente en las coordenadas UTM 0595101- 1470448, con una altura de 1300 msnm, y se encuentra en el Bosque Nuboso, en el límite del área de conservación. Este punto es el inicio para el sendero que conduce a "las cuevas de Germán Pomares", héroe de la revolución sandinista, al cual le llamaban "El Danto", dichas cuevas están en las coordenadas 0595172-1470132, con una altura de 1470 msnm, y este se encuentra en la zona de conservación del Bosque Nuboso, en el Cerro La Gloria, y llamado por la gente Cerro La Danta, en alusión al campamento del Comandante Germán Pomares (el danto), el sitio es una pequeña planicie, donde se observó que hubo presencia humana, debido a los árboles comestibles (cítricos), la cueva se conforma de dos piedras grandes aproximadamente de 10 metros de altura, acostadas una con otra, donde pasa una pequeña fuente de agua, justo donde se forma un tipo de techo ó cueva, donde los pobladores comentaban que en este sitio acampaba el comandante, con su tropa.

### **San Rafael del Norte**

San Rafael del Norte es la ciudad más alta de Nicaragua (1,062 msnm) y tiene un clima agradable durante casi todo el año.

Sus orígenes se remontan a finales del siglo XVIII. Se comunica con la cabecera departamental (Jinotega) por medio de una excelente carretera pavimentada y con la ciudad de Estelí a través de una carretera pavimentada hasta la Concordia y adoquinada en un 80 % hasta Estelí.

El 22 de abril de 1851 San Rafael del Norte fue reconocido como pueblo y el 22 de octubre de 1962 fué elevado a categoría de ciudad.

Uno de sus más reconocidos personajes a nivel local y nacional es el Padre Odorico de Andrea, el cuál es muy venerado, y está en proceso de Beatificación, otros son Blanca Aráuz, la cual fue la esposa de nuestro héroe nacional Augusto César Sandino.

### La Concordia

En el Municipio existen de forma aislada la utilización de la cerámica rustica principalmente en la fabricación de ollas, tinajas, jarros y comales las que se elaboran en la comunidad de El Wiscanal.

El Municipio de La Concordia tiene una oficina de Registro del Estado Civil de Las Personas con libros del año 1900 a la fecha aunque existen otras referencias en los infolios parroquiales.

En el Municipio solo ha existido una industria que fue un molino de trigo hace muchos años y que se prestaba este servicio a los pobladores de la zona y de otros municipios aledaños. Este molino estuvo ubicado en el lugar conocido como Santa. El molino en referencia funciono entre los años 1,930 y 1,935.

### Actores Locales

Existe una veintena de instituciones tanto públicas como privadas, así como ONG que tienen presencia y algún nivel de incidencia en el área de estudio puesto que brindan un servicio específico a la población beneficiada o usuaria del mismo, cada una, con una misión determinada y metodología de trabajo.

En el caso de las ONG, estas persiguen el fortalecimiento de las organizaciones locales mediante el apoyo, asesoría y acompañamiento a obras de infraestructura social (autoconstrucción de escuela, letrinas y mini acueductos por gravedad), educación sanitaria, organización comunitaria, enfoque de género, adopción de tecnología agropecuaria tales como rehabilitación de pequeñas fincas, desarrollo de huertos familiares, construcción de silos, capacitación en técnicas de cultivo, agricultura ecológica y reforestación, entre otros.

Estas tienen su sede en la cabecera Departamental y municipal desde donde operan administrativamente. Entre estas se identifican:

**Cuadro 29. Inventario de actores según comité trimunicipal de la PASCRV**

Actor	Tipo de actor	Cobertura		
		Nacional	Departamental	Municipal
Alcaldía de La Concordia	3			X
INTA	1	X		
INTUR	1	X		
Alcaldía San Sebastián de Yalí	3			X
Alcaldía San Rafael del Norte	3			X

Cooperativa Flor de Pino	4			X
Fundación Padre Odorico D' Andrea (FODA).	2	X		X
Cooperativa Odorico D'Andrea	4	X		
Cooperativa Nueva Visión	4			X
Cooperativa Gorrión	4		X	
MAGFOR	1	X		
INAFOR	1	X		
La Cuculmeca	2		X	
Alianza Terrena	2		X	
Foro Mirafior	2		X	
Cooperativa Agropecuaria Boniche	4			
Cooperativa Gorrión	2			X
MINED	1	X		
PCI (Proyect Concert Internacional)	2			X
SOPROCOM	2	X		
PROMIPAC-ZAMORANO	2	X		
TECHNO-SERVE	2	X		
COOMCAFE	4	X		
MARENA	1	X		
MARENA - PIMCHAS	4		X	
Cooperativa Blanca Aráuz	4			X
Policía Nacional	1	X		
MINSA	1	X		
Poder Judicial	1	X		
Mifamilia	1	X		
Club Natra	2			X
EMAJIN	1			X
Cooperativa Tepeyac	4			X
Cooperativa El Polo	4			X
Cooperativa "Luis Amado Chavarría"	4			X
Cooperativa "Samaria"	4			X
ISF (Ingeniería sin Fronteras).	2		X	
ENACAL	1			
CPC (Consejo del Poder Ciudadano)	4			
Aprodecon - BZ	2		X	

Descripción: 1 Estado, 2 ONG, 3 Gobierno Local, 4 Otro.

**Fuentes:** Comité Trimunicipal de la PASCRV (2007); Entrevistas Fundar-Llama Sana, S.A-(2009)

## Descripción general del uso actual del suelo en el área protegida

Ecosistemas Antropológicos (Modificados por el hombre)

### Café con Sombra

Esta área corresponde en su mayoría a las partes medias (entre 1000 y 1300 msnm) de San Sebastián de Yalí y en menor porcentaje en San Rafael del Norte, el área comprende 1396.6 ha, que corresponde al 27.2 % del área total de la reserva.

En los lugares más accesibles la sombra es de especies plantadas y en lugares de mayor dificultad se utiliza la sombra raleada de las especies del bosque natural. Algunas de las especies más usadas como árboles de sombra son: Nogal (*Juglans olanchana*), Guaba Colorada (*Inga oerstediana*), Guaba Negra (*I. punctata*), Guabito (*I. cf stenophylla*), Guabo Cuadrado (*I. sapindoides*), Cuajilote (*I. pavoniana*) y Cuajiniquil (*I. vera*) todas Mimosaceas. , Cedro Cucula (*Cedrela cf. Pacayana*, Meliaceae), Musáceas, Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), Trotón y Aguacates Silvestres. La poda de estas especies es utilizada para leña en los hogares de los productores.

El café no es común en las partes altas del Área Protegida. La inaccesibilidad por el relieve, la humedad y temperatura hacen de este cultivo bastante inmanejable, en esas partes que son altas y escarpadas. La presencia de enfermedades fungosas, a estas alturas, reducen la rentabilidad del cultivo, si embargo no sucede en la parte media y baja del área.

La necesidad de agua de la caficultura restringe su ubicación. La presencia de los cafetales en las zonas intermedias responde a la necesidad de utilización del agua por gravedad de las fuentes de las zonas altas para el lavado del café o beneficiado húmedo. El beneficiado húmedo es una práctica común en cada caficultor de esta zona generando una relación de dependencia con el bosque para la producción. Su ubicación intermedia es favorable para las prácticas culturales y la accesibilidad de agua.

### Café sin Sombra

Existen muy pocas plantaciones y se ubican solamente en el municipio de San Sebastián de Yalí, en la comunidad de El Regadío y El Volcán, el área es de 33.8 ha, que corresponde al 0.7 % del área total de la reserva. Debido al tamaño de estas áreas no son fácilmente reconocibles en el mapa de uso actual del Área Protegida. La especie presente es Catimor, la cual es más susceptible a enfermedades, mayor demanda de sol y fertilización.

### Cultivos Anuales

Estos están distribuidos en toda el área de la reserva, con un área comprendida de 232.3 ha, que corresponden al 4.5 % de la reserva.

Los cultivos más frecuentes en la zona de San Rafael del Norte son: maíz, frijoles, hortalizas, papas y malanga. En San Sebastián de Yalí, el frijol, maíz y hortalizas.

Gran parte de los productores de pequeñas y medianas fincas siguen produciendo granos básicos en el sistema de autoconsumo y se convierten en vendedor y hasta exportador si tienen excedentes. El orgullo de “ser el granero de Centroamérica”, no es una estrategia aceptable en la actualidad ya que no considera el costo ambiental, social y económico de ser “el granero”. La tendencia en los sistemas agropecuarios es el aumento desordenado de las áreas agropecuarias (aproximadamente unas 4,164 ha/año) en los últimos 13 años (MARENA 1990- HCGE 2004).

### **Pastos con Árboles**

Estos corresponden a pastos naturales asociados con árboles dispersos que conforman un arreglo silvopastoril espontáneo, comprenden una superficie de 315.4 ha que corresponde al 6.2 % del área de la Reserva, se distribuyen en las partes altas y bajas del área protegida.

### **Pastos con malezas**

Se encuentran distribuidos en las partes altas y medias de la reserva, comprenden un área de 548.7 ha, que equivale al 10.7 % de la reserva. Corresponden en su mayoría a pastos naturales y otras especies no forrajeras propias del ecosistema. Esto aparece comúnmente en áreas con un manejo, convencional, pobre en tecnología y/o descuido por falta de inversión.

### **Pasto con manejo**

Se distribuyen en las partes altas y medias de la reserva, comprenden un área de 754.2 ha, que corresponden al 14.7 % de la reserva. Estos son aquellos donde predomina una única especie forrajera producto de un manejo tecnificado, con limpieza periódica. También se incluyen en esta categoría pastos mejorados y pastos de corte (taiwan, king gras y otros).

### **Tacotales**

Se ubican en toda la reserva, comprenden un área de 560.3 ha, que corresponde al 10.9 % de la reserva. Estas son áreas que son dejadas en abandono después de haber sido usadas con fines agropecuarios, las especies más representativas son las pioneras.

## **Condición de riesgo**

### **San Rafael del Norte:**

Las principales amenazas evaluadas en este municipio fueron por fenómenos de inestabilidad de terrenos e inundaciones. También se identificaron amenazas antropogénicas entre las que sobresalen la deforestación y la ganadería extensiva.

Se han identificado alrededor de 27 sitios ligados a zonas de deslizamientos, la mayor parte se concentra entre el sector de Río Negro, el Cerro laguna Verde y El Cedro; existen 16 sitios donde el peligro es alto. Siempre, dentro del Área Protegida, tenemos seis zonas que se identificaron como escarpadas y que se encuentran localizadas por los sectores del cerro Marrayán y Cerro azul (Ver siguiente Mapa de Amenazas).

El municipio de San Rafael del Norte, el suelo está siendo utilizado intensiva e inadecuadamente, lo que se convierte en una amenaza para la población; las constantes quemadas descontroladas dan paso a los deslaves e inundaciones de gran magnitud. Las quemadas originan la no infiltración de las aguas hacia la superficie de la tierra por lo que las microcuencas y acuíferos existentes tienden a desaparecer sus caudales. Los asentamientos espontáneos en zonas de riesgo son los más afectados por inundaciones, debido a huracanes.

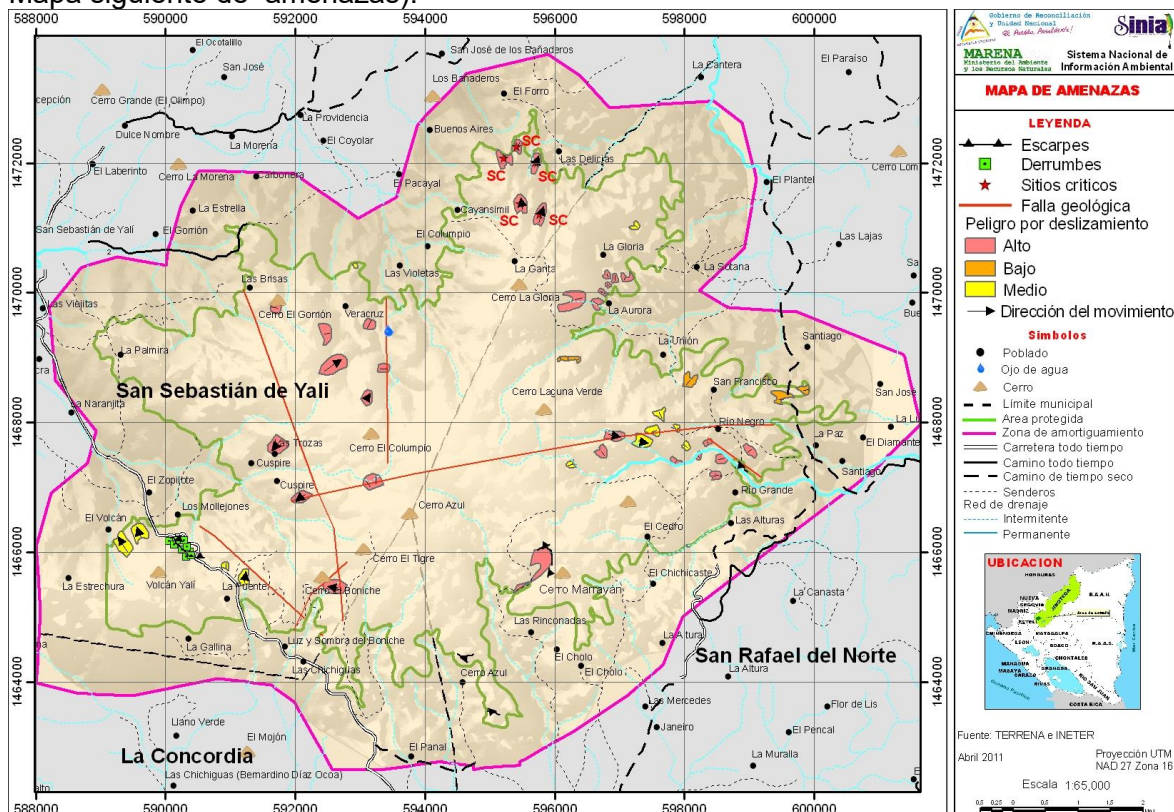
### **San Sebastián de Yalí:**

Las principales amenazas evaluadas fueron por fenómeno de inestabilidad de terrenos e inundaciones. También se identificaron amenazas antropogénicas entre las que sobresalen, la deforestación y quemas agrícolas.

Se identificaron cuatro sitios críticos, dentro del Área Protegida, además de 19 sitios identificados como zonas de deslizamientos; 15 sitios están en peligro de deslizamiento de alta categoría. Entre los Mejillones y El Volcán Yalí, existe una zona que identificada como “área de derrumbes”, posiblemente por lo que se le denomina inestabilidad de laderas. También existen 12 sitios de escarpe y dos sitios críticos.

Las amenazas naturales identificadas en el Municipio de San Sebastián de Yalí son: a) Terrenos inestables (deslizamientos y coladas), b) flujos torrenciales c) Sismicidad d) Sequía. De estos los flujos torrenciales e inestabilidad de terrenos son los que más daños han causado históricamente al territorio y constituyen una amenaza latente para el municipio. Sin embargo, es importante señalar que entre los factores desencadenantes de los movimientos geodinámicos externos del municipio se encuentra el inadecuado uso del suelo y las condiciones socioeconómicas de pobreza que inducen a la sobreexplotación de recursos naturales, principalmente la tala intensiva de árboles.

Para toda el área protegida un riesgo importante es la contaminación de todas las fuentes de agua, por el cultivo del café; la mayoría de los productores deponen toda la carga de residuos líquidos y sólidos en los cuerpos de agua cercanos a los beneficios; esta condición se puede tornar peligrosa para la salud y bienestar de vida de los pobladores de la zona. Los últimos datos obtenidos recientemente para el estudio de Riesgo del área protegida, fueron generados por el Centro Alexander Von Humboldt (ver Mapa siguiente de amenazas).



**Fig 13. Mapa de Amenazas**

Fuente: Datos generados por HUMBOLDT, 2009 y elaborado por FUNDAR.

## **Generación de Servicios**

El estudio tuvo como objetivo desarrollar un Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) a través de la identificación de mecanismos financieros que logren movilizar recursos para la conservación del Área Protegida (AP) Cerros de Yalí.

Una vez delimitada el área total de Área Protegida Cerros de Yalí, se identificaron los principales bienes y servicios ambientales y se cuantificó su aporte a la economía local - se hizo un análisis de su relación con las actividades económicas más relevantes de los municipios que contienen el área protegida.

Se seleccionó un servicio ambiental para diseñar un mecanismo financiero piloto. Por solicitud de los actores locales se propone diseñar un mecanismo financiero para la conservación de una micro-cuenca en el Municipio de San Sebastián de Yalí, que provee agua potable específicamente para el área urbana de este municipio.

El objetivo de este ejercicio fue validar el enfoque metodológico en esta área y establecer un mecanismo que operativice el primer paso de una iniciativa más amplia de movilización de recursos financieros para la conservación de la reserva Cerros de Yalí.

Únicamente para este bien o servicio ambiental priorizado se realizó un análisis más profundo de oferta y demanda – tanto desde la óptica bio-física, como desde la óptica económica - análisis de viabilidad económica del proceso de implementación de dicho mecanismo.

Sin embargo, el producto final y probablemente más relevante de este estudio, fue el diseño de un Fondo Ambiental que servirá como instrumento de gestión de los fondos movilizados.

La forma operativa del fondo será consensuada con los actores locales, para lograr un alto nivel de apropiación de esta iniciativa – considerando de hecho que el manejo será responsabilidad de una junta directiva compuesta por estos mismos actores.

La cuantificación física de los diferentes flujos de bienes y servicios se basa en los resultados de los diferentes estudios específicos realizados por los expertos del equipo consultor que elabora el Plan de Manejo de los Cerros de Yalí.

El énfasis de este estudio es la cuantificación económica de dichos flujos, a través de diferentes métodos de valoración económica. Por un lado, se generará el valor económico agregado de los principales bienes y servicios ambientales seleccionados; pero por otro lado, se hace un análisis costo-beneficio de un mecanismo financiero vinculado con la oferta hídrica de una micro cuenca en particular dentro del área protegida y específicamente dentro del Municipio de San Sebastián de Yalí.

De cualquier manera, el área de cobertura del fondo no se limita a un municipio o una microcuenca nada más – el Fondo Ambiental propuesto cubrirá el área total del Área Protegida Cerros de Yalí, así como el territorio de los municipios involucrados: San Sebastián de Yalí, San Rafael del Norte y la Concordia. sin embargo, la menor escala de implementación implica una facilidad de implementación del mecanismo, para inicialmente testear y validar dicho mecanismo.

O sea, el mecanismo en sí servirá para iniciar la operación del Fondo, por lo que debe de ser efectivo, sencillo y funcional. Posteriormente, se puede expandir el área de cobertura de este mecanismo – incluyendo otras microcuencas en estos municipios – así como se pueden operativizar otros mecanismos financieros alternativos (vinculados específicamente con los demás BSA seleccionados).

Hay que tener en cuenta que dichos mecanismos financieros deben operar en el marco legal municipal; y siendo que existen tres municipios implicados, para que los mecanismos puedan operar en todo el territorio de interés, deberán ser aprobados por los consejos municipales de los tres municipios. Esta es otra razón – para fines operativos y de implementación de corto plazo – de considerar inicialmente únicamente un mecanismo y en el territorio de apenas un municipio.

Definitivamente, los objetivos de mediano y largo plazo son de cubrir todo el territorio del área protegida; así como generar una variedad de mecanismos adicionales que ayuden al funcionamiento del Fondo Ambiental.

## **Conclusiones**

La Reserva Natural Cerros de Yalí es un área protegida donde predominan los ecosistemas naturales (con cobertura de bosque latifoliado y de Bosque Mixto), pero además existen ecosistemas humanizados (en función de las actividades económicas productivas).

La reserva está ubicada en tres municipios, lo que implica el involucramiento de un número de actores mayor, en la toma de decisión sobre el uso y manejo del área.

Existe una gran variedad de bienes y servicios ambientales (Ej: más de 200 especies de flora y fauna), sin embargo, para la valoración económica se pueden cuantificar solamente algunos.

El flujo económico – o el aporte a la economía – se entiende como los beneficios económicos menos los costos de manejo y conservación. O sea, son utilidades netas por el aprovechamiento y manejo de algunos bienes y servicios del área protegida.

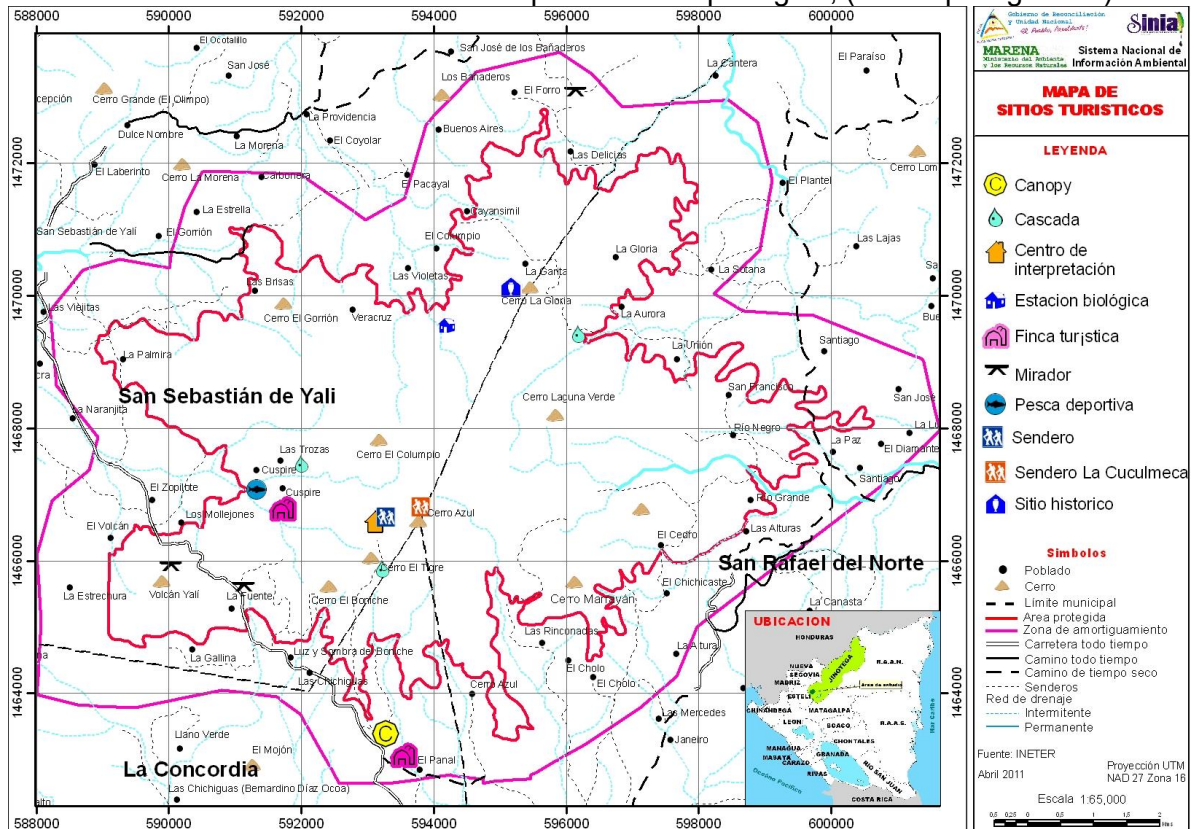
El área genera actualmente un flujo económico permanente, pero es difícil visibilizar dicho aporte a la economía. Se considera el agua como elemento clave – insumo o materia prima para diferentes actividades económicas - generando utilidad en el proceso de aprovechamiento. Dicho aporte agregado asciende a más de 3.2 millones de dólares al año.

Sin embargo, se identifican otras potencialidades que brindan beneficios a los seres humanos, pero cuyo valor económico no ha sido estimado, ni capturado: capacidad de recarga hídrica del ecosistema, fijación de carbono en diferentes coberturas vegetales, hábitat para la biodiversidad y existencia de áreas naturales de pastizales. El valor potencial para estos servicios ambientales asciende a unos 2.5 millones de dólares al año, pero se necesita el desarrollo de proyectos y mecanismos financieros asociados para poder capturar dicho valor. Como un sub-producto específico, se ha seleccionado una micro-cuenca, para desarrollar un mecanismo de PSA piloto, que demuestre la lógica de funcionamiento de estos instrumentos y hacer un primer paso hacia la implementación de

un Programa de PSA para la reserva. Este programa iniciará con el servicio ambiental hídrico, en un sitio muy puntual en el Municipio de San Sebastián de Yalí - aunque en un futuro puede expandirse a todas las áreas de interés en los tres municipios afectados por el área protegida.

### Mecanismos Endógenos de Movilización de Recursos (Ecoturismo)

El ecoturismo es un factor relevante en la gestión de áreas protegidas para lograr los objetivos de manejo que se plantean y puede convertirse en una actividad económica sustentable, para las comunidades locales y empresarios turísticos, además aporta recursos para el manejo y administración de las Áreas Protegidas. En este sentido, la Reserva, posee áreas que aun conservan valiosos recursos naturales de flora y fauna, donde se generan fuentes de agua vitales para el consumo humano y áreas de escenarios naturales que necesitan conservarse, para desarrollar el turismo de aventura y ecoturismo; se ofrecen actividades tales como, senderos para la observación de aves o montañismo. Con el fin de potencializar el turismo en esta reserva se evaluaron las condiciones de 11 sitios propuestos, para identificar el potencial turísticos y definir donde se priorizarán esfuerzos para que funcione. Se generó un mapa del área protegida con la ubicación de los sitios en los tres municipios del área protegida, (ver mapa siguiente).



**Fig 14. Mapa de Sitios Turísticos en el Área Protegida**

De estos 11 sitios se determinaron de acuerdo a su potencial 4 de ellos para ser priorizados en el impulso del desarrollo turístico.: **1- El Centro de interpretación**, ubicado en la finca El cipresal coordenadas (0593118 / 1466590). Este será el centro de operaciones de la administración y gestión del área protegida, desde aquí se desarrollará todo el plan de protección y control de la reserva. **2. Sitio Histórico Cueva Germán**

**Pomares**, coordenadas geográficas (0595172 / 1470132). Ubicado en la parte alta del cerro La Gloria, en el bosque latifoliado conservado, utilizado como un campamento guerrillero en la década de los años 1970. **3. Sendero “La Cuculmeca” y área de camping** coordenadas geográficas (0593284 / 1466669) hasta (0593814 / 1466827). Ubicado en la parte alta del Cerro Azul, sitio de alimentación de quetzal (*Pharomachrus mocinno*) e inicio de zona de conectividad para el quetzal entre las áreas protegidas Cerros de Yalí y Paisaje Protegido Miraflores – Moropotente y área adecuada para acampar en el bosque nuboso. **4. Cascada Familia Monzón**. Coordenadas geográficas (596191 / 1469427). En bosque latifoliado, representa una muestra del paisaje y riqueza de especies de flora y fauna.

Estos sitios serán priorizados para fomentar el incremento de la actividad turística en el área, pues ya se encuentra una iniciativa en funcionamiento en el **Canopy tour La Breiera**, coordenadas geográficas (0593272 / 1463386), en el bosque mixto. Por tanto el acondicionamiento de estos cuatro sitios mencionados es de relevancia para impulsar el desarrollo sostenible del área protegida e involucrar a los comunitarios en actividades acordes a la conservación.

