



Fundación Horizonte Verde
Nodo Regional Orinoquia

Con el apoyo de:

Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales De La Sociedad Civil
y
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)



Proyecto:

Estrategia de Conservación y desarrollo sostenible del Nodo Orinoquia

Informe Final

Pedro José Botero
Francisco Castro
Jhon Diego Jaramillo
Álvaro Ocampo

Villavicencio, Febrero de 2004

Tabla de Contenido

1	Introducción	5
2	Objetivo General	5
2.1	Objetivos Específicos	5
3	Metodología	5
4	Cuenca del Orinoco, área estratégica de Colombia y Venezuela	7
5	Definición área objetivo de conservación del Nodo Orinoquia	8
5.1	Criterios para la definición del área objetivo de conservación.....	8
6	Caracterización general del área objetivo de conservación Nodo Orinoquia	10
6.1	Ubicación	10
6.2	Clima e hidrografía	11
6.3	Vegetación y uso	12
6.4	Geología	12
6.5	Aspectos geomorfológicos.....	12
6.6	Aspectos fisiográficos	13
6.6.1	Piedemonte.....	14
6.7	Suelos.....	16
6.7.1	Génesis y clasificación de suelos	16
6.7.2	Aptitud para uso y conservación de las tierras presentes en los grandes paisajes del área objetivo de conservación	18
6.7.3	Procesos de degradación	18
7	Características generales de la fisiográfica en el transecto Villavicencio- Puerto Gaitán.....	21
8	Áreas de mayor importancia para la conservación y recuperación en el área de objetivo del Nodo Orinoquia	27
8.1	Bosques Importantes y especies amenazadas o en peligro	27
8.1.1	Mapa de Bosques importantes (ver Mapa 4, anexos y Tabla 5)	27
8.1.2	Fauna amenazada reportada para el área objetivo de conservación.....	31
9	Mapas de áreas de conectividad en el área de conservación del Nodo	35
9.1	Corredor Principal: Cordillera – Piedemonte – Altillanura – Bosques de Amazonia (aprox. 1`600.000 Has).....	35
9.2	Núcleo de Conectividad Central: Bosques de San Carlos de Guaróa – Palmares – Alto Metica – Alto de Navajas (aprox. 315.051 Has).....	37
9.3	Bosques del Melúa y alto Manacacías. Ríos Yucao y Manacacías. Bosque de Bengala. Puerto Gaitán y río Meta (aprox. 90.000 Has).....	38
9.4	Ríos Metica - Meta, Cusiana, Túa, Upía, Humea, Guacavía y Guatiquía (aprox. 180.000 Has)	38
10	Mapa de áreas más afectadas recientemente en el área de conservación del Nodo	39
10.1	En el límite occidental Pompeya hacia Guayuriba y Guatiquía. En el límite oriental la Balsa, ríos Negro, Guatiquía, Humea y Guacavía (aprox. 160.000 Has)	39
10.2	Altillanura Plana: Alto de Menegua. Caño Emma, río Meta hasta límites con el río Yucao (aprox. 160.000 Has).....	40
10.3	Altillanura Plana: Alto de Neblinas hasta Bengala. Hacia el nororiente por la carretera hasta Carimagua y hacia el norte por el contacto con el escarpe del río Meta (aprox. 360.000 Has)	40
11	Áreas bajo conservación y/o recuperación en el área objetivo de conservación del Nodo	40

11.1	Reservas naturales de la sociedad civil en el área objetivo del Nodo	40
11.2	Áreas definidas para la conservación y/o establecidas como áreas de protección, recuperación o conservación y resguardos indígenas en los diferentes municipios incluidos en el área objetivos de conservación del Nodo	42
11.3	Áreas recuperadas o en proceso de recuperación en algunos predios en el área objetivo de conservación (ver Mapa 4).....	44
12	Conclusiones respecto los bosques principales en el área objetivo de conservación.....	44
13	Indicadores de conservación del área objetivo del Nodo	45
14	Estrategia de intervención del Nodo Orinoquia en el área objetivo de conservación.....	46
15	Actores regionales relacionados con la conservación	46
16	Agradecimientos	54
17	Bibliografía.....	54
17.1	Bibliografía de referencia para la información de fauna y flora del área objetivo	55

