

4.8 INVENTARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE PAISAJES ESCÉNICOS

4.8.1 Introducción

El objetivo de este trabajo es la realización de un inventario de las características escénicas de valor turístico y ecoturístico del paisaje del área de estudio, para lo cual se deberán reconocer aquellos sitios con un alto potencial escénico tales como vistas panorámicas de especial belleza, sectores y fragmentos boscosos de importancia escénica y puntos de interés geológico, así como aquellos sitios de interés turístico y recreativo.

Para llenar este cometido se estudiaron las principales características del paisaje integral del área de estudio, la región occidental del Canal de Panamá y de los sitios de interés recreativo y turístico. Con este fin se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) para analizar el área de estudio desde distintos puntos de vista, tomando en consideración los cambios históricos en la cobertura vegetal, para determinar los cambios paisajísticos a que estos han dado lugar, partiendo de las características biofísicas hasta el análisis paisajístico del uso de la tierra. Se levantó información considerando las zonas altitudinales y pendientes, paisajes ecológicos, geología, hidrología, condiciones climáticas y población humana, entre otros parámetros, para determinar las zonas ecológicamente sensitivas, el estado de los corredores fluviales y la calidad de las aguas, la compatibilidad de los usos culturales más importantes con la capacidad de uso de la tierra y con la industria turística, ecoturística y recreativa. También se realizó un análisis paisajístico de la vegetación natural, los bosques y los demás usos de la tierra, así como la distribución de la población humana, los elementos culturales que utiliza para modificar, transformar y destruir la matriz original del paisaje y para determinar la necesidad de conservar los bosques primarios y secundarios remanentes y el grado, naturaleza y tendencias de la de influencia humana.

Dentro del área de la Región Occidental del Canal se aplicó un cuestionario en 85 localidades para determinar los paisajes más sobresalientes, los sitios más destacados, las actividades recreativas y turísticas y los elementos, herramientas y técnicas que utiliza la población para transformar los paisajes.

Los resultados más relevantes se relacionan con la determinación de las zonas ecológicamente sensitivas, en donde se ponen de manifiesto los conflictos provocados por los cambios en el uso de la tierra; el análisis GAP para la determinación de 18 ambientes naturales y el impacto que sobre estos ha tenido la destrucción de los bosques, sobre todo en el ecosistema ribereño y la importancia de los servicios ambientales de los bosques en la regulación de los caudales y en la calidad de las aguas; el análisis de los fragmentos de bosques y del uso de la tierra para señalar la importancia paisajística de la biodiversidad y sus repercusiones en el ecoturismo como una alternativa a los usos tradicionales de la tierra.

Los resultados ponen de manifiesto que el problema fundamental desde el punto de vista paisajístico es la continua transformación de la matriz original del paisaje a través de la deforestación y el cambio de uso de la tierra, con todas sus consecuencias negativas sobre un ambiente general altamente sensible con fuertes pendientes, suelos con muchas limitaciones, microrelieve accidentado y alta precipitación pluvial.

Dicha transformación se traduce en una sensible reducción de la biodiversidad mediante la destrucción y fragmentación de los bosques y el cambio drástico de uso de la tierra con predominio de la ganadería en sitios inapropiados para este uso, vista desagradables y contaminación del aire producidas por los incendios de los montes y pastizales cada año, en la época seca, destrucción del ecosistema ribereño, aumentando así las probabilidades de inundaciones y sequías, erosión, sedimentación y consecuente contaminación de las aguas, disminución del oxígeno disuelto y aumento de sedimentos. Esto último es un tema central para el análisis de la vida útil de cualquier proyecto hidráulico y para el desarrollo turístico y ecoturístico.

En suma, la tendencia y las consecuencias de la transformación indiscriminada de la matriz original del paisaje natural ha sido la creación de un paisaje relictual y degradado, tal como ha sucedido históricamente en la vertiente del Pacífico, mucho más seca y con pendientes menos pronunciadas que la del Atlántico, afectando así la biodiversidad, la diversidad paisajística y ambiental, la calidad visual del paisaje, las áreas inestables, la regulación de los caudales y la calidad de las aguas.

Contrario a este panorama, el paisaje idealizado dentro del cual debe desenvolverse el desarrollo sostenible de las actividades humanas y anidarse los sitios de interés recreativo y ecoturístico, debe ser un paisaje variegado, con un 60% a 75% de bosques naturales, plantaciones forestales y cultivos permanentes arbóreos. Además, se espera el establecimiento de una agricultura diversificada con prácticas de conservación de suelo y aguas y que aproveche al máximo la diversidad de ambientes naturales encontrados en el resto del territorio estudiado y especialmente en la Región Occidental del Canal de Panamá.

Se concluye que el área de estudio es una zona ribereña, ecológicamente sensitiva, con potencial para la conservación de la vida silvestre, el desarrollo de plantaciones forestales y el ecoturismo, amenazada por las actividades antrópicas destructivas y con posibilidades de cambio, o sea, de revertir la tendencia actual de la transformación del paisaje natural de un paisaje relictual y degradado a un paisaje variegado, es decir diversificado, con una calidad visual intrínseca alta, agradable de observar y con una apropiada y sostenible integración hombre-naturaleza, funcionalmente sostenible a largo plazo.

Se recomienda una serie de medidas tendientes al logro de un paisaje idealizado a largo plazo, incluyendo la capacitación y organización de la población y la aplicación de incentivos económicos para el desarrollo ecoturístico y para iniciar la rehabilitación de los ambientes naturales, entre estos los corredores fluviales y la ampliación de las áreas silvestres, aumentando su continuidad y conservando la biodiversidad existente. Una de las recomendaciones más importantes es la ampliación de las áreas silvestres protegidas, a partir del Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera mediante un corredor hasta la costa Atlántica. Con esta idea se podría crear una red de áreas protegidas del gradiente altitudinal contemplando áreas donde no se permita la extracción de recursos, áreas de uso múltiple y finalmente otras con ligera extracción de productos no maderables de los bosques, excepto leña de forma limitada.

El componente de paisajismo puede detallarse mucho más en una fase posterior, lo que implicaría un estudio más detallado de la vegetación y los usos de la tierra a escalas mayores en cada uno de los ambientes encontrados. También implicaría la simulación de alternativas para conservar los bosques existentes, rehabilitar las áreas degradadas y aumentar el índice de continuidad de los fragmentos boscosos existentes, y, finalmente, apoyar el ordenamiento territorial con la generación de principios, criterios, indicadores y normas para el desarrollo humano sostenible.

4.8.1.1 Objetivo General

En resumen, con este trabajo se busca inventariar y evaluar el paisaje encontrado en el área de estudio y en la Región Occidental a fin de entender el proceso de fraccionamiento del paisaje actual que tiende a transformarse en un paisaje relictual, de modo de orientar el manejo hacia su recuperación y al mejor aprovechamiento de sus recursos escénicos y sitios de interés recreativo, ecoturístico, histórico y cultural.

4.8.1.2 Descripción General del Área de Estudio

- **Localización**

El área de estudio, con 480,985 ha de superficie ha sido considerada clave para el mantenimiento y existencia futura del Canal de Panamá, considerándola como una posible fuente de recursos hídricos.

Se encuentra situada entre las coordenadas 940,000m a 1200,000m UTM8N Latitud Norte y 520,000m a 620,000m Longitud Occidental. La matriz original del paisaje se ha ido transformando paulatinamente hacia un paisaje fragmentado por la ocupación humana desordenada, desde hace más de 50 años, desde las áreas más secas de la vertiente del Pacífico con 1600mm. de precipitación promedio anual hasta cerca de 4,500mm. en la vertiente del Atlántico. La elevación sobre el nivel del mar varía desde cero en las costas del Atlántico hasta 1,440msnm. en el cerro Sta. Marta y por tanto la

temperatura promedio anual varía desde 27°C en la costa hasta 16°C en el cerro Sta. Marta.

- **Paisajes Ecológicos**

Las Zonas de Vida o Paisajes Ecológicos varían desde el Bosque Seco hasta el Bosque muy Húmedo en la zona basal tropical y desde el Bosque Húmedo al muy Húmedo Premontano y finalmente el Bosque muy Húmedo Montano Bajo en el Cerro Sta. Marta.

- **Geología**

La matriz geológica más extendida, de acuerdo con el mapa geológico nacional, y que ocupa la parte central del Área de Estudio, son rocas volcánicas del Terciario (TM- CA), constituidas por andesitas, basaltos y tobas con áreas cercanas a El Valle que además contienen lavas, brechas y plugs. Esta formación es atravesada casi en su totalidad por los ríos Coclé del Norte y el río Toabré. Al noreste, en el área de estudio, se encuentra varias formaciones sedimentarias de la costa, la más importante (TO- CAI) está formada por areniscas tobáceas, lutita tobácea, tobas, caliza foraminífera, que también pertenecen al Terciario. Esta formación es atravesada por el río Miguel de la Borda y por el curso medio del río Indio. Al otro extremo noroeste se encuentra la formación plutónica del Terciario (TO-PQ) formada por rocas ácidas granodiorita, cuarzdiorita, dioritas y dacitas. En El Valle de Antón y alrededores predominan las rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario (Plioceno) como dacitas, brechas, plugs, flujos ignimbríticos, pumitos, tobas finas, andesitas/basaltos. Otra formación importante es la de Penonomé (OR-Aha) sedimentaria del Cuaternario constituida por conglomerado areniscas, lutitas, tobas, pómez. Al sur del área de estudio también se encuentra la formación (TM- Yen) con dacitas, ignimbritas, rioldacitas, tobas. Por último, la zona de la cordillera Central se encuentra matizada por parches basalto/andesita (PI/PS-cv) del Pleistoceno, especialmente en la cabecera del río Indio. Entre La Pintada y El Valle de Antón y en las cabeceras del río Toabré e Indio se encuentra la zona de mayor concentración de fallas y calderas antiguas del Terciario. Toda el área de estudio ha sido concesionada para la exploración minera por su potencial para la extracción de minerales metálicos y no metálicos.

- **Tipos de Drenaje Superficial**

El mapa hidrográfico muestra los distintos tipos de drenaje. Típicamente angulado en el río Miguel de la Borda, del cual el río Caño Sucio es su afluente más meridional. El drenaje semiradial puede observarse en las calderas del Terciario, incluyendo a La Pintada y El Valle de Antón. Desde este último sitio se destaca un drenaje centrífugo en abanico desde el cono volcánico hasta la costa en el Pacífico. El drenaje dentrítico denso, con cierta tendencia a ser rectangular, pinado y en algunas partes paralelo, en las

cuenca de los ríos Coclé de Norte y Río Indio y en el contexto paisajístico de éstas cuencas. El drenaje es típicamente desordenado entre los ríos Coclé del Norte, Miguel de la Borda e Indio, de acuerdo con la clasificación de Way (1978). Este tipo de drenaje es resultante de suelos recientes, aluviones, con topografía llana y mal drenaje.

- **Capacidad de uso de los suelos**

La capacidad de uso de los suelos de la región se presenta como un resultado parcial de los estudios de CATAPAN y sólo cubren la parte más oriental del área de estudio. Las cuencas de los ríos Caño Sucio e Indio están cubiertas en un 100% y 95%, respectivamente, y la cuenca del río Coclé del Norte sólo en un 22.62%. Del área total levantada, de 85,382 ha el 61% corresponde a suelos de capacidad VII Y VIII y el 33% a la clase VI. Sólo el 4% restante pertenece a las clases de capacidad de uso agrícola IV; III y II. Esto significa que la vocación general del área es para el uso forestal, la vida silvestre y los cultivos permanentes. Usos adicionales sostenibles serían el ecoturismo y la explotación de los recursos hídricos.

- **Bosques**

Los principales bosques son los ya definidos dentro de los diferentes paisajes ecológicos. A estos bosques mixtos se pueden añadir los manglares de la costa. Los estudios realizados sobre la biodiversidad en el distrito de Donoso indican riqueza de especies forestales, aves y mamíferos interesantes como el manatí en la desembocadura del río Miguel de la Borda, fauna ictiológica muy variada, reptiles y batracios; Quetzales*, tucanes, trogones, zainos, conejo pintado, ñeques, y otros; además de árboles de caraño y piedra, en el Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera.

4.8.1.3 Métodos

- **Secuencia del Uso y Producción Cartográfica**

Para la determinación de las zonas de interés paisajístico se han utilizado criterios relacionados con el sistema hidrográfico, los corredores fluviales, usos compatibles con el potencial de uso de la tierra, zonas sensibles a la influencia humana, influencia del área como hábitat para la flora y la fauna silvestres y la integración antrópica con la capacidad de uso de la tierra.

Para asociar tal número de criterios se utilizó el Sistema de Información Geográfica. El resultado final ha sido un conjunto de cuatro mapas principales que reflejan en forma sintética las características paisajísticas más sobresalientes del área de estudio y de las

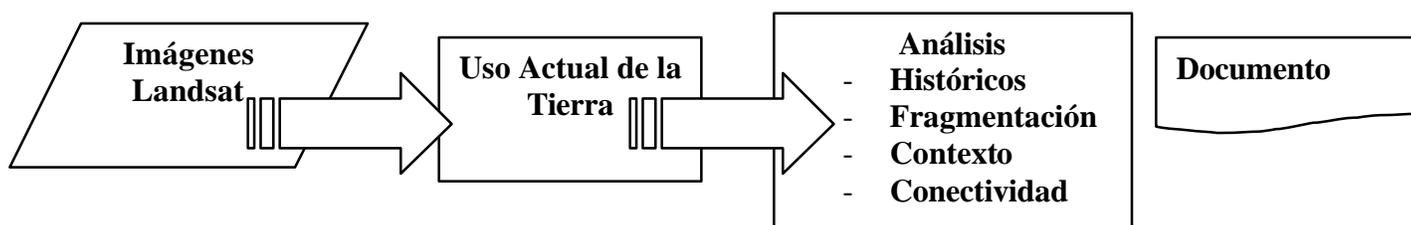
* Información del Guardaparques.
Autoridad del Canal de Panamá

subcuencas de los ríos Coclé del Norte, Caño Sucio e Indio. Estos Mapas son los siguientes:

- Uso Actual de la Tierra -
- Zonas Ecológicamente Sensitivas
- Integración Antrópica
- Ambientes Naturales

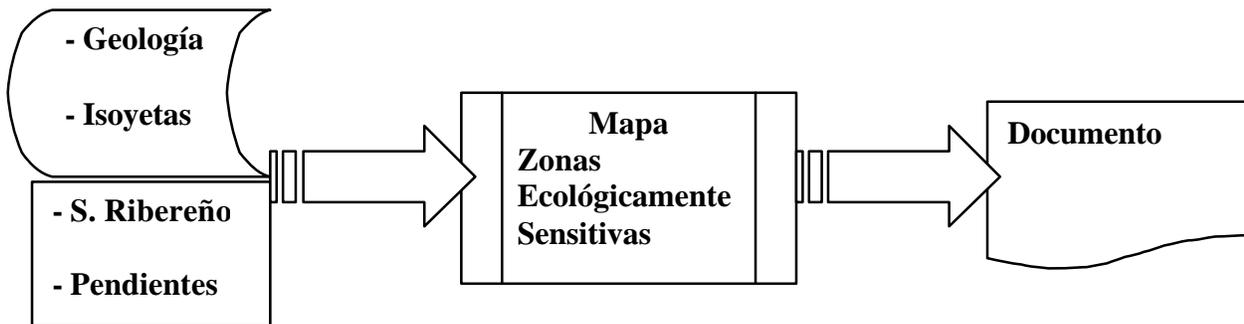
- **Uso Actual de la Tierra**

El mapa de Uso Actual de la Tierra se deriva de la interpretación de imágenes Landsat de dos períodos distintos correspondientes a las fechas 1983-1986 y de fines de siglo 1998-2000. De este modo se incluyen los principales cambios históricos en el proceso de ocupación del espacio geográfico en la matriz inicial del paisaje y se analiza la velocidad y ubicación de estos cambios, así como la presencia y estado de los bosques nativos, el proceso de fragmentación de estos bosques, el contexto paisajístico de las áreas de interés específico y la conectividad al sistema ribereño.



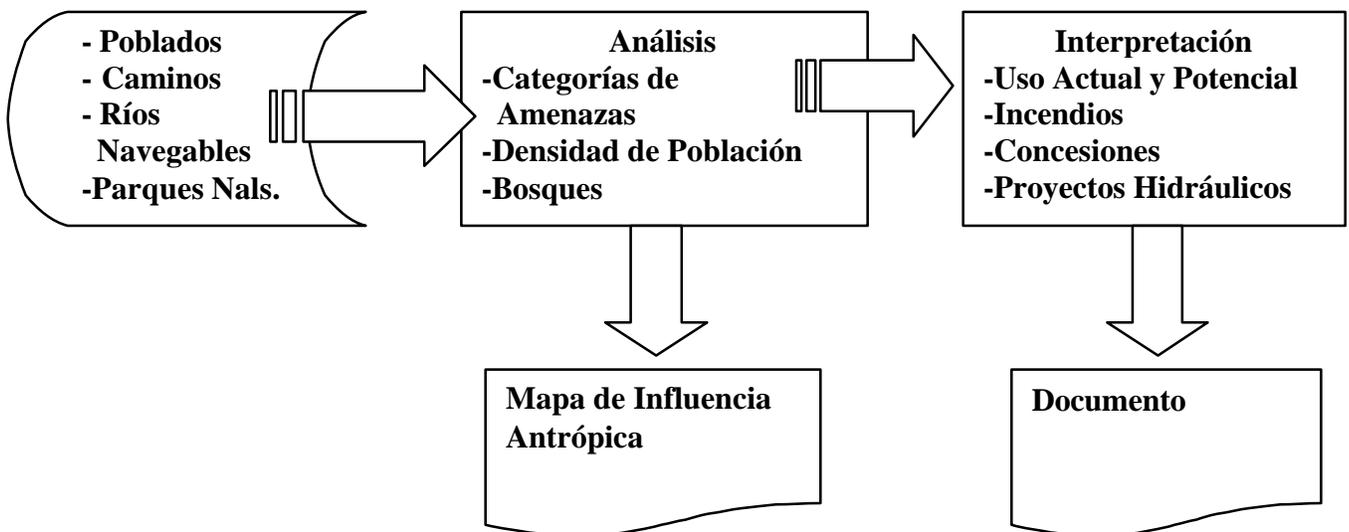
- **Zonas Ecológicamente Sensitivas**

El mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas se deriva de la consideración de parámetros paisajísticos tales como pendientes, topografía, geología, isoyetas, altitud y el ecosistema ribereño. También se tomaron en cuenta los mapas de CATAPAN sobre la capacidad del uso de los suelos, que sólo cubren el área de estudio parcialmente.



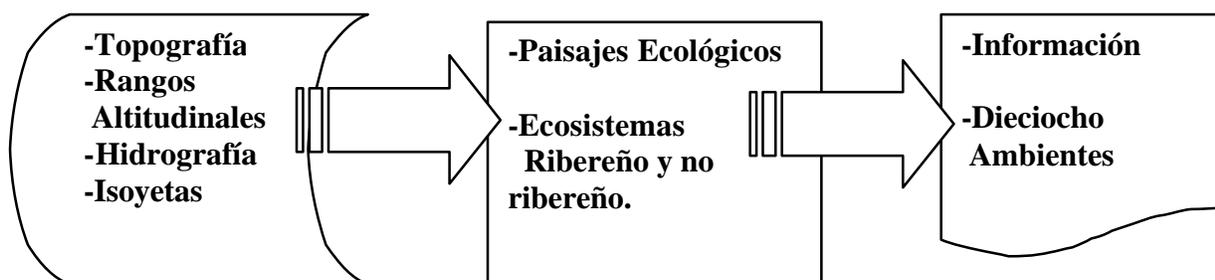
- **Influencia Antrópica**

El mapa de Influencia Antrópica consideró la distribución de los poblados y la densidad de población, los principales caminos transitables y ríos navegables, principalmente. Aquí se añadieron las áreas silvestres designadas legalmente, como son los Parques Nacionales General Omar Torrijos Herrera y Altos de Campana. Algunas amenazas, tales como la destrucción de los bosques nativos se analizan, pero no se integran al mapa. Tampoco se integró a este mapa el riesgo de incendios, ya que sólo se logró conocer la información del año 1998 con una escala muy pequeña, a través de un sitio en Internet (mapmaker.com). Otros aspectos que no se integraron fueron los humedales y el tema de las concesiones mineras.



- **Ambientes Naturales**

El mapa de Ambientes no se editó, pero se utilizó la información derivada para generar información sobre dieciocho tipos de ambientes que se produjo de la integración de los paisajes ecológicos, producto del cruce de isoyetas y rangos altitudinales. Para la identificación de los paisajes ecológicos se utilizaron los conceptos de zonas de vida del Dr. Leslie Holdridge. A esta información se añadió el mapa de corredores ribereños que se hizo a partir de la red hidrográfica y 150 metros de ribera que debe estar protegida a cada lado de ríos y quebradas. Los mapas de zonas altitudinales y de la red hidrográfica se derivaron del mapa topográfico digital a escala 1:50,000. (ACP). Otro producto importante de este tema fue la determinación del grado de afectación de la matriz original del paisaje en cada uno de éstos ambientes por la influencia humana. Este mapa de Ambientes Naturales pudo matizarse con la información de la capacidad de uso de los suelos si esta hubiera estado completa.



- **Evaluación de la Calidad Intrínseca de los Recursos Escénicos**

Esta evaluación se aplicó a las zonas ecológicamente sensitivas y a los puntos más sobresalientes del área de estudio. Para tal fin se considerarán los criterios de naturalidad, variedad, singularidad e integración antrópica.

Usualmente, la calidad visual intrínseca depende de los tipos de ocupación del territorio y de la tecnología que se aplique, por lo que al valorar la naturalidad se debe considerar en qué medida se conservan la naturaleza en una situación previa a la acción del hombre; qué elementos raros y no habituales existen en el conjunto del ámbito analizado de modo de caracterizar el grado de singularidad; cuál es la variabilidad de los elementos y matices en una unidad paisajística para determinar la variedad o diversidad y, por último, en qué medida los elementos artificiales del paisaje están adecuadamente adaptados a los elementos naturales y si no se destacan en exceso. La calidad visual intrínseca se considerará como la suma de la naturalidad, variedad, singularidad e integración antrópica.

También se harán apreciaciones acerca de la calidad visual extrínseca, o sea, a

cerca del valor derivado de elementos agradables de ver y que son visibles desde un determinado punto del territorio. Además, se incorporarán algunos otros conceptos sobre los tipos de fragilidad visual del paisaje, intrínseca y extrínseca, dependientes de algunas características de la vegetación, pendiente y orientación, la primera, y de los criterios de visualización y accesibilidad la última.