## **Marco Legal de Referencia**

**Disposiciones Constitucionales:** El artículo 182 establece que el marco Legal sobre el cual se basa el andamiaje jurídico y que servirá de guía para las acciones del presente plan de manejo, está contenido en la Constitución Política de la República la cual, en su artículo 102 preceptúa de forma taxativa: “*Los recursos naturales son patrimonio nacional; la preservación del ambiente, su conservación y desarrollo corresponde al Estado*”. Sobre la base de este precepto constitucional el Estado regula y controla el uso de los recursos naturales independientemente de los tipos de tenencia de la tenencia de la tierra.

El otro precepto constitucional relevante para el caso del presente plan de manejo es el establecido en el artículo 5 que de forma taxativa establece: “*Las diferentes formas de propiedad: pública, privada, asociativa, cooperativa y comunitaria deberán ser garantizadas y estimuladas sin discriminación para producir riquezas y todas ellas dentro de su libre funcionamiento deberán cumplir una función social*”.

**Disposiciones de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales:** La Ley General, es el instrumento que reglamenta los preceptos constitucionales relativos al uso, conservación y preservación de los recursos naturales y de la calidad de los recursos ambientales. Para efectos del plan de manejo deberá considerarse en particular lo establecido en la sección III, artículos del 13 al 24, el cual contiene las normas específicas sobre las áreas protegidas, la Ley señala al MARENA como el ente rector de las áreas protegidas del país, crea el sistema nacional de áreas protegidas con lo cual se incorpora a la Reserva Natural Cerros de Yalí, dentro de las áreas que componen el sistema. La Ley establece la obligatoriedad de que todas las acciones que se ejecuten dentro de las áreas deben estar conforme a lo establecido en el plan de manejo, lo que implica el desarrollo de un proceso amplio de consulta y consenso con los propietarios y las instituciones públicas y privadas que tienen incidencia dentro de los límites del área, sus acciones estarán determinadas y condicionadas por lo que se establezca en el plan de manejo. Otro aporte importante que hace la Ley es en cuanto a que establece de forma oficial las categorías de manejo de las áreas protegidas del país, entre las cuales se encuentra la categoría de Reserva Natural, la cual es consistente con la categoría actual del área protegida Cerros de Yalí.

A continuación y por considerarlo de interés fundamental se transcriben las normas sobre áreas protegidas contenidas en la Ley y que guiarán la formulación e implementación del plan de manejo.

**Dirección de Áreas Protegidas:** De acuerdo a su mandato le corresponderá de forma particular para el plan de manejo:

- Aprobar cada uno de los informes que componen el plan de manejo
- Aprobar el plan de manejo
- Aprobar la nueva categoría de manejo en caso de considerarse necesario su reclasificación
- Participar en conjunto con el equipo en el proceso de consulta del plan
- Aprobar los límites que se propongan para el área protegida.
- Facilitar las coordinaciones interinstitucionales necesarias que aseguren la formulación e implementación del plan de manejo

**Disposiciones del Reglamento de Áreas Protegidas y su reforma:** La norma específica por excelencia que regula las acciones en el área protegida y en lo particular para el plan de manejo del área, está contenido en el Reglamento de Áreas Protegidas. El reglamento define la conformación del sistema nacional de áreas protegidas con lo cual incorpora a la Reserva Cerros de Yalí, dentro del conjunto de áreas ya declaradas como parte del sistema. Otorga al MARENA la responsabilidad de administrar el sistema y en particular a la Dirección de Áreas Protegidas. Con base en este precepto es que el MARENA es la instancia fundamental que deberá aprobar el presente plan de manejo y es el encargado de aprobar desde el inicio el proceso que guía la formulación del mismo.

**Planes de Manejo:** El reglamento de áreas protegidas señala las normas específicas para regular los planes de manejo en su formulación e implementación, estas normas son de obligatorio cumplimiento para todas las instituciones públicas y privadas. Es en base a ese mandato que el MARENA define los términos de referencia para elaborar el presente plan de manejo y el contenido del mismo así como la metodología para su formulación.

**Disposiciones de la Ley de Municipios:** Los municipios San Sebastián de Yalí. San Rafael del Norte y La Concordia, son las unidad es político- administrativa sobre el cual se asienta el territorio donde se localiza el área protegida Reserva Natural Cerros de Yalí. Su papel es fundamental en el proceso de formulación e implementación del plan de manejo, la Ley de Municipios faculta a los Concejos Municipales como máxima autoridad política del municipio para que intervengan en cualquier materia que incida el desarrollo socio-económico del mismo.

En ese marco de acción el Reglamento de Áreas Protegidas define que se debe obtener las consideraciones de la municipalidad e incorporarlas en el respectivo plan de manejo. La Ley de Municipios no señala normas expresas que regulen las áreas protegidas sino que sus normas obligan a todo programa o proyecto que incida en el municipio a obtener el visto bueno de la municipalidad.

**Conectividad entre las Áreas protegidas Paisaje Terrestre Protegido Miraflores-Moropotenté y la Reserva Natural Cerros de Yalí.**

La conectividad es el arreglo de los elementos de un ecosistema que permite la calidad de desplazamiento de los organismos entre diferentes hábitat. De forma paisajística se define como: “hasta que punto el paisaje facilita o impide el desplazamiento entre parcelas con recursos” (Taylor y Cols 1993, citado por Bennet, 2004).

Con la conectividad se busca unir masas de vegetación natural, generalmente boscosas para lograr el libre paso de especies animales.

Se puede lograr de dos formas principales para las especies animales: Manejando el mosaico entero del paisaje para promover el desplazamiento y la continuidad de la población, o manejando hábitats concretos dentro del paisaje para lograr el mismo propósito.

Lo más deseable es que se maneje el paisaje entero de una forma que conserve la continuidad para las especies, comunidades y procesos ecológicos. El manejo del mosaico es especialmente adecuado para especies que perciben al paisaje como una red de hábitat para tener acceso a recursos como alimento y refugio, o para desplazarse entre poblaciones locales. Tanto los corredores continuos de hábitat como los trampolines dispersos de hábitat preferidos pueden ayudar a que los individuos se desplacen por la matriz inhóspita. Este método depende de que se identifiquen y manejen hábitats concretos para la vida silvestre.

En el caso de la conectividad existente entre las áreas protegidas del Paisaje Protegido Miraflor-Moropotente y el área de Cerros de Yalí, se identificó un área la cual es corredor específicamente para el ave del quetzal, la cual es el objeto de conservación del área protegida Cerros de Yalí, y por la cual se propone la restauración de dicha área. Además de ser corredor de otras especies de aves, como el pájaro rancho, y otras sujetas a futuras investigaciones (ver mapa a continuación).

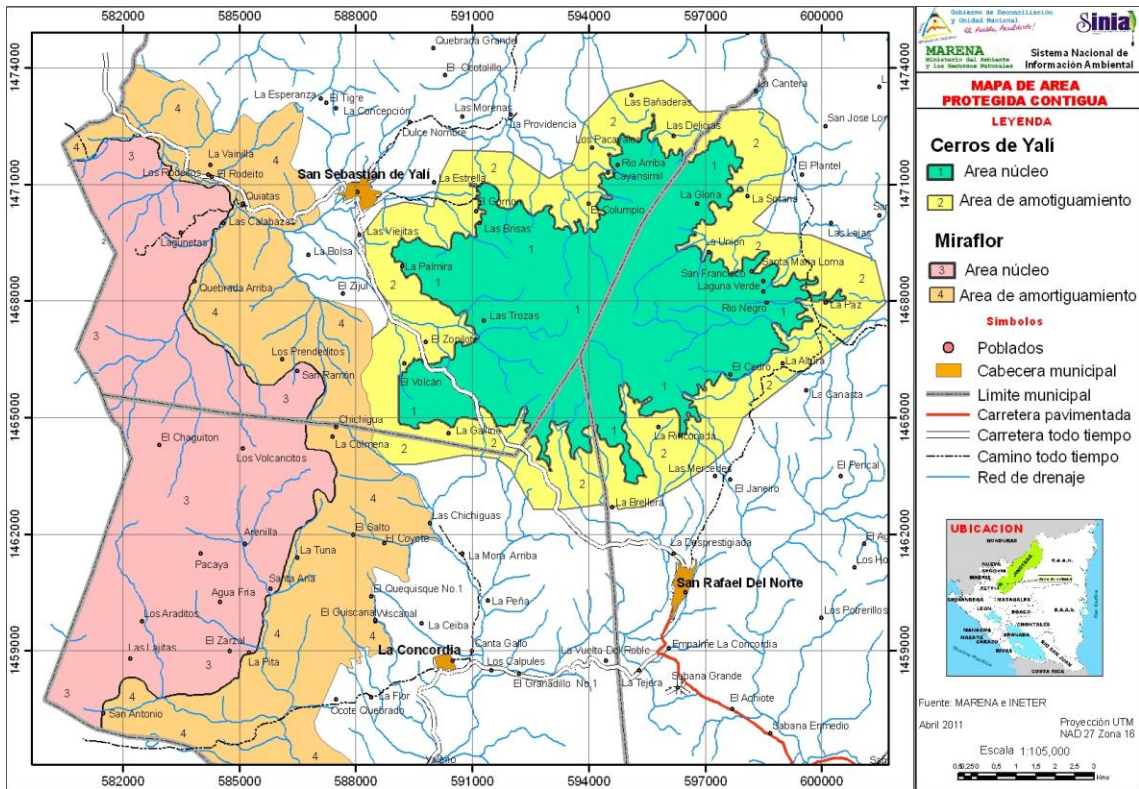


Fig 15. Mapa de conectividad entre las dos áreas protegidas

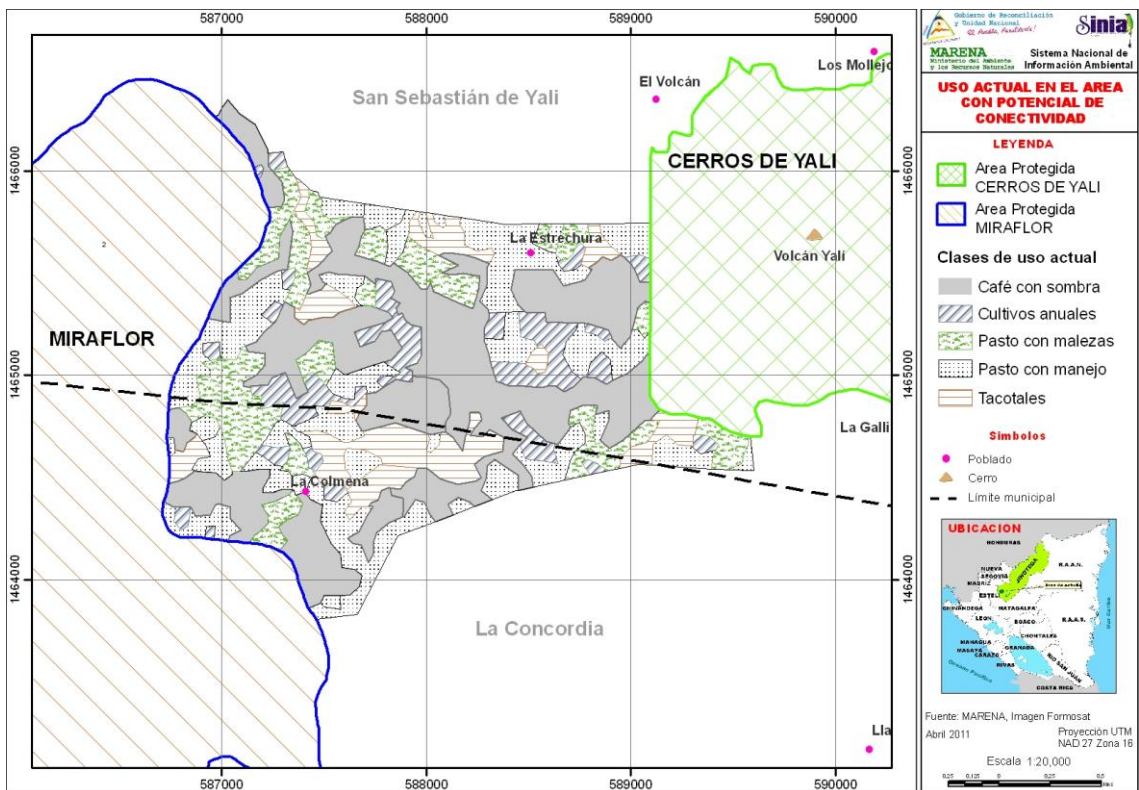
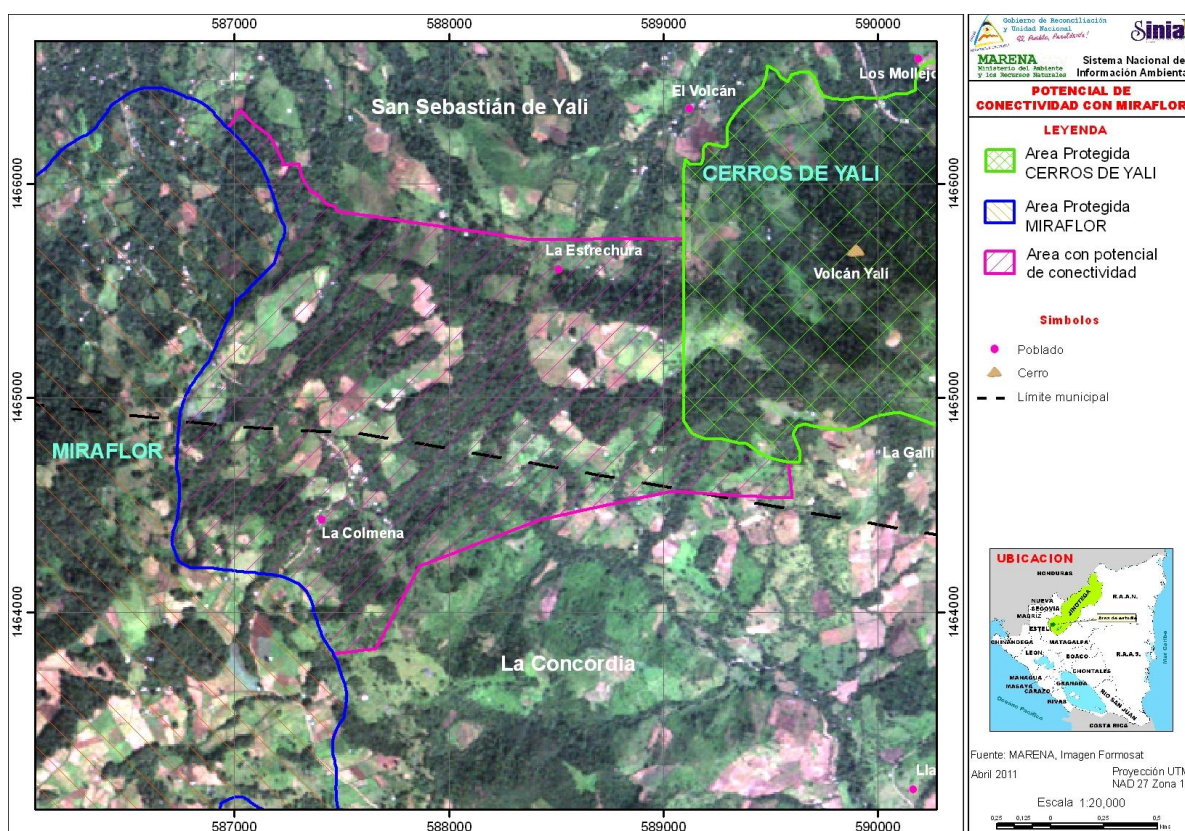


Fig 16. Uso actual del corredor entre las dos Áreas Protegidas

**Cuadro 30. Tabla de uso del área del corredor entre las dos Áreas Protegidas**

Clases de uso	Área (ha)	%
Café con sombra	137.1	37.9
Cultivos anuales	36.2	10.0
Pasto con malezas	55.0	15.2
Pasto con manejo	91.8	25.4
Tacotales	41.2	11.4
Total	361.3	100.0

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.



**Fig 17. Imagen satelital de la conectividad entre las dos Áreas Protegidas**

La mayoría del área del corredor está conformada por pasturas de un 40.6% y café con sombra con 37.9%. Estos dos ecosistemas humanizados deben ser manejados con el fin de generar la conectividad entre las áreas. En los mapas se puede observar que las dos áreas de amortiguamiento se unen, y forman parte del corredor biológico del área del norcentro del País, y merece una atención especial para garantizar esa conectividad potencial, para esto se propone a continuación un Plan de Acción para el manejo del área de conectividad.

### **Plan de Acciones en el corredor biológico del Quetzal.**

Un corredor Biológico son todas aquellas acciones para permitir el desplazamiento de la vida silvestre a través de los ecosistemas aislados, entonces el corredor no es solamente el espacio en sí, sino que las acciones que se deben emprender para que ese espacio sea de la calidad necesaria con fines de alimentar, brindar refugio, recursos para la reproducción e intercambio de genes entre las poblaciones de las especies seleccionadas a favorecer.

### **Descripción de la unidad de gestión del corredor**

La figura en la que se engloba la propuesta de conectividad es la ordenanza y la unidad de gestión del corredor está representada por los actores siguientes:

La Unidad rectora es la Secretaría Ambiental de las dos alcaldías de San Sebastián de Yalí y La Concordia, a las cuáles corresponde el área del corredor, dicha unidad comprende comisiones o Consejos con diferentes tópicos de trabajo tales como:

La Comisión ambiental, Comisión de género, Comisión de Producción y Comisión de la Niñez. Otros actores de importancia para la gestión son los comités de agua y saneamiento, representantes de ONG´s e Instituciones del estado.

### **Normas generales y específicas para el manejo del corredor (zona de amortiguamiento).**

#### **SE PERMITE:**

- La realización de actividades o acciones de desarrollo bajo el esquema de todos los programas que fueron formulados en los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios de San Sebastián de Yalí y La Concordia.
- El desarrollo de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles necesarios para la producción de la población legalmente establecida.
- La construcción de infraestructura dirigida a la capacitación técnica y el ecoturismo.
- Establecimiento de infraestructura productiva que cumpla con las normas y procedimientos establecidos en la legislación nacional.
- El desarrollo de sistemas de producción pecuaria tecnificado con carga animal superior a dos cabezas de ganado por manzana.
- Aprovechamiento de árboles muertos, caídos, aquellos que representen peligro para la población o para uso doméstico, previa autorización de MARENA.
- La extracción de materiales de los lechos de los ríos (arena, piedra), previa autorización de MARENA y el aval de la municipalidad correspondiente.
- La extracción de rocas, solo para fines de conservación y mitigación dentro del área protegida y esta zona de manejo.
- Construcción de trochas o caminos, contando con la debida autorización de las autoridades correspondientes.
- El desarrollo de cualquier investigación científica: botánica, fauna silvestre, ecológica, agroforestal, silvopastoril, arqueológica y antropológica, previa autorización de MARENA.

## **NO SE PERMITE:**

- El represamiento, aterramiento o cualquier otra forma de alteración del libre y natural flujo de los cuerpos de agua, exceptuando para abastecimiento domiciliar y producción de energía.

## **Programa de Plantación y Restauración de la calidad de la cobertura arbórea.**

Enriquecer la sombra de los cafetales con plantaciones de especies de árboles nativos, cuyos frutos los comen el Quetzal, Pájaro Rancho, Pavón, Guardatinaja y Guatuza, especialmente en el área definida como corredor.

Introducir al menos un 25- 30% de árboles en las áreas de pasto en el espacio definido como corredor.

Vigilancia que en las podas y raleos de árboles de sombra en los cafetales no se eliminen de forma intensiva los árboles de interés para la fauna a favorecer con el corredor.

Manejar los Tacotales y Arbustales en el área definida como corredor para que haya sucesión hacia los bosques latifoliados.

## **Programa de Investigación y Monitoreo.**

Realizar un censo de las poblaciones de las especies seleccionadas a favorecer y también de otras especies que pueden ser depredadores o competidores por recursos de sobrevivencia.

Obtener información (Guatemala, México y Costa Rica) y probar la efectividad de los nidos artificiales para el Quetzal.

Estudiar en el campo la conducta de las especies seleccionadas (especies que utiliza y hábitos de alimentación, migración, cortejo, reproducción, relación con otras especies).

Estudiar la multiplicación (germinación, vivero, micorrizas, etc.) de las especies arbóreas utilizadas por el Quetzal y el Pájaro Rancho.

## **Programa de educación- haciendo.**

Transferir los conocimientos que se vayan encontrando e involucrar en el manejo del bosque y la fauna, y en la plantación de árboles deseables a los dueños de finca, trabajadores de las fincas y pobladores de las comunidades presentes en ésta área de conectividad como son: La estrechura y La Colmena, y otra comunidad muy cercana al área, y que está ejerciendo sobre presión sobre el recurso leña, es El Volcán, la cual se debe tomar el cuenta en los programas de educación ambiental.

Involucrar a los escolares y colegiales en las campañas de divulgación y de trabajo, de las comunidades que están dentro del área, y las alledañas.

## **Amenazas**

Según Janzen 1983, la falta de árboles para los nidos del quetzal, parece ser el principal factor limitante en la supervivencia del quetzal. Usualmente hay una limitante de árboles caídos con madera suave que permitan la excavación de sus nidos. Los árboles más

indicados son aquellos que se encuentran en la última fase (antes de caer), sobre todo los de Majagua (*Heliocarpus appendiculatus*), de la familia Tiliaceae, estos por el estado de degradación son susceptibles a daños grandes como lluvias que humedezcan mucho el árbol, fuertes vientos y otras condiciones climáticas. En el área de Mirafior-Moropotente, la mayoría del área está habitada, esto conlleva a una fuerte presión de la gente para el avance de la agricultura (cultivos de tomate, papa, maíz y otros) y el establecimiento de pastizales, lo cual está terminando con los últimos remanentes de bosque nuboso (Los Volcancitos), que es el hábitat del ave mítica de los mayas: el quetzal.

El hombre lo persigue desde la antigüedad en donde sus plumas eran consideradas como joyas en el comercio. Ahora el hombre también está destruyendo su hábitat natural y lentamente esta ave sagrada y única está desapareciendo del planeta.

## **Capítulo III: Estado de Conservación del Área Protegida**

### **Criterios para la Selección de Objetos de Conservación**

Para la selección de los objetos de conservación se han definido una serie de criterios ecológicos y socioeconómicos que permiten hacer un análisis objetivo de los posibles candidatos. A continuación se describen los criterios empleados:

#### **Criterios Ecológicos para la selección de ecosistema**

- Valor funcional del ecosistema: referido a las funciones ecológicas y su calidad que brinda el ecosistema, dentro de éstas se pueden citar refugio, provisión de alimento, sitios de descanso, sitios para reproducción.
- Distribución del ecosistema: se refiere a la amplitud en la distribución del ecosistema en o alrededor del área protegida, se prefiere tener ecosistemas abundantes con parches de mayor tamaño.
- Conectividad: se trata de conocer la función de conectividad que juega el ecosistema como parte de rutas migratorias de varias escalas.
- Fragmentación del ecosistema: se refiere al grado de dispersión de los parches del ecosistema, al tamaño de los mismos y a la forma que estos puedan tener. Se prefieren ecosistemas con parches grandes, tendientes a ser circulares y ubicados lo más próximos posible.
- Amenazas al ecosistema: Cantidad o grado de las amenazas que puedan poner en riesgo la viabilidad del ecosistema como objeto de conservación.
- Relación con las especies: biodiversidad asociada al ecosistema, ya sea de manera permanente o de manera temporal.
- Bienes y servicios ambientales: Tipos y cantidad de bienes y servicios ambientales producidos por el ecosistema.
- 

#### **Criterios Ecológicos para la selección de especies**

- Rango de acción: se trata del área utilizada de manera regular por los individuos de la especie seleccionada, en muchos casos se le conoce también como ámbito de hogar.
- Características demográficas: incluye variables como tasa de reproducción, reclutamiento, estructuras de sexo y edad como base para entender la viabilidad y factibilidad de utilizar dicha especie como objeto de conservación para el área protegida.

- Nicho Trófico: posición de la especie en la cadena trófica, se prefieren especies ubicadas en los eslabones más altos de la cadena, pues funcionan mejor como “sombrija”, por lo general son depredadores.
- Viabilidad de conservación: Relación de la especie y su hábitat, aquí se incluyen variables como depredación, competencia y enfermedades.

### Criterios Socio-Económicos

- Especies emblemáticas: se prefieren especies con las que la gente se sienta identificados, que pudieran ser el logotipo o el escudo de una bandera comunitaria.
- Especies carismáticas: se refiere a la reacción sentimental y al lazo sentimental que puedan tener las personas con la especie, se prefieren especies que sean acreedoras de la compasión y benevolencia por parte de las comunidades locales.
- Presión de cacería: Se prefieren especies que no tengan mucha presión de cacería, aunque puedan ser utilizadas para el consumo y el comercio luego.
- Interés o Presión comercial: Se buscan especies que puedan tener un valor comercial, pero que puedan ser manejadas o recuperadas para su conservación con la participación y lucro de las comunidades locales.

### Propuesta de Objetos de Conservación:

Dados los criterios anteriores, se han seleccionado las siguientes especies y ecosistemas como candidatos para objetos de conservación de la Reserva Natural Cerros de Yalí:

#### Ecosistema

Bosque Nuboso

#### Especie

A fin de seleccionar a la especie de fauna silvestre como objeto de conservación, se utilizaron los criterios antes descritos, con sus respectivas ponderaciones, propuestos en la guía metodológica para la elaboración de planes de manejo, Buitrago 2006.

**Cuadro 31. Criterios y Ponderación para especies de fauna como objeto de conservación.**

CRITERIOS	CONDICION	PONDERACION
<i>Amplitud del ámbito del hogar (El de mayor amplitud necesario para su conservación)</i>	Reducido	1
	Amplio	2
	Muy Amplio	3
<i>Posición en la cadena Trófica (De preferencia Carnívoros)</i>	Herbívoro	1
	Carroñero	2
	Depredador	3
<i>Especie emblemática (Que pueda ser insignia del área protegida)</i>	Poco emblemática	1
	Emblemática	2
	Muy emblemática	3
<i>Especie carismática (Que sea acreedora del cariño e interés de la población)</i>	Nada Carismática	1
	Regularmente Carismática	2
	Muy Carismática	3
<i>Grado de Amenaza (Categoría CITES)</i>	Categoría III	1
	Categoría II	2
	Categoría I	3

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

De Todas las especies de fauna reportadas existen tres especies que sobresalen al aplicarle dicha metodología, siendo el quetzal *Pharomachrus mocinno*, la especie con mayor valor ponderado, resultando ser la especie objeto de conservación propuesta de manera técnica y reafirmada en los talleres de consultas comunitarios.

**Cuadro 32. Análisis de criterios para objetos de conservación de la biodiversidad de fauna.**

<b>CRITERIOS</b>	<b>Quetzal <i>Pharomachrus mocinno</i></b>	<b>Pavón <i>Crax rubra</i></b>	<b>Mono congo <i>Alouata palliata</i></b>
<i>Amplitud del ámbito del hogar</i>	3	2	2
<i>Posición en la cadena Trófica</i>	3	3	1
<i>Especie emblemática</i>	3	1	1
<i>Especie carismática</i>	3	2	2
<i>Grado de Amenaza</i>	3	3	3
<b>TOTAL</b>	15	11	9

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

### **Situación actual de los objetos de conservación seleccionados en el Área Protegida**

#### **3.1.- Situación Actual del quetzal (*Pharomacrus mocinno*), en el Área Protegida**

La evaluación del estado de la población del quetzal (*Pharomacrus mocinno*), fue dirigida en El área boscosa presente en la reserva Natural Cerros de Yalí, la cual se localiza arriba de los 850 metros sobre el nivel del mar, en el macizo montañoso formado por los cerros: "volcán" Yalí, la montaña de Cuspire, El Columpio o Samaria, Cerro Azul, Laguna Verde y La Gloria.