Índice de Tablas

Tabla 1	Distribución porcentual de la cuenca del Orinoco y del área objetivo de conservación	8
Tabla 2	Representación de los mas importantes paisajes de la cuenca del Orinoco en el área objetivo de conservación del Nodo Orinoquia.....	9
Tabla 3	Distribución porcentual de los paisajes más importantes en el área objetivo de conservación	13
Tabla 4	Relieve, drenaje, suelos, vegetación, uso de la tierra y procesos actuales del transecto Villavicencio-Puerto López	22
Tabla 5	Distribución porcentual de los bosques más importantes en el área objetivo de conservación	28
Tabla 6	Mamíferos con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación	32
Tabla 7	Reptiles con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación	33
Tabla 8	Peces con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación	35
Tabla 9	Distribución porcentual de las áreas de conectividad respecto al área objetivo de conservación del Nodo	36
Tabla 10	Distribución porcentual de los paisajes más importantes en los corredores de conectividad en el área objetivo de conservación.....	36
Tabla 11	Distribución porcentual de las áreas afectadas recientemente en el área objetivo de conservación.....	39
Tabla 12	Distribución porcentual de las áreas de reservas naturales de la sociedad civil en el área objetivo del Nodo	41
Tabla 13	Actividades desarrolladas por la Reservas Naturales adscritas al Nodo Orinoquia y su impacto sobre areas adyacentes	41
Tabla 14	Areas declaradas como protectoras, de recuperación o conservación por los municipios y resguardos indígenas incluidos en el área de conservación del Nodo.....	43

Tabla 15 Matriz de evaluación de los bosques principales en el área objetivo de conservación del Nodo.....	45
Tabla 16 Estrategia de intervención del Nodo Orinoquia en el área objetivo de conservación periodo 2004-2009.....	47

PLANTEAMIENTO DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN QUE DELIMITE ESPACIALMENTE Y PLANIFIQUE LA ESTRATEGIA DE TRABAJO PARA EL NODO ORINOQUIA

1 Introducción

Este proyecto responde a una de las necesidades del Nudo Orinoquia, respecto a la definición de un área objetivo de conservación, que permita focalizar su trabajo sobre el territorio de la Orinoquia.

Define los criterios para la definición del área objetivo, presenta su caracterización fisiográfica, climática, suelos e hidrológica, así como la información sobre infraestructura básica y las áreas definidas como reservas naturales de la sociedad civil, de carácter municipal y los resguardos indígenas presentes.

Con base en imágenes satelitales de diferentes años, hace una interpretación de las áreas de mayor importancia para la conservación, de mayor afectación y a partir de la información analizada, propone una serie de corredores de interés para trabajar desde una estrategia de conservación.

Se define aquí lo que deberá ser el trabajo prioritario del Nudo Orinoquia, para incrementar el área en conservación a partir de las reservas privadas de la sociedad civil, para lo cual se proponen una serie de indicadores para facilitar su revisión y seguimiento.

2 Objetivo General

Definir una estrategia de conservación para el Nudo Orinoquia.

2.1 Objetivos Específicos

- a) Definir espacialmente el área objeto de conservación.
- b) Formular una estrategia de trabajo que muestre los escenarios, los actores, los roles, las oportunidades y los riesgos.
- c) Incrementar las áreas bajo protección
- d) Hacer un monitoreo y seguimiento del impacto del Nudo Orinoquia en la conservación (desarrollo de indicadores).
- e) Desarrollar una propuesta metodológica para definir áreas de conservación.

3 Metodología

El desarrollo del proyecto se basó en un proceso metodológico de carácter acumulativo, donde la primera etapa fue indispensable para abordar la segunda y esta para abordar

las etapas sucesivas. Así mismo, las etapas siguieron una secuencia lógica de desarrollo a partir del conocimiento acumulado y de los análisis e interpretaciones realizadas de la información disponible utilizada en el proyecto.

Se describen las diferentes etapas del proyecto y los resultados obtenidos en cada una de ellas:

Primera etapa

El primer elemento básico del proyecto era la definición del área objetivo de conservación del Nodo. En esta etapa se formularon los criterios básicos para definir el área objetivo, en un territorio que se caracteriza por su gran extensión. El resultado de esta fase fue la definición espacial del área objetivo de conservación del Nodo. Se elaboro una breve reseña de la cuenca del Orinoco y su importancia estratégica para Colombia y Venezuela.