4.8.1.4 Elementos del Paisaje

- **Vacíos de Conservación. Análisis Gap.**

Tal como se ha señalado, la importancia de la determinación de los diferentes tipos de ambientes derivados de la superposición de los paisajes ecológicos, los rangos altitudinales y el ecosistema ribereño y no ribereño, reside en la determinación de una diversidad de dieciocho hábitats y comunidades naturales que pudieron surgir antes de la modificación o destrucción de la matriz original del área de estudio. Esto tiene la ventaja de poder señalar las múltiples oportunidades que podrían tener las diversas especies originarias de estos bosques mixtos para fines de manejo y especialmente para restaurar los distintos ambientes ribereños, aunque hoy día muchos de estos ambientes se encuentren degradados o destruidos.

Tal como podrá observarse más adelante, este análisis ha permitido generar información para apoyar el diseño de áreas silvestres que pueden y deben protegerse, y, en este caso particular, señalar las deficiencias para la conservación y el estado de degradación de los paisajes ecológicos y el estado actual de los ambientes naturales en general.

- ***Paisaje Ecológico del Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmhmb). Bosque nublado***

Se encuentra en el rango altitudinal más alto entre los 1250 y 1440msnm ocupando una superficie de 552.54 ha, o sea, el 0.11% del área de estudio de las cuales 464.49 ha se encuentran con bosque primario y el resto con bosque secundario y rastrojo, dentro del Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera Este es un paisaje muy especial y único por las especies de flora y fauna que allí se encuentran. Los ambientes que se diferenciaron son los siguientes:

Rango altitudinal > 1250msnm. Sistema ribereño < 150m

Rango altitudinal > 1250msnm. Sistema no ribereño > 150m

- ***Paisaje Ecológico del Bosque muy Húmedo Premontano (bmhp). Parcialmente nublado***

Ocupa un rango de elevación entre 600 y 1250msnm con un total de 28,484 ha, o sea, el 5.92% del área de estudio, de las cuales 12,191.91 ha se encuentran con bosques primarios. De esta superficie en bosques sólo 345.25 ha, pertenecen al sistema ribereño, o sea, un 2.8%. Aquí el 76% de la superficie ocupada por el ecosistema ribereño ha sido deforestada. El sistema no ribereño todavía mantiene el 41.6% de la superficie total de este paisaje en bosques primarios. Los ambientes diferenciados fueron los siguientes:

600msnm < Rango altitudinal < 1250msnm. Sistema ribereño < 150m. Bosques: 2.8%
600msnm < Rango altitudinal < 1250msnm. Sistema no ribereño > 150m. Bosques: 41.6%

- ***Paisaje Ecológico del Bosque Húmedo Premontano (bhp)***

Se ubica en la vertiente del Pacífico entre 600 y 1,250msnm, ocupando una superficie total de sólo 815.68 ha o sea, el 0.17% del área de estudio. La superficie total de bosques es de 124.82 ha o un 15% del paisaje. Los bosques en el sistema ribereño sólo ocupan 12.25 ha, o sea, el 1.5% del área total del paisaje. Los ambientes diferenciados son los siguientes:

600msnm. < Rango altitudinal < 1,250msnm. Sistema ribereño <150m. Bosques: 1.5%
600msnm. < Rango altitudinal < 1250msnm. Sistema no ribereño > 150m. Bosques: 13.7%

- ***Paisaje Ecológico del Bosque muy Húmedo Tropical (bmht)***

Ocupa dos zonas altitudinales. Desde el nivel del mar en el Atlántico hasta los 100msnm y entre 100 y 600msnm. Es el paisaje con mayor proporción de bosques y el más intacto. En total ocupa 120,648.21 ha o el 25.08% del área de estudio, concentrándose en su parte más occidental. En la zona altitudinal desde 0 hasta 100msnm se extiende por 66,577.25 ha, con 45,647.75 ha con bosques primarios. Tiene un sistema ribereño de 11,254.5 ha de las cuales el 51.3% están ocupadas por bosques primarios. En la zona altitudinal entre 100y 600msnm ocupa una superficie de 54,007.5 ha con 40,086.25 ha con bosques. El sistema ribereño tiene una superficie de 2,754.75 ha de las cuales 1590.75 ha están ocupadas por bosques primarios.

100msnm < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema ribereño < 150m. Bosques: 57.75%
100msnm. < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema no ribereño > 150m
0msnm. < Rango altitudinal < 100msnm. Sistema ribereño <150m Bosques: 51.3%
0msnm. < Rango altitudinal < 100msnm. Sistema no ribereño > 150m

- ***Paisaje Ecológico del Bosque Húmedo Tropical (bht)***

Es el más extenso ocupando 289,999.79 ha o el 60.29 % de toda el área de estudio. De este hectareaje 93,771.25 ha se encuentran en la zona altitudinal de 0-100msnm. y, el resto, 196,076 ha entre 100 y 600msnm. Los bosques primarios ocupan sólo 26,026.44 ha o el 9% de este paisaje que en su mayoría se encuentra muy fragmentado y en estado relictual, principalmente en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré. En ambas zonas altitudinales el sistema ribereño ha sido destruido, quedando sólo entre el 5% y el 5.7% en bosques primarios en las respectivas zonas altitudinales. Los ambientes diferenciados son los siguientes:

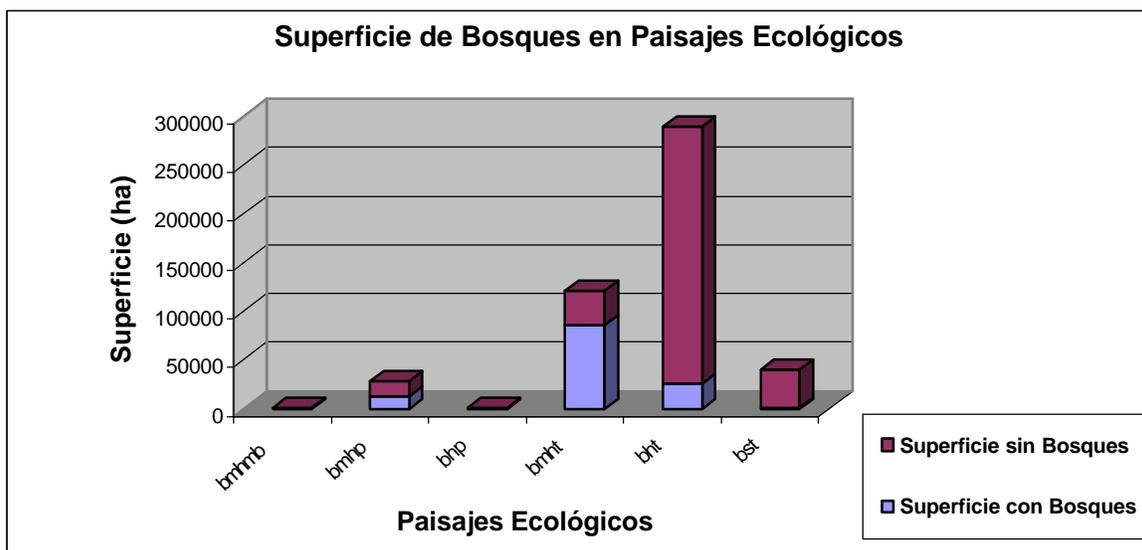
100msnm < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema ribereño <150m. Bosques: 5%
100msnm. < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema no ribereño >150m.
0msnm < Rango altitudinal < 100msnm. Sistema ribereño < 150m. Bosques: 5.7%
0msnm. < Rango altitudinal < 100msnm. Sistema no ribereño > 150m.

- ***Paisaje Ecológico del Bosque Seco Tropical (bst)***

Se encuentra en la vertiente del Pacífico ocupando parte importante del contexto paisajístico al sur en el área de estudio. Cubre una superficie de 40,484.55 ha. El 86.7% de este paisaje se encuentra en la zona altitudinal de 100-600msnm y con sólo 975.5 ha con bosques. De esta superficie en bosques sólo 83.5 ha aparecen como bosques en el sistema ribereño. En la zona altitudinal basal este paisaje sólo ocupa 5,377 ha con una superficie en bosques de sólo 4.75 ha. Los ambientes diferenciados son los siguientes:

100msnm < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema ribereño < 150m. Bosques: < 1%
100msnm. < Rango altitudinal < 600msnm. Sistema no ribereño > 150m.
0msnm < Rango altitudinal < 100m. Sistema ribereño < 150m. Bosques: < 1%
0msnm. < Rango altitudinal < 100m. Sistema no ribereño > 150m.

Gráfica No. 4.8.1



Fuente: Elaboración propia - SIG.

Cuadro No. 4.8.1
Superficie de Bosques en Paisajes Ecológicos

Paisajes Ecológicos	Superf. total (ha)	Superf. con Bosques (ha)	% con bosques	Superf. sin Bosques (ha)	% sin bosques
bmhmb	552.54	464.49	84.07	88.05	15.93
bmhp	28,484.23	12,191.91	42.80	16,292.32	57.20
bhp	815.68	124.82	15.30	690.86	84.70
bmht	120,648.21	85,779.12	71.10	34,869.09	28.90
bht	289,999.79	26,026.44	8.97	263,973.35	91.03
bst	40,484.55	980.77	2.42	39,503.78	97.58
Total	480,985.00	125,567.55		355,417.45	

Fuente: Elaboración propia - SIG. Imágenes de satélites.

- **Compendio**

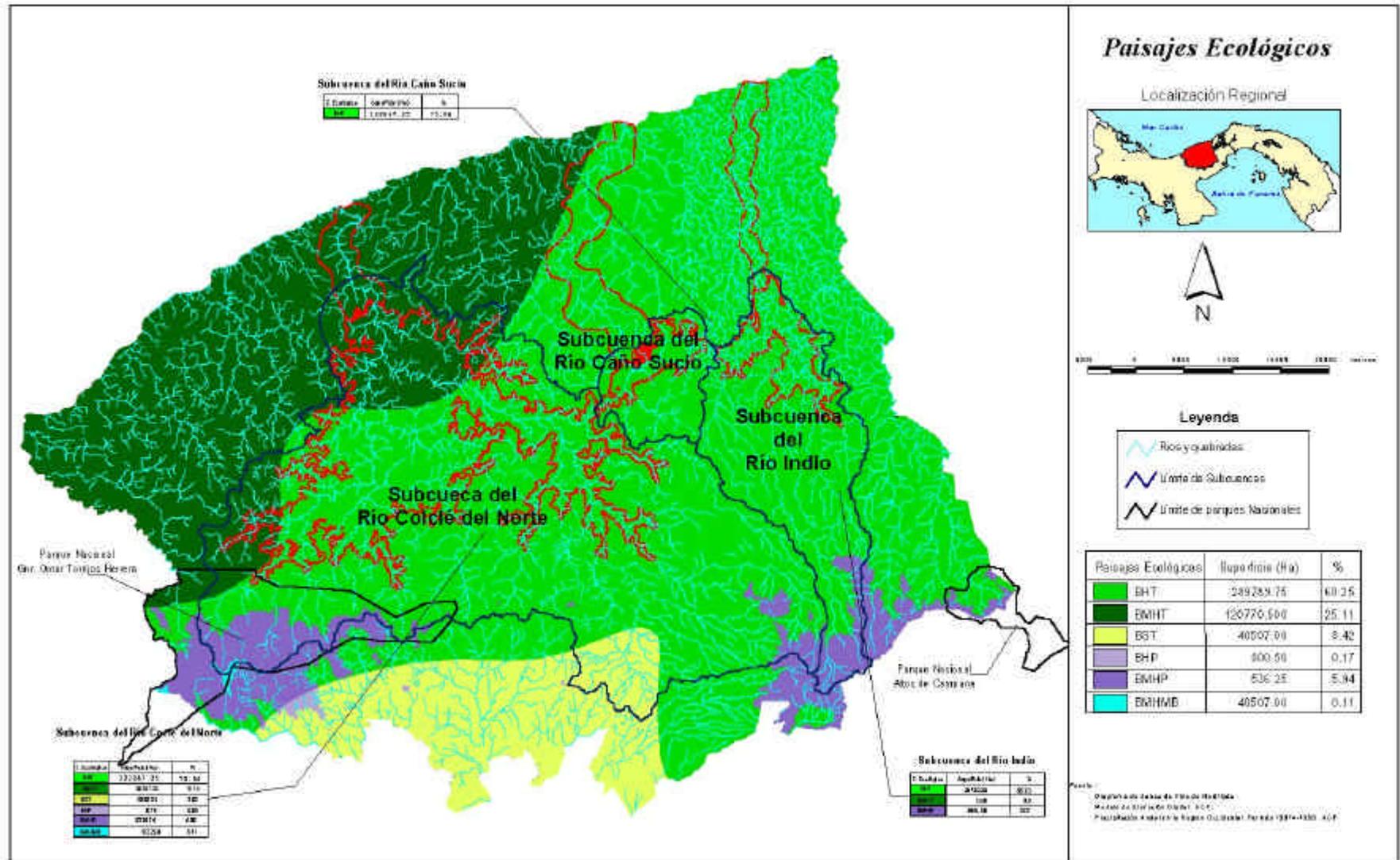
El área de estudio ocupa 480,985 ha, de las cuales 125,567.55 ha se encuentran con bosques primarios, o sea el 26% del total. Los bosques en el ecosistema ribereño han desaparecido del 82.1% del total de las 54,374 ha que ocupa. Este ecosistema ribereño es el más importante en la regulación de los recursos hídricos y la calidad de las aguas, sobre todo por el patrón dentrítico dominante del drenaje de la red hidrográfica y las fuertes pendientes unidas a una precipitación pluvial elevada. Tal como se ha señalado, los ecosistemas ribereños controlan los ciclos bióticos y de nutrientes sobre los procesos biogeoquímicos en los que se incluye el ciclo del agua y en este caso el nivel de destrucción que tienen es demasiado alto.

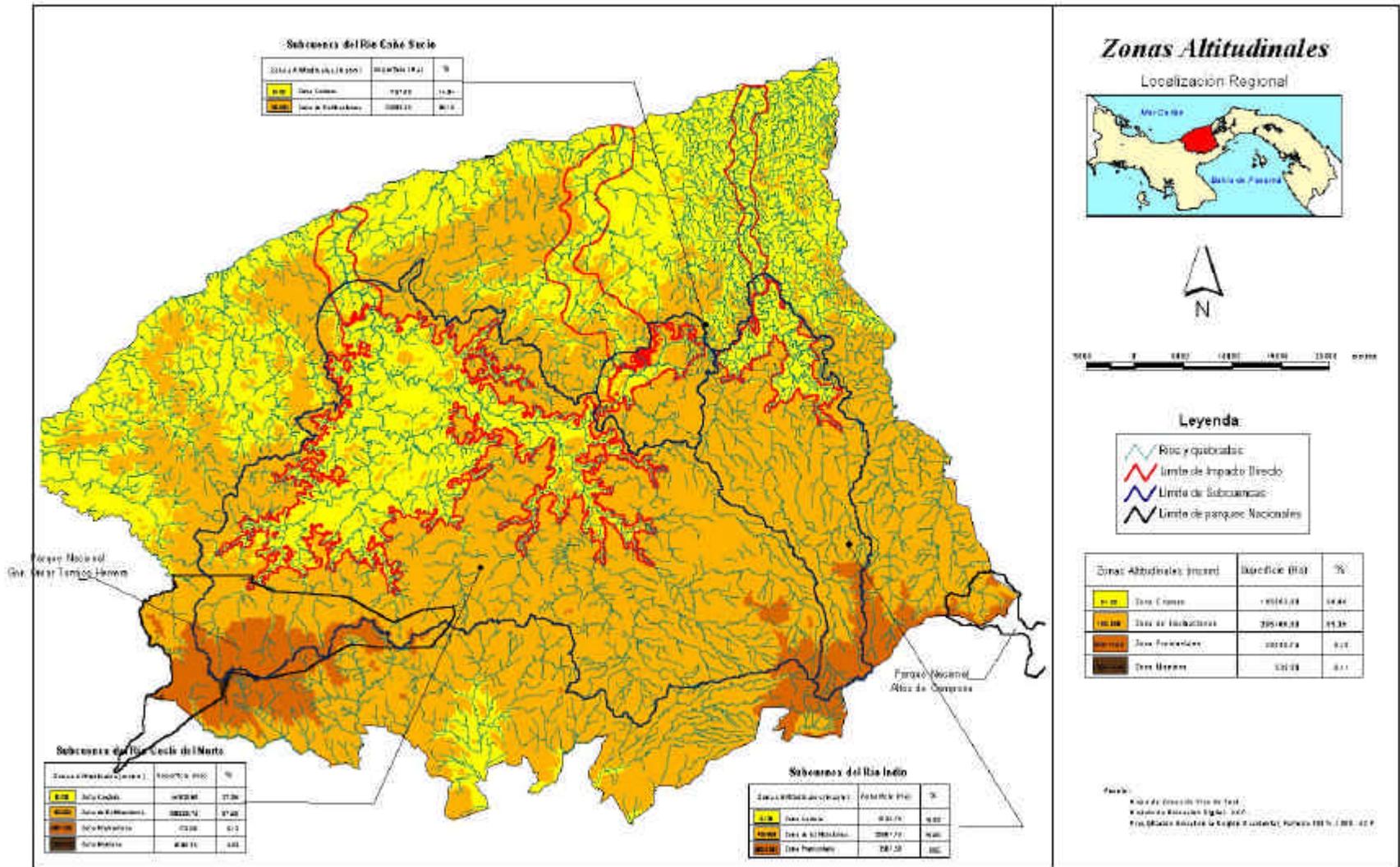
Los paisajes en donde los bosques primarios están mejor conservados son los del Bosque muy húmedo Montano Bajo, Bosque muy húmedo Premontano por estar protegidos por ley en los parques nacionales y los del Bosque muy húmedo Tropical por dificultades de acceso.

De los bosques remanentes, existe el peligro de que la colonización desordenada aisle al Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera, tal como ya ha sucedido con el Parque Nacional Altos de Campana y, consecuentemente, se pierda la oportunidad de crear un corredor biológico hasta la costa Atlántica.

En general, los ambientes no ribereños se encuentran mejor conservados que los ambientes ribereños con una proporción mucho mayor de bosques primarios en el primer caso citado. Esta situación refleja, el patrón lineal de asentamiento humano, pero, además, un desconocimiento de parte de los ocupantes del área de estudio, no sólo acerca de la importancia del ecosistema ribereño, sino también de las normas establecidas en la Ley 1 de 1994 sobre los recursos forestales y la obligación de mantener la servidumbre fluvial, desde los 100m de cada lado de un río, hasta franjas mucho mayores a medida que aumenta la pendiente.

Dada la situación de los paisajes ecológicos y de los ambientes naturales, ya descrita, la restauración a largo plazo del área de estudio debe aspirar a un paisaje variegado con un 60% hasta 75% de la superficie en áreas silvestres, bosques y cultivos permanentes. Los mapas siguientes muestran las superficies ocupadas por los distintos paisajes ecológicos y zonas altitudinales en cada de las subcuencas con predominio del Bosque Húmedo Tropical y de las altitudes medias y bajas.





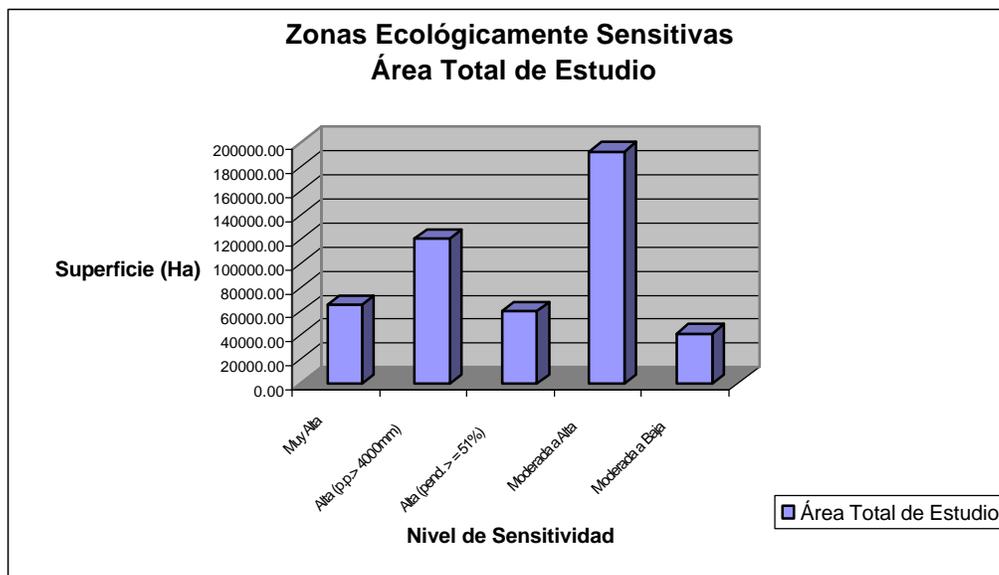
- **Zonas Ecológicamente Sensitivas**

En el proceso de identificar las zonas de extrema sensibilidad ecológica a la influencia humana se confeccionó un mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas, basado en criterios tales como la precipitación pluvial promedio anual, pendientes, ecosistema ribereño e información del mapa Geológico Nacional. En el proceso de elaboración de este mapa, a base de los criterios señalados se escogieron los parámetros extremos de cada uno de ellos de la siguiente forma:

- Precipitación pluvial promedio anual > 4000mm.
- Pendientes $\geq 51\%$ ó 30° de inclinación
- Ecosistema ribereño: buffer de 150m a cada lado de ríos y quebradas
- Geología: mayor concentración de múltiples fallas.

El proceso de análisis del SIG mediante la superposición de estas capas de información dio por resultado la segregación de cinco áreas de sensibilidad cuya calificación varía desde muy alta hasta moderada sensibilidad, surgiendo así un área con sensibilidad muy alta, dos áreas con sensibilidad alta, debido a distintos factores, y otras dos con sensibilidad de moderada a alta y de moderada a baja. Entre las áreas ecológicamente sensitivas se encuentran los ecosistemas ribereños, las elevaciones con pendientes muy fuertes, las áreas muy lluviosas o muy secas, suelos muy superficiales, humedales entre los que se encuentran los manglares y los ecosistemas y ambientes raros o muy reducidos como es el caso del paisaje ecológico del Bosque muy húmedo Montano Bajo. Las superficies de estas áreas se muestran en la Gráfica 4.8.2. y en el Cuadro 4.8.2.