Históricamente el quetzal era abundante en las montañas de los alrededores de San Rafael del Norte, Matagalpa, San Sebastián de Yalí, La Concordia y Jinotega, (Martínez, 1996), pero en la actualidad ha desaparecido o están a punto de desaparecer.

El hábitat de la Reserva Natural Cerros de Yalí es propicio para la sobrevivencia del quetzal (*Pharomacrus mocinno*), por presentar ecosistemas que cumplen con los parámetros de conservación de las poblaciones de esta especie, la cual se encuentra en riesgo en todo su rango de distribución. Es importante destacar que en el bosque latifoliado presente en la reserva se encuentran de manera abundante árboles que ofrecen recursos alimenticios que aprovecha el Quetzal (*Pharomacrus mocinno*), entre ellos están los frutos de diferentes especies de árboles medianos y altos, Lauráceos ricos en lípidos de los géneros *Nectandra*, *Phoebe*, *Persea* y *Cinammomum* (conocidos en el Norte de Nicaragua comúnmente como aguacate de monte, aguacatillo, aguacate de mico, aguacate posán, aguacate lipe, aguacate canelo, muy apreciados por su madera

de excelente calidad), además estas aves se alimenta de los frutos de diferentes especies de árboles emergentes de Melastomatáceas, Solanáceas y de algunos especies de los géneros *Symplocos* y *Ficus* (matapalo, chilamate, higuierón, etc.), así como de otras especies de arbóreas que brindan sus frutos en el dosel. Según Stiles y Skutch, (1998), esta especie también puede complementar su dieta atrapando algunos insectos pequeños, ranas, lagartijas y caracoles. No hay informes que baje a comer frutos de plantas en el sotobosque.

Otro aspecto de interés para la preservación del Quetzal, es que en el bosque latifoliado presente en la Reserva Natural Cerros de Yalí, se encuentran árboles muertos con madera bastante deteriorada, donde estas aves pueden abrir cavidades que usa como nido para la procreación y cría de los polluelos. Además utilizan los nidos abandonados de pájaros carpinteros, situados desde 4.3 hasta 27 m de altura en el tronco.

La protección del bosque latifoliado en la reserva, para garantizar la producción de agua para las comunidades, favorece a la población de quetzales (*Pharomacrus mocinno*), pues disminuye la alteración del hábitat y por ende a toda la fauna asociada a este bosque. Con esta iniciativa de conservación de los gobiernos municipales, se recuperará sin duda las densidades poblacionales históricas de quetzal (*Pharomacrus mocinno*), en la reserva.

#### **a) Distribución y abundancia del quetzal (*Pharomacrus mocinno*) en el Área Protegida**

Es importante destacar, que el quetzal (*Pharomacrus mocinno*), se encuentra presente en todo el macizo montañoso de la reserva, incluso se le observa atravesando áreas de potreros en el sector Oeste de la reserva, en las coordenadas 593459 y 1467986, entre el Cerro Azul y el poblado Las Trozas. Eso significa que toda el área protegida, tiene condiciones favorables para la perpetuidad de esta especie de ave. En los remanentes de vegetación y cercas vivas, se encuentran especies de árboles que ofrecen condiciones alimenticias al quetzal. El acceso restringido a las áreas de bosque natural, que tiene la reserva y lo escarpado del terreno, favoreció para que se produjeran avistamientos en los recorridos realizados.

En el sector de la toma de agua en Las Golondrinas en las coordenadas 593751 y 1468702, existe un bosque secundario con un período de unos 20 años de recuperación, donde anteriormente era dedicado a la producción agroecosistémica. En esta área no se logró determinar presencia de quetzales, aunque los pobladores afirman que se observan de forma ocasional. Una vez que los árboles que ofrecen alimento al quetzal (*Pharomacrus mocinno*) se establezcan, estas aves lograrán utilizar este hábitat con mayor frecuencia, principalmente por que conecta directamente con el bosque latifoliado conservado de la parte alta de la reserva.

Posiblemente los quetzales (*Pharomacrus mocinno*) presentes en la Reserva Natural Cerros de Yalí, formen parte de la misma población de esta especie, presentes en las áreas protegidas de Miraflor-Moropotente, en Estelí, Datanlí El Diablo en Jinotega y Arenal en Matagalpa, pues de acuerdo a Powell y Bjork (1995), los quetzales (*Pharomacrus mocinno*) realizan migraciones después de reproducirse, hacia partes más bajas de las vertientes, donde buscaban alimento, antes de regresar a su área de cría. Por tanto, hábitat de cría, no es lo suficientemente vasto como para abarcar todas las zonas de altitud que estas aves utilizan durante su compleja migración estacional. Esto

permite el intercambio de material genético entre individuos de la misma especie, garantizando que la población sea viable en el tiempo.

### **3.2.- Situación Actual del Ecosistema de Bosque Nuboso**

El avance de los cafetales hacia las partes medias, pone en peligro la extinción de muchas especies que aún no se han investigado y otras de las cuales ya se reportó la presencia de ellas en estos hábitats.

El avance se realiza con la preparación del terreno (limpia) para la plantación de los cafetos, elimina un gran número de especies del sotobosque, entre ellos muchas especies de plantas saprofitas, hemiparásitas radicales y orquídeas terrestres (especies en vías de extinción, como la Orquídea *Sobralia sp*), el cambio de humedad relativa bajo del dosel elimina también una serie de orquídeas que requieren de una alta humedad relativa y ese cambio las elimina del nuevo ambiente humanizado.

La eliminación de la cubierta vegetal natural con fines de conversión de los terrenos en sistemas productivos (agricultura y ganadería extensiva) y la extracción selectiva de árboles de valor maderable y extracción de leña, ha afectado este tipo de ecosistema. Otra amenaza observada (Área de Laguna Verde, al noreste del área protegida) es la ganadería extensiva, en especial cuando no hay control de carga animal afectando las poblaciones de diferentes especies de leguminosas y gramíneas que son forrajes naturales pero no están adaptadas a una alta presión de pastoreo o pisoteo de bovinos.

Estos ecosistemas son escasos sólo el 5% del territorio nacional, corresponde a estos y conviene su protección, además se logra la protección de las fuentes de agua y la estabilización del régimen climático.

#### **a) Distribución y abundancia del bosque nuboso (Bosque Latifoliado Abierto y Cerrado).**

Es el ecosistema Natural de mayor extensión en la reserva, el área comprendida para este es de 1485.4 ha, el cual corresponde al 29.0 % del área total de la reserva.

### **Análisis de Riesgo de los Objetos de Conservación**

#### **4.1.- Análisis de riesgos para el quetzal (*Pharomacrus mocinno*)**

##### **a) Análisis de Amenazas para el quetzal (*Pharomacrus mocinno*)**

Las principales amenazas identificadas en el entorno del área protegida que afecta directamente al quetzal (*Pharomacrus mocinno*) son:

La mayor amenaza para la sobrevivencia del quetzal es la fragmentación del bosque producto directo de la deforestación de los hábitats naturales; lo cual conlleva a una disminución en el tamaño de las áreas boscosas y un creciente aislamiento respecto a otras poblaciones de la misma especie.

El cambio de uso del terreno de forestal a extensas áreas de potreros utilizados para la ganadería extensiva. Estos potreros que son manejados sin árboles son una seria amenaza para la población de quetzal pues elimina los árboles frutales que ofrecen

alimento y sitios de reproducción para estas aves. Además limita la sobrevivencia de otras especies de fauna (anfibios y reptiles), que son utilizados como suplemento alimenticio por los quetzales (*Pharomacrus mocinno*).

El aprovechamiento para uso maderable de los árboles de Aguacate Posan (*Ocotea jorge-escobarii*), disminuye los recursos alimenticios para el quetzal (*Pharomacrus mocinno*) en momentos críticos de su desarrollo biológico.

En muchas ocasiones el problema más grave se da con la destrucción de las áreas en donde los quetzales (*Pharomacrus mocinno*) se desplazan fuera de la temporada de cría, ya que estos valles y montañas relativamente bajas son lugares más accesibles para los asentamientos humanos, los cultivos y las vías de acceso. Martínez (1996).

**Cuadro 33. Síntesis de las Amenazas para quetzal (*Pharomacrus mocinno*)**

Objeto de Conservación	Descripción de la Amenaza	Magnitud de la Amenaza
Quetzal ( <i>Pharomacrus mocinno</i> )	Fragmentación de los hábitats naturales; lo cual conlleva a una disminución en el tamaño de las áreas boscosas y un creciente aislamiento respecto a otras poblaciones de la misma especie.	Alta
	El cambio de uso del terreno de forestal a potreros utilizados para la ganadería extensiva. Estos potreros manejados sin árboles son una seria amenaza para la población de quetzal pues elimina los árboles frutales que ofrecen alimento y sitios de reproducción para estas aves. Además limita la sobrevivencia de otras especies de fauna (anfibios y reptiles), que son utilizados como suplemento alimenticio por los quetzales.	Alta
	El aprovechamiento para uso maderable de los árboles de Aguacate Posan ( <i>Ocotea jorge-escobarii</i> ), disminuye los recursos alimenticios para el quetzal ( <i>Pharomacrus mocinno</i> ) en momentos críticos de su desarrollo biológico.	Alta
	Destrucción de las áreas en donde los quetzales ( <i>Pharomacrus mocinno</i> ) se desplazan fuera de la temporada de cría, ya que estos valles y montañas relativamente bajas son lugares más accesibles para los asentamientos humanos, los cultivos y las vías de acceso	Alta

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

**Magnitud de la Amenaza: Alta:** está ocurriendo y causa grandes daños a los objetos de conservación (OC); **Media:** es muy probable que ocurra pero los daños a los OC no son tan graves; **Baja:** es poco probable que ocurra y los daños a los OC son mínimos.

b) Análisis de Vulnerabilidad del quetzal (*Pharomacrus mocinno*)

El quetzal (*Pharomacrus mocinno*) es una de las pocas especies de aves centroamericana en el apéndice I de CITES (Convención Internacional para el Comercio de Especies de Flora y Fauna), lo que le otorga una estricta protección y la prohibición total de su comercio. Además esta especie se encuentra protegida por el estado nicaragüense en el listado de especie en Veda Nacional Indefinida (MARENA, 2008).

En Nicaragua al igual que los demás países incluidos en el rango de distribución del quetzal, esta especie sigue desapareciendo de muchas montañas, debido fundamentalmente a la conversión de las nebliselvas o bosques nubosos en cultivos anuales (flores, papas, repollos, zanahorias, etc), cultivos permanentes (cafetales), y potreros para una ganadería extensiva de baja productividad. (Martínez 1996).

El quetzal cumple con los beneficios ecológicos para los ecosistemas naturales, ya que controla algunas poblaciones de insectos anfibios y reptiles. Anteriormente se creía que la dieta de los quetzales era restringida a la familia de las lauráceas (aguacates silvestres), actualmente se demuestra lo contrario, ya que es bastante amplia, esta especie consume frutos de otras familias y ayuda a dispersar semillas que favorecen la regeneración natural del bosque.

Es así, que en la reserva natural Cerros de Yalí, existen muchas amenazas que pueden provocar un declive substancial en la cantidad de individuos presentes en el área, en una vulnerabilidad provocada por varios factores pero el más importante en esta condición es la alteración de hábitat.

No existen censos de quetzal en el área protegida, de modo que no se puede comparar con estudios anteriores, pero se conoce que esta especie es muy tímida y su observación es dificultosa.

Esperamos que con el plan de manejo podamos tener un instrumento que sirva para la estabilización de la población de esta especie tanto en el área protegida Reserva Natural Cerros de Yalí, así también en toda la región del norcentro de Nicaragua.

#### 4.1.- Análisis de riesgos para el Bosque nuboso

##### a) Análisis de Amenazas para el Bosque nuboso

Las amenazas identificadas en el área protegida son: la Expansión de la ganadería extensiva, avance de la agricultura migratoria,

**Cuadro 34. Amenazas para el bosque nuboso en el Área Protegida**

Objeto de Conservación*	Descripción de la amenaza	Magnitud de la amenaza para el objeto de conservación
Bosques Nubosos	La expansión de la Ganadería Extensiva	Alta
	Avance de los cafetales hacia la parte media, poniendo en peligro de extinción las especies endémicas presentes.	Alta
	La eliminación de la cubierta vegetal natural, para conversión de los suelos con fines agrícolas	Alta
	La extracción selectiva del árbol de valor maderable de la especie de Canelo ( <i>Nectandra reticulata</i> ), en vías de extinción en el área protegida.	Alta

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

**Magnitud de la Amenaza: Alta:** es muy probable que ocurra o esté ocurriendo y cause grandes daños a los objetos de conservación (OC); **Media:** es muy probable que ocurra pero los daños a los OC no son tan graves; **Baja:** es poco probable que ocurra y los daños a los OC son mínimos.

## **b) Análisis de Vulnerabilidad del Bosque Nuboso**

### **La expansión de la Ganadería Extensiva**

En el Área de Cerro Azúl, Laguna Verde y Cerro La Gloria, al sureste de la reserva (ver figura 19), es evidente la expansión de la ganadería, este tipo de ganadería, no es adecuada para estas zonas, ya que en ellas se encuentran las fuentes de agua de las comunidades aledañas, y de San Rafael del Norte, otro factor es la falta de control de carga animal afectando las poblaciones de diferentes especies de leguminosas y gramíneas que son forrajes naturales pero no están adaptadas a una alta presión de pastoreo o pisoteo de bovinos.

### **El Avance de los cafetales hacia la parte media**

El avance de los cafetales hacia las partes medias, pone en peligro la extinción de muchas especies que aún no se han investigado, muy probablemente que se manifiesta por la pérdida de hábitat de las especies endémicas principalmente.

### **Eliminación de la cubierta vegetal**

La eliminación de la cubierta vegetal natural con fines de conversión de los terrenos en sistemas productivos (agricultura y ganadería extensiva) y la extracción selectiva de árboles de valor maderable y extracción de leña, ha afectado este tipo de ecosistema. Cuando existen árboles viejos en pie (solo el fuste), sirven como perchas importantes para los quetzales, de ahí que la extracción o corte de este tipo de estructuras puede, eventualmente, afectar las poblaciones de quetzal.

### **La extracción selectiva**

El árbol de valor maderable de la especie de Canelo (*Nectandra reticulata*, de la familia Lauraceae), en vías de extinción en el área protegida. Esta actividad se da seguido, ya que no hay control del MARENA, para hacer los recorridos en toda el área, la tendencia es la desaparición total de esta especie, que es alimento para el ave mítica “el quetzal” (*Pharomachrus mocinno*), Pájaro Rancho ó Campana (*Procnias tricarunculata*), y otras aves de la reserva.

### **Análisis integral de la vulnerabilidad del bosque**

Cuando en conservación se habla acerca de que las poblaciones de especies pueden persistir por largos períodos de tiempo hablamos de viabilidad de poblaciones pero cuando se habla de comunidades o ecosistemas es más apropiado hablar de integridad ecológica.

“La capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos de carácter adaptativo, cuya composición de especies, diversidad y

organización funcional son comparables con los hábitats naturales dentro de una región particular” o/y su potencial para la adaptación evolutiva.

Un sistema ecológico mantiene su integridad, cuando sus características ecológicas dominantes (Ej. Composición, estructura, función, procesos ecológicos) ocurren dentro de los rangos de variación naturales y son capaces de resistir y recuperarse de la mayoría de disturbios ambientales, ya sean de carácter natural o antropogénico.

De esta manera podemos considerar que el ecosistema de bosque nuboso está en un estado en donde se puede considerar que bajo una intervención de manejo del ecosistema es posible garantizar su conservación a largo plazo.

### **Posibles Alternativas de Solución**

Para prevenir y mitigar los riesgos a los objetos de conservación del área protegida, se hace necesario implementar una serie de acciones que contribuyan a dar soluciones prácticas a la degradación de los objetos de conservación de esta área protegida.

Para el riesgo de la pérdida de hábitat se propone lo siguiente:

- a) Concensuar con las comunidades la necesidad de hacer un programa de restauración y conservación para los tres municipios.
- b) Investigar ámbito de hogar y actividad (áreas de descanso, reproducción y forrajeo de especies del bosque) para la conservación de los quetzales.
- c) Iniciar un proyecto de incentivos para provocar la conservación de áreas de importancia para la conservación del quetzal y otras especies importantes.

### **Desarrollo de investigación y manejo de la ganadería extensiva en el Área Protegida:**

- a) Investigar la capacidad de carga del bosque para sugerir el manejo de la densidad y tiempo de pastoreo en los sitios de uso ganadero.
- b) Definir normas de manejo para la ganadería extensiva que respeten la capacidad de recuperación de los sitios, contribuyendo a la regeneración natural. Estas normas deben estar encaminadas a elevar la eficiencia en la productividad del ganado, entre ellas podemos mencionar el establecimiento de bancos de enriquecimiento forrajero, la estabulación del ganado para dar lugar a una rotación de parcelas delimitadas por cercos vivos, el mejoramiento de pasturas, el manejo de la regeneración natural forestal en los potreros y zonas aledañas, así como el enriquecimiento de potreros con especies forestales.
- c) Evaluar la regeneración natural en los sitios de uso ganadero.

## Matriz de Manejo del Área Protegida

**Cuadro 35. Matriz de Manejo del Área Protegida**

Ubicación	Amenazas / Riesgos	Magnitud* de la Amenaza	Alternativas de Solución	Nivel de Prioridad**
<u>Cayansimil y La Garita</u>	- Incendios	Baja	Recorridos de patrullajes. Regulación del acceso. Normativa sobre el uso del suelo. Establecer el sistema de alerta temprana contra incendios y campañas de sensibilización.	Media
<u>Las Trozas y El Regadío</u>	Contaminación por aguas mieles; pulpa del café, heces fecales; jabón de lavar ropa y agroquímicos (los envases se tiran al río). Despale, sustitución de bosque por cafetales, cortes de árboles para vivienda	Alta	Recorridos de patrullajes. Zonificación y normativa sobre el uso del suelo. Establecimiento de puesto de control	Alta
<u>La Unión- Río Negro, La Sotana y Los Cerrones</u>	Contaminación por aguas mieles, agroquímicos, estiércol de ganado, heces fecales (letrinas en mal estado), porquerizas y artículos de lavado de ropa. Despale para potrero, uso doméstico, avance de las fronteras agrícola, falta de reordenamiento, pastoreo y falta de orientación	Alta	Recorridos de patrullajes. Zonificación y normativa sobre el uso del suelo. Establecimiento de puesto de control. Regulación del acceso.	Alta
<u>Cayansimil y La Garita</u>	Perdida de la cobertura natural por áreas agrícolas	Baja	Establecimiento de puesto de control. Patrullajes de vigilancia y control. Establecer el sistema de alerta temprana contra incendios.	Alta
<u>El Volcán y Boniche</u>	Extracción de recursos forestales.	Alta	Establecimiento de Puesto de control. Patrullajes Normativa de uso del recurso.	Alta
<u>Río Grande</u>	Contaminación por estiércol de ganado, insecticidas (envases), aguas mieles, heces fecales. El avance de las fronteras agrícolas, despale para siembra de maíz y ganado	Alta	Normativa de uso de los recursos. Establecimiento de puestos de control. Establecer el sistema de alerta temprana contra incendios y campañas de sensibilización.	Alta

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

\* Magnitud de la Amenaza: **Alta** – Es muy probable que ocurra y que cause grandes daños a los objetos de conservación; **Media** – Es muy probable que ocurra pero los daños

a los objetos de conservación no son tan graves; **Baja** – es poco probable que ocurra y los daños a los objetos son mínimos.

\*\* Nivel de Prioridad: Alta: es sumamente urgente y necesario actuar para evitar impactos negativos mayores; Media, se debe considerar en el transcurso de los próximos 12 meses iniciar medidas de prevención y mitigación; baja: en máximo dos años debe atenderse la necesidad y prevenir la amenaza existente.

## **Análisis de la Categoría de manejo**

La denominación de la categoría de las áreas protegidas en Nicaragua, se da en función de la valoración de las características biofísicas y socioeconómicas intrínsecas del área y de los objetivos de conservación que puede cumplir.

- En Nicaragua, de acuerdo al Reglamento de Áreas Protegidas, las áreas naturales protegidas pueden ser clasificadas en nueve categorías de manejo:
- Reserva Biológica.
- Parque Nacional.
- Monumento Nacional.
- Monumento Histórico.
- Refugio de Vida Silvestre.
- Reserva de Recursos Genéticos.
- Reserva Natural.
- Paisaje Terrestre y/o Marino Protegido.
- Reserva de Biosfera.

En el caso de los Cerros de Yalí, se le denominó la categoría de Reserva Natural por: una serie de atributos que posee, entre ellos el estar conformada por un mosaico de ecosistemas que comprenden ecosistema de bosque nubosos (latifoliado cerrado y abierto), bosque de pinos mixtos, tacotales, lo que facilita el tránsito, refugio, reproducción y desarrollo de una alta diversidad de especies faunísticas. Ser uno de los sitios más importantes de Nicaragua para la generación de agua para tres municipios del país y generar una buena parte de la producción de café del país; albergar poblaciones considerables de quetzal, pájaro campana y felinos pequeños, todas especies amenazadas de extinción, producto de la sobreexplotación a que han sido sometidas. Formar parte importante de la ruta de aves migratorias ofreciéndoles lugares de descanso y anidación.

La selección de la categoría de Reserva Natural Cerros de Yalí ha seguido el proceso técnico reflejado en el siguiente esquema:

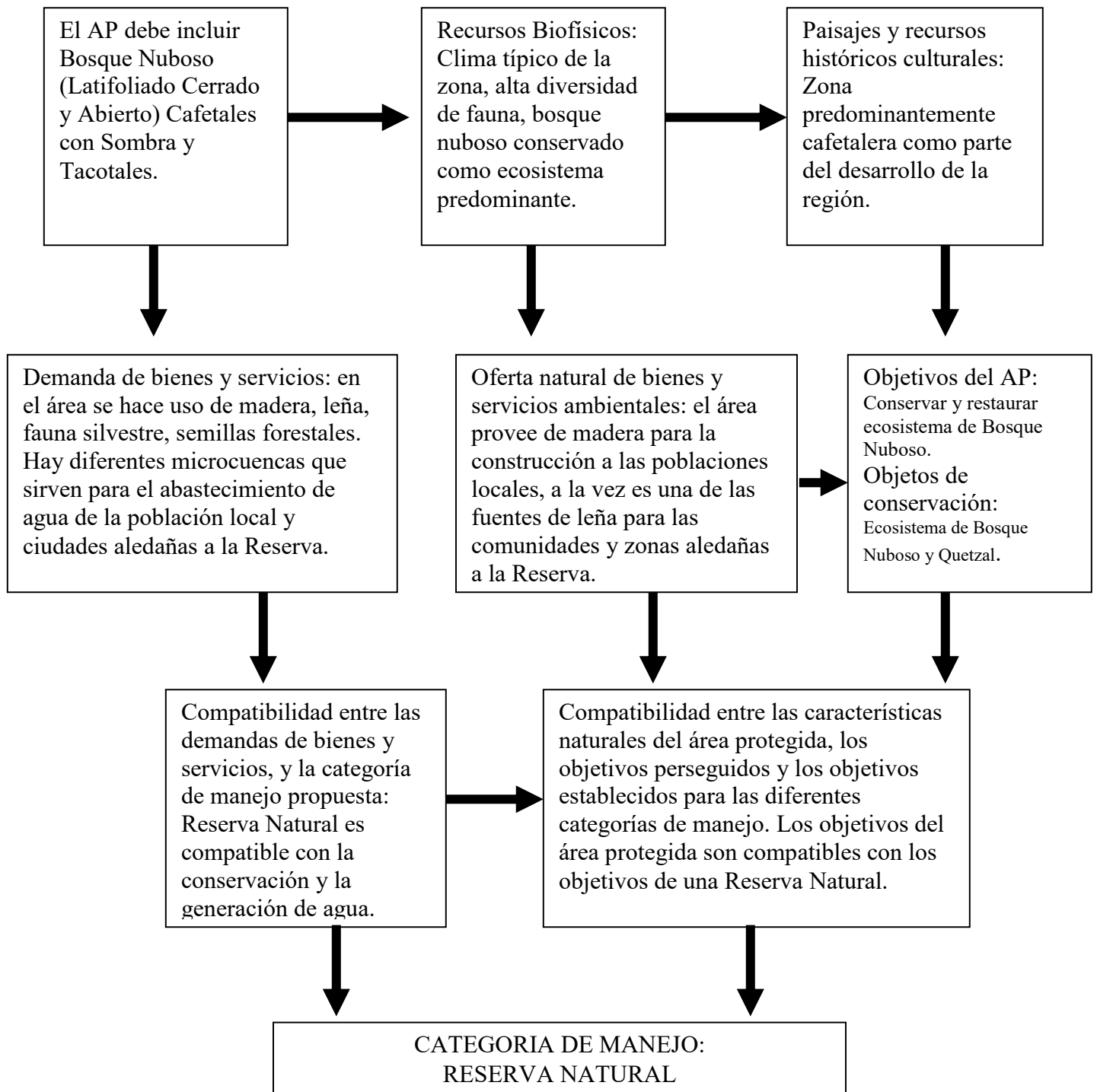


Fig 18. Proceso de selección de categoría del Área Protegida

## Capítulo IV.- Regulación del uso del suelo y los RRNN.

### Objetivo de Conservación del Área Protegida.

- Conservar y restaurar el ecosistema de bosque nuboso, su biodiversidad y sus elementos abióticos.
- Proveer espacios para la generación de servicios ambientales como el agua, la biodiversidad, el bosque, el ecoturismo, entre otros.

### Objetivo del Plan de Manejo

- Ordenar, normar, regular, manejar y conservar el área protegida y su Zona de Amortiguamiento.

### Zonificación del Área Protegida

Para la Reserva Natural Cerros de Yalí, se han definido 3 zonas de manejo y una zona de amortiguamiento.

- Zona de conservación del bosque Mixto
- Zona de conservación del bosque latifoliado (Bosque Nuboso).
- Zona de uso sostenible
- Zona de amortiguamiento.