Segunda etapa

Definida espacialmente el área de conservación, se desarrollo una comprehensiva búsqueda de información relacionada con dicha área, de carácter político, social, ambiental, de infraestructura, uso del suelo, cartográfico y de tipo fisiográfico. En esta etapa fueron revisados los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) de todos los municipios incluidos en el área objetivo.

Se inicio el desarrollo de la unidad de Sistema de Información Geográfica del Nodo (SIG), generándose el primer mapa base del área objetivo, incluyendo información sobre los aspectos arriba enunciados. Adicionalmente se incluyo la información fisiográfica básica del área, incluyendo aspectos de infraestructura (carreteras, aeropuertos, etc.), unidades fisiográficas, hidrológica y zonas de resguardo indígena y conservación definidas por los POTs y las reservas privadas de la sociedad civil adscritas al Nodo.

Tercera etapa

Con la ayuda de imágenes satelitales facilitadas por la Fundación Observatorio Sismologico del Suroccidente, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt, del área objetivo de conservación, se desarrollo el trabajo de interpretación desde una perspectiva de conservación.

Se definieron las áreas de mayor importancia para la conservación, tales como bosques clasificados según su importancia para la conservación, bosques de transición amazonica, bosques de galería, bosques del área de Manacacías y Yucao, bosques de llanura aluvial de inundación y sabanas naturales. Se elaboro el mapa de bosques más importantes presentes en el área de conservación. Para cada una de las áreas fueron identificados la fauna, flora, peces, aves, reptiles predominantes y que caracterizan los diferentes bosques identificados.

También se identificaron los mamíferos, reptiles y peces declarados como amenazados para el área objetivo de conservación.

Cuarta etapa

Con base en toda la información anterior, se definieron las áreas o corredores de conectividad que serán el foco de atención del Nodo y su estrategia de intervención y conservación.

Se elaboro el mapa de conectividad del área objetivo de conservación, definiéndose 4 corredores de conectividad, cuyo objetivo central es lograr ejes de conectividad entre la zona andina, la Sierra de la Macarena, área amazonica y orinocense.

También se identificaron las áreas de mayor grado de afectación, las cuales deberán ser objeto de programas de recuperación y diseño de sistemas productivos sostenibles.

Quinta etapa

Se trabaja en la identificación de actores, indicadores de conservación del Nodo, estrategias de intervención y finalmente algunas líneas gruesas de trabajo por investigar.

4 Cuenca del Orinoco, área estratégica de Colombia y Venezuela

La región de la Orinoquia puede tomarse en varios sentidos de acuerdo al punto de vista de la persona que la investigue. Por Orinoquia, por ejemplo, puede tomarse la región de las sabanas del Orinoco. También las principales divisiones político-administrativas de los países de la cuenca (Departamentos en Colombia y Estados en Venezuela). Por último se puede considerar que la Orinoquia está compuesta por los territorios que abarca la Cuenca Hidrográfica del río. El Mapa 1 (anexos) ilustra la ubicación del área objetivo de conservación en el territorio biogeográfico de la Orinoquia y la Tabla 1 el área objetivo de conservación respecto al área de la cuenca hidrográfica del Orinoco.

Según el diagnostico del área de la cuenca del Orinoco en Colombia (Proyecto Biodiversidad y Desarrollo en Ecorregiones Estratégicas de Colombia, IAvH y colaboradores, 2004; documento sin publicar), la cuenca se caracteriza por ser un territorio donde confluyen diversos paisajes, como las elevaciones de la cordillera oriental, las mesetas y galeras venezolanas, las grandes extensiones de sabanas, los bosques amazónicos y el delta en la desembocadura del río Orinoco al océano Atlántico, este último, un rico ecosistema de bosques de mangle y selvas pantanosas que comprende 40.240 km². El área cuenta con la mayor extensión continua de sabanas, que se extiende a lo largo de 50 millones de hectáreas ubicadas entre el río Guaviare, al suroeste, hasta el delta del Orinoco en el noreste.