Gráfica No. 4.8.2



Fuente: Elaboración Propia - SIG

Cuadro No. 4.8.2
Superficie con Distintos Niveles de Sensitividad por Subcuenca

Nivel de Sensitividad	Área de Estudio		Caño Sucio		Subc. Río Coclé del Norte		Subc. Río Indio	
	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%
Muy Alta	65,324.08	13.58	0.00	0.00	11,014.76	6.77	14,161.17	36.63
Alta (p.p.> 4000mm)	120,669.73	25.09	0.00	0.00	26,409.37	16.24	0.00	0.00
Alta (pend. > = 51%)	60,443.01	12.57	0.00	0.00	28,618.10	17.60	0.00	0.00
Moderada a Alta	193,045.59	40.14	11,838.92	100.0	90,679.77	55.77	24,498.93	63.37
Moderada a Baja	41,502.59	8.62	0.00	0.00	5,890.78	3.62	0.00	0.00
Total	480,985.00	100.0	11,838.92	100.0	162,612.80	100.0	38,660.10	100.0

Fuente: Elaboración propia – SIG. Imágenes de Satélite.

- **Zona de muy alta sensitividad**

Esta área ocupa una superficie de 65,324 ha o el 13.58% del área de estudio en la parte sur oriental. Cubriendo 14,161.17 ha en la parte superior de la cuenca del río Indio y 11,014.76 ha en la cuenca superior del río Toabré. Aquí la precipitación pluvial es alta, entre 2,500mm. y 3,500mm., con pendientes muy fuertes, microrelieve accidentado y múltiples fallas, con endemismo reconocido. Fuera de las subcuencas, se encuentran dentro de esta área el Parque Nacional Altos de Campana y El Valle de Antón. En esta área volcánica también existe el mayor número de sitios interesantes de visitar y observar tales como los cerros La Vieja (Norte 8°40.00 y Oeste 80°12.03), El Viejo, la serranía de Atré, el valle de Vaquilla, el chorro de Tavidá, petroglifos, mirador hacia el Atlántico, todos con pivote en cerro La Vieja y en el viaje desde Penonomé hasta Chiguirí Arriba. El Valle de Antón es un reconocido sitio turístico y ecoturístico, caldera del plioceno, con puntos interesantes tales como las aguas termales y de observación de la naturaleza, así como petroglifos, clima fresco a 600msnm. y aspecto de ciudad jardín.

Desde allí, subiendo hasta el nacimiento del río Indio, a 901m de elevación se encuentra el mirador La Mesa (Coordenadas: Norte 8°38.26 y Oeste 80°07.07) con instalaciones de la industria avícola, desprovista de vegetación, con una fragilidad intrínseca alta y una calidad visual extrínseca de moderada a alta, con interesantes vistas de bosques maduros, primarios y secundarios, nublados, que todavía mantienen especies interesantes como la rana dorada, orquídeas, el pino de montaña y algunos felinos. Bajando hacia el valle del Jordanal, el río Indio se encuentra encajonado por fuertes y largas pendientes. Cerca del Valle del Jordanal la cuenca de este río se encuentra amenazada por la deforestación, la agricultura de roza y la ganadería. El asentamiento humano lineal a lo largo del río se distingue por la producción de berro, arroz por fanguero y otras hortalizas, ganadería en pendientes prohibitivas así como por la

producción de helechos y otras plantas ornamentales (Véanse las fotos 4.8.1; 4.8.2. y 4.8.3).

Fotos del Recorrido desde el Mirador de La Mesa hasta el Valle del Jordanal

Foto No. 4.8.1



Bosques Nublados desde La Mesa. En el Nacimiento del Río Indio.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.2



Bajando desde La Mesa cultivos Hortícolas en el Corredor Fluvial
desprotegido del Nacimiento de Río Indio.
Asentamiento Nuevo Progreso.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.3



Destrucción de Bosques Primarios y Secundarios en Fuertes Pendientes frente al Valle del Jordanal, con Tendencia de Cambio de uso hacia la Ganadería Extensiva en La Cuenca de Río Indio.

Fuente: URS – Dames & Moore.

Entre La Mesa y el Parque Nacional Altos de Campana se encuentran algunos parches menores de bosques primarios hacia la vertiente del Atlántico que convendría conservar en conjunto con los bosques secundarios remanentes, dentro del paisaje ecológico del Bosque muy húmedo Premontano, con 3000 a 3500mm. de precipitación pluvial, para viabilizar un corredor biológico y la protección de las altas cuencas hidrográficas.

- *Zonas de alta sensibilidad*

Precipitación Pluvial muy elevada

La mayor de estas dos áreas está situada al noroeste del área de estudio ocupando una superficie de 120,669.73 ha, o sea, el 25.09% del área de estudio. Dentro del área de la Región Occidental sólo ocupa 26,409 ha en la cuenca del río Coclé del Norte. También se encuentra ocupando 410.69 ha de las áreas de drenaje del río Miguel de la Borda. Se caracteriza principalmente por una precipitación pluvial anual entre 4000mm. y 4500mm., característica del paisaje del Bosque muy húmedo Tropical, y por estar cubierta casi en su totalidad por bosques primarios. Posee un microrelieve muy accidentado e importantes recursos forestales y un inventario preliminar de su biodiversidad.

En esta zona, bastante marginal y difícil para un buen desempeño humano sostenible, se realizaron 7 observaciones paisajísticas, desde la confluencia de los ríos Coclé del Norte y Toabré hasta la desembocadura del río Coclé del Norte y sus contiguas playas.

Se caracteriza por mantener más de 90% de su superficie con bosques primarios, observándose afectados los ecosistemas ribereños, lo cual se ha convertido en el patrón usual y natural de los asentamientos humanos en toda la Región Occidental, así como también la costa Atlántica. Los paisajes más relevantes son sus ríos, extensas playas apropiadas para el desarrollo turístico y sus bosques mixtos.

Fotos desde Coclesito hasta la desembocadura del Río Coclé del Norte

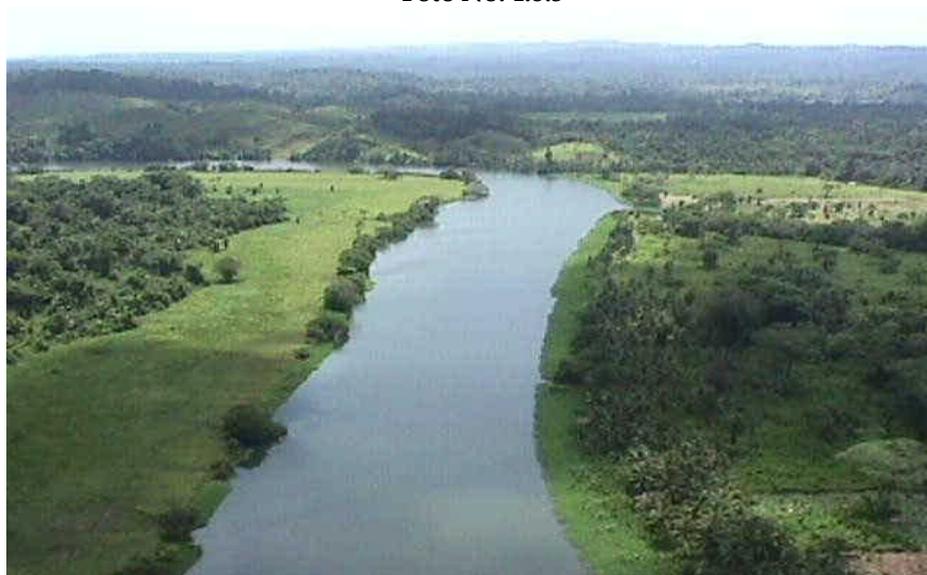
Foto No. 4.8.4



Río Coclé del Norte en unos de los embarcaderos de Coclesito. Del ecosistema ribereño solo queda una línea de árboles en la orilla del río.

Fuente: URS - Dames & Moore.

Foto No. 4.8.5



Río Coclé del Norte. Corredor ribereño destruido y reemplazado por gramíneas.

Fuente: ACP.

Foto No. 4.8.6



Vista de las playas en la desembocadura del Río Coclé del Norte.
Fuente: URS – Dames & Moore.

- **Zona parcialmente Protegida.**

La siguiente área de alta sensibilidad está representada por el Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera y su entorno. Se caracteriza por alta precipitación pluvial, pendientes muy fuertes, microrelieve accidentado y un paisaje entre variegado y fragmentado y con recursos bióticos de alto valor, bosques primarios y secundarios y agricultura de subsistencia y ganadería en el entorno. Presenta un aspecto más relictual hacia la vertiente del Pacífico. Dentro de la Región, sólo se presenta en la parte superior de la subcuenca del río Coclé del Norte ocupando 28,618.1 ha de un total de 60,443.01 ha en el área de estudio.

Existen cuatro fragmentos fuente, de bosques primarios, de los siete estudiados en la subcuenca del río Coclé del Norte, con superficies que varían entre 382 ha y 1,115 ha que no pertenecen al Parque Nacional aludido y que están separados entre estos por distancias desde 3.5 km hasta 5 km y más, pero que pudieran conectarse con medidas de conservación con una metavegetación, a través de los bosques secundarios y los pequeños fragmentos existentes de bosques primarios.

Aparte de estos fragmentos de bosques maduros, los puntos de mayor relevancia paisajística son Copé, Barrigón y mirador a 600msnm. en el Parque Nacional, en la vertiente del Pacífico, pivoteando desde el puente Masato (Norte 8°38.48 y Oeste 80°35.72), confluencia de los ríos Blanco y Colorado, este último con aguas rojizas que bajan en rápidos y cascadas.

En viaje hacia Coclesito se encuentra el sitio El Volteadero (Coordenadas: Norte 8°41.19 y Oeste 80°30.54), mirador natural hacia ambas vertientes, Atlántico y Pacífico, que se encuentra a 477msnm. dentro del Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera. Posteriormente se encuentra el río Cascajal y la población del mismo nombre posee un entorno montañoso con parches de frutales introducidos, árboles maderables tales como roble, laurel, amarillo guayaquil, teca; bosques secundarios, rastrojos, ganadería y muchos otros fragmentos preparados para la agricultura de roza. Las siguientes fotos muestran algunas imágenes del recorrido desde El Volteadero hasta Coclesito.

Recorrido desde El Volteadero hasta Coclésito

Foto No. 4.8.7



Sitio El Volteadero. Camino hacia Coclesito.
Coordenadas: 559884E 960243N.
Elevación: 477 M.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.8



Cerro Peña Blanca visto desde El Volteadero en El Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.9



Fragmentos Triangulares de Agricultura Migratoria en fuertes pendientes de Cascajal.

Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.10



Fragmentos de bosques secundarios con ganadería en viaje hacia Coclesito.

Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.11



Casa Museo General Omar Torrijos Herrera.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.12



Vista de la población de Coclesito.
Fuente: URS – Dames & Moore.

- ***Zona de moderada a alta sensibilidad***

Esta área se caracteriza por una alta precipitación pluvial, pendientes en su mayoría menores de 51%, microrelieve accidentado y paisaje entre fragmentado y relictual. Ocupa un total de 193,045.59 ha en el área de estudio y pertenece en su totalidad al paisaje ecológico del Bosque Húmedo Tropical; toda la superficie de la cuenca del río Caño Sucio; 90,679.77 ha, o sea, el 55.77 % de la superficie de la subcuenca del río Coclé

del Norte y el 63.73 % de la subcuenca del río Indio. El ecosistema más sensible es el ecosistema ribereño, que ocupa una proporción importante de esta área. En las áreas de drenaje de los ríos principales esta categoría ocupa 10,047.96 ha del río Miguel de la Borda; otras 3,297.41 ha del río Indio y 35,445.49 ha en el río Coclé del Norte.

En la subcuenca del Río Indio se realizaron 25 observaciones paisajísticas desde su curso medio hasta su desembocadura. Estas observaciones confirman la interpretación por medio de las imágenes de Lansat de un paisaje relictual de pastos y rastrojos en fuertes pendientes a lo largo del río Teria hasta su confluencia con el río Indio con destrucción del corredor fluvial (foto 29) que en algunas partes se encuentra iniciando su recuperación. Este paisaje se repite hasta el poblado El Limón # 1 en donde existen algunos remanentes de bosque secundario. En las áreas de drenaje la situación de apertura y destrucción del ecosistema ribereño se mantiene hasta la desembocadura del río Indio. La importancia turística y económica de este río consiste en sus rápidos en su curso medio y su condición de navegable a partir del embarcadero del poblado El Torno hasta Pueblo Viejo en su desembocadura, con playas en la costa Atlántica. La alta precipitación pluvial del área en esta cuenca hidrográfica y su forma alargada y encajonada permiten señalarle un alto potencial para proyectos hidráulicos, pero el paisaje relictual dominante indica la necesidad de protección de torrentes y reforestación. Las siguientes fotos muestran algunos aspectos del curso medio y de la desembocadura del río Indio.

Foto No. 4.8.13



Paisaje Relictual del Río Teria, Afluente del Río Indio.
Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.14



Rápidos en el Río Indio.
Fuente: URS - Dames & Moore.

Foto No. 4.8.15

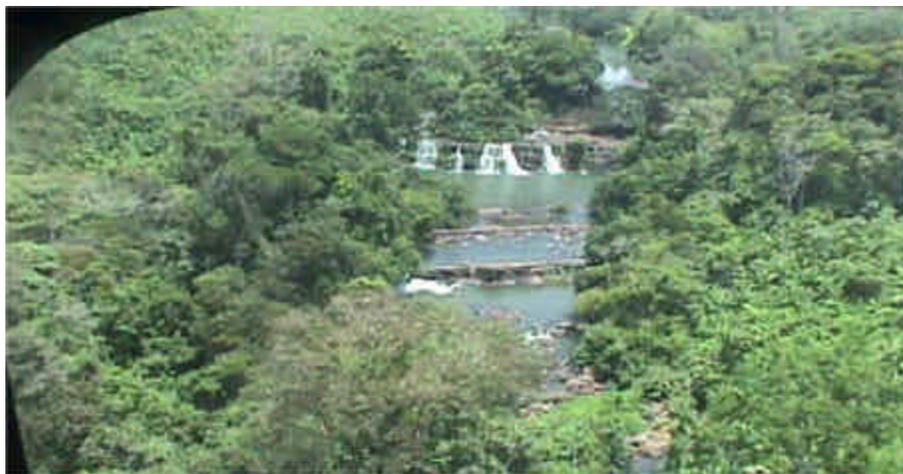


Playas en la Desembocadura del Río Indio.
Fuente: URS - Dames & Moore.

En la cuenca y en el curso del Río Miguel de la Borda partiendo de Caño Sucio se realizaron 12 observaciones paisajísticas desde Cerro Miguel hasta su desembocadura en Miguel de la Borda. Desde un paisaje relictual en Caño Sucio a otro mejor conservado con dominio de bosques secundarios y remanentes de bosques primarios. El área todavía posee importante biodiversidad y allí se practica la cacería, la pesca la

natación y los paseos en bote. En el sitio de presa del proyecto hidráulico en Caño Sucio se encuentra uno de los sitios con mayor calidad visual: una cascada del Caño Sucio bajando en escalones sobre arenisca tobásica (TO- CAI) de acuerdo con el mapa geológico nacional. Este punto, el recorrido por el río Miguel de la Borda y las playas de la costa son los atractivos turísticos más importantes de esta subcuenca.

Foto No. 4.8.16



Vista superior del conjunto de cascadas y piscinas naturales del Río Caño Sucio.

Fuente: ACP.

Sobre la subcuenca del río Toabré, de la cual el río Tulu forma parte, se realizaron 18 observaciones paisajísticas, hasta su desembocadura en el río Coclé del Norte. El paisaje dominante desde Tambo es la ganadería extensiva y la agricultura de subsistencia, tipificada esta última por fragmentos de rastrojos y bosques secundarios. En esta subcuenca se encuentra uno de los 7 fragmentos estudiados, mayores de 300 ha, y un número plural de otros más pequeños, todos en peligro de desaparecer a pesar de una topografía con fuertes pendientes. Siguiendo por el río Toabré a la altura de Santa Elena se nota gran actividad ganadera y deforestación a orillas del río Toabré. A partir de Manatil se pueden observar parches grandes de bosques primarios sobre los cerros, hasta la confluencia con el río Coclé del Norte. Sin embargo, los bosques primarios del corredor fluvial han sido destruidos.

Las actividades recreativas que allí se desarrollan están relacionadas con los ríos, tal como ocurre en el resto de las subcuencas, por lo que se practica la natación, paseo en bote y sobre rápidos. A partir de Boca de Tucué, el río Toabré se utiliza para el transporte de personas y bienes materiales. También se practica la cacería y la pesca.

Foto No. 4.8.17



Ganadería como paisaje dominante entre Tambo y Boca de Tucué con pequeños fragmento de bosques secundarios, rastrojos y cultivos de subsistencia.

Fuente: URS – Dames & Moore.

Foto No. 4.8.18



Embarcadero en Boca de Tucué para el traslado de personas aguas abajo del río Toabré.

Fuente: URS – Dames & Moore.

Desde el nacimiento del río Coclé del Norte hasta Coclesito se realizaron 17 observaciones paisajísticas en esta área de reciente intervención con una fuerte tendencia hacia la creación de nuevos potreros para la ampliación ganadera en un microrelieve muy accidentado y todavía con numerosos fragmentos remanentes de

bosques primarios y una vegetación sucesional de rastrojos y bosques secundarios (Anexo 4.9, fotos desde El Volteadero hasta Coclesito).

- ***Zona de moderada a baja sensibilidad***

Se caracteriza por una precipitación pluvial entre 1600mm. hasta 2000mm. promedio anual, microrelieve accidentado, pendientes por lo general menores de 51 % y paisaje relictual. Sólo ocupa 5,890.78 ha de una superficie total de 41,502.59 ha, o sea, el 3.62 % de la subcuenca del río Coclé del Norte. El ambiente más sensible es el ambiente ribereño.

En el contexto paisajístico de la Región Occidental y dentro del área de estudio el paisaje es mayoritariamente relictual y colonización de vieja data con población dedicada a la ganadería, agricultura de roza, producción de artesanías y tejidos de fibras vegetales. Los sitios más sobresalientes son: la antigua caldera del terciario en donde se asienta la población de La Pintada (Coordenadas: Norte 8°48.64 y Oeste 80°26.91), formando un anfiteatro alrededor de esta y con algunos remanentes del Bosque seco Tropical en el cerro Orarí; el otro sitio interesante es el sitio arqueológico La Herrada (Coordenadas: Norte 8°48.64 y Oeste 80°33.31), con múltiples petroglifos, posiblemente precolombinos, y con tallas especiales sobre un afloramiento rocoso; un tercer sitio interesante es el cerro Chichibalí, muy similar a cerro La Vieja, que puede observarse desde este último y en el tramo desde Penonomé hasta Tambo.

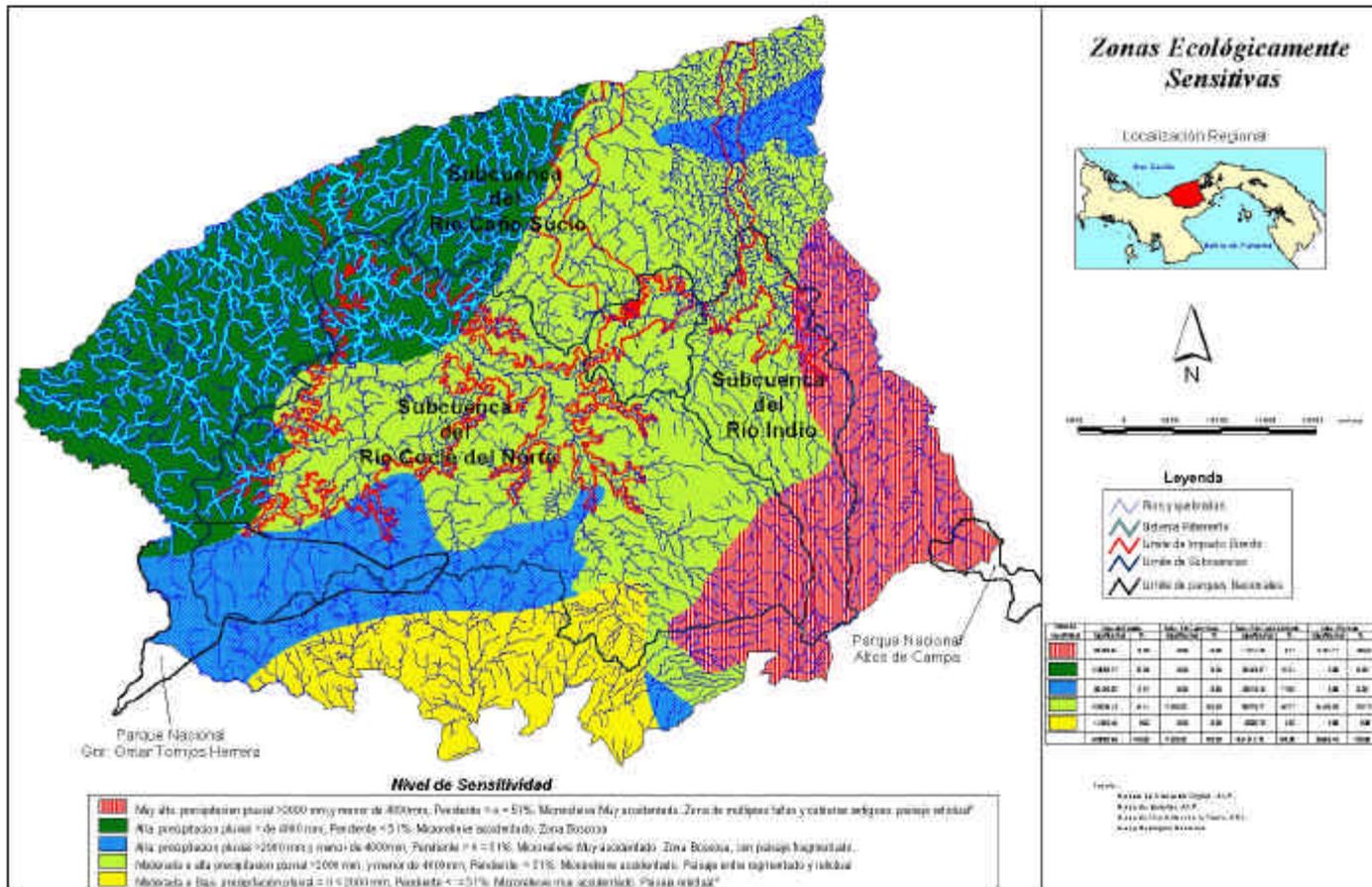
- ***Compendio***

Las áreas con una sensibilidad alta y muy alta ocupan alrededor de 286,423 ha, o sea el 51.24% del total del área de estudio. De este total 80,203 ha están dentro de las subcuencas de los ríos Coclé del Norte y Río Indio o sea el 37.7% de la Región Occidental y parte de las área de drenaje del río Miguel de la Borda (Véase Mapa de Zonas Ecológicamente Sensitivas).