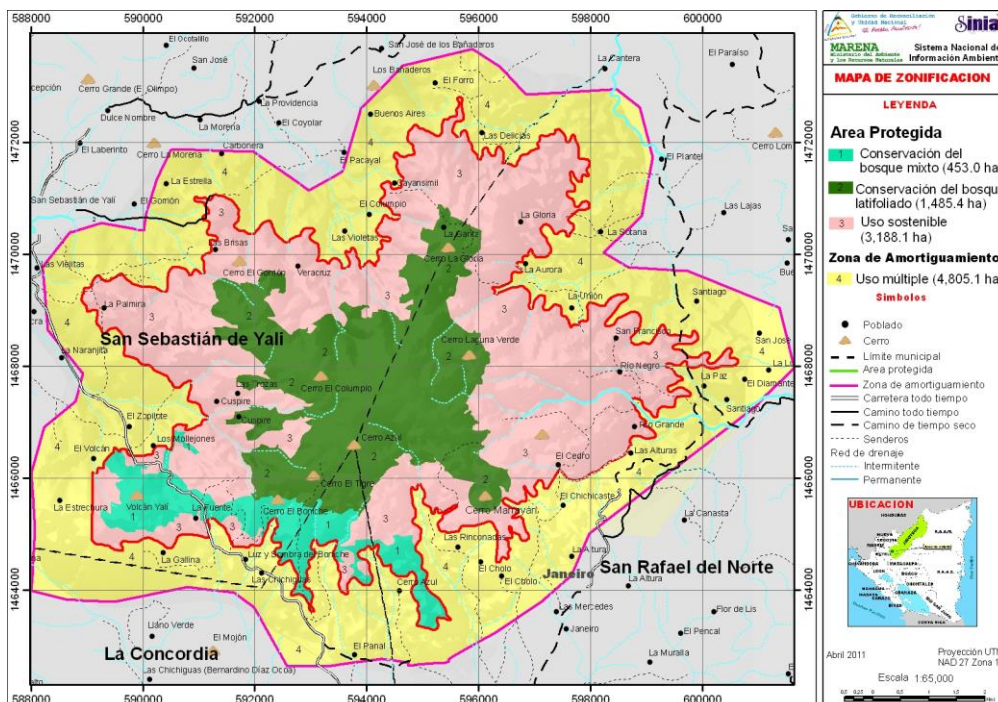


Fig 19. Mapa de Zonificación

Los criterios para la zonificación del Área Protegida, fueron con enfoque de manejo de cuenca. Tomando en consideración la presencia de cuencas importantes y varias subcuencas y microcuencas productoras de agua dentro del Área Protegida, los datos de uso actual de las microcuencas, el estado de sobreutilización, las elevaciones, relieve existente y caracterización biofísica, se procedió a zonificar bajo análisis integral con visión de gestión por parte de los actores claves que conformarán el manejo colaborativo. A como se puede observar en la figura de arriba la zona de conservación de bosque latifoliado y mixto, encierran las mayores masas boscosas y sistemas agroforestales que bajo las normativas y programas propuestos más adelante en este documento, se conservará la flora y fauna y servicios ambientales, como la producción de agua. Esta zonificación permite el desarrollo y gestión de cuencas, al mismo tiempo que se conserva y protege los elementos biológicos de importancia para el área. A continuación se detalla en el cuadro de abajo el resultado de área de las microcuencas en la zonificación.

**Cuadro 36. Porcentaje de áreas de microcuencas dentro de la zonificación**

Cuenca	Subcuenca	Descripción	Bosque Pino	de %	Bosque Latifoliado	%	Uso sostenible	%	Tot. Ha
Río Cocco	Río Monte Cristo	Cerro Grande		0.0	30.9	12.9	208.1	87.1	239.0
		Quebrada Grande		0.0		0.0	38.2	100.0	38.2
		Río Coyolar Arriba		0.0	364.9	41.8	508.3	58.2	873.2
		Río El Plantel		0.0	175.7	21.9	625.3	78.1	801.0
	Río Pantasma	Cerro Laguna Verde		0.0	138.0	28.6	343.7	71.4	481.7
		Río El Diamante		0.0		0.0	106.4	100.0	106.4
		Río Las Tres Quebradas		0.0	32.3	13.3	210.0	86.7	242.3
	Río San Sebastián de Yalí	Comarca San Sebastián		0.0	61.7	24.9	186.2	75.1	247.9
		Río Cuspire	119.4	11.0	356.4	32.9	605.9	56.0	1081.7
	Río San Juan	Río Viejo	Río La Breiera	172.4	24.3	292.9	41.3	243.1	34.3
Río Las Chichiguas			86.2	49.5		0.0	87.9	50.5	174.1
Comarca La Peña			75.0	65.0	32.4	28.1	8.0	6.9	115.4
Lago de Apanás		Janeiro		0.0		0.0	17.0	100.0	17.0
		<b>Total</b>							<b>5126.3</b>
			<b>Promedio</b>	<b>11.5</b>		<b>18.9</b>		<b>69.6</b>	
			<b>Max</b>	<b>65.0</b>		<b>41.8</b>		<b>100.0</b>	
			<b>Min</b>	<b>0.0</b>		<b>0.0</b>		<b>6.9</b>	
			<b>Promedio</b>	<b>7.1</b>		<b>33.3</b>		<b>59.6</b>	
			<b>Max</b>	<b>24.3</b>		<b>41.8</b>		<b>78.1</b>	
			<b>Min</b>	<b>0.0</b>		<b>21.9</b>		<b>34.3</b>	

Fuente: FUNDAR, Abril 2009.

La zonificación incluyó las microcuencas más importantes dentro del Área Protegida. En promedio un 33.3% de toda el área de las microcuencas más importantes quedó dentro de la zona de conservación del bosque latifoliado y 59.6% dentro de la zona de uso sostenible. Todas las zonas diseñadas, no son ajenas ni excluyentes a las exigencias de un manejo de cuenca. Las distintas zonas tienen normativas diferentes, pero todas protegen el recurso agua. Las zonas de conservación de boques, son las más restrictivas y son las que incluyen las áreas de recarga de las microcuencas más importantes y la zona de uso sostenible, incluye la parte media de la cuenca, en donde las normas orientan al manejo de las microcuencas.

## **Descripción y Normativa para cada zona de manejo:**

### **4.1.- - Zona de conservación de bosque mixto.**

#### **Definición:**

Zona que comprende áreas forestales de transición entre pinares, roble encino, liquidámbar y algunas especies del bosque latifoliado.

#### **Ubicación general y tamaño de la zona**

Zona ubicada al Sur Suroeste de los límites del área protegida. Comprende áreas entre el Volcán Yalí, La Fuente y Cerro el Boniche. El bosque mixto se encuentra en la parte mas cercana del área protegida Paisaje Protegido Miraflor-Moropotente, constituyendo una zona de conectividad para la fauna silvestre. Comprende a un área de 453.0 ha, que corresponde a un 8.8 % del área protegida.

#### **Objetivo**

Proteger el ecosistema de bosque mixto y los recursos naturales asociados, para el mantenimiento del equilibrio ecológico asegurando la continuidad de los procesos evolutivos, el desplazamiento de la fauna y la dinámica de los ecosistemas con sus relaciones flora – fauna.

#### **Criterios para la definición de la zona**

Se utiliza el criterio del mantenimiento de la biodiversidad del sistema original requerida para mantener los procesos del ecosistema.

#### **Normativa para la zona**

##### **SE PERMITE:**

- El control fitosanitario del bosque de pino evitando la infestación con agentes destructivos de este tipo de bosque, autorizado por MARENA.
- La extracción controlada de plántulas de árboles de pino (en zonas de alta densidad de pinos maduros) para viveros con fines comerciales.
- La comercialización de los árboles extraídos con fines fitosanitarios del gorgojo.

### **4.2.- Zona de conservación del bosque latifoliado (Bosque Nuboso).**

#### **Definición:**

La Zona de Conservación del bosque latifoliado es un espacio dentro del área protegida que comprende superficies extensas de bosques latifoliado, que permiten la continuidad de los procesos ecológicos y biológicos, para la conservación de especies de flora y fauna y que representan un alto valor para la conservación dentro del área protegida y las comunidades que la habitan. Esta zona es de vital importancia por los bienes y servicios medioambientales que presta, siendo la principal zona de recarga de agua, que permite el abastecimiento del vital líquido a los poblados de San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí y las comunidades circundantes al área protegida.

#### **Ubicación general y tamaño de la zona**

Área boscosa arriba de los 800 metros sobre el nivel del mar. El macizo montañoso se encuentra formado por los cerros: Cuspire, El Columpio o Samaria, Cerro Azul, Laguna Verde y La Gloria, que en conjunto forman un macizo compacto, inmediatamente al sur y este de la población de San Sebastián de Yalí. Comprende a un área de 1485.2 Ha, que corresponde al 29.0 % del área protegida.

#### **Objetivo**

Proteger y conservar el ecosistema bosque latifoliado y su fauna asociada, para mantener los procesos evolutivos y ecológicos a largo plazo.

#### **Criterios para la definición de la zona**

Se establecieron como criterios para esta zona la extensión de los principales remanentes de bosque latifoliado, en sus diferentes categorías de estructura del bosque, por ser el elemento de conservación seleccionado y más relevante del entorno, también se consideraron la producción de agua para el abastecimiento de la población humana circundante al área protegida y la protección de la fauna asociada a este ecosistema.

#### **Normativa para la zona**

##### **NO SE PERMITE:**

- La construcción de infraestructura productiva (corrales y beneficios húmedos) que no cumplan con las normas establecidas para la mitigación de impactos ambientales.
- El cambio de uso de suelo a actividades de mayor impacto ambiental negativo.
- La tala de áreas boscosas y quemas agrícolas.
- El aprovechamiento forestal para ningún fin.
- El secado de árboles con técnicas que dañen esta zona de conservación.

### **4.3.- Zona uso sostenible**

#### **Definición:**

Se entiende por zona de Uso Sostenible un espacio de territorio dentro del Área Protegida que comprende áreas de producción agrícola con manejo sostenible. Por ser áreas humanizadas, representa una zona donde es posible fomentar sistemas de producción sostenible y conservar los parches de bosques existentes en las mismas.

#### **Ubicación general y tamaño de la zona**

Es la zona más extensa dentro del área protegida y se encuentra comprendida de manera general entre los límites de la zona de protección del bosque latifoliado con la zona de amortiguamiento del área. Dentro de esta zona queda incluida la parte más importante de los agroecosistemas. Comprende un área de 3188.1 ha, que corresponde al 62.2 % del área protegida.

#### **Objetivo**

Asegurar la sustentabilidad de las actividades económicas que se realizan en esta zona, para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones humanas asentadas, contribuyendo a la conservación y protección de la biodiversidad del área protegida.

#### **Criterios para la definición de la zona**

Se establecieron como criterios para esta zona la ubicación y el entorno donde se desarrollan las actividades agropecuarias y los asentamientos humanos asociadas a estas.

#### **Normativa para la zona**

#### **SE PERMITE:**

- La construcción de infraestructura dirigida a la capacitación técnica y el agro ecoturismo, previa autorización del MARENA.
- Establecimiento de infraestructura productiva comunitaria, siempre y cuando cumplan con las evaluaciones de impacto ambiental y autorización del MARENA (beneficios de café, centros de acopio, etc.)
- La extracción de materiales como arena, rocas, arenilla o cualquier otro recurso mineral siempre y cuando cuente con la autorización de MARENA, estudios de impacto ambiental y sean utilizados para obras de conservación y mitigación dentro del Área Protegida.
- La construcción de trochas o caminos de acceso y transporte, utilizando tecnologías de bajo impacto y autorizados por MARENA.
- Establecimiento de nuevas áreas de bosque y plantaciones energéticas con árboles nativos, para abastecimiento de leña, regulado por MARENA
- El desarrollo de cualquier investigación científica: botánica, fauna silvestre, ecológica, agroforestal, silvopastoril, arqueológica y antropológica previa autorización del MARENA.

## **NO SE PERMITE:**

- El represamiento, aterramiento o cualquier otra forma de alteración del libre y natural flujo de los cuerpos de agua, exceptuando para el abastecimiento para consumo humano y producción de energía.

## **4.5.- Zona de amortiguamiento.**

### **Definición:**

Se entiende por Zona de Amortiguamiento el área fuera de los límites del área protegida donde se realizan prácticas agropecuarias con mayor intensidad, pero que conservan ciertos fragmentos de bosque aislados o de vegetación secundaria que mantienen relación con la dinámica funcional con los elementos físicos y naturales del ecosistema de bosque presente dentro del área protegida.

### **Ubicación general y tamaño**

La zona de amortiguamiento es un área de un kilómetro circundante a los límites del área protegidas, según decreto 42 – 91, creador del área protegida Cerros de Yalí. Comprende un área de 4,805.1 ha, que corresponde al 48.3 %, del área protegida en su totalidad, que da sumando el área protegida, más el área de amortiguamiento, equivale a 9931.6, y que corresponde al 100 % del área protegida (Ver figura 22 y Anexo 2. Descripción del límite de la zona de amortiguamiento).

### **Objetivo**

El propósito de esta zona es armonizar los intereses de manejo de las áreas agropecuarias con las zonas de manejo dentro del área protegida, para disminuir la presión sobre el uso del suelo y amortiguar los impactos negativos de las actividades humanas que puedan afectar la conservación de los recursos naturales en el área protegida, a través de la implementación de técnicas y estrategias que garanticen el desarrollo sostenible.

### **Criterios para la definición de la zona**

Uno de los elementos a tomar en cuenta para esta delimitación fue la coincidencia con el límite de la zona de amortiguamiento del área protegida reserva natural Paisaje Protegido Miraflores - Moropotente; de ahí que los límites no pueden ser traslapados, con otra área protegida.

El otro criterio fue que el límite de un kilómetro de “buffer” o influencia de la zona de amortiguamiento, coincide con el área más próxima a la zona sub urbana del municipio de San Sebastián de Yalí, de ahí que por la naturaleza del ordenamiento territorial que ahora se está planificando, fueron priorizadas zonas rurales y semirurales.

El área amortiguamiento, en este caso es un solo mosaico de parches; esta uniformemente fragmentada de ahí que las normas y programas son afines en todo su entorno y por ende su única dimensión de zonificación. Además los criterios para la definición y límites de esta zona fueron el uso potencial del suelo, las extensiones de

actividades agrícolas intensivas que se desarrollan actualmente, para reorientar las prácticas con alternativas y técnicas más amigables y sostenibles con el ambiente.

La zona de amortiguamiento, normalmente no excede el 100% del Área Protegida, debido a la capacidad de gestión que tienen los actores involucrados en la ejecución del plan de manejo.

### **Normativa para la zona**

#### **SE PERMITE:**

- La realización de actividades o acciones de desarrollo bajo el esquema de todos los programas que fueron formulados en los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios de San Sebastián de Yalí, San Rafael del Norte y La Concordia.
- El desarrollo de sistemas agroforestales y sistemas silvopastoriles necesarios para la producción de la población legalmente establecida.
- La construcción de infraestructura dirigida a la capacitación técnica y el ecoturismo.
- Establecimiento de infraestructura productiva que cumpla con las normas y procedimientos establecidos en la legislación nacional.
- El desarrollo de sistemas de producción pecuaria tecnificado con carga animal superior a dos cabezas de ganado por manzana.
- Aprovechamiento de árboles muertos, caídos, aquellos que representen peligro para la población o para uso doméstico, previa autorización de MARENA.
- La extracción de materiales de los lechos de los ríos (arena, piedra), previa autorización de MARENA y el aval de la municipalidad correspondiente.
- La extracción de rocas, solo para fines de conservación y mitigación dentro del área protegida y esta zona de manejo.
- Construcción de trochas o caminos, contando con la debida autorización de las autoridades correspondientes (MARENA).
- El desarrollo de cualquier investigación científica: botánica, fauna silvestre, ecológica, agroforestal, silvopastoril, arqueológica y antropológica, previa autorización de MARENA.

#### **NO SE PERMITE:**

- El represamiento, aterramiento o cualquier otra forma de alteración del libre y natural flujo de los cuerpos de agua, exceptuando para abastecimiento domiciliar y producción de energía.

### **4.6 Normas Generales del Área Protegida.**

#### **- Acceso**

- Se prohíbe la introducción de especies, individuos o genes de flora y fauna a excepción de aquellas planificadas y aprobadas por programas de reintroducción correspondientes.

- Se permite el libre uso de caminos que sirven de uso tradicional entre el área protegida y el área de amortiguamiento y la rehabilitación de caminos ya existentes a la fecha de realización del presente Plan de Manejo sin aperturar nuevas trochas o ramales.

#### **- Aprovechamiento Forestal y Manejo de Biodiversidad**

##### **SE PERMITE:**

- El aprovechamiento de árboles secos o caídos con fines domésticos que deberá ser aprobado por el MARENA. En el caso de Planes de aprovechamiento Forestal en la zona de amortiguamiento ya aprobados se procederá de conformidad con la Ley de la materia.
- El uso de leña proveniente de podas de café y manejo de sombra, arbustos energéticos y ramas caídas para uso interno. El excedente podrá ser comercializado con el previo aval del MARENA y las otras autoridades correspondientes.

##### **NO SE PERMITE:**

- El aprovechamiento forestal con fines comerciales en toda el área protegida a excepción de usos doméstico, medicinal, sin fines comerciales y con técnicas de manejo que no dañen la biodiversidad.
- El secado de árboles con aplicación de químicos, serruchado de raíces y otros.

#### **- Cacería**

##### **NO SE PERMITE**

- Queda prohibido en toda el área protegida, la cacería de cualquier especie de fauna silvestre y el envenenamiento de fauna silvestre para evitar los ataques a los animales domésticos.
- Las actividades de explotación extractiva de especies de fauna silvestre.

#### **- Construcción de Infraestructura**

##### **SE PERMITE**

- El establecimiento de infraestructura para: el manejo, administración del área protegida, casetas de control, rótulos informativos, desarrollo turístico e infraestructura de desarrollo comunitario, proyectos de agua potable, energía limpia, deberán contar con el Permiso o autorización Ambiental por parte de las autoridades del MARENA.
- Toda infraestructura que se desarrolle en el área debe desarrollar un plan de manejo de desechos sólidos y líquidos, cumpliendo con las normativas y regulaciones en la materia vigentes en el país.

## **NO SE PERMITE:**

- La construcción de cualquier tipo de infraestructura que afecte los ecosistemas y las especies encontradas en los mismos.
- La instalación de antenas para telecomunicaciones.
- La construcción de beneficios cerca de fuentes de agua.

### **- Investigación**

- Se permite el desarrollo de investigaciones científicas en toda el área protegida, pero se deberá contar con la autorización de la Dirección General de Áreas Protegidas, para lo cual se ajustará al cumplimiento de las disposiciones establecidas para ese efecto en el reglamento de áreas protegidas de Nicaragua. En el caso en que la investigación deba realizarse en terrenos privados, se deberá presentar documento de autorización del propietario o propietarios, sin el cual la autoridad competente no otorgará la autorización. La Gaceta, 2007.
- Toda publicación que se genere del trabajo de investigación científica debe ser entregada a la administración del área y compartida con el **SINIA** (Sistema Nacional de Información Ambiental).

### **- Minería y otras actividades contaminantes**

- Queda prohibido el establecimiento de actividades de exploración y explotación minera.

### **- Rótulos**

- Todos los rótulos deben cumplir con las normas para rotulación en áreas protegidas expresadas en la Gaceta 2007.

## **Producción Agropecuaria**

### **SE PERMITE:**

- La producción agrícola y ganadera tecnificada en áreas ya establecidas.
- El uso de fuentes de agua para uso comunitario (miniacueducto).
- Riego controlado evitando el desgaste de agua.
- El cambio de uso de suelo hacia actividades de menor impacto ambiental, Ej: cultivos limpios (alta labranza) hacia cultivos que mejoren la protección del suelo y su capacidad de infiltración. De huertas y granos básicos hacia potreros y/o cafetales con sombra. De potrero a Cafetales con sombra natural ó tecnificada y de cafetales con sombra natural ó tecnificada, a bosque.
- El establecimiento de cercas vivas con especies nativas.
- El desarrollo de sistemas de producción pecuaria intensiva con una carga animal superior a dos cabezas de ganado por manzana de potrero.
- La creación de nuevas áreas de bosque.

## **NO SE PERMITE:**

- Riego ni lavado de café con agua proveniente de tuberías de proyectos.
- Represamiento de agua para actividades productivas
- Construcción de beneficios cerca de fuentes de agua
- La ampliación de las áreas para producción agrícola y ganadera.
- El cambio de uso de suelo a actividades de mayor impacto ambiental negativo.
- La tala de áreas boscosas y quemas agrícolas.
- La contaminación de los cuerpos de agua por agroquímicos, estiércol y aguas mieles. Tampoco por el lavado de bombas, envases, recipientes o cualquier otro que pueda contener residuos de los agroquímicos.
- La contaminación de ríos con grasa, aceites, combustibles y otras sustancias nocivas, que provengan del lavado de vehículos o maquinaria de cualquier tipo.
- No se permite la siembra en pendientes superiores a 45 ° sin obras de conservación de suelos y sin sistemas agroforestales (ejemplo QUESUNGUAL). Ni potreros sin sistema silvopastoril
- La introducción de especies exóticas de flora y fauna

## **- Turismo**

### **SE PERMITE**

En toda el área protegida se permite el desarrollo de la actividad turística, construcción de senderos, cabañas, hostales y demás infraestructura para atención turística, de acuerdo a las normativas y programas establecidos en el presente plan de manejo, para cada zona de manejo.

Todo sendero (existente y/o a construir) debe contar con un documento técnico de diseño e interpretación de senderos conocido como Manual para el manejo de senderos debiendo contener lo siguiente:

- a. Estimación de la capacidad de carga.
- b. Línea de base del sendero (flora, fauna, topografía, condiciones climáticas, suelos, ecosistemas, atractivos especiales)
- c. Diseño de ruta (Nombre del sendero incluyendo mapa a escala)
- d. Intención del sendero
- e. Longitud y ancho (cada 50 metros debe contar con una marca orientativa)
- f. Grado de dificultad
- g. Tiempo de recorrido
- h. Ubicación geográfica completa
- i. Diseño y materiales de obras de infraestructura adicionales requeridas (puentes, alcantarillas, escaleras)
- j. Diseño de administración del sendero (guiado o autoguiado)
- k. Objetivo de la interpretación
- l. Contenido interpretativo por paradas de interpretación
- m. Ubicación, diseño y contenido de cada uno de los rótulos propuestos.
- n. Ubicación y diseño de los sitios de descanso.
- o. Instrucciones para los guías (en caso de ser un sendero guiado)

## **Capítulo V.- Programas de manejo:**

Los Programas de Manejo, son paquetes de trabajo que intentan promover acciones, actividades y prácticas adecuadas de uso del territorio del área protegida, para en conjunto con las normativas y la zonificación del área, hacer una gestión eficiente y efectiva de la Reserva Natural Cerros de Yalí.

Se han considerado seis programas de manejo para la Reserva Natural Cerros de Yalí, cada uno con sus subprogramas correspondientes y sus actividades respectivas. A continuación se describe el contenido de cada programa

### **Programa de Administración y Gestión del Área Protegida.**

#### **Descripción del Programa**

El Programa comprende todas las acciones y actividades encaminadas al manejo del área protegida, incluyendo la creación e implementación de un modelo de gestión del área protegida que haga partícipes a los actores locales, la protección, vigilancia y control, así como la gestión de fondos, la coordinación y articulación de todos los actores presentes en el área protegida, la documentación de los cambios en la tenencia de la tierra y la propiedad y la gestión de riesgos para el área protegida.

El Programa define actividades para cada uno de los ejes temáticos referidos, considerando la necesidad de una participación y empoderamiento de los actores locales en el manejo del área protegida, de modo que sean ellos mismos los que se organicen y actúen en torno a la conservación de los objetos y valores de conservación existentes dentro del área, mientras paralelamente se puedan desarrollar actividades económicas que los beneficien equitativamente.

#### **Objetivo General del Programa**

El Programa se propone implementar un modelo de gestión del área protegida, que permita la participación efectiva de todos los actores presentes o con incidencia en el área protegida y su zona de amortiguamiento, en el proceso de toma de decisiones sobre la administración, la protección, el control, la infraestructura, los riesgos, gestión de fondos e infraestructura del área protegida.

#### **1.1. Subprograma de gestión del área**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

A la fecha, el involucramiento de los actores locales en el manejo del área protegida es mínimo, pues no se tiene por los pobladores ninguna experiencia en el manejo de las áreas protegidas, conocen de comanejo, pero en esta iniciativa fue inadecuado. Se conoce a través del plan de manejo, del manejo participativo de las áreas protegidas, en la toma de decisiones sobre el manejo y administración de la reserva; por lo tanto existe falta de conocimiento de las razones por las que se toman las medidas respectivas.

## **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

## **Objetivo específico**

El subprograma pretende desarrollar diferentes actividades de manejo y administración del área protegida, bajo un esquema de gestión participativa de la misma, en el cual el MARENA es el ente rector y los actores locales deben asumir responsabilidades y sean parte del proceso de toma de decisiones, a la vez provoquen sinergias favorables para la conservación del área, empleando los recursos de contrapartida que los mismos actores pueden disponer, así como los potenciales aportes líquidos, en especies o contactos que éstos puedan hacer en beneficio del área protegida.

### **Acciones Estratégicas:**

- ✓ Conformación de una estructura organizativa para la gestión participativa del área protegida, donde el MARENA es el rector, además integrando a todos los actores del área protegida (sector privado, propietarios, productores, comunidades, alcaldía y ONG's) (Prioridad: Alta, Duración: 0.5 año).
- ✓ Asesoría y acompañamiento legal de la estructura organizativa (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Planificación del trabajo de gestión participativa a llevar a cabo por la estructura organizativa (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Suscripción del (los) convenio (s) de gestión participativa (Convenio Colaborativo), de la reserva con MARENA (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Implementación de las actividades definidas en el plan de trabajo de la gestión participativa del área protegida por parte de la estructura organizativa (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Seguimiento y monitoreo técnico - administrativo de la gestión participativa de la reserva (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Divulgación anual de los logros, limitaciones, avances y lecciones aprendidas en la gestión participativa de la reserva (Prioridad: media, Duración: 2 años).
- ✓ Diseño y ejecución de las actividades relacionadas con el amojonamiento del área protegida (Prioridad: alta, Duración: 1año).

## **1.2. Subprograma Sistema de Coordinación y Planificación del Área Protegida.**

### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

A lo interior del área protegida y/o en su zona de amortiguamiento se desarrollarán iniciativas tanto de conservación como de desarrollo social y económico, que son coordinadas por diferentes actores, los que llevan a cabo acciones similares o complementarias, lo cual deriva en: sobre esfuerzo, un desgaste de los actores locales, así como un derroche de recursos financieros.

Es necesario mejorar los mecanismos de coordinación y articulación de todos los actores del área, o que inciden en la gestión del área, ya sean estos gubernamentales, no gubernamentales, municipalidad, propietarios, inversionistas, comunitarios, agencias de cooperación, universitarios, proyectos, o cualquier otro gremio.

## Zona de Aplicación del Subprograma

Toda el área protegida.

### Objetivo específico

Mejorar la eficacia y eficiencia de las iniciativas y actividades que se desarrollan en el área protegida y su zona de amortiguamiento, a través de la articulación y coordinación de los actores que trabajan o inciden en el área protegida; ya sea a través de planificación conjunta, de divulgación de los planes de trabajo o de reuniones periódicas y sistemáticas de coordinación entre los actores de interés.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Compartir e integrar los planes anuales de trabajo de cada uno de los actores presentes en el área protegida, incluyendo a la municipalidad, el MARENA, ONGs, y otras entidades gubernamentales (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Identificar las necesidades de alianzas estratégicas para la implementación del plan de manejo y el cumplimiento de los objetivos del área protegida (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Discusión y suscripción de acuerdos o convenios para la implementación del plan de manejo y el cumplimiento de los objetivos del área protegida (Prioridad: alta, Duración: 2.5 años).
- ✓ Identificar los aliados potenciales que pueden apoyar la gestión del área protegida y la implementación del plan de manejo (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Establecer acuerdos con los aliados identificados, en beneficio del área protegida, según el plan de manejo de la misma (Prioridad: media, Duración: 2.5 años).
- ✓ Divulgación anual de las alianzas establecidas y las lecciones aprendidas en el proceso (Prioridad: media, Duración: 3 años).