Adicionalmente, el río Orinoco y sus cuencas es una de las áreas de mayor riqueza biológica e hidrológica conocidas. En cuanto su riqueza hídrica, la cuenca es considerada como el tercer sistemas ribereño mas importante por el volumen de descarga de agua hacia el Atlántico (descarga promedio de 36.000 m³/por segundo), en una extensión aproximada de 2.140 Km. Hoy día es reconocida por el Fondo Mundial para la Conservación (WWF), como uno de los ocho ecosistemas estratégicos para la humanidad. Se estima que en la cuenca del Orinoco concurren más de 1000 especies de peces, 1300 especies de aves y 250 mamíferos.

Tabla 1 Distribución porcentual de la cuenca del Orinoco y del área objetivo de conservación

Zona	Extensión (Has)	% total cuenca	% cuenca país	% respecto al área total cuenca	% respecto área total cuenca colombiana	% respecto al área total Colombia
Colombia	34.716.400	35	30.4			
Venezuela	64.442.300	65	70.6			
Total cuenca	99.158.700	100	100			
Área objetivo	4.500.000			4.54	12.96	4.03

5 Definición área objetivo de conservación del Nodo Orinoquia

Para la selección del área objetivo del Nodo, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones preliminares:

- a) La región de la Orinoquia es demasiado grande para iniciar los trabajos del proyecto tomándola toda en conjunto.
- b) Algunas partes de la Orinoquia presentan grandes dificultades para el transporte, por su falta de infraestructura. Otras son muy alejadas de los centros urbanos. Algunas otras están bajo fuerte conflicto militar y por lo tanto no se pueden visitar.
- c) Por lo anterior se decidió tomar un área que presente las mejores características para iniciar el proyecto. Esta región enmarca al eje principal que es la carretera Villavicencio – Puerto López – Puerto Gaitán (en sentido Oeste – Este). Y la carretera Cumaral – Villavicencio – San Martín (en sentido Norte – Sur).

5.1 Criterios para la definición del área objetivo de conservación

Los criterios principales para la selección del área objetivo de conservación fueron (ver Mapa 2, anexos):

- a) Dentro del área se encuentran la mayor parte de las reservas de la sociedad civil y hay otras que fácilmente podrían llegar a serlo por conocimiento directo de quienes pueden definir esto.
- b) Cubrimiento de los principales grandes paisajes presentes en la Orinoquia. Se toma un transecto climático que va desde 4000 – 6000 mm anuales de precipitación en el occidente hasta 1500 – 1200 mm de precipitación al este. Estos grandes paisajes son:
 - ◆ Montañas que forman las últimas estribaciones de la cordillera Oriental (Cumaral, Restrepo, Villavicencio, La Cuncia, Acacias, Guamal, Cubarral).
 - ◆ Llanura Aluvial de Piedemonte (Cumaral, Restrepo, Villavicencio, La Cuncia, Acacias, Guamal, Cubarral, Castilla La Nueva, San Carlos de Guaróa, San Martín, Puerto López).

- ◆ Llanuras Aluviales de Inundación Actual de los ríos del piedemonte, con aguas mixtas: Humea, Upín, Guatiquía, Ocoa, Guayuriba, Río Negro, Humadea, Guamal, Acacías, Corcovado y Chichimene).
- ◆ Llanura Aluvial de ríos Andinenses de aguas barrosas: Metica, Meta.
- ◆ Llanuras Aluviales mayores de ríos Orinocenses de aguas mixtas y claras (intermedias): Cumaral, Melúa, Caño Emma, Yucao, Manacacías y las cabeceras de los ríos Tillavá, Planas, Guarrojo, Muco, Iteviare, Siare.
- ◆ Valles menores de ríos y quebradas Orinocenses de aguas claras (no se nombran por ser muchos y por que los nombres no están bien establecidos en algunos casos).
- ◆ Terrazas y Abanicos Aluviales – Diluviales y Coluviales de Piedemonte en varios niveles: superior (Altos de Pompeya – Apiay); medio (Peralonso) y bajo (San Carlos de Guaróa).
- ◆ Altillanura Estructural casi plana hasta disectada (entre Puerto López, Puerto Gaitán y Carimagua; generalmente a los lados de la carretera principal está la zona más plana. Hacia el sur se presentan áreas cada vez más disectadas. Hacia el norte al contacto con la Llanura Aluvial del río Meta están los grandes escarpes).
- ◆ Llanura Eólica (ríos Yucao y Manacacías – Puerto Gaitán).
- ◆ Planicies de Desborde en la región sujeta a subsidencia activa (límites Casanare - Meta).
- ◆ En cuanto a paisajes acuáticos, se toman los ríos Andinenses, y los Orinocenses desde grandes hasta muy pequeños, con sus correspondientes lagos y lagunas.