El siguiente Cuadro 4.8.3 muestra las superficies ocupadas por las distintas zonas ecológicamente sensitivas en las áreas de drenaje de los principales ríos de las subcuencas. Cerca del 70% de estas áreas tienen un nivel de sensibilidad de moderada a alta.

Cuadro No. 4.8.3
Superficies en Zonas Ecológicamente Sensitivas en las Áreas de Drenaje

Descripción	Nivel de Sensitividad	Hectáreas
Subcuenca de Coclé del Norte	Alta (pp > 4000 mm)	4101.54
Subtotal		4,101.54
Subcuenca de Miguel de la Borda	Alta (pp > 4000 mm)	410.69
Subcuenca de Miguel de la Borda	Moderada a Alta	10,047.96
Subtotal		10,458.65
Subcuenca de Río Indio	Alta (p >= 51%)	1018.41
Subcuenca de Río Indio	Moderada a Alta	3297.41
Subtotal		4,315.82
Total		18,876.01



4.8.2 Resultados - Análisis Paisajístico de la Cobertura Boscosa y del Uso Actual de la Tierra

4.8.2.1 Consideraciones históricas

En el área de estudio, el proceso de conversión de bosques primarios mixtos a distintos tipos de comunidades bióticas y usos de la tierra ha parecido inevitable. Aunque esta conversión se inició hace más de 50 años no fue sino alrededor de los primeros años de la década 1970-1980 que se inició un proceso deliberado de ocupación de un “espacio vacío” con la creación de la población de Coclesito y la posterior apertura de algunos caminos de penetración hacia esa población, hacia Boca de Tucué y otros puntos del territorio, desde la provincia de Coclé, desde Colón por la costa Atlántica hasta Miguel de la Borda en el Distrito de Donoso y desde La Chorrera hasta Tres Hermanas en la subcuenca del río Indio. Se aspiraba unir por carretera a Penonomé y Colón y abrir una nueva frontera agropecuaria, más pecuaria que agrícola, para lo cual se instruyó a los bancos del estado para promover el crédito ganadero. Hoy día, la conversión de la matriz original del paisaje a otros tipos de vegetación y usos puede entenderse desde la perspectiva de la política de apertura de la frontera pecuaria y de la “conquista del Atlántico”.

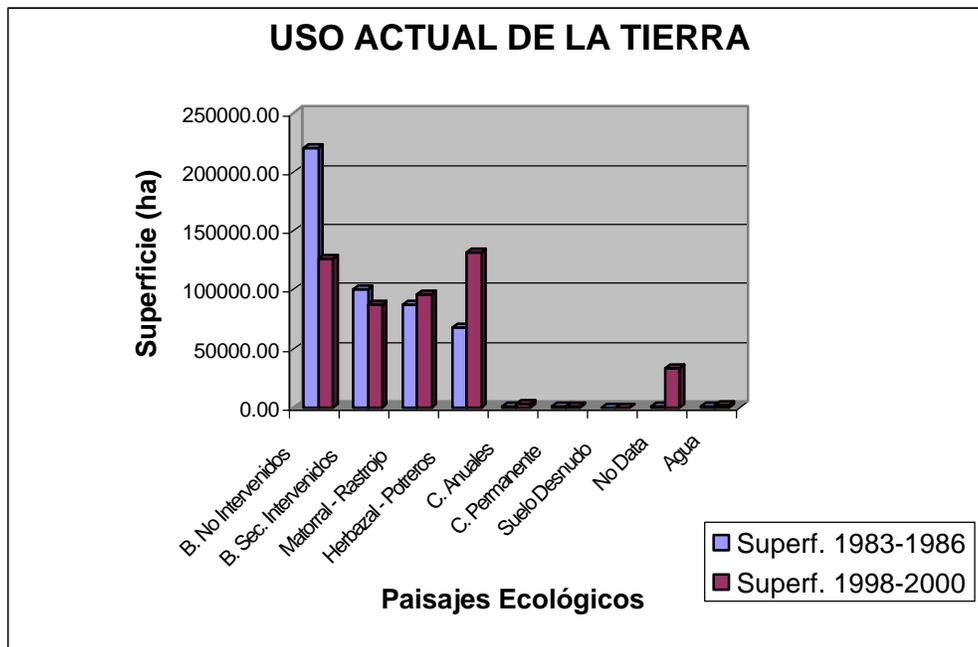
Concretamente, los cambios ocurridos en 16 años, desde 1985 hasta el año 2000 pudieron detectarse de la interpretación de imágenes de Landsat captadas alrededor de dichas fechas, con el apoyo del Sistema de Información Geográfica. Las diferencias se muestran en las siguientes gráficas y cuadros, para toda el área de estudio y el territorio de las subcuencas. Aunque existe un significativo hectareaje calificado como sin datos para el año 2000, que dificulta la interpretación de los resultados, no hay duda que en ese período la disminución de los bosques primarios ha sido dramática, pasando de un 45.85 % a un 26.58 % destruyéndose a un ritmo aproximado de 5,790 ha por año, o sean, 92,650 ha durante el período, y desde el paisaje del Bosque húmedo Tropical hacia el paisaje del Bosque muy húmedo Tropical, principalmente. Contrariamente, el área con pastos y herbazales aumentó también dramáticamente en 60,403 ha a un ritmo aproximado de 3,775 ha por año. Si se acepta la hipótesis que el área de sin datos (producto de la interferencia de las nubes) se transformó en ganadería, por encontrarse sobre áreas en donde los bosques primarios han sido destruidos, entonces se nota que existiría una mínima diferencia entre el área total transformada a ganadería y el área destruida de bosques primarios. Ambos, ecosistemas y comunidades, tienden a mantener su permanencia; los bosques por las fuerzas de la naturaleza y los potreros por las intervenciones antrópicas. La mejor manera de armonizarlos es mediante el ordenamiento participativo del territorio, con principios, criterios, indicadores y normas de desarrollo sostenible.

Los otros tipos de vegetación y usos de la tierra están más sujetos a la temporalidad por ambas fuerzas. Se nota que una disminución de los bosques secundarios está en

proporción con un aumento en el área de rastrojos y de los cultivos temporales, aunque todo parece indicar, por las observaciones de campo, que parte de lo interpretado como bosque secundario puede tratarse de cultivos permanentes, café bajo sombra y cítricos, y reforestación.

En términos paisajísticos, los cambios en el paisaje general han sido importantes. Desde un paisaje originalmente fragmentado, con 45.85% de bosques maduros, hacia un paisaje fragmentado con 26.58 % de bosques primarios, considerando toda el área de estudio. Todos éstos aspectos descritos se expresan en la gráfica 4.8.3.y el cuadro 4.8.4.

Gráfica No. 4.8.3



Fuente: Elaboración del consultor – SIG. Imágenes de Satélite.

Cuadro No.4.8.4
Uso de la Tierra en el Área de Estudio por Categoría
Período: 1983-1986 - 1998-2000

Categoría	1983-86		1998-2000		Variaciones	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Bosque denso poco intervenido de tierras altas	11,289.38	2.35	9,941.49	2.07	-1,347.89	-11.9
Bosque denso poco intervenido de tierras bajas	209,210.14	43.50	117,908.15	24.51	-91,301.99	-43.6
Bosque Intervenido	99,798.22	20.75	94,263.74	19.60	-5,534.48	-5.5
Matorrales y rastrojo	88,180.93	18.33	103,939.96	21.61	15,759.03	17.9
Área de Ganadería	67,496.23	14.03	127,899.63	26.59	60,403.40	89.5
Cultivos Anuales	1,030.82	0.21	3,848.33	0.80	2,817.51	273.3
Cultivos Permanentes	943.19	0.20	915.41	0.19	-27.78	-2.9
Suelos Desnudos	80.57	0.02	201.96	0.04		
Agua	1,004.32	0.21	1,471.28	0.31		
No Data	1,951.19	0.41	20,595.06	4.28		
Total	480,985.00	100.00	480,985.00	100.00		

Fuente: Sistema de Información Geográfica, URS-Dames & Moore. Interpretación de imágenes de satélite y fotografías aérea.

4.8.2.2 Uso Actual de la Tierra en las Subcuencas

- **Subcuenca de Coclé del Norte**

Cuando se analiza el tema del uso actual a nivel de subcuencas, se nota que la única subcuenca con un paisaje fragmentado y que todavía conserva 41,787.81 ha, o el 25.7 % de su área total en bosques primarios es la subcuenca del río Coclé del Norte, pero es también la cuenca con mayor hectareaje en pastos y ganadería con 45,124 ha o el 27.75 % de su área total en este uso y con una tendencia a una mayor apertura, como lo muestran las cifras de matorrales y rastrojo con 36,455 ha y el hectareaje en bosques secundarios de 26, 928 ha, que en el próximo futuro podrían pasar a cultivos temporales y sobre todo pastos, si se protegen los bosques primarios, ya que el hectareaje en cultivos anuales apenas alcanza 1 % del área total.

- **Subcuencas de los ríos Indio y Caño Sucio**

Estas subcuencas presentan diferencias paisajísticas con Coclé del Norte por presentar un paisaje relictual con sólo 1441.5 ha en bosques primarios, o el 3.75 % de su área total y con predominio de bosques secundarios y matorrales y rastrojos que ocupan el 65 % del área total y una participación de pastos y ganadería en sólo un 23.9 %. En cambio, en la cuenca del río Caño Sucio el paisaje relictual se encuentra más generalizado con sólo 1 % de su área total, ó, unas 123.31 ha de bosque primario y con un predominio de la ganadería que alcanza 31.6 % del total de esta subcuenca., siguiéndoles las categorías de matorral- rastrojo y bosque secundario, lo que indica la existencia de una agricultura de roza, como en los casos de las otras cuencas. En el caso de la subcuenca del río Indio, la ganadería se encuentra en pendientes muy fuertes, en suelos rojos de bajísima fertilidad, con evidente sobrepastoreo, compactación y erosión de los suelos.

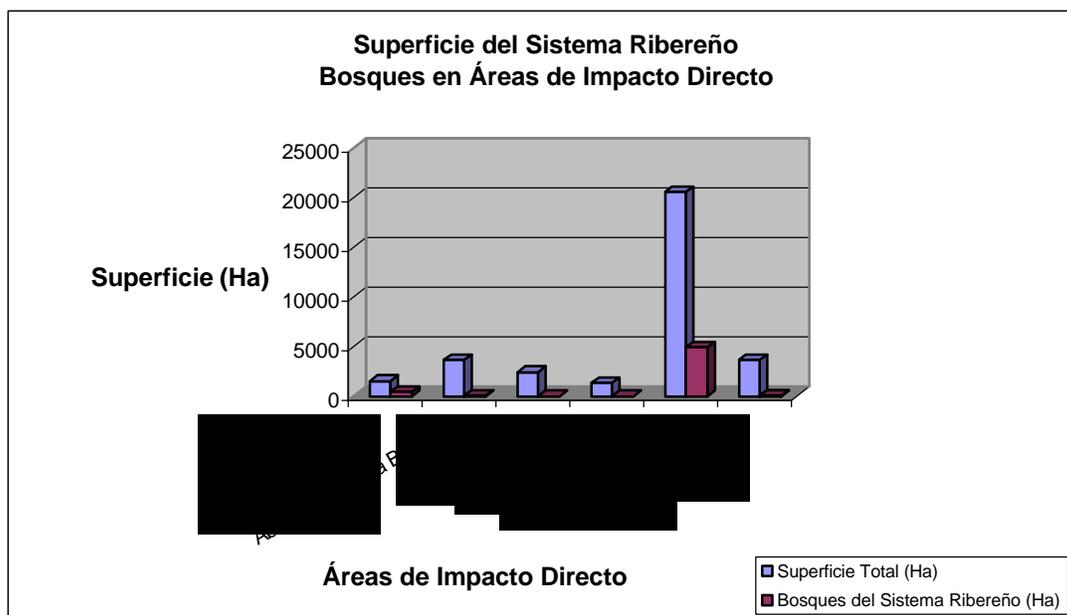
4.8.2.3 Uso de la Tierra en las Áreas de Drenaje

Las áreas de drenaje de la subcuenca de Coclé del Norte cuentan con una superficie de 4,101.2 ha de las cuales el 46.31 % se encuentra cubierta con bosques primarios, ocupando la ganadería sólo el 13.55 %, pero afectando el ecosistema ribereño.

En las otras áreas de drenaje los bosques primarios sólo ocupan 81.76 ha en río Indio y 17.06 ha en el río Caño Sucio destacándose la ganadería con 2,490.26 ha en río Indio y 1,286.14 ha en Caño Sucio, lo mismo que los bosques secundarios con 1,359.93 ha en río Indio y 394.77 ha en Caño Sucio.

En las áreas de drenaje de estos ríos los bosques primarios casi han desaparecido, ocupando sólo 13.6 ha en río Indio y 452.18 ha en Miguel de la Borda. En Miguel de la Borda dominan los bosques secundarios con el 46.48 % de las 10,457.91 ha, y en el caso de río Indio el dominio lo comparten los bosques secundarios, matorrales y rastrojos y la ganadería, en proporciones similares de 29.54 %; 27.87 % y 25.65 %, respectivamente. Estas cifras se muestran en la gráfica 4.8.4 y cuadro 4.8.5.

Gráfica No. 4.8.4

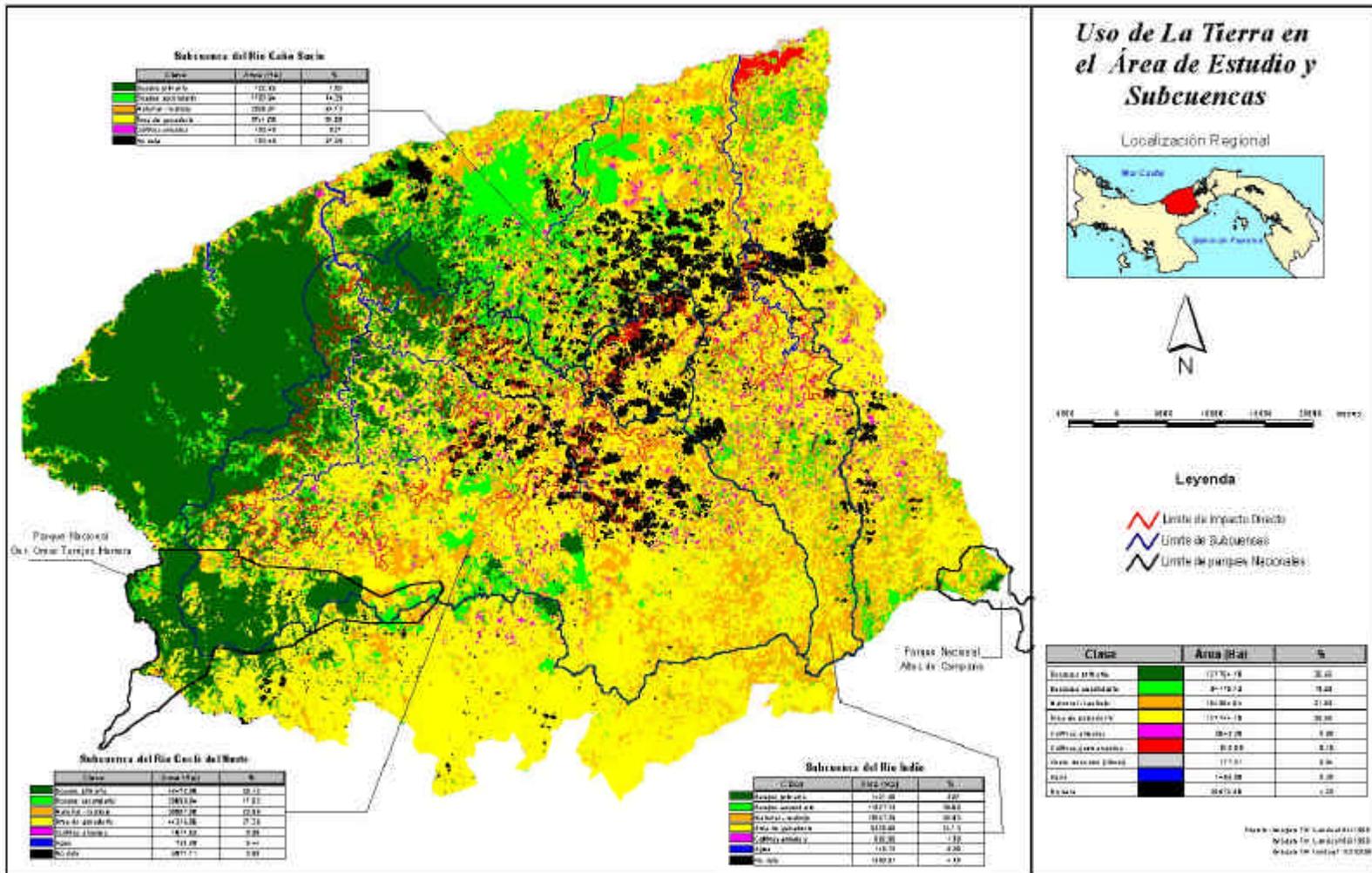


Fuente: Elaboración del consultor – SIG. Imágenes de Satélite.

**Cuadro No. 4.8.5
Superficie del Sistema Ribereño - Bosques en Áreas de Interés Específico**

Descripción	Superficie (ha)	Bosques S. Ribereños (ha)	% de Bosques
Áreas de Drenaje – Subcuenca Coclé del Norte	1,549.939	503.01	32.45
Áreas de Drenaje – Subcuenca de Miguel de la Borda	3,691.85	92.11	2.49
Áreas de Drenaje – Subcuenca de Río Indio	2,446.832	5.96	0.24
TOTAL	7,688.621		

Fuente: Elaboración del consultor – SIG Imágenes de Satélite.



4.8.2.4 Uso de la Tierra. Análisis de Fragmentos

Este análisis general busca la interpretación del paisaje en las subcuencas de modo de comparar los distintos paisajes encontrados, sus cambios a través del tiempo y relacionar sus patrones con las funciones ecológicas. Para tal fin se consideró el tamaño y naturaleza de los fragmentos encontrados a través del SIG y de las observaciones de campo, su forma, conectividad y proximidad al ecosistema ribereño. En conjunto con éstas variables, la naturaleza y composición de los fragmentos determinan la distribución y permanencia o temporalidad de las especies sensibles a la modificación y sobre todo a la destrucción de los ambientes naturales, mediante un cambio en el uso de la tierra tendiente al dominio de las gramíneas y otras hierbas por encima de los bosques primarios y sobre cualquier otro tipo de vegetación y uso de la tierra, en las áreas dedicadas a la ganadería. De este modo se transforma el paisaje original con los elementos y herramientas culturales que los colonizadores poseen.

Tal como se ha señalado, se ha estado pasando, en un proceso de modificación y destrucción de la matriz original del paisaje, desde un bosque biodiverso, en al menos 18 ambientes naturales distintos, a un **continuum** paisajístico con predominio de una tendencia a cambiar a un paisaje relictual final, desde un paisaje intacto a paisajes fragmentados (del 10 % al 60 % de los bosques primarios existentes distribuidos en múltiples fragmentos).

En un **estado de fragmentación** es que se encuentra la cuenca del río Coclé del Norte y en un **estado relictual** (< 10% de bosques primarios) las subcuencas de los ríos Caño Sucio e Indio.

- **Tamaño de los Fragmentos**

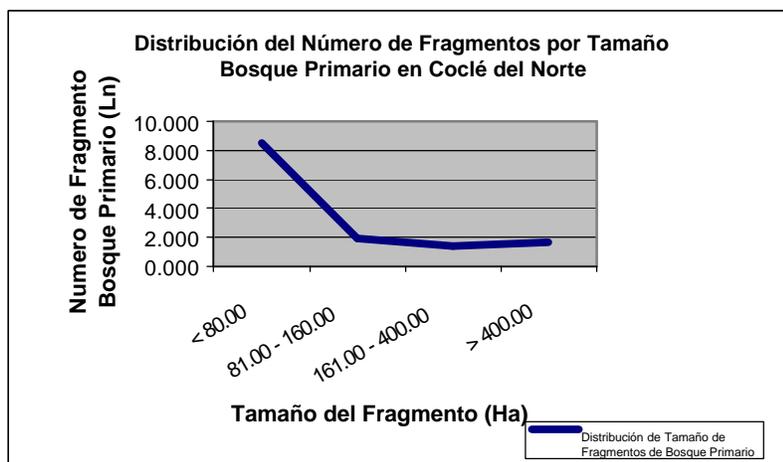
En los paisajes dominantes en el área de las subcuencas (relictual y fragmentado) la destrucción de los ambientes naturales o habitats ha producido alteraciones en sus intercambios de energía y biodiversidad, difíciles o imposibles de recuperar en su estado original. Estas alteraciones han sido causadas por un manejo desordenado del territorio y por actividades tales como la tala de árboles, apertura de áreas de los corredores fluviales, destrucción de bosques en pendientes fuertes y microrelieve muy accidentado y utilización del fuego de manera indiscriminada. De este modo, en el paisaje fragmentado que se forma se evidencia una mezcla de fragmentos manejados, de distinta naturaleza y composición de especies hasta el predominio de la uniformidad en el paisaje relictual. Las alteraciones causadas por las actividades humanas no han respetado las zonas ecológicamente más sensitivas. Sólo con la declaración de algunas áreas de montaña en Áreas Protegidas se ha logrado conservar algunos paisajes ecológicos de los bosques Montano Bajo y Premontano, que todavía se encuentran amenazados, por encima de los 600msnm., en tanto que los bosques del paisaje tropical muy húmedo se encuentran bastante intactos debido a su aislamiento de las vías de

acceso y a su alta precipitación pluvial y microrelieve accidentado. Por estas razones está siendo ocupado desde la costa del Caribe y a través del ecosistema ribereño en el área de Petaquilla.

Subcuenca del Río Coclé del Norte

Tal como lo evidencia la información que brindan los gráficos y tablas, los únicos bosques primarios que mantienen fragmentos en todas las categorías de tamaño pertenecen a la subcuenca del río Coclé del Norte. Las cifras correspondientes a la distribución del tamaño de los fragmentos se expresan en las gráficas con su logaritmo natural (ln) por la gran disparidad en las magnitudes que expresan. Así, por ejemplo, en la subcuenca del río Coclé del Norte los datos muestran la existencia de 4955 fragmentos de bosque primario iguales o menores de 80 ha, en tanto que en las categorías subsiguientes existen sólo 5; 4 y 7 fragmentos. Esto significa que cinco fragmentos son mayores de 400 ha, cuatro fragmentos varían de tamaño entre 161 ha y 400 ha y, por último, siete fragmentos tienen tamaños entre 81 ha y 160 ha.