### 1.3. Subprograma de protección, vigilancia y control

#### Amenaza o Riesgo al que Apunta

La Reserva Natural Cerros de Yalí es un área natural rodeada por ecosistemas antropizados o muy presionados por actividades productivas, muchas de ellas no compatibles con la conservación de los recursos naturales. Esto conlleva a que se realicen prácticas económica en los alrededores del área protegida, e incluso en el interior de la misma, de forma extractiva, entre ellas comercialización de recursos de flora y fauna de forma ilegal.

Al tratarse de un área protegida cuyo propósito fundamental es la conservación de los recursos naturales, la vigilancia, la protección y el control del uso de la tierra y los recursos es de vital importancia para lograr cumplir con el propósito del área protegida.

Para hacer cumplir con los objetivos de conservación y los mandatos legales de la materia, implica un mejoramiento de las capacidades de vigilancia, protección y control en la Reserva, mientras paralelamente se buscan opciones económicas rentables, amigables con el ambiente y aceptadas socialmente que permitan reducir la presión y demanda de recursos naturales del área protegida.

## **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

### **Objetivo específico**

Mejorar las capacidades locales para la vigilancia, protección y control del uso de la tierra y los recursos naturales presentes en el área protegida, con el MARENA como ente rector, e involucrando a los diferentes actores en el proceso de planificación de la vigilancia y control, así como delegándoles ciertas responsabilidades a las municipalidades, que alivien la carga de la administración del área protegida.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Preparación, discusión y consenso de un plan de protección, vigilancia y control en la Reserva, que contemple, seguimiento y ajuste del mismo (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Identificación de actores involucrados y definición de sus responsabilidades en la protección, vigilancia y control (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Identificación de recursos de contrapartida de los actores locales para la implementación del plan de protección, vigilancia y control (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Adquisición y mantenimiento del equipamiento necesario para la vigilancia y control en la Reserva (Prioridad: alta, Duración: 1. año).
- ✓ Garantizar los recursos necesarios para la operación del subprograma de vigilancia y control, tanto financieros, como humanos y materiales (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Capacitación e intercambio de experiencia del personal (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Publicación de resultados obtenidos en el proceso de implementación del plan cada año (Prioridad: baja, Duración: 4 años).

## **1.4. Propiedad y Tenencia de la Tierra.**

### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

Muchas de las propiedades ubicadas antes de la reforma agraria en la región fueron entregadas a cooperativas para la producción agropecuaria.

Se hace necesario llevar un registro e historial de los movimientos, cambios, sentencias y negociaciones en la propiedad y tenencia de la tierra, de manera que se pueda entender más fácilmente en el futuro el contexto e historia de la tenencia, con lo cual se podrían evitar o facilitar los conflictos o los procesos legales que puedan ocurrir; con la atenuante de existir todavía áreas significativas presumiblemente del Estado de Nicaragua no registradas.

## **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

### **Objetivo específico**

Documentar, monitorear y actualizar sistemática y permanentemente los cambios, modificaciones, resoluciones, compras, ventas, sentencias, o cualquier otra modalidad de afectación de la propiedad, los propietarios y la tenencia de la tierra en la reserva natural y su zona de amortiguamiento.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Diseñar e implementar un plan de monitoreo anual de la tenencia de la tierra, de la propiedad de la misma y conflictos legales existentes en el interior de la Reserva (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Realizar un inventario y actualización catastral cada año en el interior del área protegida (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Publicar y divulgar la información del monitoreo y de la actualización catastral cada año (Prioridad: media, Duración: 3 años).

## 1.5. Gestión de Riesgos

### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

La Reserva Natural Cerros de Yalí, está ubicado en una región muy vulnerable a los fenómenos naturales, así como a las actividades antrópicas inadecuadas para el tipo de suelos existentes en la zona.

A pesar de ser el forestal, el uso potencial identificado, en la zona se da tanto la ganadería como la agricultura, en suelos no aptos para ello, lo que contribuye a aumentar la vulnerabilidad del territorio, siendo que estas actividades productivas requieren de una modificación sustantiva de la cobertura boscosa y por tanto de las características del suelo.

Muchos son los riesgos y amenazas que se pueden identificar para el área protegida dadas sus condiciones particulares ambientales, topográficas y socio-económicas (deslaves, inundaciones, incendios, etc.); por ello se hace necesario planear con anticipación el uso que se dará al suelo para evitar que estos riesgos se conviertan en amenazas y puedan perjudicar el estado de conservación del área protegida, o repercutan directamente en las condiciones de vida de las poblaciones locales.

## **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

### **Objetivo específico**

Diseñar e implementar un plan de gestión de riesgos que permita evitar que éstos ocurran en la medida de lo posible, o si ocurren, estar preparado organizativamente para poder responder a ellos.

### Acciones Estratégicas:

- ✓ Diseñar e implementar un plan de prevención y gestión de riesgos para la Reserva y su zona de amortiguamiento en coordinación con las Unidades Ambientales Municipales, el MARENA y el SINAPRED que defina y cuantifique los riesgos, así como que identifique las medidas de reducción de la vulnerabilidad (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Conciliar el plan de prevención y gestión de riesgos con los planes municipales, del SINAPRED y de Defensa Civil correspondientes (Prioridad: alta, Duración: 2.5 años).
- ✓ Monitorear y dar seguimiento a la implementación del plan de prevención y gestión de riesgos (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Divulgar los resultados del plan de prevención y gestión de riesgos, así como del monitoreo del mismo (Prioridad: baja, Duración: 4 años).

### **1.6. Subprograma de Gestión de Fondos y PSA.**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

En la Reserva Natural Cerros de Yalí, la mayor amenaza para las áreas boscosas es la falta de comprensión de los pobladores, los que consideran que un área con bosque no tiene ningún valor. Esto resulta en el cambio de uso del suelo de forestal a agroecosistemas, principalmente a potreros limpios. El Programa de Gestión de Fondos y PSA se crea con el fin de proveer una retribución y/o compensación a los y las propietarios(as) y poseedores(as) de bosques y plantaciones forestales por los servicios ambientales que éstos proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente. Los servicios ambientales, que se valoran son: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico, protección de la biodiversidad para su conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, de investigación y mejoramiento genético, la protección de ecosistemas y de formas de vida, también, la Belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

Zona de aplicación:

Toda el área protegida y la zona de amortiguamiento.

Objetivo específico:

Estimular la conservación de las masas boscosas, por propietarios privados, ayudando a la conservación de un ambiente sano y habitable.

Acciones estratégicas:

- ✓ Identificación y Valoración Económica de Servicios Ambientales (Prioridad: alta, Duración: 1 años).
- ✓ Incidencia Política y Social (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Gestión e Implementación de Alternativas Financieras basadas en Bienes y Servicios Ambientales (Prioridad: alta, Duración: 2 años).

- ✓ Involucramiento directo de las autoridades municipales en el desarrollo de acciones para mejorar la calidad y cantidad de la oferta de agua. (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).

## **Programa de Investigación Científica y Monitoreo Ambiental.**

### **Descripción:**

A través de este programa se reglamentará la realización de investigaciones de carácter científicas que generen la información necesaria para la profundización en el conocimiento de las características ecológicas, sociales y económicas del área protegida y sus habitantes, su problemática y el desarrollo del aprovechamiento de la biodiversidad. Se beneficiarán a los pobladores que se involucren en estas actividades como guías y asistentes de campo, los que serán capacitados en el conocimiento de la biodiversidad e interpretación ambiental y podrán desempeñarse como guías turísticos.

### **Objetivo:**

Promover y fomentar la investigación científica con participación de las comunidades para enriquecer el conocimiento de los valores sociales biológicos y culturales de la Reserva Natural Cerros de Yalí.

### **2.1 Reglamentación de la investigación científica**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

Generalmente la investigación en las áreas protegidas no son publicadas y los resultados no se dan a conocer, quedando como información gris o en sitios inadecuados. Este subprograma promoverá el desarrollo de investigación y experimentación que aumenten y generen información científica como apoyo al manejo y conservación de la vida silvestre y su uso potencial, como insumo básico para el desarrollo sostenible.

### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

#### **Objetivo específico.**

Establecer las directrices que reglamenten la ejecución de investigaciones científicas en la Reserva Natural Cerros de Yalí

#### **Acciones estratégicas:**

- ✓ Definir líneas de investigación para identificar las prioridades y conocer qué se desea investigar y cual es la forma más útil de realizar. (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Establecer un protocolo que regule cómo y cuando se deberán realizar las investigaciones en la reserva. (Prioridad: alta, Duración: 1 año).

- ✓ Definir áreas prioritarias para el desarrollo de investigaciones científicas, para conocer donde urge la ejecución de las mismas e identificar al personal calificado para ejecutarlas. (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).

## **2.2. Registro y Documentación de la investigación**

### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

En diferentes ocasiones no se registra la autoría de los trabajos investigativos y tiende al pirateo de la información. Toda la información generada con las investigaciones en la Reserva Natural Cerros de Yalí, serán registrados en una base de datos y se formará un centro de documentación, donde se respeten los derechos de autoría y se tenga accesibilidad a la información generada.

### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

### **Objetivos específicos.**

Recopilar la información generada de las investigaciones en la reserva creando un centro de documentación disponible para consultas.

### **Acciones estratégicas:**

- ✓ Reglamento de patente de germoplasma y especies nativas. (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Derecho de autoría. (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Divulgación (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Accesibilidad, concentración y disponibilidad de la información generada. (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Realizar estudios de aves más detallados, en época seca y época lluviosa (Prioridad: media, Duración: 4 años).
- ✓ Implementar un sistema de monitoreo de aves, contactando a organizaciones que realizan monitoreo de aves migratorias a nivel nacional e internacional (Prioridad: media, Duración: 4 años).
- ✓ Capacitar a guarda parques y técnicos de las alcaldías municipales con incidencia en el área protegida, en conocimientos de biodiversidad, con el fin de aumentar el número de registros de especies (Prioridad: media, Duración: 4 años).

## **2.3.- Subprograma Retribución económica por investigación científica.**

### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

Las comunidades ubicadas en las áreas protegidas, no reciben ningún beneficio por la realización de investigaciones científicas, en ocasiones los pobladores no reciben ni capacitación especializada que les ayude a desarrollar mejoras en atención a visitantes. Este subprograma pretende captar fondos provenientes de investigaciones para ser retribuidos a las comunidades en bienes y servicios. Trata de normar la generación de fondos de la ejecución de investigaciones, para ser utilizados en el desarrollo del plan de manejo.

## Zona de Aplicación del Subprograma

Toda el área protegida.

- **Objetivo específico.**

Diseñar normativas específicas para la ejecución de investigaciones científicas, que aporten económicamente al desarrollo del Plan de manejo e involucren la participación de pobladores como asistentes de investigación.

- **Acciones estratégicas:**

- ✓ Implementar normas de captación de fondos por la ejecución de investigaciones científicas en el área, para ser invertidos en programas de desarrollo y manejo del área. (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Incentivar la participación de pobladores con conocimientos de la biodiversidad, en las diferentes investigaciones científicas que se desarrollen en la Reserva Natural Cerros de Yalí. (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Incentivar a pobladores para que participen en las investigaciones científicas, dotándolos de herramientas básicas (binoculares y guías). (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Establecer un mecanismo de retribución económica a las comunidades por las investigaciones científicas que se desarrollen. (Prioridad: Media, Duración: 3 años).

## Subprograma de estudio de inventario forestal (monitoreo de población) y planes de finca

### Amenaza o riesgo al que apunta:

No existen estudios base que midan la cantidad de árboles por zonas y por especie dentro de Área P.

## Zona de Aplicación del Subprograma

Toda el área

- **Objetivo específico.**

Generar registro y control de la población de árboles según especies por zonas que sirvan para implementar acciones como corredores, conectividad y otros. También como indicadores de dinámica de la masa forestal y delito ambiental.

- **Acciones estratégicas:**

- ✓ Inventario por zonas (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Inventario por especies (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Mapeo de rodales (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Reforestación estratégica (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Definición de corredores y conectividad (Prioridad alta 3 años)

### **Subprograma de investigación de delitos ambientales**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

El aprovechamiento de árboles secos que permiten las normativas pero generadas por acciones delictivas como aplicación de biocidas y serruchado de raíces.

#### **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Toda el área

- **Objetivo específico.**

Generar registro y control del aprovechamiento ilícito de árboles y su debida penalización.

- **Acciones estratégicas:**

- ✓ Estudio de acciones delictivas para el secado de árboles (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Creación de comité de investigación (Prioridad alta 1 años)
- ✓ Generación de alianzas con organizaciones claves como policía y procuraduría ambiental. (Prioridad alta 2 años)

### **Subprograma de investigación de los tipos plagas en el bosque de pino mixto.**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

Al control fitosanitario erróneo de gorgojo y la ignorancia de enfermedades del bosque de pino.

#### **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Zona de bosque mixto.

- **Objetivo específico.**

Identificar adecuadamente las afectaciones por plagas en el bosque mixto y la aplicación de su debido tratamiento, en coordinación con INAFOR.

- **Acciones estratégicas:**

- ✓ Estudio de la diferentes plagas del bosque mixto (Prioridad alta 1 año)
- ✓ Capacitación a actores locales y guardaparques (Prioridad alta 2 años)

### **Subprograma de investigación sobre las técnicas de manejo de especies de uso medicinal para uso doméstico.**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

Destrucción de los ecosistemas por inadecuado aprovechamiento etnobotánico de especies de biodiversidad como plantas medicinales.

## **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Toda el área

- **Objetivo específico.**

Generar y sistematizar el conocimiento sobre especies aprovechables y definir los mecanismos de uso adecuado sustentable.

- **Acciones estratégicas:**

- ✓ Estudio etnobotánico de especies dentro del Área Protegida (Prioridad alta 2 años).
- ✓ Creación de manuales de uso (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Capacitación a actores locales y guardaparques (Prioridad alta 2 años)

## **Programa de Educación Ambiental.**

Este programa es fundamental para alcanzar los objetivos de conservación del área protegida y la implementación del plan de manejo. Pretende crear conciencia entre los pobladores y los visitantes a cerca de la necesidad de conservar los valores naturales y culturales presentes en el área.

- **Objetivo:**

Desarrollar y fomentar la formación y educación ambiental a la población asentada en las diferentes zonas de manejo de la Reserva Natural Cerros de Yalí.

### **Subprogramas**

#### **3.1. Subprograma Educación ambiental en los niveles formal y no formal.**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta**

Falta de educación ambiental atenta contra la biodiversidad Este subprograma juega un rol fundamental para alcanzar los objetivos de conservación del área protegida y la implementación del plan de manejo. Ya que su meta es educar, organizar y crear conciencia ambiental en la población y sus visitantes. Consistirá en la realización de actividades formales y no formales dirigidas a la comunidad, para despertar su interés en la conservación del ambiente que la rodea.

- **Objetivo:**

Fomentar el cambio de actitudes entre los pobladores del área protegida y visitantes, sobre la importancia ecológica, cultural e histórica, el potencial de desarrollo económico y el manejo sostenible del área protegida.

- **Acciones:**

- Diseñar e implementar un plan de educación ambiental que promueva la concientización y cambio de actitudes de la población hacia el medio ambiente en la reserva natural Cerros de Yalí. (Prioridad: Alta, Duración: 1.5 años).

- Fomentar la participación ciudadana en las actividades de conservación de los recursos naturales. (Prioridad: Alta, Duración: 2 años).
- Promoción de campaña de educación ambiental en los medios de comunicación regionales y en las escuelas, estableciendo un convenio con el Ministerio de Educación y ONGs. (Prioridad: Alta, Duración: 1 años).

### **3.2. Subprograma Capacitación y entrenamiento**

#### **Amenaza o riesgo al que apunta:**

La falta de alternativas económicas sustentables es un factor que genera la migración de personas capacitadas a otras regiones del país o al extranjero. Esto conlleva a mayor inversión en capacitación de nuevo personal, aunque todos los habitantes del área protegida tienen derecho a capacitarse, la fuga de personal capacitado no transfiere conocimientos adquiridos a pobladores y la educación ambiental se debilita.

- **Objetivo**

Mejorar las capacidades de interpretación Histórica, arqueológica, cultural y ambiental para la atención a visitantes.

#### **Pre-requisitos:**

Elaborar un plan de capacitación relacionado con los programas de manejo de la Reserva y que fortalezca la capacidad organizativa de los pobladores. Gestionar la obtención de fondos para impulsar programas de becas que favorezca a pobladores de las diferentes zonas de manejo y capacitar a productores en el manejo de tecnología alternativa.

- **Acciones:**

- ✓ Diseñar una estrategia de capacitación y entrenamiento constante para el personal administrativo y actores externos relevantes, con énfasis en los temas de interpretación, atención a los visitantes, seguimiento del plan de manejo, manejo de vida silvestre, legislación, manejo forestal, agroecología, gestión de recursos financieros. (Prioridad: Alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Capacitar a los pobladores del área protegida y de la zona de amortiguamiento en la venta de servicios turísticos y la elaboración de artesanías. (Prioridad: Alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Coordinar a los diferentes actores de acuerdo a la estrategia de capacitación y entrenamiento. (Prioridad: Alta, Duración: 2 años).
- ✓ Capacitación, asesoría técnica e intercambio de experiencia a productores para mejorar prácticas productivas. (Prioridad: Alta, Duración: 2 años).
- ✓ Promover las capacitaciones de la población local a través de los guardabosques. (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Establecer un sistema de becas para la capacitación técnica de estudiantes de las diferentes zonas del área protegida. (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Implementar una campaña de educación y alfabetización de adultos. (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Capacitar en temas de gestión ambiental a las comunidades. (Prioridad: media, Duración: 3 años).

### **3.3. Subprograma Interpretación ambiental.**

Amenaza o riesgo al que apunta.

El cambio de uso del suelo es una seria amenaza, pues se degradan los valores ambientales, que son los atractivos sobresalientes del área protegida.

- **Objetivos:**

Crear la capacidad técnica para desarrollar experiencias de interpretación ambiental que favorezcan a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de las comunidades.

Pre-requisitos:

Contratar personal calificado en interpretación ambiental y formación de capacidades a pobladores para que exterioricen de forma clara los valores del área protegida.

- **Acciones:**

- ✓ Formación de grupos de interés para ser capacitados como guías turísticos.
- ✓ Diseñar estrategias de capacitación a los comunitarios para la Interpretación ambiental y articular todas las iniciativas de interpretación del área protegida.
- ✓ Desarrollar un programa de capacitación y entrenamiento en el conocimiento de la biodiversidad de la Reserva.
- ✓ Facilitar el intercambio de experiencias relacionadas con la interpretación ambiental.
- ✓ Convenios con universidades para formar capacidades locales.

## **Programa de Producción Sostenible.**

### **Descripción del Programa**

El desarrollo económico sostenible de la Reserva Natural Cerros de Yalí, se basa en el uso y manejo de los recursos naturales, de tal manera que se asegura la satisfacción de las necesidades humanas de la población que vive en el entorno de la reserva, para el presente y el futuro, con una producción sostenible que esté conservando el suelo, el agua y los recursos genéticos, animales y vegetales en forma rentables y socialmente aceptables, que debe generar ingresos que logren un desarrollo económico sostenible. El potencial más fuerte de la Reserva para el futuro es el desarrollo del turismo sostenible, por eso, el desarrollo turístico necesita una atención más fuerte.

### **Objetivo General del Programa**

Contribuir al manejo de los recursos naturales por parte de los comunitarios, como potenciales para su bienestar y visión empresarial para salir de la pobreza.

#### **4.1.- Subprograma de Producción Sostenible**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

Los productores de la reserva tienen bajos rendimientos en su producción agropecuaria, debido a que los suelos son en su mayoría de vocación forestal que junto a las condiciones del clima, no permiten una producción rentable con técnicas y cultivos convencionales. Como resultado de esa baja producción las familias viven en una pobreza absoluta y no tienen una seguridad alimentaria.

Para mejorar la rentabilidad y los ingresos, se debe transformar la producción actual en una producción sostenible, que esté adaptada a la situación socio-económica de las familias y acorde con las condiciones agro-ecológicas de la zona. También se deben evaluar, estudiar e implementar a través de este programa, las nuevas tecnologías agrícolas cafetaleras con el fin de mejorar el rubro mediante la introducción de aquellas sostenibles y afines a las normativas del plan de manejo. Por otro lado, este programa debe rescatar mediante el estudio, sistematización y difusión de aquellas prácticas y tecnologías sostenibles dentro del Área Protegida.

### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Zona Uso sostenible y Zona de amortiguamiento.

### **Objetivo específico**

El subprograma de producción sostenible, se basa en un ordenamiento y planificación de fincas, que están de acuerdo a la capacidad del suelo en la reserva. Se pretende identificar e implementar alternativas amigables con el medio ambiente, para la producción agropecuaria, que permita generar ingresos a los productores con la producción y transformación de productos agropecuarios, y su inserción en el mercado nacional e internacional.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Identificación de alternativas amigables con el ambiente, económicamente rentables y socialmente aceptadas, tanto dentro de la Reserva como para su Zona de Amortiguamiento (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Planificación, ordenamiento y manejo de fincas (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Obtención de estándares de calidad que apunten a la certificación de la producción agrícola y pecuaria, en coordinación con MAGFOR, revisar la ley de inocuidad (Prioridad: media, Duración: 4 años).
- ✓ Publicación de los resultados obtenidos (Prioridad: baja, Duración: 5 años).
- ✓ Mejoramiento de variedades de cultivos y prácticas culturales (Prioridad: media, Duración 5 años).
- ✓ Reducción de insumos agrotóxicos hacia insumos más ecoamigables (Prioridad: alta, Duración 5 años).
- ✓ Mejoramiento genético de ganado, rendimiento y carga animal (Prioridad: media, Duración 4 años).
- ✓ Mejoramiento de rendimiento en café y prácticas de sombras nativas y corredores (Prioridad: alta, Duración 5 años).
- ✓ Implementación de sistemas silvopastoriles en potreros (Prioridad: alta, Duración 3 años)
- ✓ Implementación de registro de producción de cultivos y ganadería en la zona (Prioridad: alta, Duración 5 años).
- ✓ Evaluación y validación de nuevas tecnologías sostenibles (Prioridad: media, Duración 2 años).
- ✓ Promoción de sistemas productivos sostenibles con énfasis en grupos de mujeres de escasos recursos (Prioridad: alta, Duración 4 años).
- ✓ Validar en los arreglos de uso en sistemas agroforestales los cultivos de especies de alta rentabilidad en pequeñas parcelas de uso intensivo, tales como

leguminosas y gramíneas potencialmente forrajeras (Prioridad: media, Duración: 5 años).

- ✓ Investigar sobre la posibilidad de cultivar especies de Orquídeas, bromelias y otras plantas ornamentales silvestres que involucren a grupos de mujeres que puedan dedicarse a esa actividad (Prioridad: media, Duración: 3 años).

#### **4.2.- Subprograma de Capacitación, Entrenamiento y Extensión**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

La introducción de innovaciones para la implementación de alternativas económicas tiene como obstáculo principal el bajo nivel académico y la abstención de organismos que pueden garantizar una asesoría. El nivel de analfabetos adultos está por encima del 20%, por eso se deben desarrollar metodologías que permitan que los comunitarios entiendan su contenido.

##### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Zona de uso sostenible y Zona de amortiguamiento.

##### **Objetivo específico**

Desarrollar metodologías participativas para garantizar capacitaciones y extensión horizontal en el uso sostenible de los recursos naturales a los comunitarios de la reserva, de manera que puedan aceptarlas e integrarlas en sus estructuras y sistemas productivos.

##### Acciones Estratégicas:

- ✓ Introducción de nuevas tecnologías productivas amigables con el ambiente, económicamente rentables y socialmente aceptadas (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Capacitación, entrenamiento y asesoría para acceso a mercados (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Capacitación, entrenamiento y asesoría en acceso a opciones financieras (Prioridad: alta, Duración: 1.5 años).
- ✓ Asesoría legal a productores y gremios organizados (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Publicación de memorias de las actividades de capacitación (Prioridad: baja, Duración: 5 años).

#### **4.3.- Subprograma de Fomento de la participación y organización local**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

Los comunitarios se han organizado en los últimos años en diferentes cooperativas y una gran parte de ellas han fracasado por diferentes razones. Un problema central para muchas de estas cooperativas es que no han tenido un apoyo a largo plazo para el fomento organizativo, otro problema son los conflictos internos de las organizaciones y la poca participación de los socios.

La falta de gremios sostenibles de los mismos comunitarios ha sido un obstáculo para que ellos generen fondos para la realización de proyectos en la reserva y su participación en la gestión del área protegida.

### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Zona Uso sostenible y Zona de amortiguamiento.

### **Objetivo específico**

Garantizar la participación de los comunitarios en el proceso de gestión del área protegida, así como su participación y auto-organización en gremios económicos productivos.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Fomentar, capacitar y asesorar las organizaciones gremiales de productores (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Asesoría y acompañamiento legal a organizaciones comunitarias de mujeres (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Fortalecer las estructuras locales municipales con capacitación, asesoría y acompañamiento organizativo (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Capacitar, entrenar y asesorar a los potenciales prestadores de servicios turísticos (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Divulgación de los logros y lecciones aprendidas (Prioridad: baja, Duración: 5 años).

### **4.4.- Subprograma de Turismo Sostenible**

#### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

La situación agro-ecológica de la reserva no permite que las familias vivan solamente de la producción agropecuaria. Las familias tienen hoy en día, ingresos muy bajos por familiar por día. Para llegar a un ingreso superior por día, los comunitarios necesitan una alternativa económica que se base en un potencial que pueda generar ingresos.

El potencial económico más fuerte en la reserva es el turismo, pero los comunitarios hasta el momento no tienen posibilidades de participar en estas actividades porque no tienen una visión y un concepto de ofrecer un producto turístico específico de sus comunidades; ni la visitación turística se da en cantidades que permitan hacer rentable la actividad.

Actualmente, los comunitarios no tienen una infraestructura conforme a las necesidades de una oferta turística.

### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

### **Objetivo específico**

Desarrollar una oferta turística que se base en los potenciales del área protegida y las comunidades cercanas a la misma.

Desarrollar alianzas con empresas turísticas establecidas para tener acceso al mercado turístico de Nicaragua.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Planificación y ordenamiento del turismo en la reserva y su zona de amortiguamiento (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Identificación de opciones, alternativas, productos y servicios turísticos amigables con el ambiente y económicamente rentables (Prioridad: alta, Duración: 1 años).
- ✓ Definición de estándares de calidad turística para el área protegida (Prioridad: media, Duración: 2 años).
- ✓ Promoción y Mercadeo del Turismo Sostenible (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Mejoramiento continuo y control de la Calidad (Prioridad: baja, Duración: 5 años).
- ✓ Divulgación de los resultados obtenidos (Prioridad: baja, Duración: 5 años).

### **Subprograma de tecnología agropecuaria**

#### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

Reducir el avance de la frontera agrícola

#### **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Toda el área protegida.

#### **Objetivo específico**

Estudiar y validar las tecnologías agropecuarias adecuadas para garantizar una producción sostenible y respetuosa con las normativas del Área Protegida.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Identificación de la oferta de tecnologías para el Área Protegida (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Selección y discriminación de tecnologías apropiadas (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Intercambio de experiencias con otras Áreas Protegidas (Prioridad alta 2 años)
- ✓ Evaluación de la tecnologías apropiadas (Prioridad alta 2 años)

### **Programa de Conservación y Manejo**

#### **Descripción del Programa**

El bosque montano, es un de los ecosistemas que más han sido impactados en la región mesoamericana por las actividades del hombre; La Reserva Natural Cerros de Yalí, es uno de los escasos sitios, que además de albergar remanentes de este bosque, aun tienen una extensión considerable como para mantener la viabilidad de poblaciones silvestres identificadas como amenazadas o en peligro de extinción.