De los nueve más importantes paisajes orinocenses que cubren la cuenca del Orinoco, seis se encuentran representados en el área objetivo de conservación definida para el Nudo Orinoquia (Tabla 2).

Tabla 2 Representación de los mas importantes paisajes de la cuenca del Orinoco en el área objetivo de conservación del Nudo Orinoquia

Gran Paisaje	Dentro del área del Nudo (Colombia)
Páramos y Sierras Nevadas	No
Montañas estructurales y erosionales en climas frío y medio, generalmente húmedas.	Si
Serranías en clima cálido, húmedo y subhúmedo.	Si
Llanuras Aluviales de Piedemonte desde antiguas hasta recientes; en clima cálido desde muy húmedo hasta seco.	Si
Llanuras aluviales Actuales. Holoceno de ríos Andinenses y Orinocenses.	Si
Altillanuras o Planaltos. Pleistoceno. Con vegetación natural de sabana y/o bosque, en climas cálidos desde húmedos hasta secos.	Si
Serranías y Montañas erosionales y estructurales en rocas paleozoicas y precámbricas (Tepuyes) cubiertas por bosques – arbustales – sabanas. En clima cálido – húmedo a subhúmedo.	No
Llanuras Eólicas recubriendo planos de desborde. En clima cálido – seco – húmedo estacional. Pleistoceno y Holoceno.	Si
Llanura costera marina y Delta del Orinoco.	No

Adicionalmente se consideraron otros criterios como:

- c) La región en términos amplios es el núcleo que aglutina y conecta la Cordillera Oriental, la Sierra de la Macarena y la transición hacia el bosque amazónico y el Cratón Guayanés.
- d) En la región se presenta un buen cubrimiento de vías de comunicación. Una buena cantidad de instituciones (tanto oficiales como privadas) que podrían estar interesadas en formar parte de la red de áreas protegidas. La zona no está dentro del área bajo conflicto entre los actores armados, lo cual posibilita el manejo y monitoreo de los ecosistemas. No obstante, la volátil situación regional y nacional, en términos de seguridad, no implica ninguna garantía segura en el mediano y largo plazo.
- e) El uso de la tierra es el más intenso de toda la región de la Orinoquia. Se presenta la mayor cantidad de población, tanto en núcleos urbanos como suburbanos y rurales (estudiar cómo ha sido el crecimiento de la población y su relación con la pérdida o degradación de ecosistemas).
- f) Las políticas oficiales y de estado se orientan hacia una intensificación cada vez mayor de la agricultura mecanizada y de monocultivo, especialmente en las terrazas de piedemonte y en la altillanura menos disectada.
- g) Es una región con una buena cantidad de estudios del medio biofísico y social, de tal manera que se cuenta con una línea base de conocimientos que permitirán identificar mejor las características de los paisajes que ameritan conservación o restauración.

Finalmente, el área objetivo tiene de manera directa o indirecta influencia sobre los ríos Meta y Guaviare que son los mayores tributarios del Orinoco. El área objetivo posee la mayor cantidad de aguas afluentes del río Meta. También tienen áreas que drenan hacia el río Guaviare. En tercer lugar, al oriente de la región, se forman las cabeceras de las cuencas de varios ríos que drenan directamente al Orinoco; por lo tanto lo que suceda en el aspecto ambiental en la zona objetivo de conservación, se reflejará automáticamente en la principal arteria fluvial del norte de Suramérica.

Esto tiene varias implicaciones: por un lado, las aguas, los sedimentos y las sustancias que se transportan en suspensión o en disolución, son las que van a formar una parte mayoritaria de las aguas del Orinoco; por otro lado, los ríos y sus bosques y áreas ribereñas, junto con el agua misma, constituyen vías de conectividad para los seres vivos que habitan en la gran cuenca.