Gráfica No. 4.8.5



Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo – SIG. Imágenes de Satélite.

Cuadro No. 4.8.6
Fragmentación de los Bosques Primarios en
Área de Subcuenca en Coclé del Norte

# de Fragmentos	Ln	Tamaño del Fragmento
4955	8.508	< 80.00
7	1.946	81.00 - 160.00
4	1.386	161.00 - 400.00
5	1.609	> 400.00

Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo – SIG. Imágenes de Satélite.

A pesar de esta distribución, los fragmentos mayores de 400 ha ocupan la mayor parte de los bosques primarios con 35,479.31 ha en un total de 42,370 ha. En cambio, el conjunto de los fragmentos menores de 80 ha ocupan 5,102.64 ha, o sea, el 12 % de los bosques primarios y las otras categorías ocupan superficies menores. En este caso, significa que la categoría de fragmentos mayores es una categoría que alberga poblaciones fuente y producen emigrantes hacia fragmentos menores, usualmente sujetos estos últimos a un deterioro de su hábitat y de las características genéticas de las especies, por autogamia y otras causas. Es difícil determinar en este caso el efecto que pudieran tener estas poblaciones fuente en fragmentos alejados de esta fuente, tales como los de Toabré y las subcuencas de los ríos Caño Sucio e Indio, a diferencia de aquellos más cercanos que pudieran conectarse a través de corredores lineales de ancho y composición convenientes, en especial, los corredores ribereños.

Esto parece más evidente por cuanto los habitats mejor conservados se encuentran en los paisajes ecológicos de los bosques muy húmedos, tanto montanos y premontanos como tropicales y en zonas ecológicamente muy sensitivas. Por consiguiente, el valor relativo de estos paisajes remanentes en la subcuenca del río Coclé del Norte aumentan considerablemente y, por lo tanto, es importante conservarlos a toda costa, ya que de acuerdo con investigaciones realizadas en países como Brasil y Colombia los pequeños fragmentos de bosque pierden un porcentaje considerable de las especies de aves y monos y de otras taxa (40% a 75%) que originalmente ocupaban esos bosques antes de ser modificados o destruidos, manteniéndose estos fragmentos como refugio temporal de los animales silvestres. Del mismo modo, la destrucción de los corredores ribereños disminuye drásticamente la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos. Estos últimos han sido sometidos a una sobrepesca que ha impedido que especies como el sábalo puedan volver a observarse en tamaños comerciales en el río Coclé del Norte.

Con relación al tamaño de los fragmentos, aquellos mayores de 300 ha son los que poseen el más alto valor para la conservación. En cambio, se califican con un bajo valor aquellos menores de tres (3) hectáreas.

Los bosques secundarios en esta subcuenca, lo mismo que los matorrales, presentan curvas de distribución similares. Estos tipos de vegetación secundaria pueden apoyar el mantenimiento de la biodiversidad, la regulación de los caudales y la calidad de las aguas de los ecosistemas lóticos de todo el territorio de la subcuenca, si se manejan apropiadamente, se protegen, se enriquecen y sirven de conexión entre los fragmentos más pequeños de bosques primarios.

Lo interesante e importante de esta vegetación sucesional es el tamaño del área que ocupan (19,105.77 ha de bosque secundario en 17,252 fragmentos menores de 80 ha) que aunque poseen un bajo valor para la conservación viabilizan la existencia de muchas aves e insectos, algunos mamíferos, reptiles y batracios, creando alternativas para

especies con una mayor movilidad y espacio necesario en el contexto de los bosques maduros (Ver gráficas y cuadros y mapas de uso actual de la tierra). Sin embargo, son los fragmentos mayores de 300 ha los que tienen un mayor valor para la conservación.

Es conveniente señalar que aparte de proteger y en lo posible crear un área de amortiguamiento alrededor de cada fragmento, lo fundamental es crear y proteger las conexiones espaciales entre ellos de modo que pueda existir continuidad funcional que sustente la diversidad genética y los ciclos biogeoquímicos como los del agua. Sin embargo, la mayor parte de la vegetación arbórea ha desaparecido de los ecosistemas ribereños.

- *Subcuencas de los Ríos Indio y Caño Sucio*

En estas subcuencas existe un predominio de los pastizales, matorrales y bosques secundarios. De estas categorías de vegetación y uso es notable la distribución de los fragmentos de bosques secundarios en la subcuenca del río Indio en donde se mantienen tres fragmentos mayores de 400 ha, con un total de 2,688.23 ha y 5851 fragmentos con 7,434.23 ha. El resto de las categorías alcanza 1,550 ha con un total de diez fragmentos, de un total de 11,672.59 ha de bosques secundarios.

En la subcuenca del río Caño Sucio sólo existen 1660.51 ha distribuidas en 1,161 fragmentos menores de 80 ha de bosques secundarios. Es decir, los fragmentos más grandes han desaparecido dando paso a matorrales y a la ganadería.

En este caso, los bosques secundarios deben protegerse y enriquecerse, generando incentivos para conectarlos a los distintos ambientes ribereños, con énfasis en las zonas ecológicamente más sensitivas. Los matorrales presentan la oportunidad para iniciar un proceso de reforestación que debe incluir las áreas con pendientes mayores de 30°, con especies nativas y foráneas, dependiendo del grado de deterioro y degradación de los ambientes naturales.

La ganadería debería restringirse a los suelos IV y VI de capacidad de uso e introducir elementos arbóreos leguminosas como bancos forrajeros, con el propósito de contribuir a la conservación y mejoramiento de los suelos y a la diversificación de las fuentes de alimentación del ganado y al aumento de la productividad general del uso ganadero. Estas prácticas pueden aumentar la diversidad de distintos microorganismos y acrecentar las funciones críticas como la descomposición de materia orgánica, la fijación de nitrógeno, el aumento de la capacidad de intercambio catiónico y una mayor capacidad de infiltración y retención de la humedad del suelo. Y, sobre todo, estas nuevas prácticas en la ganadería pueden contribuir a la disminución del uso indiscriminado del fuego.

- **Análisis de Fragmentos. Índice de Continuidad.**

El Índice de Continuidad se utilizó para diferenciar los distintos tipos de vegetación en el área de las subcuencas y en el área de estudio a partir de la información de los sensores remotos. De acuerdo con Vogelmann (1995) este índice se define como el logaritmo natural del cociente entre el área del bosque y su perímetro.

Para el caso del área de las subcuencas este índice es muy bajo, incluso para los mayores valores encontrados para los bosques primarios, de acuerdo con la siguiente información:

Tipos de Vegetación/ Uso de la Tierra	Índice de Continuidad
Bosques Primarios Tierras Bajas	3.03
Bosques Primarios Tierras Altas	2.19
Bosques Secundarios	1.19
Matorrales y Rastrojos	1.37
Pastos y Ganadería	1.67
Cultivos Anuales	0.82

Estas cifras indican que los fragmentos de distinto tamaño y composición se encuentran muy dispersos, lo que hace muy difícil conservar la biodiversidad de los bosques primarios dentro del área de las subcuencas. También indican que los bosques primarios dentro de los Parques Nacionales tienen una continuidad muy baja. Si a esto se añade el hecho de que la proximidad de los bosques primarios a los corredores fluviales es mayor que 150m. en el 82 % del drenaje superficial, entonces, tanto los ecosistemas ribereños que constituyen un ecotono hacia los ecosistemas lóticos, como estos últimos, sólo pueden mantener una pequeña porción de la biodiversidad de su estado original antes de la intervención antrópica. Del mismo modo puede asegurarse que la capacidad de los bosques para regular el flujo de los caudales y la calidad del agua ha disminuido. En el caso de los cultivos anuales, la gran dispersión y el pequeño tamaño de los fragmentos es una ventaja frente a plagas y enfermedades de los cultivos de subsistencia.

- ***Viabilidad de la Conservación de los fragmentos de Bosques***

Para estudiar la viabilidad de los fragmentos de bosques se produjo un mapa que muestra la posición relativa de los fragmentos mayores de 300 ha para los bosques primarios, secundarios y para la categoría de matorrales y rastrojos. De acuerdo con múltiples investigaciones en distintas partes del mundo, los fragmentos mayores de 300 ha son aquellos que pueden mantener la casi totalidad de las especies originales de los ecosistemas naturales, por lo que constituyen la base para crear redes o corredores que permitan el intercambio de las especies de las distintas taxa.

Según el análisis de estos fragmentos son los bosques primarios los que tienen mayores posibilidades de conservarse, ya que los índices que a continuación se presentan así lo indican.

Índice de Continuidad

Bosques Primarios	3.42
Bosques Secundarios	2.17
Matorrales y Rastrojos	2.10

Sin embargo, los bosques secundarios también deben conservarse para crear los vínculos entre los parches de bosques primarios, tal como se visualiza en la zona costera y en las áreas aledañas al Parque General Omar Torrijos Herrera.

El índice de continuidad se empeora con el uso del fuego, la cacería, la deforestación, aplicación de herbicidas, invasión de los fragmentos de bosque con parcelas de cultivos y pastos dentro de éstos, cercado, gran cantidad de caminos y senderos por toda la región occidental, contaminación con basura doméstica, destrucción del ecosistema ribereño, falta de incentivos a la conservación de los bosques y de educación ambiental, establecimiento de barreras artificiales al movimiento de animales silvestres con cercas de alambres de púas, fragmentación de los bosques primarios y aumento de los efectos del borde disminuyendo el hábitat interior y, en general, la aplicación de una filosofía antropocéntrica dominante sobre la naturaleza. Todos estos problemas pudieron observarse durante las giras de campo

- ***Efecto del Borde***

El borde de los fragmentos de bosques primarios está sujeto a la influencia más directa de la luz y de los vientos debido a su penetración en el piso forestal, cuando los ecosistemas adyacentes son drásticamente diferentes, como son los casos de áreas adyacentes con pastos o cultivos temporales. En el área de estudio, los vientos dominantes del norte pueden penetrar al lado sur de los fragmentos más pequeños afectando el microclima de cada fragmento y reduciendo su hábitat interior considerando que el efecto del borde puede variar entre 100m y 300m. Un efecto parecido tiene la luz en los bordes este y oeste de cada fragmento. La fragmentación disminuye la riqueza de las especies y frecuentemente resulta en una alta proporción de hábitat del borde, favoreciendo aquellas especies que se ajustan a estas condiciones, en desmedro de aquellas que requieren del hábitat interior. Otros efectos de la fragmentación consisten en alterar los flujos de radiación solar, el viento y el agua a través del paisaje natural.

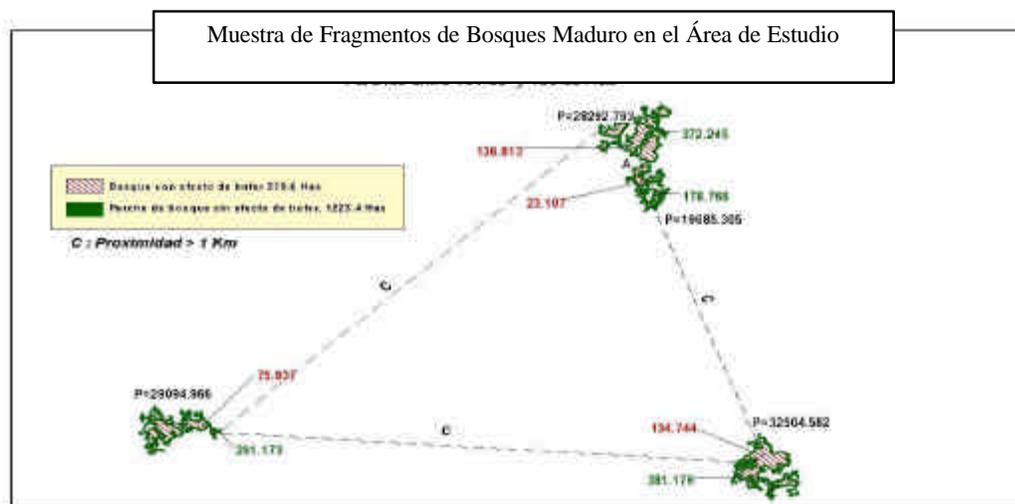
La penetración e influencia de estos factores puede variar, pero para los efectos de estimar el hábitat interior de cada fragmento se delimitó el anillo del borde con 100m de profundidad. El hábitat interior es importante para algunas especies que rehuyen los efectos del borde por lo que en la medida en que el hábitat interior desaparece estas especies se ven afectadas. Por lo general el hábitat interior desaparece en fragmentos menores de 80 ha. En promedio, la proporción de hábitat interior encontrada en los fragmentos mayores de 300 ha es de 38% del total del área del fragmento, pudiendo variar entre 2% y 70% en dos casos muy extremos. Esta variación en el tamaño relativo del hábitat interior depende del índice de forma de cada fragmento. Partiendo de la unidad para el índice de forma de un círculo, en el caso que nos ocupa el índice de forma promedio para fragmentos mayores de 300 ha es de 6.0, pudiendo variar generalmente entre 2.0 y 11.0. Esto es debido a la convolución y la geometría fractal del perímetro de los fragmentos, a su alargamiento y a las perforaciones internas producto de la influencia antrópica. Estos aspectos se muestran en el cuadro 4.8.7. producto del examen de las características de 14 fragmentos mayores de 300 ha.

Cuadro No. 4.8.7
Hábitat Interior e Índice de Forma en Fragmentos de Bosques Primarios Mayores de 300 ha

Clase	Perímetro (Km)	Superficie (ha)	Índice de Forma	Hábitat. Inter. (%)
Bosque Primario	50.677	481.3	2.95	33
Bosque Primario	45.024	456.13	5.94	27
Bosque Primario	48.259	448.38	6.4	27
Bosque Primario	829.649	13974.73	1.98	50
Bosque Primario	43.051	437.19	5.8	25
Bosque Primario	144.335	2340.82	8.4	48
Bosque Primario	30.385	374.08	4.4	36
Bosque Primario	123.816	1463.66	9	31
Bosque Primario	123.136	1115.7	10.4	19
Bosque Primario	17.383	466.23	2.3	71
Bosque Primario	34.28	382.03	4.9	35
Bosque Primario	12.57	336.09	1.94	67
Bosque Primario	68.463	318.66	10.8	2
Bosque Primario	33.83	338.71	5.2	18

Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo – SIG. Imágenes de Satélite.

Gráfica No. 4.8.6



Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo – SIG. Imágenes de Satélite.

• Contexto Paisajístico

El análisis del contexto paisajístico consideró el uso de la tierra en un anillo de un kilómetro del borde hacia afuera de siete (7) fragmentos mayores de 300 ha de modo de determinar si los ecosistemas que rodean cada fragmento permiten crear una red que asegure una mayor conectividad y vías alternativas de movimiento a las distintas especies tanto generalistas como especialistas.

Los fragmentos escogidos se encuentran en la cuenca del río Coclé del Norte, la mayoría en Zonas de Alta Sensitividad del paisaje del Bosque muy húmedo Premontano encontrándose marcadamente separados unos de otros por distancias que varían entre 3 y 7.5 km. El resto de los fragmentos se encuentran separados por distancias que varían entre 0.5 km y 1.6 km. En estos casos lo que se espera es contar con un área máxima de 100 m entre parches, sin interferencia humana, de modo de viabilizar el movimiento entre especies de los distintos fragmentos. Sin embargo, este no es el caso, ya que el ecosistema ribereño que separa los fragmentos de bosque se encuentra generalmente destruido.

El contexto de los parches estudiados presenta una alta fragmentación por los distintos tipos de sucesión vegetal y usos de la tierra, evidenciándose con mayor énfasis en los corredores fluviales, hábitat natural de la colonización humana. También es evidente la influencia antrópica en el hábitat interior de los fragmentos, perforándolos a través de ríos y quebradas, y disminuyendo aún más su hábitat interior. Este fenómeno puede

observarse fácilmente en las figuras de los fragmentos que se presentan en el anexo correspondiente al contexto paisajístico.

La medida ideal para conservar estos fragmentos podría consistir, inicialmente, en protegerlos por la vía legal e integrarlos al parque nacional más cercano, ya sea como parte del propio parque o como bosques de protección adyacentes, con el fin de declarar formalmente un corredor biológico desde el parque nacional hasta la costa Atlántica, que incluya los bosques hasta Petaquilla en los límites del área de estudio. De acuerdo con las normas forestales vigentes los bosques naturales pertenecen al estado panameño, independientemente del tipo de tenencia de la tierra. También incluyen la posibilidad de crear incentivos especiales para la conservación de los bosques naturales existentes en fincas privadas.

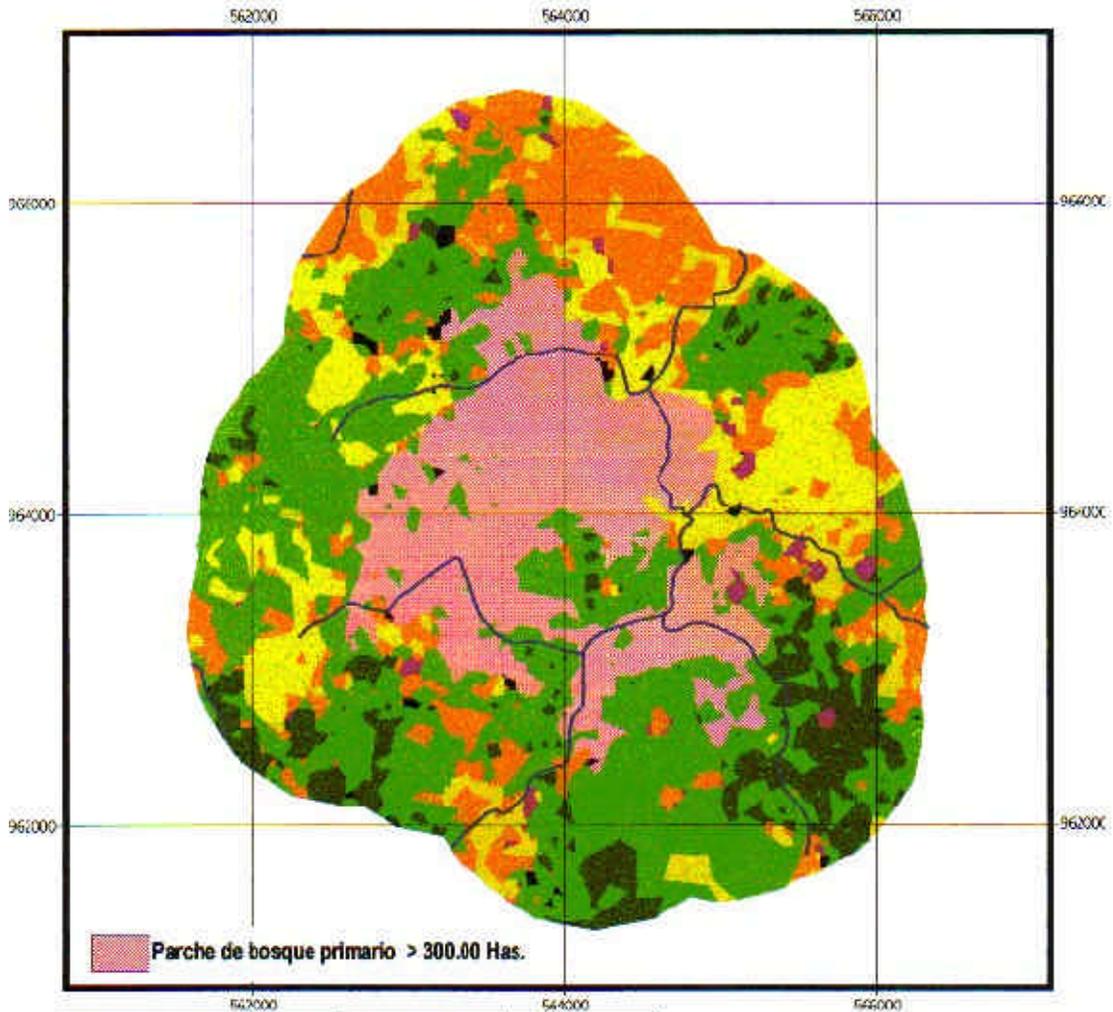
La posibilidad de crear una red de fragmentos de bosques maduros incluye la posibilidad de integrar todas las comunidades rurales a la gran tarea de la conservación y el desarrollo sostenible con un gran sentido de orientación andragógica y pedagógica, motivación e incentivos apropiados para el logro de metas concretas.

La creación de una red de fragmentos incluye la unión de los fragmentos fuente con una gran multitud de fragmentos pequeños entre dos o más fragmentos grandes, y, en este caso particular, la inclusión de los bosques secundarios en la red y el enriquecimiento de los matorrales con especies arbóreas del bosque maduro, en las franjas seleccionadas para unir los fragmentos mayores de 300 ha incluyendo al corredor fluvial. También debe incluir la prevención, el control y la prohibición del uso del fuego dentro de la red y de sus áreas adyacentes.

La calificación del nivel de naturalidad de las áreas adyacentes de estos fragmentos, considerando la proporción de bosques primarios y secundarios existentes en el contexto de estos, generalmente varía entre 3 y 5 de 10. El resto es vegetación de matorrales vinculados a la agricultura de roza, y la ganadería como meta última del proceso de destrucción de los bosques. Además, los bosques primarios en el contexto paisajístico de los parches estudiados se encuentran muy fragmentados. La singularidad del contexto paisajístico es de 6 de 10 por encontrarse con pequeños fragmentos de bosque primario y esta condición no es muy corriente en la Región Occidental. La diversidad de los tipos de fragmentos es de 4 de 10 y la integración antrópica es baja, 2 de 10, por la tecnología destructiva y cambios no sostenibles en el uso de la tierra en áreas con capacidad de uso del suelo para bosques y manejo de áreas silvestres (Véase Anexo Contexto Paisajístico).

Gráfica No. 4.8.7

Contexto en el Parche No. 5



Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Bosque primario	149.43	10.12
Bosque Secundario	698.60	47.30
Matorral - Rastrojo	311.21	21.07
Ganadería	287.39	19.46
Cultivos Anuales	20.00	1.35
No Data	10.24	0.69

Fragmento: 382.02 Ha

Contexto: 1476.87 Ha

Area del Fragmento 382.02 ha

Area del Contexto 1476.87 Ha

Indice de Forma 4.9

Habitat Interior 35%

Perimetro 34.28 Km

Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo – SIG. Imagen Satelital.