En este sentido la reserva natural cerros de Yalí y su zona de amortiguamiento, brinda un gran potencial de oportunidades para investigación y manejo aplicado de las especies con potencial de aprovechamiento. El Programa de Conservación y manejo de la biodiversidad incluye todas las actividades planificadas en la gestión del área protegida que involucran interrelaciones con los recursos naturales, la zonificación de la reserva y su zona de amortiguamiento, la población asentada en los límites y los actores externos vinculados con ciertas actividades puntuales.

Este programa incorpora actividades operativas internas como monitoreo biológico y social, entrenamiento y fortalecimiento de capacidades comunitarias, control y vigilancia, manejo de poblaciones silvestres, concientización de actores, implementación de contenidos en los programas educativos.

### **Objetivo General del Programa**

Este programa plantea como objetivo atender a las necesidades de manejo de la biodiversidad tomando en cuenta sus potencialidades, las necesidades de información, la variabilidad de cambios climáticos naturales, la respuesta o capacidad de amortiguar estos cambios, y usar esta información como herramienta esencial de planificación para la formulación de propuestas y toma de decisiones.

### **5.1.- Subprograma de Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad**

#### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

A pesar de la gran importancia que tiene el bosque montano ha sido muy poco estudiado en lo que respecta a su conectividad y funcionalidad ecológica; los impactos que las prácticas de uso del suelo que se llevan a cabo en el área protegida y su entorno afectan el delicado equilibrio ecológico de sus ecosistemas. Por tanto se hace necesario desarrollar e impulsar actividades de investigación y monitoreo que permitan avanzar en el conocimiento de los recursos y sus interrelaciones ecológicas en el área.

#### **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Toda el área protegida.

#### **Objetivo específico**

Generar información técnica adecuada para la toma de decisiones en los planes de ordenamiento territorial o en el plan de manejo del área protegida, considerando cambios en la estructura del paisaje, sus repercusiones en los patrones de movilidad de las especies de fauna silvestre y la frecuencia en el uso de los hábitats. Esto permitirá entender en qué momento los cambios en estos patrones son provocados por las acciones del hombre o por condiciones naturales, para poder tomar decisiones más acertadas sobre el manejo que debe hacerse del área protegida y sus recursos.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Monitoreo anual de la estructura del Paisaje (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Monitoreo espacio - temporal de poblaciones de fauna silvestre (Prioridad: alta, Duración: 5 años).

## **Capítulo VI.**

### **Mecanismos de**

Para la evaluación y participación ciudadana.

- ✓ Monitoreo poblacional y reproductivo del quetzal (*Pharomachrus mocinno*). (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Monitoreo de Amenazas y Riesgos a la Biodiversidad (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Monitoreo de fauna silvestre para evaluar la presión de la cacería y la extracción de la vida silvestre (aves, mamíferos y reptiles) (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Identificación de sitios críticos para las migraciones de aves (Prioridad: alta, Duración: 1 año).
- ✓ Documentación de la importancia, funcionalidad y dinámica de los parches de bosque en la zona de uso sostenible y la zona de amortiguamiento (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Publicación y divulgación de los resultados de investigaciones científicas (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Implementar un sistema de monitoreo biológico para determinar la situación real de las poblaciones de mamíferos, principalmente aquellas especies claves (Prioridad: media, Duración: 4 años).
- ✓ Desarrollar estudios poblacionales de especies de mamíferos mayores, como el puma, y el mono congo (Prioridad: media, Duración: 4 años).
- ✓ Evaluar el potencial genético de la biodiversidad de interés económico en el ecosistema de Bosques de Pino con una población suficiente para brindar genes que permitirá el mejoramiento genético (Prioridad: alta, Duración: 4 años).
- ✓ Realizar un estudio específico por parte de especialistas de la familia lauraceae, ya que estas especies son determinantes en la dieta del quetzal (Prioridad: alta, Duración 1 año)

## 5.2.- Subprograma de Capacitación, entrenamiento y sensibilización Biológica y Ambiental

### Amenaza o Riesgo al que Apunta

Desde su creación la reserva ha sido protegida eventualmente por personal con diferentes capacidades técnicas. Por tanto, el personal ha variado de ser personal con capacidades técnicas y grados académicos universitarios y personal comunitario con poca experiencia. Sin embargo, se ha venido haciendo mucho esfuerzo en capacitar y concientizar a miembros de las comunidades que prestan condiciones básicas necesarias para implementar actividades operativas de control y vigilancia. Esto mismo ha motivado el involucramiento a otras personas de las comunidades en las actividades de protección y resguardo de los recursos.

### Zona de Aplicación del Subprograma

Toda el área protegida y su zona de amortiguamiento.

Objetivo específico:

anejo, sobre la base  
ncial de la reserva;  
ión de éstos en el  
:ación del trabajo de  
la reserva.

## Implementación del Plan de Manejo

### Evaluación de la implementación del Plan de Manejo

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Capacitación y entrenamiento a Guardaparques en gestión y manejo de recursos naturales, procedimientos administrativos, gestión de áreas protegidas, registro y almacenamiento de datos de monitoreo biológico, atención al público, manejo de desechos, turismo, sistemas de información geográfica (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Entrenamiento a comunitarios en registro y almacenaje de información del monitoreo biológico, atención al turista, prestación de servicios turísticos, estándares de calidad turística (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Capacitación y entrenamiento a actores locales sobre gestión de riesgos (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Sensibilización a productores sobre impactos y afectaciones producidas por el uso de agroquímicos (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Sensibilización a la población local sobre los impactos ambientales y económicos de la mala disposición de los desechos sólidos y líquidos (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Capacitar a los comunitarios sobre las posibilidades económicas del uso de las herramientas de monitoreo biológico para el turismo (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Publicar y divulgar las memorias de las capacitaciones o eventos de educación ambiental que se realicen (Prioridad: baja, Duración: 5 años).

### **5.3.- Subprograma de Manejo de Biodiversidad**

#### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

El bosque nuboso que existe en la reserva tiene un gran potencial de aprovechamiento a través de la explotación sostenible y responsable de productos y sub-productos. En este sentido se han realizado pocas investigaciones puntuales con la finalidad de justificar con argumentos científicos el aprovechamiento de estos recursos.

#### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Zona uso sostenible y Zona de Amortiguamiento.

#### **Objetivo específico**

Implementar un programa de investigación aplicada al uso y aprovechamiento de recursos naturales que permitan evitar la sobre explotación y el uso sin control de especies en peligro o amenazadas, y la extinción local de las especies.

#### Acciones Estratégicas:

- ✓ Manejo y aprovechamiento de plantas ornamentales naturalizadas y medicinales (Prioridad: media, Duración: 3 años).
- ✓ Establecimiento de zocriaderos de especies nativas de interés para el consumo humano en las zonas autorizadas para ello (Prioridad: alta, Duración: 2 años).
- ✓ Establecimiento de un programa de protección de especies en peligro crítico de extinción. (Prioridad: alta, Duración: 5 años).

- ✓ Repoblamiento de especies nativas extintas (Prioridad: baja, Duración: 5 años).
- ✓ Establecimiento de banco de semillas de árboles nativos en peligro de extinción (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Establecimiento de viveros forestales de especies nativas de interés comercial (Prioridad: media, Duración: 5 años).
- ✓ Publicar los resultados de investigaciones o experimentos de manejo (Prioridad: baja, Duración: 5 años).

#### **5.4.- Subprograma de Prevención y Control de incendios**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

Durante la estación seca, los incendios forestales se pueden convertir en una seria amenaza para la conservación del área protegida y sus valores naturales. Las causas principales de los incendios son la extensión de incendios agropecuarios de la zona de amortiguamiento, los incendios provocados por cazadores de especies faunísticas con valor cinegético.

##### **Zona de Aplicación del Subprograma**

Toda el área protegida.

##### **Objetivo específico**

Evitar la ocurrencia de incendios forestales en la reserva natural Cerros de Yalí y su zona de amortiguamiento.

##### Acciones Estratégicas:

- ✓ Operativizar en conjunto con las autoridades del SINAPRED y MAGFOR, el sistema de alerta temprana contra incendios forestales. (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Coordinar con el Ejército de Nicaragua en un plan de apoyo permanente durante la estación seca (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Equipar brigadas contra incendio en las comunidades del área protegida (Prioridad: alta, Duración: 5 años).
- ✓ Establecer el plan de contingencia contra incendios forestales en la zona (Prioridad: alta, Duración: 5 años).

#### **Subprograma de Restauración ecológica, conectividad y corredores.**

##### **Amenaza o Riesgo al que Apunta**

El aumento de la fragmentación de los ecosistemas y la destrucción de corredores de especies de fauna.

##### **Zona de Aplicación del Sub Programa**

Toda el área protegida.

**Objetivo específico**

Desarrollar los mecanismos de restauración de áreas degradadas y de generación de corredores en lugares estratégicos para la generación de conectividad dentro del Área Protegida y con otras áreas boscosas vecinas.

Acciones Estratégicas:

- ✓ Estudio de las áreas de corredores (Prioridad alta 2 años)
  - ✓ Identificación de áreas degradadas dentro Área Protegida (Prioridad alta 2 años)
  - ✓ Generación de manuales (Prioridad alta 3 años)
  - ✓ Diseño de estrategias para la generación de corredores en conjunto con los actores locales (Prioridad alta 3 años)
  - ✓ Identificación e implementación de especies y técnicas para la restauración reforestación, con la inclusión de las mujeres en todas sus actividades de planificación y ejecución. (Prioridad alta 3 años)
-

**Cuadro 37. Programa de Administración y Gestión**

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
Programa de Administración y Gestión del Área Protegida	Subprograma de gestión del área	Falta de experiencia de pobladores en manejo de áreas protegidas	Toda el área protegida	Conformación de una estructura organizativa para la gestión participativa del área protegida, integrando a todos los actores del área protegida (sector privado, propietarios, productores, comunidades, alcaldía y ONG`s)	Alta	0.5 año	Formación de organización de manejo participativo del área con todos los actores involucrados.
				Asesoría y acompañamiento legal de la estructura organizativa.	Alta	1 año	Reuniones de seguimiento
				Planificación del trabajo de gestión participativa a llevar a cabo por la estructura organizativa	Alta	1	5 talleres
				Suscripción del (los) convenio (s) de gestión participativa (MANEJO COLABORATIVO) de la reserva con MARENA.	Alta	1	Convenios de gestión participativa firmados
				Implementación de las actividades definidas en el plan de trabajo de la gestión participativa del área protegida por parte de la estructura organizativa	Alta	2 años	Ejecución de planes operativos
				Seguimiento y monitoreo técnico - administrativo de la gestión participativa de la reserva	Alta	5 años	Línea de base y análisis comparativo
				Divulgación anual de los logros, limitaciones, avances y lecciones aprendidas en la gestión participativa de la reserva	Media	5 años	Informe divulgativo
				Diseño y ejecución de las actividades relacionadas con el amojonamiento del área protegida.	Alta	1 año	El área protegida amojonada en todos sus límites.
	Subprograma Sistema de Coordinación y Planificación del Área Protegida.	Sobre esfuerzo, un desgaste de los actores locales, así como un derroche de recursos financieros.	Toda el área protegida y su zona de amortiguamiento	Compartir e integrar los planes anuales de trabajo de cada uno de los actores presentes en el Área protegida, incluyendo a la municipalidad, el MARENA, ONG`s, y otras entidades gubernamentales	Alta	2 años	Eventos semestrales de planificación
				Identificar las necesidades de alianzas estratégicas para la implementación del plan de manejo y el cumplimiento de los objetivos del área protegida	Alta	2 años	Proceso y reuniones de identificación de actores
				Discusión y suscripción de acuerdos o convenios para la implementación del plan de manejo y el cumplimiento de los objetivos del área protegida	Alta	2.5 años	Al menos 3 convenios suscritos con actores claves
				Identificar los aliados potenciales que pueden apoyar la gestión del área protegida y la implementación del plan de manejo	Alta	2 años	Proceso y reuniones de identificación de actores

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
				Establecer acuerdos con los aliados identificados, en beneficio del área protegida, según el plan de manejo de la misma	Alta	2.5 años	Al menos 2 convenios suscritos con actores claves
				Divulgación anual de las alianzas establecidas y las lecciones aprendidas en el proceso	Media	5 años	Publicación de lecciones aprendidas y procesos
	<b>Subprograma de protección, vigilancia y control</b>	área natural rodeada por ecosistemas antropizados o muy presionados por actividades productivas no compatibles con la conservación de los recursos naturales	Toda el área protegida	Preparación, discusión y consenso de un plan de protección, vigilancia y control en la Reserva, que contemple seguimiento y ajuste del mismo	Alta	1	Doc. de plan de vigilancia y control
Identificación de actores involucrados y definición de sus responsabilidades en la protección, vigilancia y control				Alta	1	Listado y ubicación de actores claves para la vigilancia y control.	
Identificación de recursos de contrapartida de los actores locales para la implementación del plan de protección, vigilancia y control				Alta	1	Listado de recursos	
Adquisición y mantenimiento del equipamiento necesario para la vigilancia y control en la Reserva				Alta	1 año		
Garantizar los recursos necesarios para la operación del subprograma de vigilancia y control, tanto financieros, como humanos y materiales				Alta	5 años	Al menos 8 patrullajes por mes	
Capacitación e intercambio de experiencia del personal				Media	3 años	Línea de base y análisis comparativo de escenarios	
Publicación de resultados obtenidos en el proceso de implementación del plan cada año				Baja	4 años	Publicación de memoria y lecciones aprendidas	
	<b>Propiedad y Tenencia de la Tierra</b>	Muchas de las propiedades ubicadas antes de la reforma agraria en la región fueron entregadas a cooperativas para la producción agropecuaria, no hay registros	Toda el área protegida	Diseñar e implementar un plan de monitoreo anual de la tenencia de la tierra, de la propiedad de la misma y conflictos legales existentes en el interior de la Reserva	Alta	2 años	Línea de base y análisis de contextos
Realizar un inventario y actualización catastral en el interior del área protegida				Alta	1.5 años	Línea de base y análisis comparativo	
Publicar y divulgar la información del monitoreo y de la actualización catastral cada año				Media	3 años	Publicación de memoria y lecciones aprendidas	

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
	<b>Gestión de Riesgos</b>	región muy vulnerable a los fenómenos naturales, así como a las actividades antrópicas inadecuadas para el tipo de suelos existentes en la zona.	Toda el área protegida	Diseñar e implementar un plan de prevención y gestión de riesgos para la Reserva y su zona de amortiguamiento en coordinación con las Unidades Ambientales Municipales, el MARENA y el SINAPRED que defina y cuantifique los riesgos, así como que identifique las medidas de reducción de la vulnerabilidad.	Alta	2	Plan en implementación
				Conciliar el plan de prevención y gestión de riesgos con los planes municipales, del SINAPRED y de Defensa Civil correspondientes	Alta	2.5 años	Discusión e incorporación transversal de los instrumentos de planificación.
				Monitorear y dar seguimiento a la implementación del plan de prevención y gestión de riesgos	Media	3 años	Línea de base y análisis comparativo
				Divulgar los resultados del plan de prevención y gestión de riesgos, así como del monitoreo del mismo	Baja	5	Publicación de lecciones aprendidas y procesos.
	<b>Subprograma Gestión de fondos y PSA</b>	Falta de valorización de las áreas boscosas	Toda el área protegida	Identificación y Valoración Económica de Servicios Ambientales	Alta	1 año	Mapa de ecosistema actualizado
				Incidencia Política y Social	Alta	1.5 años	Decretos municipales
				Gestión e Implementación de Alternativas Financieras basadas en Bienes y Servicios Ambientales	Alta	2 años	Lista de Propietarios privados incentivados
				Involucramiento directo de las autoridades municipales en el desarrollo de acciones para mejorar la calidad y cantidad de la oferta de agua	Alta	1.5 años	Decretos municipales

**Cuadro 38. Programa de investigación científica y monitoreo ambiental**

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
Programa de Investigación Científica y Monitoreo Ambiental.	Subprograma Reglamentación de la investigación científica	Falta de publicación y pirateo de información	Toda el área protegida	Definir líneas de investigación para identificar las prioridades y conocer qué se desea investigar y cual es la forma más útil de realizar	Alta	1 año	Identificadas líneas de investigación
				Establecer un protocolo que regule cómo y cuando se deberán realizar las investigaciones en la reserva	Alta	1 año	Protocolo de investigación establecido
				Definir áreas prioritarias para el desarrollo de investigaciones científicas, para conocer donde urge la ejecución de las mismas e identificar al personal calificado para ejecutarlas	Alta	1.5 años	Mapa base del área con potenciales investigativos
	Subprograma de Registro y Documentación de la investigación	Piratero de información	Toda el área protegida	Reglamento de patente de germoplasma y especies nativas	Media	2 años	Decreto ministerial
				Derecho de autoría	Alta	2 años	Protocolo de investigación
				Divulgación	Media	5 años	Publicación en revistas científicas
				Accesibilidad, concentración y disponibilidad de la información generada	Media	3 años	Base de datos y centro de documentación.
				Realizar estudios de aves más detallados, en época seca y época lluviosa.	Media	4 años	Diseño de una metodología y realización de una campaña anual de investigación.
	Implementar un sistema de monitoreo de aves, contactando a organizaciones que realizan monitoreo de aves migratorias a nivel nacional e internacional (Prioridad: media, Duración: 4 años).	Media	4 años	Diseñado un sistema de monitoreo de aves			

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
	<b>SubPrograma Retribución económica por investigación científica</b>	Las comunidades ubicadas en las áreas protegidas, no reciben ningún beneficio por la realización de investigaciones científicas.	Zona Agrosilvopastoril y Zona de Amortiguamiento	Capacitar a guarda parques y técnicos de las alcaldías municipales con incidencia en el área protegida, en conocimientos de biodiversidad, con el fin de aumentar el número de registros de especies.	Media	4 años	90 % de guarda parques y técnicos están capacitados
				Implementar normas de captación de fondos por la ejecución de investigaciones científicas en el área, para ser invertidos en programas de desarrollo y manejo del área.	Media	3 años	Convenios de cooperación firmados
				Incentivar la participación de pobladores con conocimientos de la biodiversidad, en las diferentes investigaciones científicas que se desarrollen en la Reserva Natural Cerros de Yalí	Alta	1.5 años	Memoria de talleres de capacitación
				Incentivar a pobladores para que participen en las investigaciones científicas, dotándolos de herramientas básicas (binoculares y guías).	Alta	2 años	Memoria de talleres de capacitación
				Establecer un mecanismo de retribución económica a las comunidades por las investigaciones científicas que se desarrollen	Media	3 años	Protocolo de investigación firmado
	<b>Subprograma de estudio de inventario forestales (monitoreo de población) y planes de finca</b>	No existe estudios base que midan la cantidad de árboles por zonas y por especie dentro del Área Protegida.	Toda el área protegida	Inventario por zonas	Alta	2 años	Obtención de inventario de masa boscosa por zonas de masa
				Inventario por especies	Alta	2 años	Inventario forestal realizado
				Mapeo de rodales	Alta	2 años	Mapa de formaciones forestales
				Reforestación estratégica	Alta	2 años	Identificadas y reforestadas áreas de conectividad
				Definición de corredores y conectividad	Alta	3 años	Definidas áreas de conectividad
	<b>Subprograma de investigación de delitos ambientales</b>	El aprovechamiento de árboles secos que permiten las normativas pero generadas por acciones delictivas como	Toda el área protegida	Estudio de acciones delictivas para el secado de árboles	Alta	2 Años	Identificadas las acciones delictivas que provocan secado de árboles
				Creación de comité de investigación	Alta	1 Año	Comité de investigación de delitos ambientales creado

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
		aplicación de biocidas y serruchado de raíces		Generación de alianzas con organizaciones claves como policía y procuraduría ambiental.	Alta	2 Años	Convenios firmados con policía, Ejército y Unidades Ambientales
	<b>Subprograma de investigación de los tipos plagas en el bosque de pino mixto</b>	Al control fitosanitario erróneo de gorgojo y la ignorancia de enfermedades del bosque de	Zona de Bosque Mixto	Estudio de la diferentes plagas del bosque mixto	Alta	1 años	Estudios base de las plagas que afectan al pino realizado
Capacitación a actores locales y guardaparques				Alta	2 años	Memorias de capacitación	
	<b>Subprograma de investigación sobre las técnicas de manejo de especies de uso medicinal para uso doméstico.</b>	Destrucción de los ecosistemas por inadecuado aprovechamiento etnobotánico de especies de biodiversidad como plantas medicinales.	Toda el área	Estudio etnobotánico de especies dentro del Área Protegida	Alta	2 años	Estudio etnobotánico realizado
Creación de manuales de uso				Alta	2 años	Manual popular de uso de las especies medicinales	
Capacitación a actores locales y guardaparques				Alta	2 años	Memorias de capacitación realizadas	

**Cuadro 39. Programa de educación ambiental**

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
Programa de Educación Ambiental.	SubPrograma Educación ambiental en los niveles formal y no formal.	Falta de educación ambiental atenta contra la biodiversidad	Toda el área protegida	Diseñar e implementar un plan de educación ambiental que promueva la concientización y cambio de actitudes de la población hacia el medio ambiente en la reserva natural Cerros de Yalí	Alta	1.5 años	Plan de educación ambiental aprobado y funcionando
				Fomentar la participación ciudadana en las actividades de conservación de los recursos naturales	Alta	2 años	Memoria de talleres de capacitación
				Promoción de campaña de educación ambiental en los medios de comunicación regionales y en las escuelas, estableciendo un convenio con el Ministerio de Educación y ONG's	Alta	1	Guía de educación ambiental elaborada para el área protegida.
	SubPrograma Capacitación y entrenamiento	Migración de personas capacitadas a otras regiones del país o al extranjero	Toda el Área Protegida.	Diseñar una estrategia de capacitación y entrenamiento constante para el personal administrativo y actores externos relevantes, con énfasis en los temas de interpretación, atención a los visitantes, seguimiento del plan de manejo, manejo de vida silvestre, legislación, manejo forestal, agroecología, gestión de recursos financieros.	Alta	1.5 años	Memoria de talleres de capacitación
				Capacitar a los pobladores del área protegida y de la zona de amortiguamiento en la venta de servicios turísticos y la elaboración de artesanías	Alta	1.5 años	Memoria de talleres de capacitación
				Coordinar a los diferentes actores de acuerdo a la estrategia de capacitación y entrenamiento	Alta	2 años	Acuerdos firmados
				Capacitación asesoría técnica e intercambio de experiencia a productores para mejorar prácticas productivas.	Alta	2 años	Plan de capacitación técnica
				Promover las capacitaciones de la población local a través de los guardabosques	Media	3	Memoria de talleres de capacitación
				Establecer un sistema de becas para la capacitación técnica de estudiantes de las diferentes zonas del área protegida	Media	3	Convenio con universidades y ONG
				Implementar una campaña de educación y alfabetización de adultos	Media	3	Guía ambiental elaborada.
	SubPrograma Interpretación ambiental	Falta de personal local con conocimiento de interpretación ambiental y cambio de uso del suelo	Toda el Área Protegida	Formación de grupos de interés para ser capacitados como guías turísticos.	Alta	1	Listado de grupos de interés
				Diseñar estrategias de capacitación a los comunitarios para la Interpretación ambiental y articular todas las iniciativas de interpretación del área protegida.	Alta	1	Memoria de capacitación
				Desarrollar un programa de capacitación y entrenamiento en el conocimiento de la biodiversidad de la Reserva	Alta	1	Memoria de capacitación

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
				Facilitar el intercambio de experiencias relacionadas con la interpretación ambiental	Alta	5	Visita a otras áreas protegidas
				Convenios con universidades para formar capacidades locales	Alta	5	Convenios firmados

**Cuadro 40. Programa de producción sostenible**

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
Programa de Producción Sostenible	Subprograma de Producción Sostenible	Los productores de la reserva tienen bajos rendimientos en su producción agropecuaria	Zona Uso sostenible y Zona de amortiguamiento	Identificación de alternativas amigables con el ambiente, económicamente rentables y socialmente aceptadas, tanto dentro de la Reserva como para su Zona de Amortiguamiento	Alta	2 años	Elaboración de factibilidad de alternativas económicas
				Planificación, ordenamiento y manejo de fincas	Alta	1 año	Al menos cinco fincas con extensiones mayores a 10 mz ejecutan planes de manejo sostenible de fincas.
				Obtención de estándares de calidad que apunten a la certificación de la producción agrícola y pecuaria.	Media	4	Implementación de al menos 3 alternativas en cada comunidad
				Publicación de los resultados obtenidos	Baja	5	Documentación de lecciones aprendidas y procesos de implementación
				Mejoramiento de variedades de cultivos y prácticas culturales	Media	5	Al menos dos fincas con extensiones mayores a 2 mz implementan técnicas adecuadas de producción y variedades.
				Reducción de insumos agrotóxicos hacia insumos más ecoamigables	Alta	5	30% de los productores reducen insumos agrotóxico
				Mejoramiento genético de ganado, rendimiento y carga animal.	Media	4	Al menos el 40% de los productores pecuarios inician procesos de mejoramiento del ganado

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
				Mejoramiento de rendimiento en café y prácticas de sombras nativas y corredores	Alta	5	Al menos el 30% de los productores café inician procesos de mejoramiento de los sistemas de producción de café con sombra
				Implementación de sistemas silvopastoriles en potreros	Alta	3	Al menos cinco fincas con extensiones mayores a 10 mz implementan sistemas silvopastoriles
				Implementación de registro de producción de cultivos y ganadería en la zona	Alta	5	Aprobación e implementación de un sistema de registro de agropecuario.
				Evaluación y validación de nuevas tecnologías sostenibles.	Media	2	Un documento diagnóstico sobre las nuevas tecnologías sostenibles
				Promoción de sistemas productivos sostenibles con énfasis en grupos de mujeres de escasos recursos	Alta	4	Implementación de 50 sistemas productivos sostenibles vinculados a grupos de mujeres
				Validar en los arreglos de uso en sistemas agroforestales los cultivos de especies de alta rentabilidad en pequeñas parcelas de uso intensivo, investigaciones en leguminosas y gramíneas potencialmente forrajeras.	Media	5 años	Informe técnico
				Investigar sobre la posibilidad de cultivar especies de orquídeas, bromelias y otras plantas ornamentales silvestres que involucren a grupos de mujeres que puedan dedicarse a esa actividad	Media	3 años	Manual técnico

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
	<b>Subprograma de Capacitación, Entrenamiento y Extensión</b>	bajo nivel académico y la abstención de organismos que pueden garantizar una asesoría	Zona de uso sostenible y Zona de amortiguamiento	Introducción de nuevas tecnologías productivas amigables con el ambiente, económicamente rentables y socialmente aceptadas	Alta	2 años	Implementación de al menos 3 alternativas en cada comunidad
				Capacitación, entrenamiento y asesoría para acceso a mercados	Media	3	Módulos de capacitación y asistencia
				Capacitación, entrenamiento y asesoría en acceso a opciones financieras	Alta	1.5 años	Módulos de capacitación y asistencia permanente
				Asesoría legal a productores y gremios organizados	Media	3	Módulos de capacitación y asistencia
				Publicación de memorias de las actividades de capacitación	Baja	5	Compendio de documentos publicados
	<b>Subprograma de Fomento de la participación y organización local</b>	Falta de apoyo para mantener las organizaciones y conflictos internos entre los comunitarios	Zona Uso sostenible y Zona de amortiguamiento	Fomentar, capacitar y asesorar las organizaciones gremiales de productores	Media	3 años	Organizaciones gremiales hacen autogestión
				Asesoría y acompañamiento legal a organizaciones comunitarias de mujeres.	Media	3 años	Módulos de capacitación y asistencia
				Fortalecer las estructuras locales municipales con capacitación, asesoría y acompañamiento organizativo	Media	3 años	Módulos de capacitación y asistencia
				Capacitar, entrenar y asesorar a los potenciales prestadores de servicios turísticos	Alta	2 años	Capacitaciones comunitarias en las diferentes formas de servicio
				Divulgación de los logros y lecciones aprendidas	Baja	5 años	Documentación y divulgación de las lecciones aprendidas
	<b>Subprograma de Turismo Sostenible</b>	La situación agro-ecológica de la reserva no permite que las familias vivan solamente de la producción agropecuaria	Toda el área protegida	Planificación y ordenamiento del turismo en la reserva y su zona de amortiguamiento	Alta	1 año	Documento de topología
				Identificación de opciones, alternativas, productos y servicios turísticos amigables con el ambiente y económicamente rentables	Alta	1 año	Definición de estándares de calidad ajustados
				Definición de estándares de calidad turística para el área protegida	Media	2 años	Documento con listado y caracterización de alternativas potenciales
Promoción y Mercadeo del Turismo Sostenible				Alta	2 años	Incremento de la visitación al área protegida	

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
				Mejoramiento continuo y control de la Calidad	Baja	5 años	Aplicación de estándares de calidad ajustados
				Divulgación de los resultados obtenidos	Baja	5 años	Publicación de lecciones aprendidas y procesos
	<b>Subprograma de tecnología agropecuaria</b>	Reducir el avance de la frontera agrícola	Toda el área protegida	Identificación de la oferta de tecnologías para el AP	Alta	2 años	Tecnología agropecuaria
Selección y discriminación de tecnologías apropiadas				Alta	2 años	Definida la tecnología a utilizar en el área protegida	
Intercambio de experiencias con otras Áreas Protegidas				Alta	2 años	Memoria de intercambio de experiencia con	
Evaluación de la tecnologías apropiadas				Alta	2 años		

**Cuadro 41. Programa de conservación y manejo**

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
Programa de Conservación y Manejo	Subprograma de Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad	A pesar de la gran importancia que tiene el bosque nuboso ha sido muy poco estudiado en lo que respecta a su conectividad y funcionalidad ecológica	Toda el área protegida	Monitoreo anual de la estructura del Paisaje	Media	3 años	Mantenimiento de la cobertura natural actual.
				Monitoreo espacio - temporal de poblaciones de fauna silvestre	Baja	5 años	Mantenimiento de los tamaños poblacionales de las especies
				Monitoreo poblacional y reproductivo del quetzal ( <i>Pharomachrus mocinno</i> ).	Media	3 años	Mantenimiento de la frecuencia de uso de los hábitats por las especies
				Monitoreo de Amenazas y Riesgos a la Biodiversidad	Alta	5	Planes de contingencia bajo revisión y actualización permanente
				Monitoreo de fauna silvestre	Media	5 años	Listado de abundancia y diversidad de especies
				Identificación de sitios críticos para las migraciones de aves	Alta	1 año	Monitoreo de aves
				Documentación de la importancia, funcionalidad y dinámica de los parches de bosque en la zona de uso sostenible y la zona de amortiguamiento	Media	5	Informes técnicos
				Publicación y divulgación de los resultados de investigaciones científicas	Media	5	Publicaciones divulgativas en formatos populares
				Implementar un sistema de monitoreo biológico para determinar la situación real de las poblaciones de mamíferos, principalmente aquellas especies claves	Media	4 años	Diseñado un sistema de monitoreo de mamíferos
				Desarrollar estudios poblacionales de especies de mamíferos mayores, como el puma, y el mono congo.	Media	4 años	Realizada una campaña anual de investigación de mamíferos mayores

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
				Evaluar el potencial genético de la biodiversidad de interés económico en el ecosistema de Bosques de Pino con una población suficiente para brindar genes que permitirá el mejoramiento genético: <i>Pinus, Vitis, Rubus, Quercus</i> , y diferentes especies con potencial ornamental, también el complejo genético de los Robles- Encino ( <i>Quercus spp</i> ) de hibridación interespecífico de mucho interés para los sistemáticos vegetales.	Alta	4 años	Informe Técnico
				Realizar un estudio específico por parte de especialistas de la familia lauraceae, ya que estas especies son determinantes en la dieta del quetzal	Alta	1 año	Informe Técnico
	<b>Subprograma de Capacitación, entrenamiento y sensibilización Biológica y Ambiental</b>	Desde su creación la reserva ha sido protegida eventualmente por personal con diferentes capacidades técnicas. Por tanto, el personal ha variado de ser personal con capacidades técnicas y grados académicos universitarios y personal comunitario con poca experiencia	Toda el área protegida y la zona de amortiguamiento	Capacitación y entrenamiento a Guardaparques en gestión y manejo de recursos naturales, procedimientos administrativos, gestión de áreas protegidas, registro y almacenamiento de datos de monitoreo biológico, atención al público, manejo de desechos, turismo, sistemas de información geográfica	Alta	2	Personal entrenado en todas sus funciones
Entrenamiento a comunitarios en registro y almacenaje de información del monitoreo biológico, atención al turista, prestación de servicios turísticos, estándares de calidad turística				Alta	2 años	Comités Comunitarios son parte integral de la aplicación de los programas de manejo	
Capacitación y entrenamiento a actores locales sobre gestión de riesgos				Media	5 años	Memorias de capacitación	
Sensibilización a productores sobre impactos y afectaciones producidas por el uso de agroquímicos				Alta	2 años	Productores disminuyen en un 50 % el uso de agroquímicos	
Sensibilización a la población local sobre los impactos ambientales y económicos de la mala disposición de los desechos sólidos y líquidos				Alta	2 años	Comunidades implementan programas locales de manejo de desechos	
Capacitar a los comunitarios sobre las posibilidades económicas del uso de las herramientas de monitoreo biológico para el turismo (Prioridad: media				Media	3	Monitoreo biológico generando información e ingresos para habitantes	
Publicar y divulgar las memorias de las capacitaciones o eventos de educación ambiental que se realicen				Baja	5	Base de datos con eventos sistematizados	

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
	<b>Subprograma de Manejo de Biodiversidad</b>	El bosque montano que existe en la reserva tiene un gran potencial de aprovechamiento a través de la explotación sostenible y responsable de productos y sub-productos	Zona uso sostenible y Zona de Amortiguamiento	Manejo y aprovechamiento de plantas ornamentales nativas y medicinales	Media	3 años	Documento técnico
Establecimiento de zocriaderos de especies de interés para el consumo humano en las zonas autorizadas para el establecimiento de éstos.				Alta	2 años	Tres zocriaderos funcionando	
Establecimiento de un programa de protección de especies en peligro crítico de extinción				Alta	5	Decreto municipal de protección de especies	
Replamamiento de especies nativas extintas				Alta	5	Producción en zocriadero	
Establecimiento de banco de semillas de árboles nativos en peligro de extinción				Baja	5	Infraestructura para el manejo y tratamiento de semillas	
Establecimiento de viveros forestales de especies nativas de interés comercial				Media	5	Capacitación a pobladores en manejo de viveros	
Publicar los resultados de investigaciones o experimentos de manejo				Baja	5	Publicaciones técnicas	
	<b>Subprograma de Prevención y Control de incendios</b>	Durante la estación seca, los incendios forestales se pueden convertir en una seria amenaza para la conservación del área protegida y sus valores naturales	Toda el área protegida	Operativizar en conjunto con las autoridades del SINAPRED el sistema de alerta temprana contra incendios forestales.	Alta	5	Establecidos todos los canales de comunicación y coordinación
Coordinar con el Ejército de Nicaragua en un plan de apoyo permanente durante la estación seca				Alta	5	Equipos y personal del ejército disponible de manera permanente.	
Equipar brigadas contra incendio en las comunidades del área protegida				Alta	5	Brigadas comunitarias contra incendios equipadas	
Establecer el plan de contingencia contra incendios forestales en la zona				Alta	5	Plan de respuestas inmediata contra eventos de incendios forestales	
	<b>Subprograma de Restauración ecológica, conectividad y</b>	El aumento de la fragmentación de los ecosistemas y la destrucción de	Toda el área protegida	Estudio de las áreas de corredores	Alta	2 años	Áreas de conectividad identificadas
Identificación de áreas degradadas dentro Área Protegida				Alta	2 años	Mapa de cobertura	
Generación de manuales				Alta	3 años	Manuales de restauración ecológica diseñados	

Programa	Subprograma	Amenaza / riesgo	Zona	Acciones Estratégicas	Prioridad*	Duración	Indicadores
	corredores.	corredores de especies de fauna		Diseño de estrategias para la generación de corredores en conjunto con los actores locales	Alta	3 años	Acciones de restauración identificadas y en ejecución
				Identificación de especies y técnicas para la restauración ecológica.	Alta	3 años	Viveros forestales y plan de reforestación diseñado

## **Capítulo VI.- Implementación del Plan de Manejo**

### **Mecanismos de Evaluación de la implementación del Plan de Manejo**

Para la evaluación de la implementación del plan de manejo, es fundamental la participación ciudadana sobre todo las instituciones nacionales y locales, de esta manera se le dará un fiel cumplimiento a la estrategia que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA, se ha propuesto, para el desarrollo de las políticas ambientales y el plan de acción 2007 – 2011. La evaluación de la implementación del plan de manejo debe basarse en los mecanismos de evaluación, en este sentido en la evaluación del cumplimiento de la normativa para las zonas y la evaluación del desarrollo de los programas y subprogramas propuestos a desarrollarse en las diversas zonas y área de amortiguamiento.

#### **1.1.- Evaluación y monitoreo**

En este aspecto se hace necesario evaluar el cumplimiento de la normativa General y específica, de acuerdo al grado de cumplimiento de estas. En este aspecto la evaluación es de carácter comparativo, se realizará para el primer año, implementar el plan comparando los criterios entre las diversas zonas. Los criterios son los siguientes:

- Alteración en la cobertura natural de la zona.
- Cambios de uso del suelo.
- Extracción de recursos del bosque
- Disminución de la diversidad de fauna.
- Disminución de biodiversidad de flora y fauna en los ecosistemas.
- Reducción del número de especies en los sistemas productivos.
- Utilización de productos químicos en las fincas.
- Incremento del número de productores que habitan en la zona.

Para la evaluación del cumplimiento de los programas debe realizarse varias actividades tales como: a) Auditorias de campo; b) Entrevistas con los actores locales y beneficiarios y c) Evaluación de los informes de actores locales y/o consultorías desarrolladas en el marco del plan de manejo de tal manera que permitan evaluar adecuadamente los indicadores de los programas y subprogramas. En la siguiente página se encuentra un cuadro con los alcances de la evaluación de los programas.

**Cuadro 42. Matriz de evaluación de la zonificación**

Zona de Manejo	Objetivo de Manejo	Criterios para la valoración física de las zonas y/o subzonas	Indicadores para los criterios
Zona de Conservación de bosque latifoliado (Bosque Nuboso).	Conservar el ecosistema de bosque nuboso y las poblaciones de quetzal, poniendo en práctica actividades de bajo impacto que permitan la restauración natural del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alteración en la cobertura vegetal de la zona.</li> <li>- cambios de uso del suelo.</li> <li>- Extracción de recursos del bosque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50% del Área cobertura bos</li> <li>- 13% de la zon</li> <li>- usos pecuario</li> <li>- 10% de la</li> <li>- restauradas</li> <li>- 23% de la</li> <li>- agroforestal</li> <li>- 5% de la</li> <li>- pastoril.</li> </ul>
Zona de Conservación del Bosque Mixto	Proteger el ecosistema de bosque mixto y los recursos naturales asociados, para el mantenimiento del equilibrio ecológico asegurando la continuidad de los procesos evolutivos, el desplazamiento de la fauna y la dinámica de los ecosistemas con sus relaciones flora-fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendios forestales, producto de actividades de extracción de recursos naturales (caza), ó para la producción agrícola (quemadas descontroladas).</li> <li>- Afectaciones en el bosque por la plaga del gorgojo descortezador.</li> <li>- Extracción de recursos del bosque.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 10% de la z</li> <li>- silvopastoriles</li> <li>- 9% de la z</li> <li>- agroforestal</li> <li>- 70% de l</li> <li>- cobertura bos</li> <li>- 8% del A.</li> <li>- restauradas.</li> </ul>
Zona de uso sostenible	Armonizar las prácticas agrícolas y pecuarias con	- Cantidad de familias que comparten el uso y	- 13% de la z

Zona de Amortiguamiento	los objetivos de	aprovechamiento del	pecuarios
			- 50% de la zona tiene uso
	conservación del área protegida a fin de garantizar la permanencia de la actividad económica local sin causar daños irreversibles en el ecosistema.	recurso hídrico de consumo domiciliar. - Calificación de la actividad cafetalera (grandes, medianos y pequeños, etc) - Volumen de Agua - variación en la superficie de tierra empleada para producción agropecuaria. - carga animal por superficie. - Tecnología y tipo de cobertura eliminada	- agroforestal - 8% de la zona tiene cobertura boscosa - 12% del Área Protegida tiene áreas restauradas - 10% de la zona tiene uso silvopastoril - 70% de la población consume agua, producto de la conservación de las subcuencas y microcuencas. - El 50% de la producción de café se beneficia de manera sostenible. - El máximo de cabezas de ganado por unidad de superficie no excede las dos unidades por hectárea. - Al menos el 75% de los productores han dejado de tumar y quemar los bosques.
El propósito de esta zona es armonizar los intereses de manejo de las áreas agropecuarias con las zonas de manejo dentro del área protegida, para disminuir la presión sobre el uso del suelo.	- Impactos ambientales a otras zonas de manejo - carga animal por superficie. - cantidad y tipo de químicos empleados.	- Al menos 60 % de las áreas agropecuarias utilizan sistemas agrosilvopastoriles. - La carga animal promedio no supera las 2 cabezas por hectárea. -	

**Cuadro 43. Matriz para la evaluación de los Objetos de Manejo**

<b>Objeto de Conservación</b>	<b>Cambios en su distribución</b>	<b>Cambios en su composición</b>	<b>Cambios en su abundancia</b>
Ecosistema de Bosque Latifoliado (Bosque nuboso)	- variación en el área de cobertura de los hábitat: bosque cerrado, bosque abierto.	- densidad de especies pioneras vs densidad de especies de sucesión avanzada. - riqueza y abundancia de especies	- valoración general del estado de conservación del ecosistema, incluyendo ocurrencia de incendios, extracción ilegal de madera o leña.
Quetzal	- variación en el área usada por la población de quetzal y la densidad de individuos presentes.	- composición por sexos (machos vrs. hembras) - Composición por edades (pollos, jóvenes, subadultos, adultos). -Cantidad de individuos por ha.	- variación en índices de abundancia por localidad. - ocurrencia de eventos de cacería.

**Cuadro 44. Matriz para la evaluación de los Programas de Manejo**

<b>Programa</b>	<b>Subprograma</b>	<b>Valoración del cumplimiento del objetivo de cada subprograma</b>	<b>Valoración de la movilización de recursos a cada subprograma</b>	<b>Valoración de la realización de las actividades previstas</b>
<b>Programa Educación Ambiental</b>	de Sub Programa Educación ambiental en los niveles formal y no formal			
	Sub Programa Capacitación, entrenamiento			
	Sub Programa Interpretación ambiental			
<b>Programa Gestión del Área Protegida</b>	de Subprograma de Gestión del área			
	Subprograma de Coordinación y Articulación			
	Subprograma de Protección, Vigilancia y Control			
	Subprograma de Gestión de Fondos y PSA			
	Subprograma de Propiedad y Tenencia de la Tierra			
	Subprograma de Gestión de Riesgos			
<b>Programa Investigación Científica y Monitoreo Ambiental</b>	de Sub Programa Reglamentación de la investigación científica			
	y Sub programa Registro y Documentación de la investigación			
	Sub Programa Retribución económica por investigación científica			
<b>Programa Producción Sostenible</b>	de Subprograma de Producción Sostenible			
	Subprograma de Capacitación, Entrenamiento y Extensión			
	Sub-programa de Fomento de la participación y organización local			
	Subprograma de Turismo Sostenible			
<b>Programa Conservación y Manejo</b>	de Subprograma de Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad			
	y Subprograma de Capacitación, entrenamiento y sensibilización Biológica y Ambiental			
	Subprograma de Manejo de Biodiversidad			
	Subprograma de Prevención y Control de incendios			

## **Ajuste y actualización del Plan de Manejo**

### **a.- Ajuste al plan de manejo**

Los ajustes actualizaciones deberán irse realizando en la medida que se vaya implementando el plan de manejo, de esta manera el plan de manejo será dinámico y ajustable a las condiciones que se vayan presentando así el mismo quedará actualizado.

El plan de manejo es un documento técnico y por su acción la planificación es neutra, la planificación no es buena ni mala, en un sentido ético, sin embargo, puede ser eficaz o ineficaz, puede o no conducir a la obtención de los objetivos deseados. Se dice que la planificación es una metodología para escoger alternativas indicando que para planificar deben existir alternativas y lo que es más importante a tomar en cuenta es que el planificador debe conocer estas alternativas, por eso en el presente plan de manejo se presentan Alternativas que serán evaluadas y ajustadas.

### **Los mecanismos para realizar los ajustes son los siguientes:**

**Propuesta de cambio:** La propuesta de cambio se realiza una vez que sean evaluadas las actividades, en un consenso con las Unidades Ambientales Municipales y población local, quienes podrán proponer los cambios a realizar. Debiendo considerar por lo menos 2 alternativas diferentes de cambio. Para ayudar a la toma de decisiones.

**Justificación de la necesidad del cambio:** La problemática que origina el cambio debe ser claramente expuesta, identificando también los objetivos.

**Programa y subprogramas afectados:** Se deberá indicar cuales son los programas y subprogramas que van a sufrir los cambios, determinando también los fondos que serán afectados por el cambio.

**Actores afectados o beneficiados por el cambio:** en este sentido se hace necesario determinar los actores afectados y beneficiados para tener una visión mas completa de los alcances de los cambios. Para ayudar a la toma de decisiones.

**Zona de manejo a la que se dirige:** se deberá expresar las diferentes zonas que se afectaran.

Los cambios propuestos deberán pasar por el respectivo consenso de las diversas autoridades municipales, considerando que el proceso que dio origen el plan fue de consenso.

Para desarrollar los cambios propuestos estos deberán ser ratificados por MARENA en forma escrita.

#### **b.- Actualización del Plan de manejo**

La actualización se refiere a la zonificación y a su normativa respectiva esta deberá realizarse a los 5 años que es el horizonte de planificación del presente plan de manejo. La actualización del plan de manejo debe seguir el mismo proceso de planificación y su aprobación de los términos para la actualización, así como para la oficialización del plan actualizado corresponde exclusivamente a **MARENA** como ente rector y administrador de las áreas protegidas de Nicaragua.

## Proyección de Financiamiento del Plan de Manejo

**Cuadro 45. Costo estimado anual de implementación del Plan de Manejo**

Programa	Subprograma	Estimado Anual (US\$)	Horizonte planificación	de	TOTAL US\$
Programa de Educación Ambiental	Sub Programa Educación ambiental en los niveles formal y no formal	16,800.00	5		84,000.00
	Sub Programa Capacitación, entrenamiento	18,300.00	5		91,500.00
	Sub Programa Interpretación ambiental	11,000.00	5		55,000.00
Programa de Gestión del Área Protegida	Subprograma de Gestión del área	8,740.00	5		43,700.00
	Subprograma de Coordinación y Articulación	7,300.00	5		36,500.00
	Subprograma de Protección, Vigilancia y Control	51,520.00	5		257,600.00
	Subprograma de Gestión de Fondos y PSA	13,200.00	5		66,000.00
	Subprograma de Propiedad y Tenencia de la Tierra	11,100.00	5		55,500.00
	Subprograma de Gestión de Riesgos	11,700.00	5		58,500.00
Programa de Investigación Científica y Monitoreo Ambiental	Sub Programa Reglamentación de la investigación científica	8,600.00	5		43,000.00
	Sub programa Registro y Documentación de la investigación	12,600.00	5		63,000.00
	Sub Programa Retribución económica por investigación científica	10,400.00	5		52,000.00
	Subprograma de estudio de inventario forestales (monitoreo de población) y planes de finca	12,480.00	5		62,400.00
	Subprograma de investigación de delitos ambientales	3,520.00	5		17,600.00
	Subprograma de investigación de los tipos plagas en el bosque de pino mixto	2,600.00	5		13,000.00
	Subprograma de investigación sobre las técnicas de manejo de especies de uso medicinal para uso doméstico.	8,100.00	5		40,500.00
Programa de Producción Sostenible	Subprograma de Producción Sostenible	62,740.00	5		313,700.00
	Subprograma de Capacitación, Entrenamiento y Extensión	9,000.00	5		45,000.00
	Sub-programa de Fomento de la participación y organización local	9,000.00	5		45,000.00
	Subprograma de Turismo Sostenible	11,700.00	5		58,500.00
	Subprograma de tecnología agropecuaria	3,900.00	5		19,500.00
Programa de	Subprograma de Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad	29,500.00	5		147,000.00

Conservación y Manejo	Subprograma de Capacitación, entrenamiento y sensibilización Biológica y Ambiental	12,400.00	5	62,000.00
	Subprograma de Manejo de Biodiversidad	19,600.00	5	98,000.00
	Subprograma de Prevención y Control de incendios.	14,300.00	5	71,500.00
	Subprograma de Restauración ecológica, conectividad y corredores.	11,480.00	5	57,400.00
TOTAL				1,971,900.00

## **Estrategia Recomendada para la gestión de recursos financieros**

Para poder llenar el gran vacío de recursos financieros necesarios para la gestión de la Reserva se hace necesario implementar y desarrollar una serie de mecanismos de movilización de recursos financieros, las cuales pueden radicar en el interior de la Reserva o fuera de esta (nacional o internacional); así como definir e implementar mecanismos de canalización de los recursos para su debida ejecución.

A continuación se describen los principales mecanismos de movilización y canalización de recursos financieros para la gestión de la Reserva.

- a) Partidas asignadas en los presupuestos de la República.
- b) Ingresos generados en el Área Protegida

- Ingresos procedentes de la visitación.

Por su situación estratégica a medida que se desarrollen o mejoren los servicios brindados al visitante, la administración del área podría obtener importantes ingresos de la visitación y de los servicios adicionales que puedan instalarse o mejorarse en un futuro (senderos, paraderos turísticos, etc.).

- Ingresos procedentes de la explotación de Servicios Ambientales.

Existen diversos servicios ambientales que pueden ser prestados desde la Reserva, sin embargo se considero en un estudio reciente (Barrantes 2004) que son únicamente tres servicios ambientales los que tienen viabilidad para su implementación en la Reserva: Protección de Biodiversidad, Bellezas Escénicas y recreación y Producción del Recursos Hídrico.

- Ingresos procedentes de concesiones.

Otra posibilidad de obtener ingresos es, con base en lo establecido en la Ley de Equidad Fiscal (Ley N° 453, arto. 12, No 10, inciso d.) la cual establece que serán deducibles de impuestos aquellas contribuciones que empresas del sector privado realicen a la conservación de los recursos naturales o al desarrollo social. En ese sentido, es posible - con la aprobación del MARENA y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público - obtener fondos de empresas nacionales para la gestión de las áreas protegidas o de la misma Reserva.

- Decomisos y multas.  
Según las condiciones y proporciones que marca la ley.

- Aportaciones privadas.  
Procedentes de donaciones y/o legados de personas físicas o jurídicas y específicamente de la empresa privada. Estas aportaciones son susceptibles de reconocimiento moral por parte del Estado.

- c) Cooperación internacional.
- d) Fondos Patrimoniales.

## Literatura Citada

Barrantes 2004. Programa de Pago por Servicios Ambientales para el desarrollo y la conservación de la Reserva de Biosfera del Sureste de Nicaragua. Elaborado por Fundación Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS).

Bennet, A. 2004. Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN) Ed. Master Litho. San José, C.R. 276 p.

Entrevista personal, Eduardo Marín, II Foro Nacional de Cuencas, 2006.

Entrevista personal, Antonio Jarquín, 2009.

Buitrago 2006. Guía de contenidos para la elaboración de planes de manejo de áreas protegidas. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA. Dirección General de Areas Protegidas.

Documento: Diagnóstico y caracterización de la parte alta de la subcuenca del Río Viejo.

INEC 2005. IIIV Censo poblacional y IV de viviendas. Instituto nacional de estadísticas y censo. República de Nicaragua.

INIDE-2008. Encuestas y Censos Estadísticos de Nicaragua. Instituto Nacional de Información de Desarrollo, INIDE 2008.

Janzen, D. 1991. Historia natural de Costa Rica. 1ra ed. San José, Costa Rica.: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Kappelle, M, Brown A. 2001. Bosques nublados del neotrópico. 1 – Ed. Santo Domingo de Heredia. Costa Rica. 704p.

La Gaceta, 1991. Declaración de Areas Protegidas en Cerros Montañosos, Volcanes y Lagunas del País. Publicado en La Gaceta No. 207, del 04 de Noviembre de 1991.

La Gaceta, 2007. Reglamento de Areas Protegidas de Nicaragua. Decreto No. 01-2007, Aprobado el 08 de Enero del 2007. Publicado en La Gaceta No. 08 del 11 de Enero del 2007.

Martínez – Sánchez, J., 2007. Lista Patrón de las Aves de Nicaragua. Managua Nicaragua: Alianza para las Areas Silvestres ALAS. 100 pp.

Martínez – Sánchez, J. 1996. El quetzal *Pharomacrus mocinno* en Nicaragua. <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Quetzal96.pdf>

MARENA 2008. Resolución Ministerial NO. 003 – 2008. Actualización del Sistema de vedas período 2009 y reforma del artículo 13 de la resolución ministerial No. 007-999 y sus reformas contenidas en la resolución ministerial No. 023 – 99.

MARENA/POSAF II, 2005. Análisis de conectividad entre las reservas naturales del norcentro del país e identificación de medidas para asegurar la viabilidad de poblaciones de quetzal y otras especies emblemáticas. FUNDAR, MARENA - POSAF II. Managua, Nicaragua. 121 pp.