4.8.2.5 Influencia Antrópica

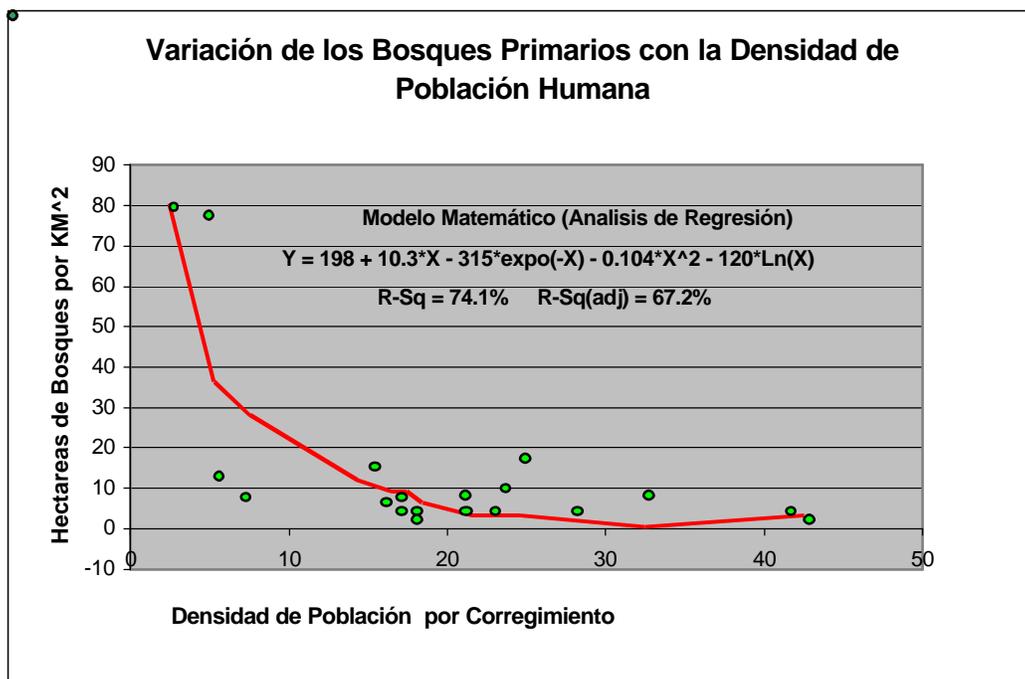
- **Densidad de Población y los Bosques Primarios**

El área de estudio posee dos Parques Nacionales (Altos de Campana y General Omar Torrijos Herrera) en los extremos sureste y suroeste, formando parte de la cordillera central, que se encuentran aislados y amenazados por las poblaciones aledañas. El resto del área es de ocupación privada, la mayoría con derecho posesorio, siendo ocupada por 89,248 personas en 1,160 poblados. La densidad de población en el área de estudio varía entre 1 y 44 personas por kilómetro cuadrado.

El 61% de la población se encuentra fuera de las cuencas de los ríos Coclé del Norte, Caño Sucio e Indio y el resto se concentra principalmente a lo largo de los caminos de penetración y de los corredores fluviales. En éstas cuencas la densidad de población varía entre 7 y 26 personas por kilómetro cuadrado, concentrándose un 28.9% de la población total del área de estudio en la cuenca del río Coclé del Norte y sólo un 10.3% en las cuencas de los ríos Caño Sucio e Indio. Su economía parece girar en torno a las poblaciones de Penonomé, El Valle de Antón y La Pintada.

Cuando se consultan los datos sobre población por corregimiento se nota que la densidad de población puede alcanzar poco más de 40 personas por kilómetro cuadrado. Si se relaciona esta información con el hectareaje de bosques primarios por corregimiento se nota que la relación entre ambas variables tiende a ser inversa, es decir, en la medida en que la densidad de población aumenta existe la tendencia de los bosques primarios a disminuir su hectareaje por kilómetro cuadrado tal como se ilustra en la siguiente gráfica, para toda el área de estudio. Sin embargo, este no es el caso dentro de la subcuenca del río Coclé del Norte en donde las densidades de población y de bosques son las más altas. Tampoco es el caso de las cuencas de los ríos Indio y Caño Sucio en donde existe una baja densidad de población frente a una muy baja proporción de bosques. Esta tendencia sólo es válida para toda el área de estudio.

Gráfica No. 4.8.8



Fuente: Elaboración del consultor en paisajismo.

- **Naturaleza y Diversidad de los Fragmentos**

Los ecosistemas naturales se encuentran muy fragmentados y los usos de la tierra, con la tecnología primitiva que se practica de tala y fuego, no parecen armonizarse con la capacidad de uso de los suelos. La transformación del paisaje general pasa por las más variadas transiciones: desde un paisaje prácticamente relictual en las cuencas de los ríos Indio y Caño Sucio y la parte superior del río Toabré, hasta un paisaje de variegado a intacto en el extremo occidental de la cuenca del río Coclé del Norte y más intacto aún hacia el oeste en Petaquilla y hacia el Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera.

A pesar de que la vocación del área está bien definida, las actividades de apoyo están más orientadas a fomentar la ganadería y en alguna medida la producción marginal de café y cítricos y algunas pequeñas áreas con hortalizas en Chicá, Chiguirí Arriba, El Valle de Antón y río Indio Nacimiento (Asentamiento Campesino Nuevo Progreso) y, en el pasado, una plantación de 1,000 ha de palma africana con un híbrido de baja productividad, palmeras de coco y pixbae en la costa Atlántica. Los cultivos de arroz, maíz y frijoles y verduras se producen bajo el sistema de agricultura de roza. Otros cultivos en menor escala son la caña de azúcar, la piña y el aguacate. Los habitantes del área de estudio también se dedican a la cacería y a la pesca.

Los elementos utilizados por la población para cambiar el paisaje se reflejan en sus platos típicos, los frutales, las plantas medicinales y ornamentales que constituyen elementos de supervivencia con los cuales cambian indiscriminadamente la matriz original de un paisaje de bosques a un paisaje antrópico. La cultura del consumo del arroz es la predominante. Conjuntamente con otros granos básicos como el maíz y el frijol se abastecen del 90% de sus necesidades proteínicas. La producción de estos granos básicos y de algunas verduras como la yuca se producen bajo el sistema primitivo de la agricultura de roza, con la cual se pone en práctica el corte de la vegetación natural y el fuego para la preparación del terreno con lo cual se produce un drástico cambio en el paisaje original, con evidente pérdida de energía, erosión y arrastre de sedimentos. Posteriormente, tales áreas se transforman en pastizales para la ganadería extensiva.

Las ganancias son generalmente efímeras y no guardan relación con el nivel del daño ecológico sobre la biodiversidad e hidrológico sobre la regulación de los caudales y la calidad de las aguas, sobre el potencial turístico y sobre la posibilidad de un desarrollo sostenible. El sistema imperante sólo se mantiene con la destrucción de nuevos bosques, debido al aumento de población que depende de este y a la paulatina degradación de los paisajes previamente intervenidos.

Los otros elementos que introducen los pobladores son los frutales, las plantas medicinales y ornamentales, y en pocos casos los productos hortícolas, por lo general forman parte de su entorno habitacional inmediato. Sólo se vislumbra un cambio hacia la reforestación con algunas especies foráneas como el pino, la teca, *Acacia mangium* y caoba africana en pequeños fragmentos, así como también nuevas áreas con cítricos cerca de Tambo. Esta situación se presenta pese a que especies nativas tales como el cedro amargo, caoba, maría, laurel, bateo, alcarreto, roble, espavé, balso, guachapalí, guayacán, mayo, pino de montaña, cedro espino, pixbae, caimito, mamey y otras tienen posibilidades de éxito en el área de estudio.

En los recorridos hacia Chiguirí Arriba y Vaquilla se distingue un paisaje de múltiples y pequeños parches con vegetación arbórea, incluyendo cítricos, teca, pinos, laurel, cedro amargo, amarillo guayaquil, pixbae, hortalizas y pastos. Desde Tambo hacia Boca de Tucué, de fragmentado a relictual con predominancia de la ganadería en pendientes de 25° a 39° en donde deben predominar los bosques y los cultivos permanentes. Sólo en algunas y pequeñas áreas aisladas se encuentran parches de teca y de bosques secundarios.

En el recorrido realizado desde el sitio El Volteadero hacia la población de Coclesito pudieron observarse numerosos fragmentos naturales y artificiales, pero con predominio de una matriz con pastos para la ganadería en pendientes muy fuertes y en donde empiezan a notarse los efectos del sobrepastoreo sobre la compactación y erosión

de los suelos. Se encuentran numerosos parches con pino de 20 años de edad, con buen desarrollo, pero sin raleo, algunos otros con *Acacia mangium*, caoba africana y teca. También se observan regeneraciones de especies nativas como laurel, amarillo guayaquil, roble y cedro amargo. Plantados en mezcla pueden observarse pixbae, marañón curazao, fruta de pan, cítricos y mangos. Existen pequeños parches de cítricos, café bajo sombra, plátano y otoi. Los fragmentos para la siembra de arroz, maíz y frijoles con agricultura de roza ya están preparados en el mes de enero para la quema en los meses de marzo y abril. Las formas predominantes de estos fragmentos son: rectangulares, cuadrados y, finalmente, triangulares en la base de los cerros con pendientes muy fuertes.

Se pudieron observar algunos intentos de disminuir la agricultura de roza con la introducción de la tecnología de arroz por fangueo en pequeña escala, pero parecen insuficientes ante el gran número de parches preparados para la siembra en mayo.

- **Grado de Amenaza de las Actividades Antrópicas**

Como puede observarse en el Mapa de Influencia Antrópica, la influencia antrópica se ha dado accediendo al área por la costa, a través de los ríos principales, desde el norte y desde el sur a través de caminos de penetración, que en general, están habilitados durante la época seca y que se conectan con los puertos fluviales en Coclesito, Boca de Tucué y Tres Hermanas, para señalar algunos.

Tomando en consideración estas vías para el flujo de personas y bienes materiales se calificó el grado de amenaza de las actividades antrópicas en categorías de **Amenazado**, **Moderadamente Distanciado** y **Remoto**, lo que dio lugar al **Mapa de Influencia Antrópica**.

Considerando toda el área de estudio, el 77% de su población total se encuentra tipificada dentro de la categoría de amenaza alta hacia los paisajes y ambientes naturales, por encontrarse a menos de dos kilómetros de caminos, carreteras y vías fluviales. La visibilidad es usualmente mayor del 70% de la superficie de los paisajes que se perciben principalmente desde las carreteras y caminos y el 60 % de los poblados se encuentran dentro de este corredor paisajístico. Esto indica que la fragilidad visual extrínseca de los paisajes que se ven desde estas vías se encuentra alrededor de 42%.

La subcuenca del río Coclé del Norte registra un total de 174 poblados (35.8 % de todas las subcuencas) y un total de 17,396 personas (52.7 % de la población de todas las subcuencas) en un área de 68,114 ha (32 % del área total de las subcuencas) en la categoría de alta amenaza. Es en esta subcuenca en donde tiene mayor significación el concepto de amenaza por encontrarse con la mayor superficie y proporción de bosques primarios y secundarios.

Dentro de las tres subcuencas existen 513 poblados de los cuales el 49% se encuentra en la categoría de amenaza alta y una proporción similar se encuentra dentro de una categoría de moderadamente distante.

A pesar de la proporción de amenaza alta que presenta el modelo, cuando se utilizan los caminos carreteables, todo parece indicar que la amenaza alta se encuentra en proporciones mucho mayores, especialmente cuando se considera la intrincada red de senderos de a pie y a caballo que conectan los poblados con un promedio de 68 personas por poblado. Esta amenaza es más evidente en la época seca cuando se inician las quemadas y se producen incendios sin control, tanto en las áreas preparadas para la siembra como en los pastizales establecidos. Esta práctica introduce un factor contaminante del aire debido al humo y al calor (600°C) que se genera, un riesgo de pérdidas materiales y un impacto visual desagradable, disminuyendo la visibilidad. A largo plazo disminuye la biodiversidad y la productividad y prepara las condiciones para la extrema degradación del hábitat y el dominio de las especies pirófitas en un paisaje relictual. Esta es una de las áreas más incendiadas del país en los últimos años, tal como lo muestra la figura correspondiente en el Anexo 4.8, mapmaker.com y Mapas de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

El mapa sobre la influencia antrópica que se muestra seguidamente, ilustra sobre las áreas amenazadas, moderadamente distantes y remotas de acuerdo con el nivel de concentración y distribución de la población humana en el área de estudio.

4.8.2.6 Descripción y Evaluación de Sitios de Importancia Turística y Ecoturística

En esta sección se describen los nueve sitios más destacados encontrados en el área de estudio.

- **Sitio Cerro la Vieja (Coordenadas: 587956E, 0958101N. Elevación: 434 msnm)**

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

- Naturalidad: (7)

Estructura volcánica. Cerros conspicuos. Cascada Tabidá. y Pequeños Rápidos. Zona Elevada (Cerro Conzal). Topografía Accidentada y Fuertes pendientes. Vista la serranía de Atré - Cerro Viejo, Cerro Pacora y Cerro Conzal forman una antigua caldera del Terciario. Bosques y Rastrojos.

Fuente: URS - Dames & Moore



- Singularidad: (9)

Muy parecido a Cerros Chichibalí y El Viejo, los cuales son casi únicos en la totalidad del paisaje. Además posee en sus alrededores interesantes vistas, cascadas y recursos arqueológicos.

- Diversidad: (8)

Los tipos de uso de la tierra en el contexto inmediato son muy variados y en general el área se encuentra protegida y en recuperación. Dichos usos son: recreativos, ganadería, café, cítricos, palmeras, pixbae, minería artesanal de piedras decorativas, cultivo de bellotas para artesanías, parches de reforestación: teca, laurel, cedro amargo, agricultura de subsistencia.

- Integración Antrópica: (7)

Área Población en ecoturismo. Restos de Vegetación Primaria. Petroglifo. Proceso de Recuperación con Reforestación. Parte del Corredor Biológico del Atlántico.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 31 / 40$$

- **Sitio El Volteadero (Coordenadas: 559884E, 0960243N. Elevación: 477 msnm)**

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

Fuente: URS - Dames & Moore

- Naturalidad: (8)

Cerros Peña Blanca (700 msnm) y Peña Blanquita en Parque Nacional con topografía muy accidentada con pendientes muy fuertes mayores de 40°. Vegetación dominante de bosque secundario tardío con algunas áreas de bosque secundario y rastrojo. Vientos dominantes del norte con árboles en bandera señalando el rumbo. Muchas aves y mamíferos interesantes. Posibilidad de encontrar vegetación endémica. Área protegida por biodiversidad y regulación de recursos hídricos.



- Singularidad: (7)

Se puede apreciar vegetación afiliada similar a la del Volcán Barú en la Provincia de Chiriquí. Con vistas panorámicas hacia el Pacífico y al Atlántico. Bosques nublados del paisaje premontano muy húmedo. Temperatura agradable. Con cascada en sus alrededores. Cerro con forma de sombrero.

- Diversidad: (6)

Los diferentes tipos de vegetación y uso de la tierra son: Bosques, recreación, investigación, protección, reforestación en el entorno inmediato, rastrojos y ganadería.

- Integración Antrópica: (7)

Pertenece al Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera. Pertenece al corredor biológico del Atlántico. Baja ocupación humana en el contexto paisajístico.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 28 / 40$$

Estimación de la calidad visual extrínseca: Variados puntos agradables de ser vistos: (7/10).

Estimación de la fragilidad intrínseca: Actividades humanas visibles: (6/10).

- **Sitio Cerro Orarí (Parte de caldera del Terciario formando semicírculo con otros cerros, entre ellos el Picacho)**

Fuente: URS - Dames & Moore

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

- Naturalidad: (6)

Estructura Volcánica de andesitas y basaltos ignimbríticos, parte de la caldera del Terciario, formando semicírculo con otros cerros entre ellos el Picacho entorno a La Pintada. Sitio rodeado por cuatro formaciones geológicas distintas. Algunos bosques secundarios en su alrededor.



- Singularidad: (8)

Estructura volcánica formando un anfiteatro en torno a la población de La Pintada, que a su vez está cruzada por el Río Coclé del Sur dándole una connotación de valle volcánico-aluvial. En las faldas del Orarí se encuentran restos del Bosque Seco Tropical.

- Diversidad: (5)

Bosques secundarios, ganadería, parches reforestados con pinos, rastrojos y ambiente urbanizado.

- Integración Antrópica: (4)

Área ocupada por culturas indígenas precolombinas con muestras de petroglifos en diferentes sitios. Ganadería en fuertes pendientes (25°). Vertedero de basura.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 23 / 40$$

Estimación de la calidad visual extrínseca: Variados puntos agradables de ser vistos: (5/10).

Estimación de la fragilidad intrínseca: Actividades humanas muy visibles: (8/10).

- **Sitio Puente Masato, Ríos Blanco y Colorado** (Coordenadas geográficas: **544528E, 0955220N. Elevación: 381 msnm**)

Fuente: URS - Dames & Moore

Criterios de Evaluación de Calidad Visual
Intrínseca



- Naturalidad: (5)

Punto de unión de aguas blancas y rojizas que bajan en rápidos y cascadas del Río Blanco. Contexto paisajístico con topografía muy accidentada y fuertes pendientes. La matriz original ha desaparecido de los alrededores y a sido substituida por cítricos y bosques secundarios en el corredor fluvial. El punto de observación posee un puente turístico peatonal.

- Singularidad: (9)

Confluencia de aguas blancas y **rojizas** en rápidos y cascadas, con temperatura agradable y usualmente nublado.

- Diversidad: (7)

El contexto paisajístico del sitio es de agricultura de subsistencia, cítricos y ganadería extensiva con algunos sitios degradados y con vegetación de helechos y rastrojos en suelos superficiales y rojizos con alguna vegetación pirófito. Algunos parches reforestados con pinos. El sitio se encuentra en el entorno del Parque Nacional Omar Torrijos Herrera hacia la vertiente del Pacífico.

- Integración Antrópica: (4)

Emplazamiento de la población de Copé en el valle actual y Barrigón con camino al lado del río Blanco. Acceso a naranjales y a mirador en el Parque Nacional. Con viviendas a la orilla del río Blanco, agricultura de subsistencia y ganadería extensiva en suelos marginales (capacidad de uso VII y VIII).

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 25 / 40$$

Estimación de la calidad visual extrínseca: Variados puntos agradables de ser vistos: (2/10).

Estimación de la fragilidad intrínseca: Actividades humanas muy visibles: (8/10).

- **Sitio Cerro Chichibalí** (Coordenadas geográficas: por determinar. Elevación: por determinar)

Fuente: URS - Dames & Moore

Criterios de Evaluación de Calidad Visual
Intrínseca

- Naturalidad: (7)

Estructura volcánica muy conspicua con vegetación de bosque secundario y rastrojo. Se trata de una formación basáltico / andesítico muy similar a Cerro La Vieja y Cerro Viejo. Con alta fragilidad extrínseca; puede observarse desde muchos puntos por mucha gente desde el camino adyacente y desde Cerro La Vieja (Azimuth S 240° W).



- Singularidad: (9)

Estructura inusual de basaltos y andesitas del Cuaternario. No ha sido explotada turísticamente.

- Diversidad: (3)

Rodeada de vegetación secundaria, ganadería y agricultura de subsistencia.

- Integración Antrópica: (6)

Vegetación secundaria y en recuperación. Agricultura de subsistencia y ganadería en el entorno inmediato.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 26 / 40$$

Estimación de la calidad visual extrínseca: Variados puntos agradables de ser vistos: (9/10).

Estimación de la fragilidad intrínseca: Morfología del terreno muy pendiente, elevado y conspicuo: (8/10).

- **Sitio La Mesa:**(Coordenadas geográficas: 597060E 954904N, Elevación: 905 m)

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

Fuente: URS - Dames & Moore

- Naturalidad: (7)

Mirador natural situado 905 m de elevación, con temperatura agradable, muy lluvioso y generalmente nublado. Se accede a este por carretera hacia el noreste desde el Valle de Antón. Al llegar a este punto, la carretera se transforma en un camino de piedra y tierra que atraviesa el paisaje montañoso bordeando el río Indio en su cabecera, facilitando la colonización de su corredor fluvial.



- Singularidad: (6)

Este mirador permite las vistas hacia el Atlántico cuando se encuentra despejado de nubes.

- Diversidad: (5)

El mirador La Mesa está rodeado de producción hortícola y avícola. Desde allí puede observarse los bosques nublados y los pastizales en pendientes prohibitivas como partes de los paisajes que pueden ser vistos hacia el norte, noroeste y noreste.

- Integración Antrópica: (3)

El sitio se encuentra despejado de vegetación en donde antes existía un bosque natural nublado del paisaje premontano muy húmedo. Posee una infraestructura avícola con alta fragilidad visual intrínseca, sin componentes que armonicen con el paisaje natural. La ganadería se encuentra ocupando sitios apropiados para bosques, y la horticultura se encuentra en el corredor fluvial desprotegido del río Indio. Un número plural de viviendas se encuentran en el borde del río Indio por riesgo de pérdidas por avenidas violentas del río.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 21 / 40$$

- **Sitio Arqueológico La Herrada :(Coordenadas: 548921E, 973956N, Elevación: 81 m)**

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

Fuente: URS - Dames & Moore

- Naturalidad: (7)

Este interesante sitio, recién descubierto, se encuentra a media hora hacia el este de La Pintada. Consiste en un conjunto de variados petroglifos con figuras simbólicas de animales, jarrones y otras sin interpretar. Dichos petroglifos se encuentran sobre un afloramiento lítico de 200 metros cuadrados, inclinado dentro de un pastizal al lado del camino de acceso dentro del paisaje bosque seco tropical.



- Singularidad: (8)

Aunque en el área de estudio se encuentran petroglifos en sitios tales como El Valle de Antón y el Valle de Vaquilla, cerca de cerro La Vieja, este es uno de los más grandes y variados que hayan podido descubrirse.

- Diversidad: (5)

Aparte de los pastizales que dominan el paisaje de origen volcánico, los frutales de los huertos caseros, rastrojos, pequeños parches de bosques secundarios, y fragmentos de cultivos de subsistencia caracterizan el paisaje circundante.

- Integración Antrópica: (9)

La utilización de los afloramientos rocosos para tallar símbolo, mensajes o expresar artísticamente algunas características culturales sin destruir las cualidades y formas naturales de las rocas puede considerarse apropiada integración antrópica.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 29 / 40$$

- **Sitio Valle de Vaquilla :(Coordenadas: 588395E, 961414N. Elevación: 250 m)**

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

Fuente: URS - Dames & Moore

- Naturalidad: (8)

Vaquilla es un pequeño Valle montañoso con clima agradable, situado en una caldera del terciario de acuerdo con el mapa geológico nacional. Está rodeado de la Serranía de Atré y de puntos sobresalientes como cerro La Vieja, El Viejo y otros que forman un círculo a su alrededor. Allí nace el río Tucué afluente del río Toabré en la subcuenca del río Coclé del Norte. También se encuentra el chorro de Tavidá como punto final de un recorrido explotado turísticamente y que incluye sitio con petroglifos. A estos puntos a una hora se accede a caballo desde cerro La Vieja.



La vegetación ha sido alterada para establecer pastizales en pendientes fuertes y cultivos como el café, cítricos y otros frutales en sus alrededores. Sin embargo, todavía mantiene vegetación arbórea con fragmentos de bosques nublados en las cumbres de sus montañas.

- Singularidad: (8)

Es un paisaje propio de la Cordillera Central en Coclé de acuerdo con el mapa geológico nacional, pero las calderas antiguas que forman valles completos son los de Vaquilla y el valle de Antón.

- Diversidad: (7)

El paisaje es muy diverso, presentando topografía desde plana en el valle hasta escarpada en los cerros. Se encuentran fragmentos de pinos, Acacia mangium, frutales, huertos caseros, pastizales, cultivos de subsistencia, rastrojos, bosques secundarios y posiblemente primarios intervenidos.

La población se asienta en el fondo del valle inserta en un componente de frutales arbóreos con baja fragilidad intrínseca.

- Integración Antrópica: (6)

Solo los pastizales que se encuentran en tierras con pendientes muy fuertes desentonan en un amplio sector con el fondo escénico del Valle de Vaquilla

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 29 / 40$$

- **Cascadas de Caño Sucio en el Río Miguel de la Borda:(Coordenadas: por determinar. Elevación: por determinar).**

Criterios de Evaluación de Calidad Visual Intrínseca

Fuente: URS - Dames & Moore

- Naturalidad: (8)

Constituyen una serie de sus cascadas que alternan con piscinas naturales en el sitio de la posible presa de un proyecto hidráulico proyectado como alternativa dentro de la cuenca del Canal de Panamá.

Dichas cascadas y piscinas se encuentran como parte del Río Caño Sucio, afluente del Miguel de la Borda, atravesando en

formación de areniscas calcáreas (TO –CAI) estratificadas horizontalmente de acuerdo con el mapa geológico nacional, y formando en su trayecto un drenaje superficial dentrítico angulado, con curvas fuertes y ángulos abiertos.

El sitio está rodeado de vegetación arbórea sobre los márgenes del río, constituyendo un corredor fluvial estrecho al cual le siguen fajas de rastrojo y pastizales.



- Singularidad: (9)

Es muy raro encontrar un sitio parecido en el resto del área de la región occidental, ya que la formación geológica correspondiente se extiende hacia la costa Atlántica.

- Diversidad: (4)

La diversidad del entorno inmediato se limita a los tipos de vegetación descrita.

- Integración Antrópica: (3)

Este es un sitio apropiado para la recreación al aire libre, restringido su uso a baños y natación, pero actualmente no existe ninguna inversión asociada al desarrollo turístico, a pesar de su aparente potencial. Este es el tipo de sitio natural que puede deteriorarse o mantener su naturalidad, en cuanto a cantidad y calidad de sus aguas, de acuerdo con el uso y manejo de las tierras, dentro de la región de la cuenca hidrográfica.

Valoración de la calidad intrínseca del sitio:

$$N + S + D + IA = 24 / 40$$

4.8.2.7 Valoración Paisajística

Biodiversidad

Como se ha podido observar a partir del análisis paisajístico del uso de la tierra, la fragmentación ha puesto en peligro la biodiversidad de los ambientes naturales y ha reducido los bosques primarios a sólo algunos fragmentos fuente, con un bajo nivel de conectividad entre ellos y proximidad mayor de 150m. de los ecosistemas lóticos. Por otra parte, se ha podido constatar la existencia de cerca de 4955 fragmentos menores de 80 ha sin hábitat interior, por el efecto del borde y con un reducido valor para la conservación de la biodiversidad. Los otros estados sucesionales, en especial los bosques secundarios, también se encuentran en situación similar.

De acuerdo con algunos autores, que consideran tres categorías de valor relativo para los fragmentos de bosques primarios, la distribución de tamaños que presenta la subcuenca del río Coclé del Norte, que es la que mantiene una mayor proporción de bosques, puede considerarse de un valor mediano a bajo para la protección de la biodiversidad, ya que el paisaje del bosque muy húmedo tropical se encuentra muy poco representado en el sistema de áreas silvestres protegidas con la composición específica que posee en esta área de estudio, quizás con alguna especie endémica, aislamiento mayor de 100m. y distribución de tamaños de fragmentos, en su mayoría, entre 3 ha y 300 ha y con forma intermedia (Laurence et al, 1997). Un valor más alto pudiera encontrarse en los bosques montano y premontano por encontrarse protegidos, con un mayor endemismo, quizás de orquídeas, ranas, musgos y microorganismos y rareza de especies arbóreas. Estas valoraciones requieren estudios especializados y más detallados en el campo.

- **Hidrología**

Se ha hecho evidente la importancia del ecosistema ribereño como transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos lóticos para la regulación de los caudales y el mantenimiento de la calidad de las aguas. Su destrucción en un 82% de su superficie indica que las cuencas se encuentran desprotegidas, lo que se evidencia en la pérdida de la transparencia de sus aguas, debido a la cantidad de sedimentos que arrastran. Por lo tanto, el valor que tienen hoy día los ecosistemas ribereños puede calificarse de muy bajo con relación a los ambientes naturales originales.

- **Turismo y ecoturismo**

El área de estudio posee interesantes recursos paisajísticos y sitios con moderada y alta calidad visual, pero cuyo desarrollo no se ha dado plenamente, principalmente por dificultades de acceso y escasez de servicios turísticos. Las playas del Atlántico son un

ejemplo muy claro de esta situación, aunque se pueda llegar a ellas desde Coclesito, bajando por el río Coclé del Norte o desde Boca de Tucué a través de los ríos Toabré y Coclé del Norte o por río Indio desde el poblado El Torno o, finalmente, por el río Miguel de la Borda. Pero difícilmente se encontrará en Coclesito o en los poblados de la costa, los servicios apropiados para mantener a los turistas por un tiempo razonable y con la seguridad necesaria que está íntimamente relacionada con las condiciones de salud.

En el área, sin embargo, se pueden practicar distintas actividades al aire libre, desde baños en playas y ríos, navegación, canoismo en rápidos, paseos a caballo, caminatas para observación de la naturaleza y fotografía paisajística, investigación y educación entre otras. Existen también varios miradores naturales en la división continental de aguas con acceso en El Volteadero, Chiguirí Arriba y La Mesa, entre otros, cuya visibilidad es limitada por la nubosidad, con mayor frecuencia en los meses lluviosos.

Los chorros y cascadas se añaden en las zonas más quebradas. Entre las más notables se encuentran el de Caño Sucio en Miguel de la Borda, en el área de interés específico, y el chorro Tavidá cerca del cerro La Vieja. En el área de estudio se han descubierto un número plural de puntos con petroglifos en El Valle de Antón y en La Pintada, siendo uno de los más sobresalientes el sitio arqueológico La Herrada (Coordenadas: Norte 8°48.64 y Oeste 80°33.31) al oeste de La Pintada. Son importantes desde el punto de vista ecoturístico los Parques Nacionales Altos de Campana y General Omar Torrijos Herrera, así como también los fragmentos de bosques primarios que existen fuera de estas áreas protegidas. Tienen importancia histórica, dentro de la región occidental, la Casa Museo del General Omar Torrijos Herrera y la propia población de Coclesito como un ejemplo de colonización semidirigida hacia el Atlántico (Véase Anexo sobre Inventario de recursos escénicos y sitios de interés). Las facilidades turísticas se encuentran hoy día concentradas en el contexto paisajístico al sur de la región occidental.

4.8.3 Aspectos Sobresalientes

- **Conclusiones**

El área de estudio está dominada por constantes e intensas lluvias y con mucha nubosidad y luz difusa en las mayores altitudes, por lo que dominan las vías de drenaje fluvial. En general es un área en donde las aguas fluyen continuamente con un drenaje interdigital dentrítico denso (Zona Ribereña).

El área es extremadamente sensitiva a la intervención antrópica por el predominio de las fuertes pendientes, el microrelieve accidentado e intensas lluvias, poniendo en peligro su metaestabilidad original (Zona Ecológicamente Sensitiva).

El inventario forestal de Donoso y los estudios sobre la biodiversidad realizados en 1997 muestran importante biodiversidad. En adición, todavía existe la posibilidad de crear un corredor transversal desde el Parque General Omar Torrijos Herrera hasta la costa, en una secuencia de zonas altitudinales y paisajes ecológicos generalmente comprimidos y amenazados, por lo que el área puede considerarse importante para la vida silvestre y el mantenimiento de corredores biológicos (Zona con potencial para la conservación de la vida silvestre y el Ecoturismo).

El paisaje estudiado sólo cuenta con un 26 % de bosques primarios, característicamente fragmentado, y con una consistente tendencia a convertirse en un paisaje relictual y degradado (Zona con Paisaje Fragmentado)

La deforestación indiscriminada a la que ha estado sujeta la Región Occidental, además de prácticas tales como las quemadas e incendios de los montes y pastizales están disminuyendo el potencial recreativo-ecoturístico del área de estudio. La ocupación ha sido desordenada, privilegiando la ganadería extensiva en vez de una diversidad de usos de acuerdo con la diversidad de ambientes naturales encontrados.

Al introducir tecnologías que reduzcan la necesidad de depender de la agricultura de roza tales como el arroz por fangueo, los cultivos comerciales tales como totes y plátano, además de la promoción de la reforestación y revegetación por medio de un sistema parecido al Taunya, en fuertes pendientes, y de la protección y restauración de las zonas boscosas y de los corredores fluviales, puede promoverse un cambio paisajístico importante hacia el desarrollo sostenible que beneficie a muchas generaciones de panameños (Zona con posibilidades de cambio).

- **Recomendaciones**

Existe la oportunidad de crear un corredor biológico transversal desde el Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera hacia la costa Atlántica, para evitar el aislamiento de este Parque, por medio de su ampliación, o por declaración legal del corredor como bosque protector. Lo más importante sería crear una toposecuencia de áreas protegidas del gradiente altitudinal hacia el Atlántico, desde el Parque Nacional hasta la costa, con distintas modalidades: Bosque protector, áreas de uso múltiple, áreas y bosques de utilización restringida.

Es necesario integrar al proyecto de corredor biológico todos los fragmentos de bosques primarios y secundarios, y, prioritariamente, los 7 fragmentos de bosques primarios estudiados, y una mayor diversidad en el uso de la tierra en una red que permita la rehabilitación del paisaje natural a largo plazo. Como consecuencia, se aumentaría el índice de continuidad, la proximidad a los corredores fluviales y el aumento del hábitat interior de los de los fragmentos boscosos.

También es importante la adopción de una serie de medidas tendientes a la conservación y rehabilitación de los bosques y al ordenamiento territorial de modo que se produzca un paisaje diversificado, agradable y funcionalmente sostenible a largo plazo. Estas medidas se presentan entendiendo que la población de la región occidental difícilmente las adoptará si no se le reconocen sus derechos a una tenencia segura de la tierra que ocupan y se resuelvan sus problemas económicos y sociales muy concretos. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- Desarrollo y adopción de una ley que reglamente los incentivos a la conservación de los bosques naturales de acuerdo con las normas establecidas en la Ley 1 de 1994 sobre los recursos forestales del país.
- Cumplimiento de la ley forestal vigente en cuanto a la rehabilitación de los corredores fluviales y adopción de proyectos consecuentes con la identificación de especies nativas para la recolección de semillas de los mejores fenotipos arbóreos para la reforestación, creación de viveros, capacitación, educación ambiental y organización de la población y aplicación de otros incentivos económicos
- Disminuir la presión humana sobre los bosques rehabilitando y limitando la construcción a aquellos caminos estrictamente necesarios para el desarrollo de la región.
- Controlar la cacería, el fuego y la extracción de productos de los bosques y fomentar las empresas y microempresas para el establecimiento de zocriaderos, producción de plantas ornamentales, frutales y medicinales en adición o sustitución a las empresas hortícolas y ganaderas ya existentes
- Fomentar el ecoturismo en los bosques naturales y en los recorridos navegables de los ríos Coclé del Norte, Miguel de la Borda (incluyendo el chorro de Caño Sucio) e Indio hasta el área de playas de la costa Atlántica, en los Parques Nacionales y en el contexto paisajístico de los miradores de El Volteadero, Chiguirí Arriba y La Mesa hacia el nacimiento del río Indio.
- Incentivar la recuperación y la conservación de la vegetación secundaria (rastrojos y bosques secundarios) en fincas ganaderas con áreas de pendientes prohibitivas, de modo de excluirlas del pastoreo del ganado mediante un cercado apropiado, asegurando la emergencia de entre 300 a 400 latizales de especies forestales valiosas.
- Debe también incentivarse la diversificación de las fincas ganaderas mediante el crédito apropiado para la introducción sistemas de producción agroforestales y silvopastoriles y el mantenimiento y protección de los fragmentos boscosos de modo que pueda aumentarse la productividad ganadera. Estos sistemas pueden incluir bancos proteínicos con leguminosas arbóreas, frutales y árboles forrajeros y cortinas rompevientos. Fomentar también la reforestación de áreas degradadas.

- Introducción y masificación de tecnologías que permitan la producción de arroz y otros granos básicos con alta productividad incluyendo el compostaje para el reuso de la basura orgánica y los desechos de la ganadería, incidiendo de esta manera en la calidad de las aguas. Del mismo modo deben aprovecharse los residuos de la agroindustria avícola para la producción hortícola y la producción de ganado.

ANEXO - A

**LISTADOS DE SITIOS DE INTERÉS
RECREATIVO Y TURÍSTICO**

LISTADOS DE SITIOS DE INTERÉS RECREATIVO Y TURÍSTICO

Fotos

- 1- **El Volteadero.**
Coordenadas: 559884E 960243N.
Elevación: 477 M.
- 2- **Cerro Peña Blanca.**
- 3- **Cascajal.**
- 4- **Fragmento de bosques secundarios con ganadería en viaje hacia Coclesito.**
- 5- **Río Coclé del Norte en Coclesito.**
Coordenadas: 0549193E 0974621N.
- 6- **Casa Museo del General Omar Torrijos H.**
Coordenadas: 0548086E 0973685N.
- 7- **Vistas del Río Coclé del Norte. Corredor Ribereño Destruído.**
- 8- **Comunidad de Coclesito.**
Coordenadas: 0548086E 0973685N.
- 9- **Playas en la Desembocadura del Río Coclé del Norte.**
- 10- **Chorros y cascadas del río Caño Sucio.**
- 11- **Vista superior del conjunto de piscinas naturales cerca del sitio de presa del río Caño Sucio.**
- 12- **Vista de las piscinas naturales desde un punto superior de las cascadas.**
- 13- **Playas en la desembocadura del río Miguel de la Borda.**
Coordenadas: 0574599E 1010773N.
- 14- **Paisaje Relictual del río Teria afluente del río Indio.**
- 15- **Rápidos del río Indio.**
Coordenadas: 0592438E 985032N.
- 16- **Playas en la desembocadura del río Indio.**
- 17- **Bosques primarios y secundarios y ganadería desde La Mesa en el nacimiento del río Indio.**
Coordenadas: 0597060E 0954904N.
Elevación: 905 m.
- 18- **Cultivos Hortícolas en el corredor fluvial del nacimiento del río Indio, Asentamiento Nuevo Progreso.**
- 19- **Destrucción de bosques en fuertes pendientes frente al Valle del Jordanal con tendencia de cambio de uso de la tierra hacia la ganadería extensiva.**



Foto 1. Sitio El Volteadero. Camino hacia Coclesito.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 2. Cerro Peña Blanca visto desde El Volteadero en
El Parque Nacional General Omar Torrijos Herrera.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 3. Fragmentos Triangulares de Agricultura Migratoria en fuertes pendientes de Cascajal.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 4. Fragmentos de bosques secundarios con ganadería en viaje hacia Coclesito.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 5. Río Coclé del Norte en unos de los embarcaderos de Coclesito. Del ecosistema ribereño solo queda una línea de árboles en la orilla del río.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 6. Casa Museo General Omar Torrijos Herrera.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 7. Río Coclé del Norte. Corredor ribereño destruido y reemplazado por gramineas.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 8. Vista de la población de Coclesito.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 9. Vista de las playas en la desembocadura del Río Coclé del Norte.
Fuente: URS - Dames & Moore.

CHORROS Y CASCADAS DEL RÍO CAÑO SUCIO (FOTOS ACP)



Foto 10. Chorros y Cascadas del Río Caño Sucio.
Fuente: ACP.



Foto 11. Vista superior del conjunto de piscinas naturales cerca del sitio de presa del Río Caño Sucio.

Fuente: ACP.



Foto 12. Vista de las piscinas naturales desde el punto superior de las cascadas del Río Caño Sucio.

Fuente: ACP.



Foto 13. Playas en la desembocadura de Miguel de la Borda.
Coordenadas: 676195E 1012153N.
Fuente: ACP.

PANORAMAS DE RÍO INDIO



Foto 14. Paisaje Relictual del Río Teria, Afluente del Río Indio.
Fuente: ACP.



Foto 15. Rápidos en el Río Indio.
Fuente: ACP.



Foto 16. Playas en la Desembocadura del Río Indio.
Fuente: ACP.



Foto 17. Bosques Primarios y Secundarios y Ganadería desde La Mesa. En el Nacimiento del Río Indio.
Fuente: URS - Dames & Moore.



Foto 18. Cultivos Hortícolas en el Corredor Fluvial del Nacimiento de Río Indio. Asentamiento Nuevo Progreso.
Fuente: URS - Dames & Moore.



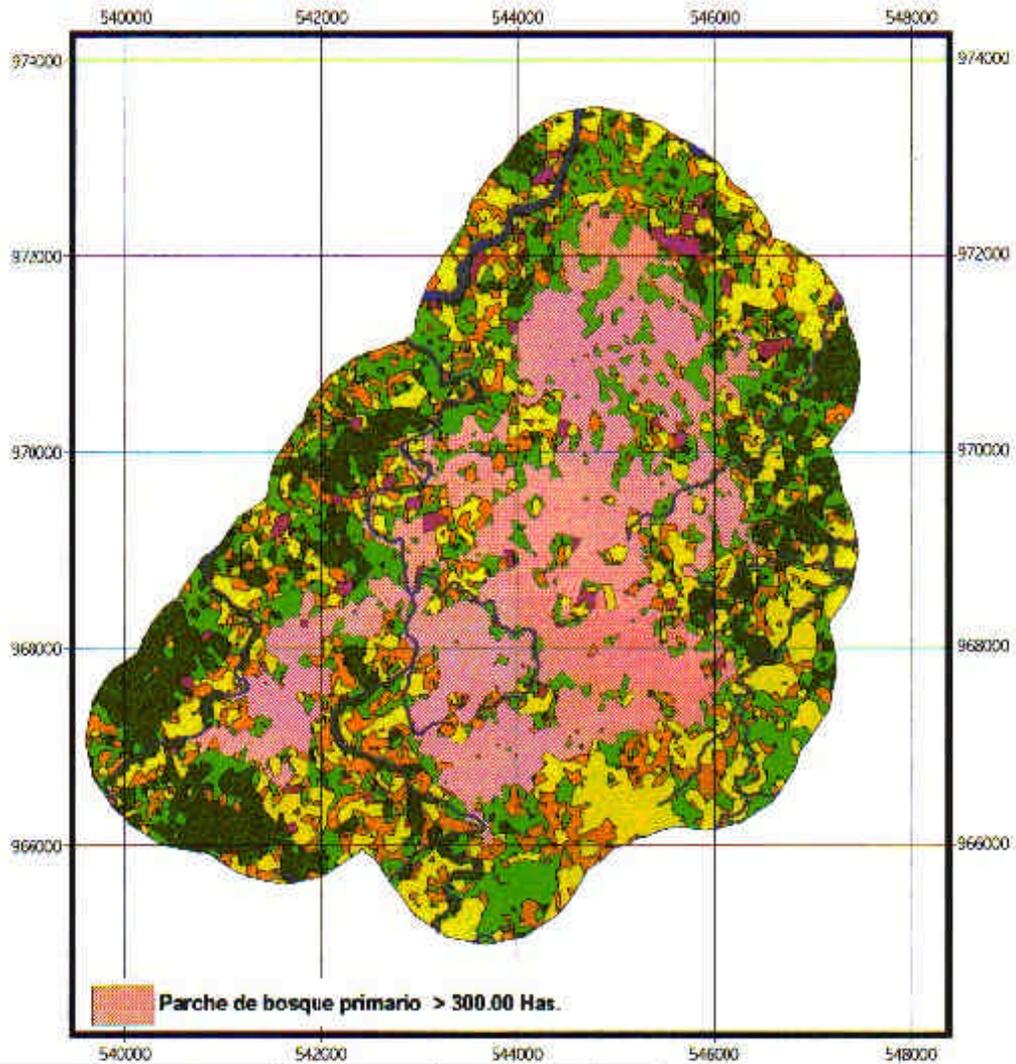
Foto 19. Destrucción de Bosques Primarios y Secundarios en Fuertes Pendientes frente al Valle del Jordanal, con Tendencia de Cambio de uso hacia la Ganadería Extensiva.
Fuente: URS - Dames & Moore.