- Medellín, R., H. Arita, & O. Sánchez. (1997). Identificación de los Murciélagos de México, Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. / Instituto de Ecología, UNAM. 1ª edición. México, D.F. 83 pág.
- MARENA-PIMCHAS y la Alianza TERRENA. 2009. Plan de Cuenca de la Parte Alta de la Subcuenca del Río Viejo. Jinotega, Nicaragua. 53 pág.
- Meyrat, A. 2000. Informe final para el Mapa de Ecosistemas de Nicaragua. PROTIERRA/ MARENA – Banco Mundial. Meyrat, A., M. Martínez Q., F. Obregón
- Powell, G. y R. Bjork. 1995. Implications of Intratropical Migration on Reserve Design: A Case Study Using *Pharamachrus mocinno*. *Conservation Biology* 9(2): 354-362.
- Plan Estratégico Municipal, 2009-2012, Oxfam, Fondo Común, Funjides
- Plan Ambiental Municipal, 2006, MARENA, SNV
- Política Municipal de Género, 2009-2012, San Sebastián de Yalí. MARENA-PIMCHAS
- Rabinowitz, A. R. and B. G. Nottingham. 1986. Ecology and behavior of the Jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *J. Zool. Lond.*, 210:149-159.
- Reid, F. 1997. A field guide of the mammals of Central America & Mexico. New York Oxford. Oxford University Press.
- Stevens W.D., C. Ulloa, A. Pool & O Montiel (Editores) 2001. Flora De Nicaragua., Missouri Botanical Garden Press. Volume 85: Tomo I, II, III. St. Louis. Missouri. U
- Stotz, D., J. Fitzpatrick, T. Parker and K. Moskovits. 1996. Database A Zoogeographic and ecological attributes of bird species breeding in the neotropics. En: *Neotropical Birds Ecology and Conservation*. The University of Chicago Press. Chicago Press. Chicago Press. Chicago, United States of America. 132 – 291 pp.
- Stiles, G. y A. Skutch. 1998. Guía de aves de Costa Rica. INBIO, Heredia, Costa Rica. 580 pp.
- Stiles, F.G. 1983. (Chapter 10, p. 502- 618) in Janzen, D (Editor). *Costa Rican Natural History*, 1st Ed. University of Chicago Press, Chicago. 822 p.
- Stiles, G. y A. Skutch. 1995. Guía de aves de Costa Rica. INBIO, Heredia, Costa Rica. 580 pp
- Taylor, 1958 An outline of the vegetation of Nicaragua. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome. pp: 27-54.
- UICN, 1999. Listas de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México. UICN-ORMA y WWF Centroamérica. San José, Costa Rica. 230 p.

# Anexos



## Anexo 2. Descripción del límite de la Zona de Amortiguamiento

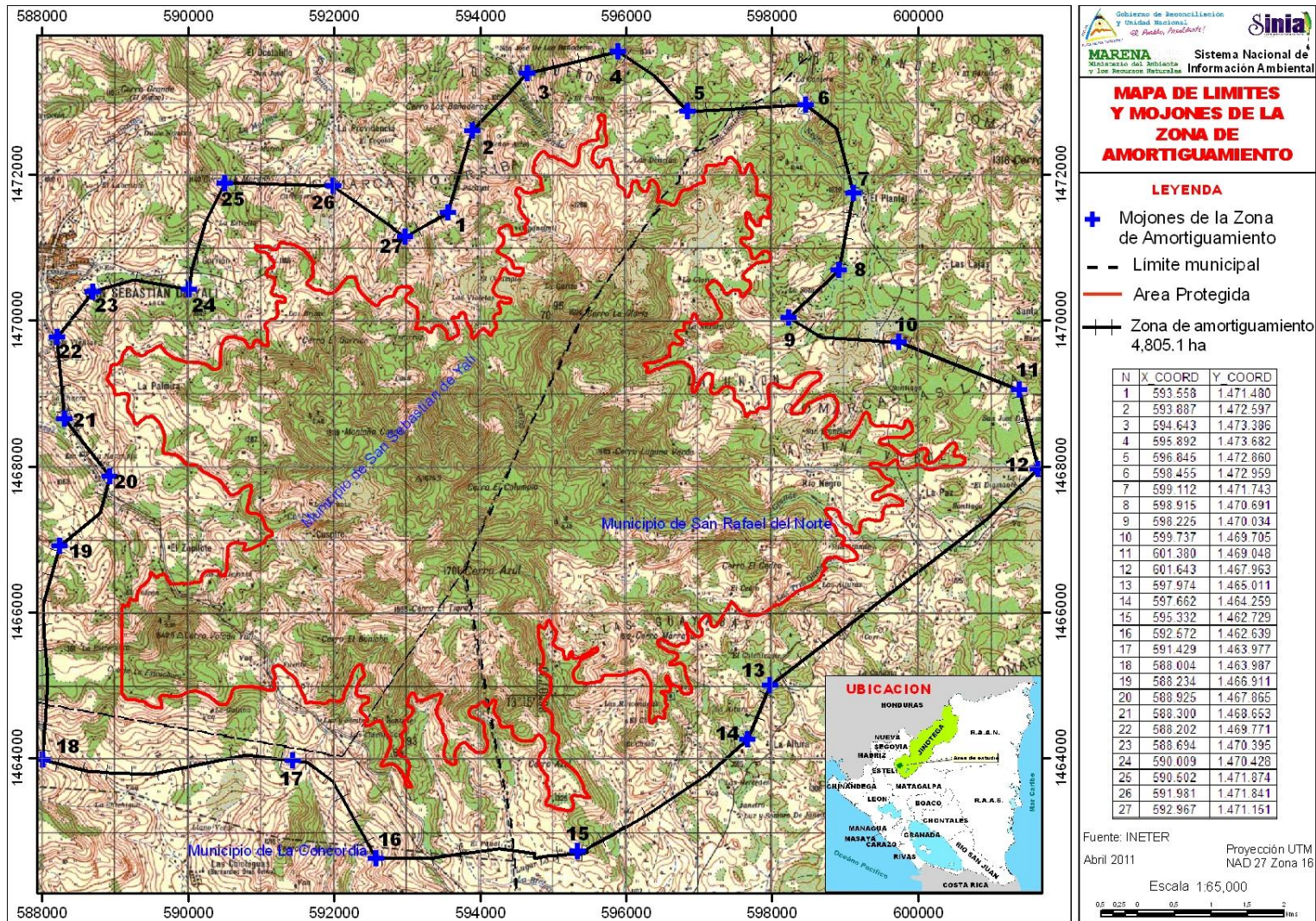
### PLAN DE MANEJO RESERVA NATURAL CERROS DE YALI Descripción del límite de la Zona de Amortiguamiento

La georeferencia del límite de la zona de amortiguamiento está en el sistema de coordenadas UTM, zona 16 y datum NAD27.

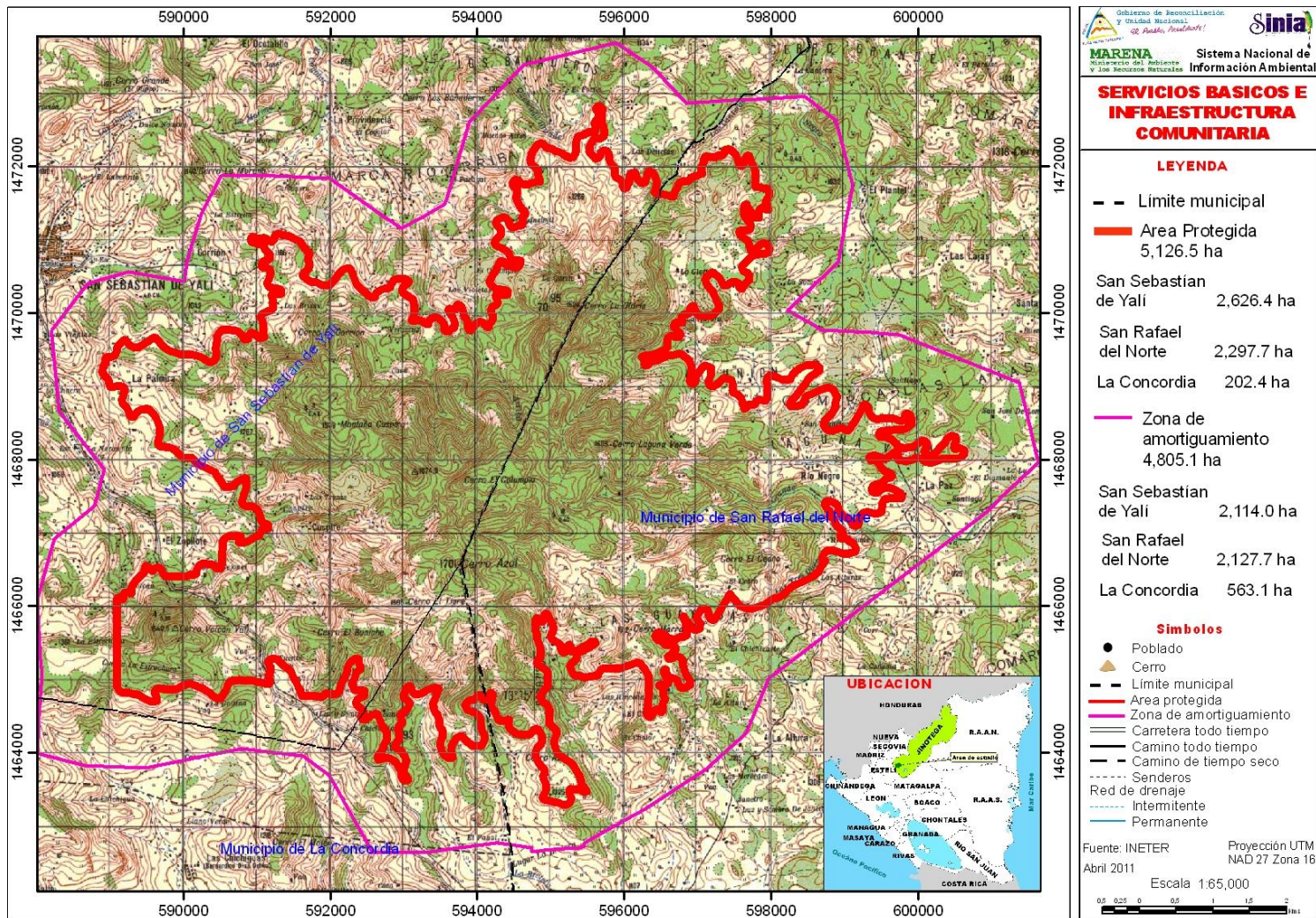
El límite de la zona de amortiguamiento inicia en el **Punto 1** ubicado al norte del Área Protegida, a 420m al sur del sitio llamado El Pacayal, sobre la curva de nivel de 1,100 msnm, en las coordenadas X= 593,558 y Y= 1,471,480. Continúa con rumbo de N 16° E y distancia de 1,165m hasta el **Punto 2** ubicado a 260m al NO del lugar llamado Buenos Aires, en las coordenadas X = 593,887 y Y = 1,472,597. Sigue con rumbo de N 44° E y distancia de 1,093 hasta el **Punto 3**, ubicado a 450m al SE del sitio llamado San José de Los Bañaderos, en las coordenadas X = 594,643 y Y = 1,473,386. Continúa el límite con rumbo de N 77° E y distancia de 1,280m hasta el **Punto 4**, ubicado en las coordenadas X = 595,892 y Y = 1,473,682. Sigue con rumbo de S 49° E y distancia de 1,253m hasta el **Punto 5**, ubicado en las coordenadas X = 596,845 y Y = 1,472,860. Sigue el límite con rumbo de N 88° E y distancia de 1,612m hasta llegar al **Punto 6**, ubicado a 440m al SE del sitio llamado La Cantero y a orillas del río Negro, en las coordenadas X = 598,455 y Y = 1,472,959. Sigue con rumbo de S 28° E y distancia de 1,379m hasta llegar al **Punto 7**, ubicado a 220m al oeste del sitio llamado El Plantel, en las coordenadas X = 599,112 y Y = 1,471,743. Sigue con rumbo de S 10° OE y distancia de 1,071m hasta llegar al **Punto 8**, ubicado en las coordenadas X = 598,915 y Y = 1,470,691. Continúa el límite con rumbo de S 46° O y distancia de 953m, hasta llegar al **Punto 9**, ubicado a 400 al sur de la comunidad llamada La Sotana, en las coordenadas X = 598,225 y Y = 1,470,034. Sigue con rumbo de S 77° E y distancia de 1,543m, hasta llegar al **Punto 10**, ubicado en las coordenadas X = 599,737 y Y = 1,469,705. Continúa con rumbo de S 68° E y distancia de 1,775m hasta llegar al **Punto 11**, ubicado a 570m al noreste del lugar llamado San José de Loma Azul, en las coordenadas X = 601,380 y Y = 1,469,048. Sigue con rumbo de S 13° E y distancia de 1,113m, hasta llegar al **Punto 12**, ubicado a 440m del sitio conocido como La Luz, en las coordenadas X = 601,643 y Y = 1,467,963. Continúa con rumbo de S 51° O y distancia de 4,705m hasta llegar al **Punto 13**, ubicado a 810m al norte de la comunidad La Altura, en las coordenadas X = 597,974 y Y = 1,465,011. Sigue con rumbo de S 22° O y distancia de 813m, llegando al **Punto 14**, ubicado a 300m al oeste de la comunidad La Altura, en las coordenadas X = 597,662 y Y = 1,464,259. Continúa el límite con rumbo de S 56° O y distancia de 2,785m hasta llegar al **Punto 15**, ubicado en las coordenadas X = 595,332 y Y = 1,462,729. Sigue con rumbo de S 88° O y distancia de 2,770m, hasta llegar al **Punto 16** que tiene las coordenadas X = 592,572 y Y = 1,462,639. Continúa con rumbo de N 40° O y distancia de 1,755m, llegando al **Punto 17**, ubicado en las coordenadas X = 591,429 y Y = 1,463,977. Sigue con rumbo de S 89° O y distancia de 3,414m, hasta llegar al **Punto 18**, ubicado a 710m al sureste del lugar llamado La Colmena, en las coordenadas X = 588,004 y Y = 1,463,987. Continúa con rumbo de N 04° E y distancia de 2,930m, hasta llegar al **Punto 19** que tiene las coordenadas X = 588,234 y Y = 1,466,911. Sigue con rumbo de N 36° E y distancia de 1,176m, hasta llegar al **Punto 20**, ubicado 410m al sureste de la comunidad llamada La Naranjita, a orillas de la carretera San Rafael de Norte – San Sebastián de Yalí, en las coordenadas X = 588,925 y Y = 1,467,865. Continúa con rumbo de N 38° O y distancia de 1,005m, hasta llegar al

**Punto 21**, ubicado a 380m al sureste del sitio llamado La Chacra, en las coordenadas X = 588,300 y Y = 1,468,653. Sigue con rumbo de N 04° O y distancia de 1,119m, hasta llegar al **Punto 22**, ubicado a orillas de la carretera en el lugar conocido como Las Viejitas, en las coordenadas X = 588,202 y Y = 1,469,771. Continúa el límite con rumbo de N 38° E y distancia de 794m, hasta llegar al **Punto 23**, ubicado a 150m al sureste de las últimas casas de San Sebastián de Yalí, en las coordenadas X = 588,694 y Y = 1,470,395. Sigue con rumbo de N 88° E y distancia de 1,315m, llegando al **Punto 24**, ubicado a 310m al sur del lugar conocido como El Gorrión, en las coordenadas X = 590,009 y Y = 1,470,428. Continúa con rumbo de N 19° E y distancia de 1,531m, hasta llegar al **Punto 25**, ubicado en las faldas sureste del cerro la Morena, en las coordenadas X = 590,502 y Y = 1,471,874. Sigue con rumbo de S 88° E y distancia de 1,478m, hasta llegar al **Punto 26**, ubicado a 560m al este del sitio conocido como La Carbonera, en las coordenadas X = 591,981 y Y = 1,471,841. Continúa con rumbo de S 54° E y distancia de 1,201m, hasta llegar al **Punto 27**, ubicado en las coordenadas X = 592,967 y Y = 1,471,151. Sigue con rumbo de N 61° E y distancia de 675m, hasta llegar al **Punto 1**, cerrando así el límite de la zona de amortiguamiento.

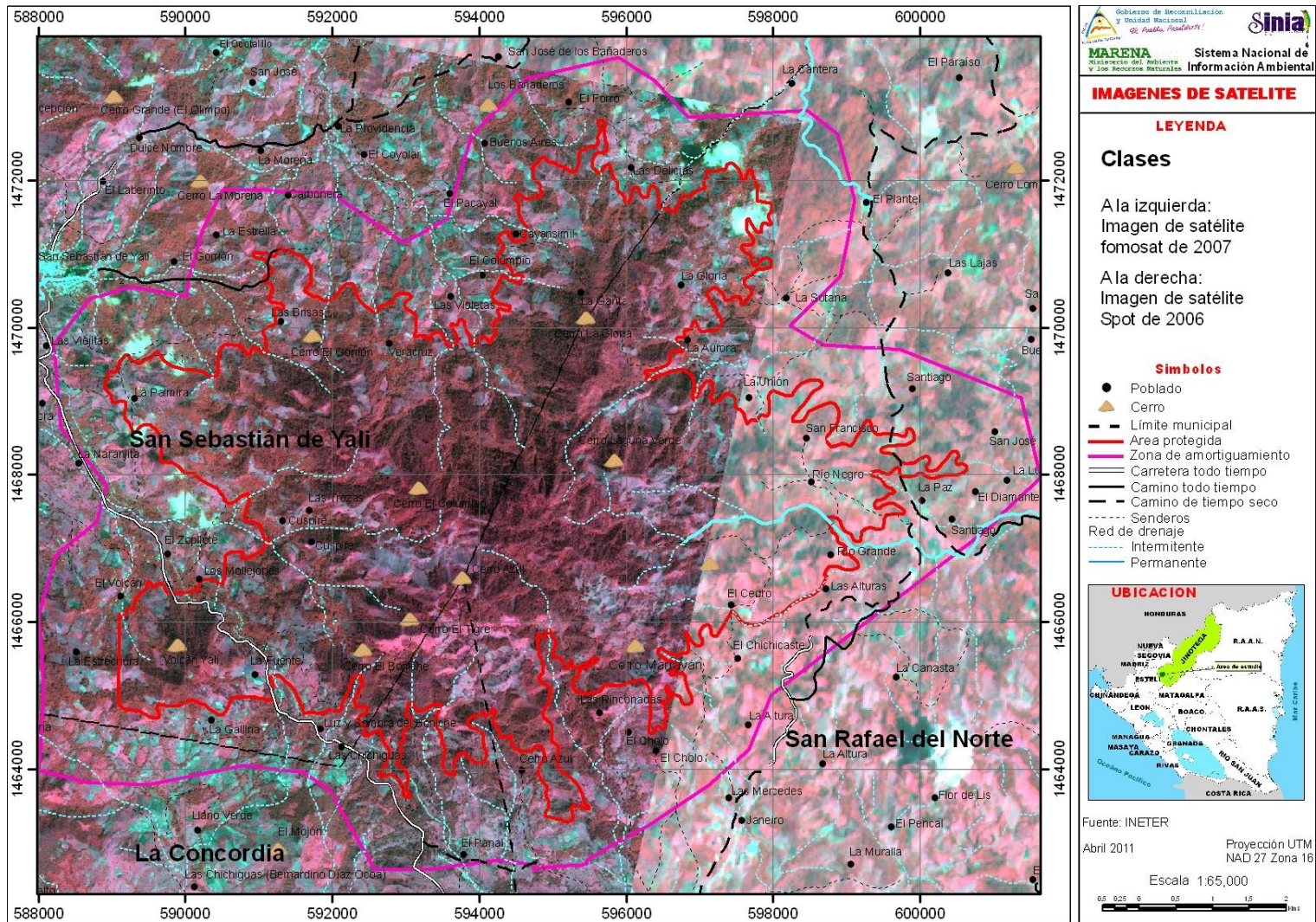
Las comunidades que están dentro de la zona de amortiguamiento están: El Forro, Buenos Aires, El Pacayal, El Columpio, Las Violetas, Carbonera, La Estrella, El Gorrión, Las Viejitas, El Zopilote, Los Mollejones, El Volcán, La Estrechura, La Gallina, Luz y Sombra del Boniche, Las Chichiguas, El Panal, El Cholo, Las Rinconadas, La Altura, El Chichicaste, Las Alturas, Santiago, La Paz, El Diamante, La Luz, San José de Loma Azul, La Aurora, La Sotana y Las Delicias.



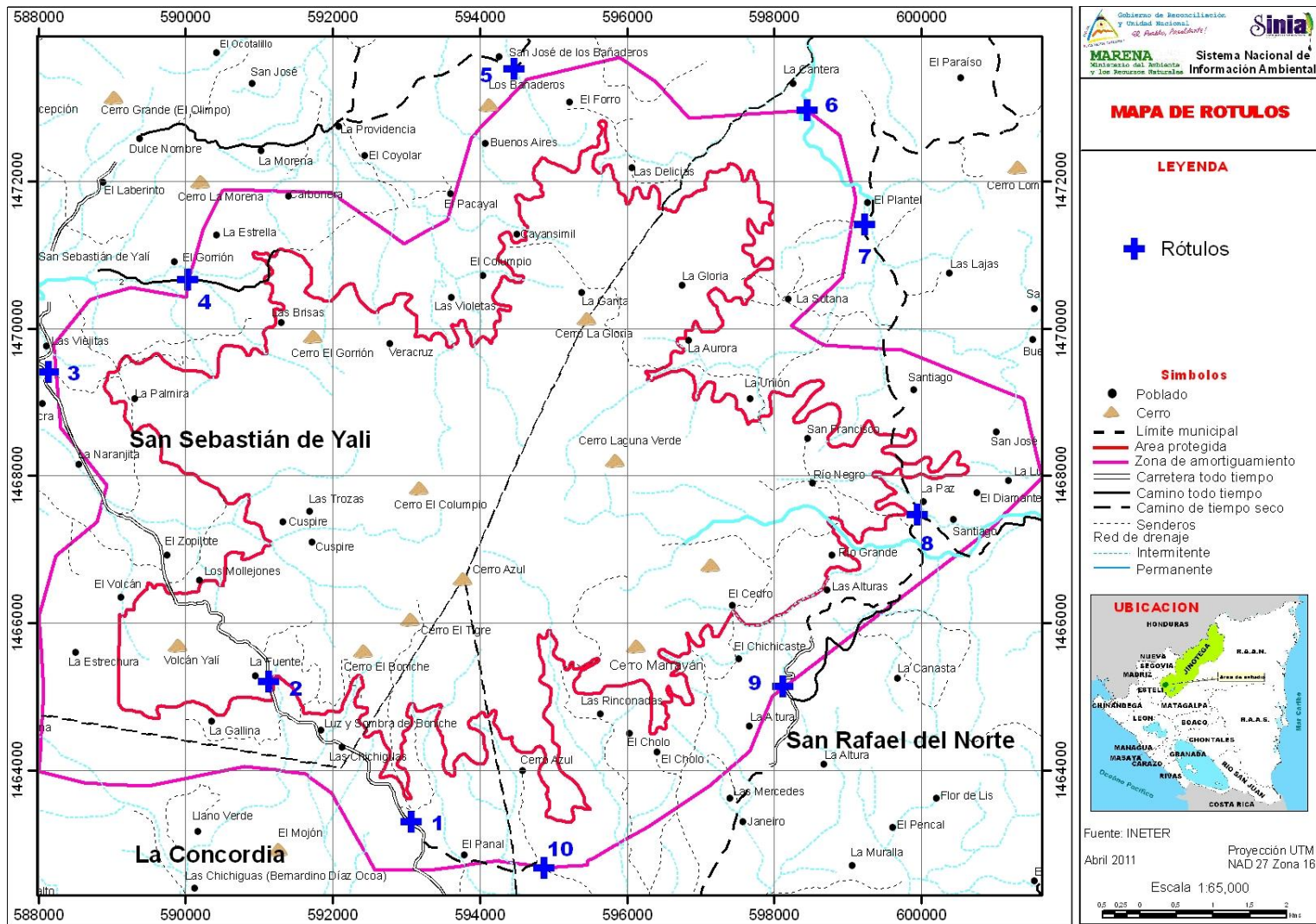
Anexo 2. Mapa de Límite de zona de amortiguamiento



Anexo 3. Mapa Base del Área Protegida



Anexo 4. Imagen satelital del Área Protegida



Anexo 5. Mapa de Ubicación de Rótulos en el área Protegida

## Anexo 6. Prácticas ecoamigables para el control de plagas del café y Plagas

- El semillero debe de tener una altura de entre 20 y 30 cm para evitar el salpique de las gotas de lluvia y de riego. La siembra debe ser a 2.5 entre plantas y 10 cm entre filas para evitar las condiciones favorables para los patógenos. También aplicar prácticas como solarización del suelo del vivero y aplicación de cal y otros productos para matar cualquier patógenos de la tierra para el llenado de bolsas.
- El control de nemátodos y otras enfermedades transmitidas por el suelo, inicia con buenas prácticas desde el vivero hasta el manejo de los suelos. La desinfección de los suelos de viveros evita la propagación de nemátodos a la hora de siembra, resiembra y mejoramiento de fallas en la plantación.
- El caldo bordelés para el control preventivo de hongos como ojo de gallo y se prepara agregando 1 kg de Sulfato de Cobre, 1 kg de Cal común, 200 litros de agua y jabón neutro.
- Control biológico: *Bauveria bassiana* para control biológico broca (*Hypotenemus hampei*) y también la trampas físicas de broca con atrayente alcohólico. *Verticillium lecanii* actúa como hiperparasito de la roya (*Hemileia vastatrix*) del café.
- La sombra regulada (según la zona) en el vivero reduce la presencia de mancha de hierro.
- La poda cíclica de los cafetales y el control de la sombra en cafetales en desarrollo y productivos reduce las infestaciones de enfermedades en las condiciones de los cafetales que se encuentran en el Área Protegida.
- La Toma de datos de las enfermedades en los cafetales es otra práctica importante para definir los umbrales y evitar aplicaciones innecesarias.
- El tratamiento focalizado de las enfermedades en los cafetales, es otra práctica amigable que reduce la cantidad de aplicaciones de productos químicos.
- El uso de abono orgánico como una enmienda de suelo genera la condiciones para que hongos entomopatógenos como los del género *Trichoderma* se desarrollen cerca de las raíces de la planta de café y se genere el antagonismo natural.
- En el control de maleza evitar la presencia de plantas hospederas de plagas de nemátodos como las especies nativas del grupo de los botoncillos (familia amaranthaceae) que se pueden encontrar en cafetales dentro del Área Protegida.
- Promover la hojarasca en los cafetales y no tener los suelos desnudos en los cafetales que promuevan el desarrollo de malas hierbas ofensivas a los cafetales como hospederas y competitivas por luz solar.
- Tener cafetales bien distribuidos y propiciar el crecimiento de cortinas rompevientos para evitar la diseminación de plagas por el viento.
- Utilizar árboles de sombra multipropósitos que generen sombra, control de maleza fertilización a través de nodulación proveniente de especies de *Inga sp.*
- Realizar la siembra de cafetales en curvas a nivel para evitar la erosión de suelos que disminuyan la fertilidad de los suelos y aumenten la incidencia de plagas.

## Plagas del Café

Las enfermedades en el café son generadas por varios factores como condiciones de humedad, falta de nutrición, vientos sin control, malas prácticas culturales y manejo de materia orgánica, y condiciones físico químicas en los suelos. En los cafetales las más comunes son:

Antracnosis (*Colletotrichum spp*)

Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*)

Minador (*Leucoptera coffeella*)

Cochinilla (*Planococcus citri* y *Planococcus licalinus*)

Ojo de gallo (*Mycena citricolor*)

Derrite o quema (*Phoma costarricensis*)

Mal de hilachas o pellejillo (*Pellicularia koleroga*)

Mal de talluelo (*Pythium, Fusarium, Rhizoctonia, Phytophthora* y *Colletotrichum*)

Agalla y lesiones de la raíz Nemátodos (*Meloidogyne* y *Pratylenchus*)

Roya (*Hemileia vastratrix*)

Broca (*Hypotenemus hampei*)

## **Anexo 7. Miembros del Equipo Técnico de la Formulación del Plan de Manejo**

Norving Torres	C.	Coordinador	_____
Guillermo Largaespada		Agrónomo	_____
Fátima Obregón		Forestal	_____
Osmar Arróliga		Biodiversidad	_____
Luis Valerio		SIG	_____
Israel Moraga		Abogado	_____
Martha Mairena		Social	_____
Rado Barzev		Economista	_____