ANEXO - B

Características del Contexto de

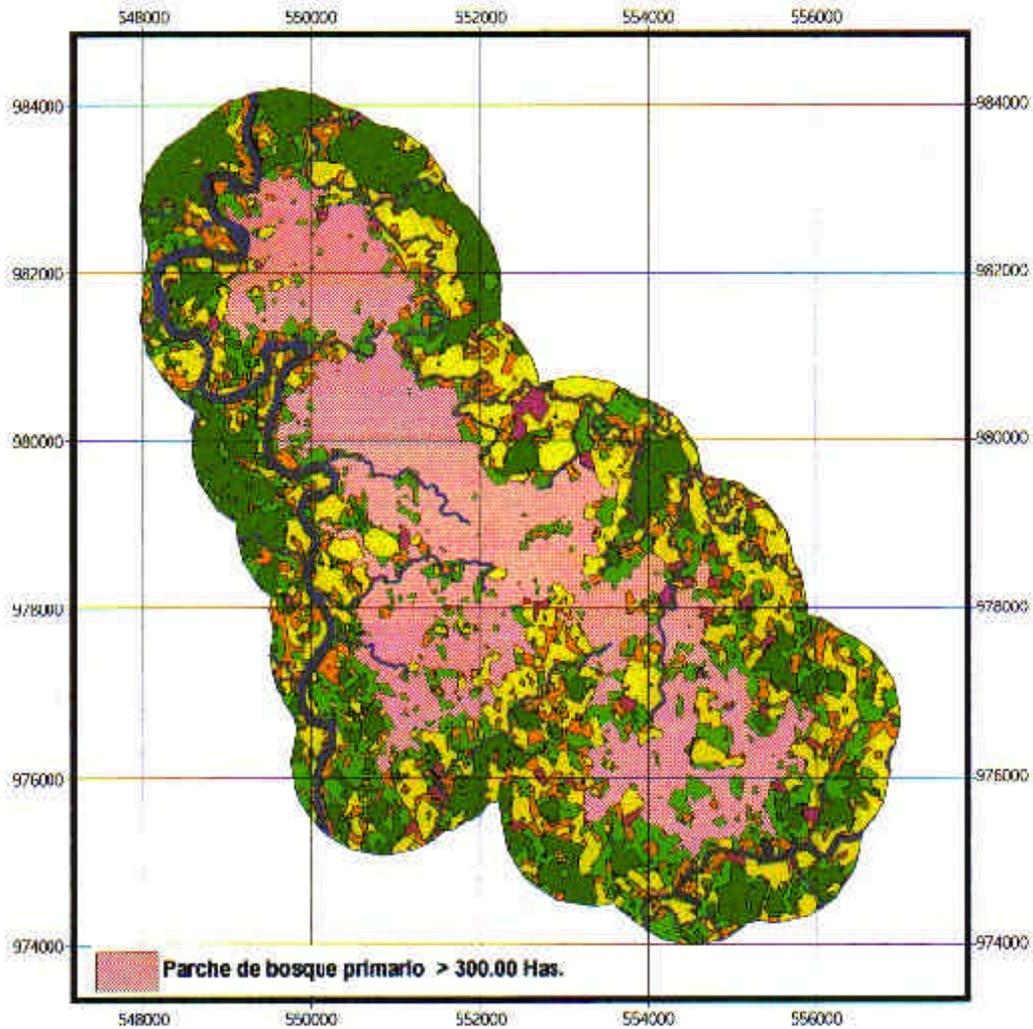
Siete Fragmentos Boscosos

Contexto en el Parche No. 1



Fragmento 1				
Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)		
 Bosque primario	572.51	18.30	Area del Fragmento	1115.69 Has
 Bosque Secundario	972.36	31.20	Area del Contexto	3115.57 Has
 Matorral - Rastrojo	630.06	20.20	Indice de Forma	10.4
 Ganadería	855.59	27.40	Habitat Interior	19%
 Cultivos Anuales	84.09	3.00	Perimetro	123.136 Km
 No Data	1.19	0.04		
Fragmento: 1115.69 Ha		Contexto: 3115.57 Ha		

Contexto en el Parche No. 2



Fragmento 2

Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Bosque primario	837.69	23.00
Bosque Secundario	925.23	25.40
Matorral - Rastrojo	614.39	16.90
Ganadería	1151.09	31.70
Cultivos Anuales	101.18	2.80
No Data	5.91	0.20

Fragmento: 1115.69 Ha

Contexto: 3115.57 Ha

Area del Fragmento: 1463.66 Ha

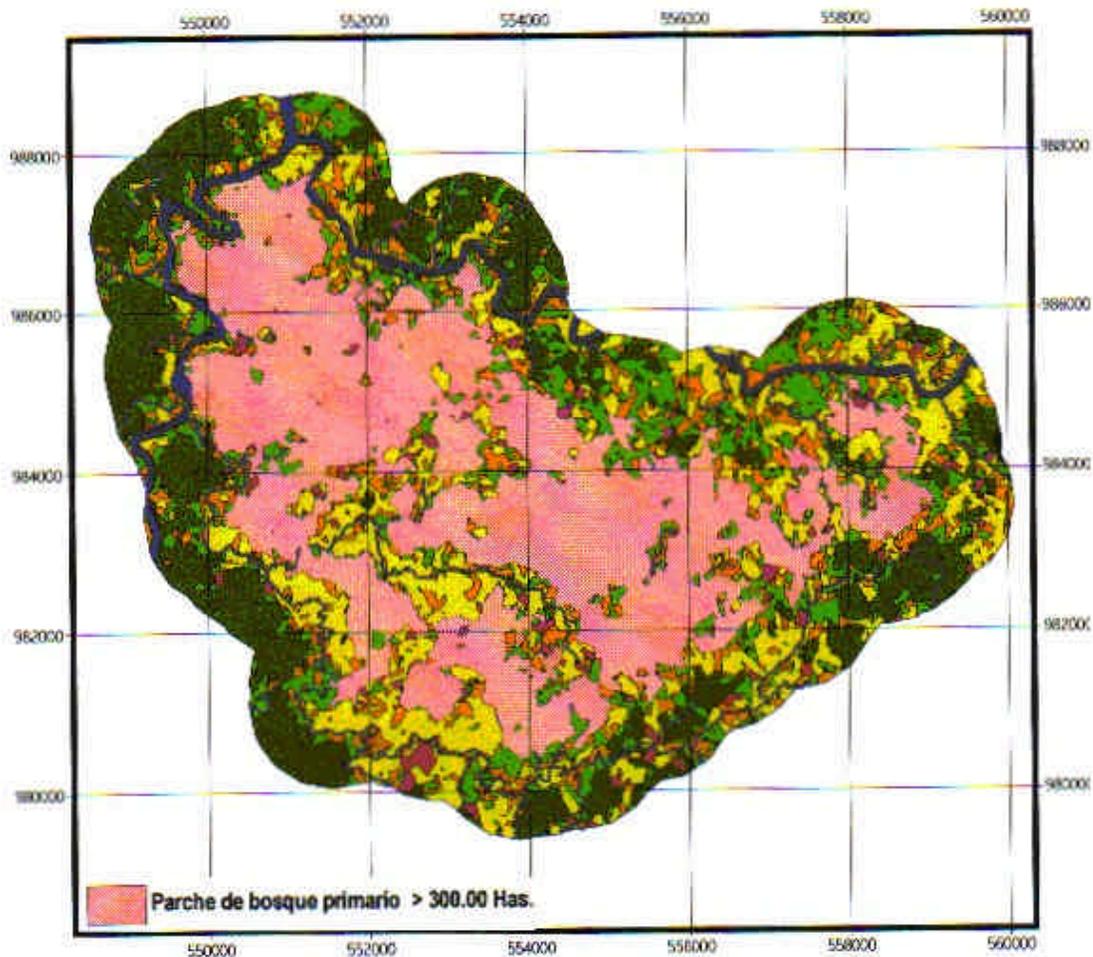
Area del Contexto: 3635.49 Ha

Indice de Forma: 9

Habitat Interior: 31%

Perimetro: 123.816 Km

Contexto en el Parche No. 3



Fragmento 3

Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Bosque primario	1151.33	27.33
Bosque Secundario	920.57	21.85
Matorral - Rastrojo	775.25	18.40
Ganadería	1209.81	28.72
Cultivos Anuales	130.10	3.09
No Data	25.41	0.61

Fragmento: 2340.82 Has

Contexto: 4212.47 Has

Area del Fragmento 2340.82 Ha

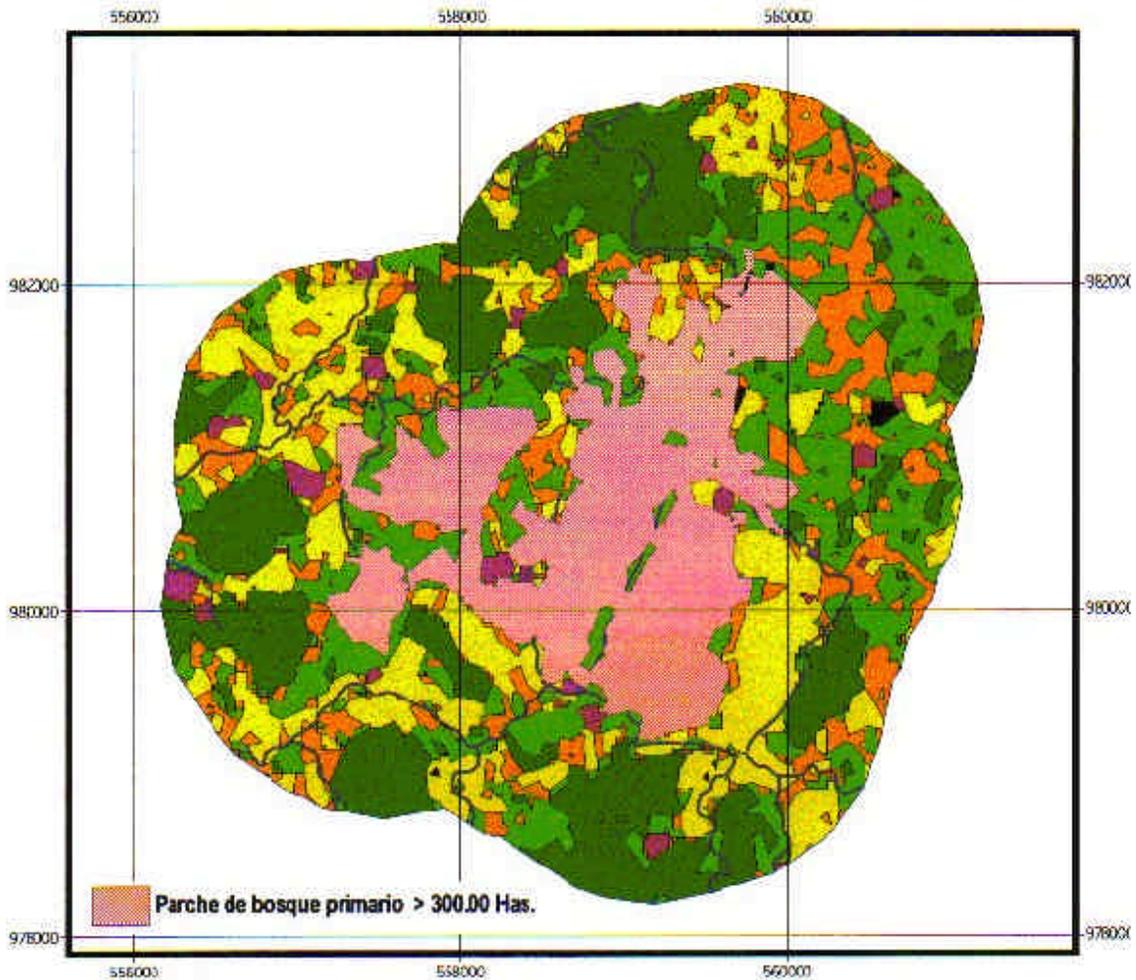
Area del Contexto 4212.47 Ha

Indice de Forma 8.4

Habitat Interior 48%

Perimetro 144.335 Km

Contexto en el Parche No. 4



Fragmento 4

Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Bosque primario	400.01	26.97
Bosque Secundario	427.91	28.85
Matorral - Rastrojo	248.37	16.75
Ganadería	366.03	24.68
Cultivos Anuales	36.98	2.49
No Data	3.86	0.26

Fragmento: 374.08 Ha

Contexto: 1483.16 Ha

Area del Fragmento 374.08 Has

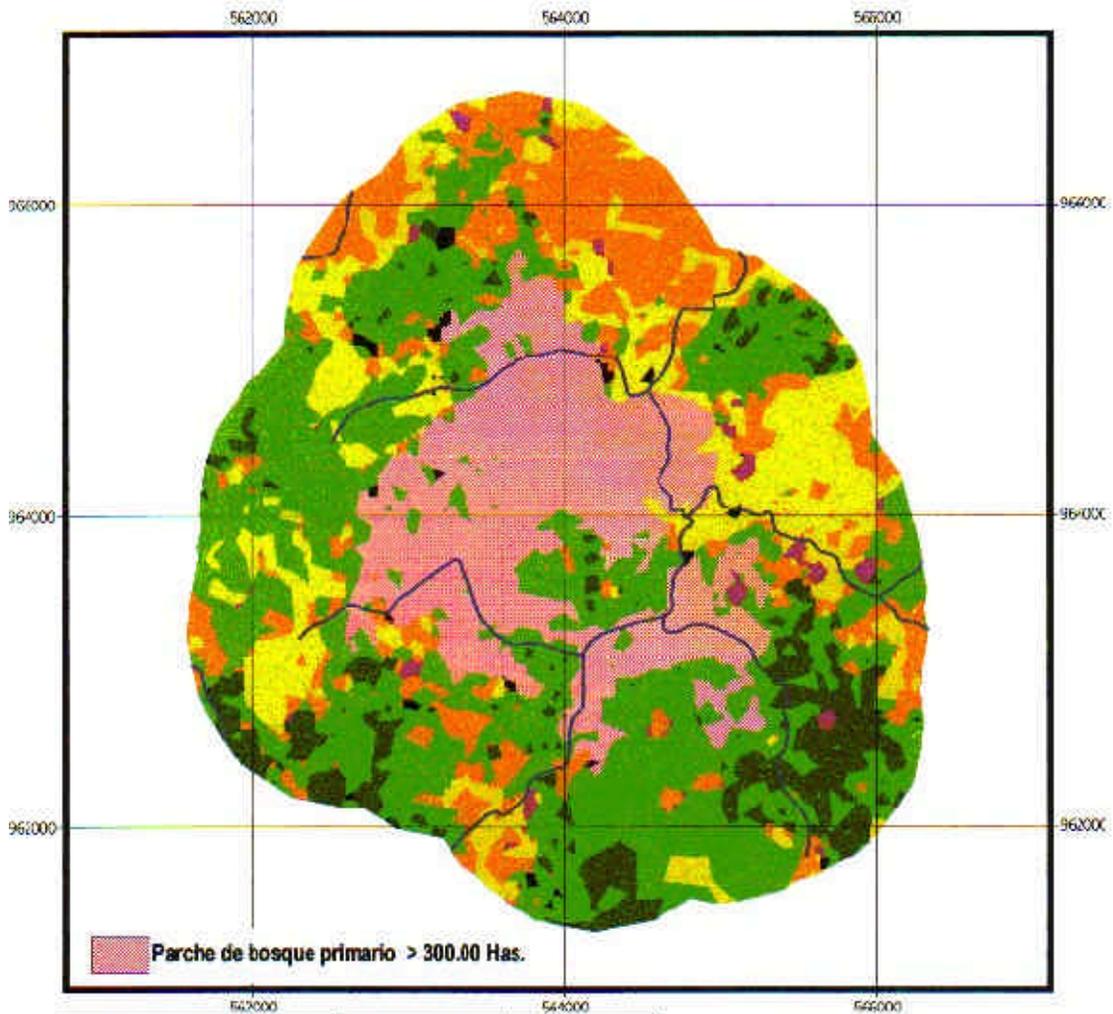
Area del Contexto 1483.16 Has

Indice de Forma 4.4

Habitat Interior 36%

Perimetro 30.38 Km

Contexto en el Parche No. 5



Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Bosque primario	149.43	10.12
Bosque Secundario	698.60	47.30
Matorral - Rastrojo	311.21	21.07
Ganadería	287.39	19.46
Cultivos Anuales	20.00	1.35
No Data	10.24	0.69

Fragmento: 382.02 Ha

Contexto: 1476.87 Ha

Area del Fragmento 382.02 ha

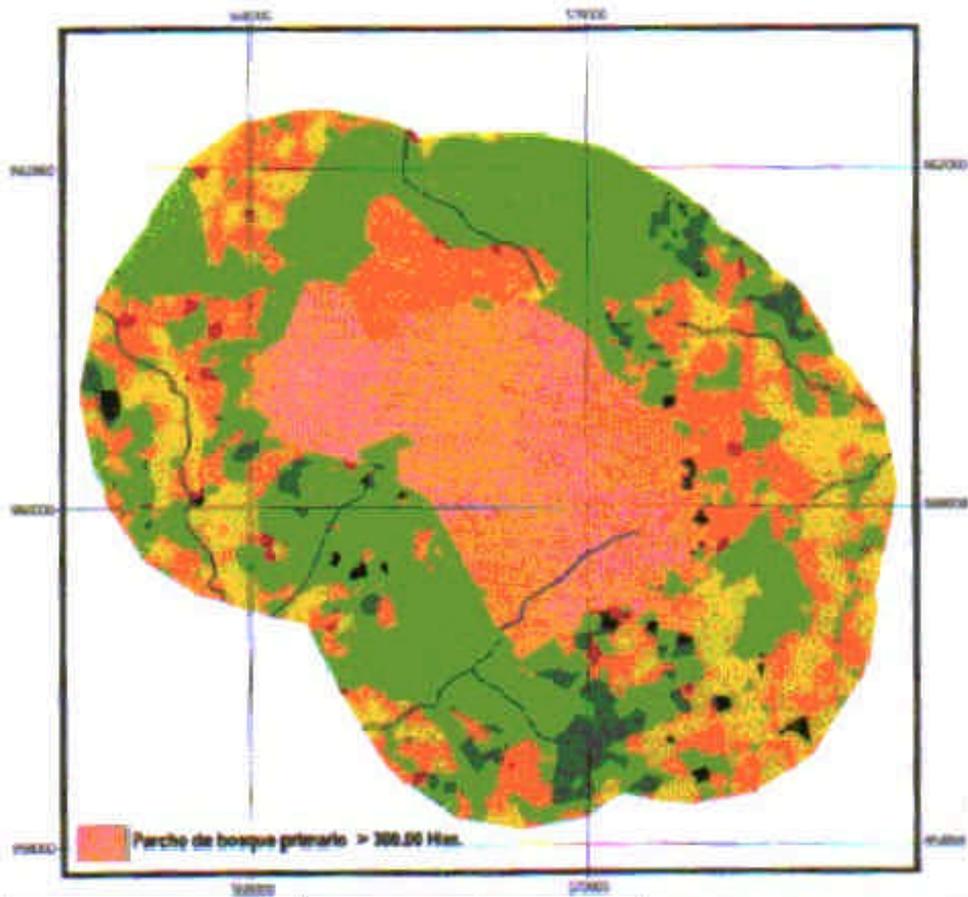
Area del Contexto 1476.87 Ha

Indice de Forma 4.9

Habitat Interior 35%

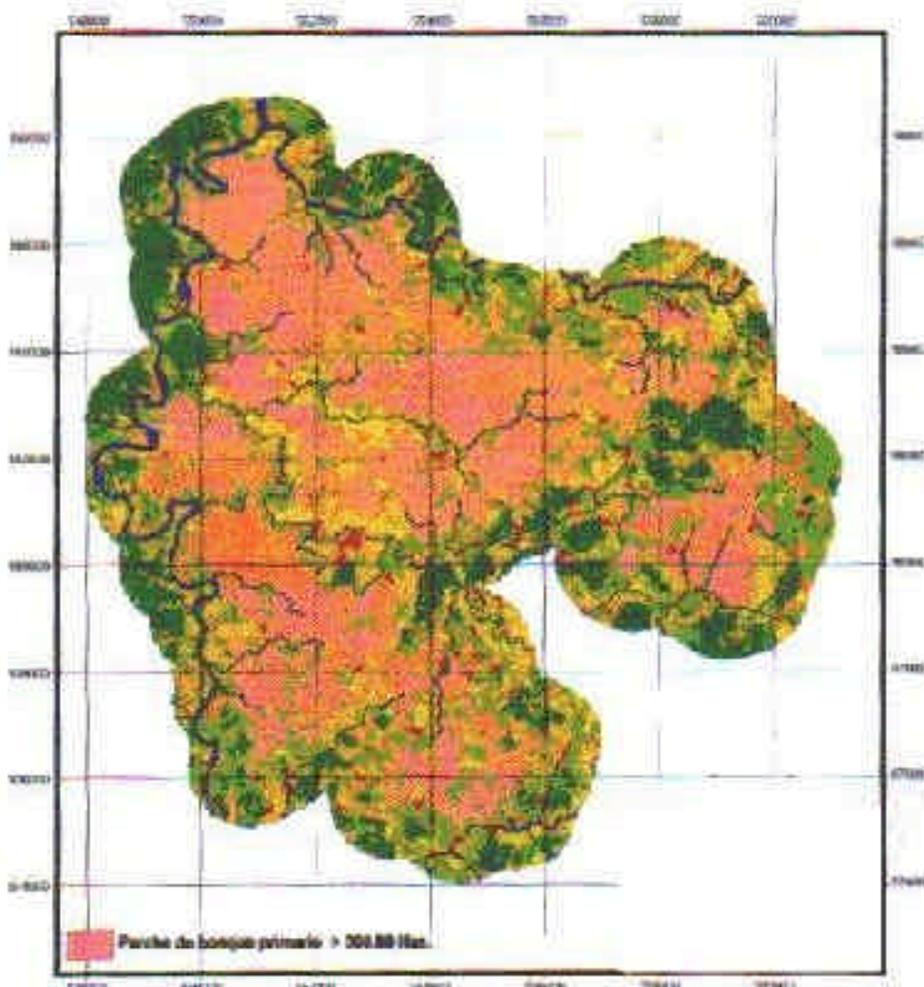
Perimetro 34.28 Km

Contexto en el Parche No. 6



Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)	Area del Fragmento	336.08 Ha
Bosque primario	56.69	4.90	Area del Contexto	1157.62 Ha
Bosque Secundario	546.74	47.23	Indice de Forma	1.94 Ha
Matorral - Rastrojo	315.25	27.23	Habitat Interior	35%
Ganaderia	215.47	18.61	Perimetro	12.57 Km
Cultivos Anuales	12.71	1.10		
No Data	10.78	0.93		
Fragmento: 336.08 Ha		Contexto: 1157.62 Ha		

Contexto en el Parche No. 7



Uso	Superficie (Ha)	Superficie (%)	
Bosque primario	20.36	1.50	Area del Fragmento: 466.22 Ha
Bosque Secundario	260.34	19.14	Area del Contexto: 1360.19 Ha
Matorral - Rastrojo	315.13	23.17	Indice de Forma: 2.5
Ganadería	738.87	54.32	Habitat Interior: 71%
Cultivos Anuales	17.07	1.25	Perimetro: 17.383 Km
No Data	8.42	0.62	
Fragmento: 466.22 Ha		Contexto: 1360.19 Ha	