6 Caracterización general del área objetivo de conservación Nodo Orinoquia

6.1 Ubicación

El área objetivo de conservación comprende la mayor parte del departamento del Meta, incluyendo los municipios de Villavicencio, Acacias, Cumaral, Puerto López, Puerto Gaitán, San Carlos de Guaróa y Mapiripán. Cubre una extensión aproximada de 4.500.000 de hectáreas.

Por el occidente tiene como límite la cordillera oriental aproximadamente hasta la cota 1.500 msnm, para tomar la transición del clima calido al medio en su sector inferior, además porque muchos de los procesos que ocurren en el piedemonte (erosión, sedimentación, caudales, conectividad biológica del llano con la cordillera) se asientan en esta franja.

Por el oriente no hay un límite natural definido. Se tomo como límite aproximadamente hasta la jurisdicción del departamento del Meta y su límite con el Vichada. Las sabanas que se extienden a ambos lados del límite son de altillanura y sus características más importantes se refieren al hecho de que forman las cabeceras de cuencas muy importantes de la Orinoquia Colombiana (Ríos Muco, Guarrojo, Planas, Tillavá, Iteviare y por ende, Tomo, Tuparro y Vichada).

Por el norte tampoco hay un límite natural para el área objetivo. Se hubiese podido tomar por facilidad el río Meta como límite, pero en ese caso no se tendría la representación de las terrazas y sabanas de la llanura de desborde – eólica que se presentan únicamente al norte del río Meta. Por lo tanto se decidió tomar una línea totalmente artificial ubicada aproximadamente en el paralelo 4° 30'N (¡hon cartografía) que delimita áreas muy representativas de estos paisajes.

Con respecto a estos dos límites: Norte y Oriente se acepta que son muy porosos, pero esto mismo hace que las áreas que se incluyen dentro del área objetivo del Nudo, presenten paisajes totalmente representativos de áreas mucho más grandes y que lo que suceda en ellas o en sus vecinas puede detectarse y monitorearse para beneficio de extensas regiones.

Para el límite sur se escogió al caño Cumarales (o Cumaral) que es uno de los que más agua aporta a la parte alta del río Manacacias, forma un límite natural entre la región que divide las aguas del Ariari con las del Manacacias y hacia el norte de su cauce los paisajes de altillanura sedimentaria y eólica presentan una gran homogeneidad.

6.2 Clima e hidrografía

Los vientos alisios que vienen del norte, con una dirección NW— SW, tienen una influencia grande en el clima de los Llanos; siendo más fuertes en el período de diciembre a abril, coincidiendo esta época con la de mínima precipitación.

La precipitación varía desde menos de 1.800 mm en el este, a cerca de 4.500 mm en el SW. La humedad relativa es alta en toda el área y alcanza valores de 80% en la estación húmeda y 50% a 60% en la estación seca.

El promedio de temperatura anual fluctúa entre 25°C y 28°C en el triangulo Arauca, Carimagua, Puerto Carreño, donde también son menores las precipitaciones. Hidrológicamente el área hace parte de la cuenca del río Orinoco; el Meta es el río principal, colecta las aguas de numerosos tributarios que descienden de la cordillera. Al este y sur del río Meta, la zona es drenada por ríos que desembocan en el Orinoco entre los que se destacan los ríos Iteviare, Siare y Guaviare (estos últimos no directamente incluidos en el área, pero si en sus áreas de influencia).

6.3 Vegetación y uso

Aproximadamente el 60% del área de altillanura está cubierta por sabanas naturales, el resto se encuentra bajo bosque, el cual se presenta diseminado a lo largo de las corrientes de agua (esteros) o en áreas boscosas. Cultivos de pan coger y comerciales se dan principalmente en el piedemonte.

Varios tipos de vegetación de sabana han sido identificados en las distintas unidades fisiográficas, así:

- ◆ Llanura Aluvial de Desborde: *Trachypogon vestitus* en los diques y *Andropogon* en los basines.
- ◆ Llanura Eólica: Sabana de *Mesosetum* en los mantos de loess y *Trachypogon ligularis* en las dunas.
- ◆ Altillanuras: *Trachypogon vestitus* y *Paspalum pectinatum* en las áreas bien drenadas y *Lectocoryphium lanatum* en las áreas con drenaje lento.

La mayor parte de la altillanura es usada en ganadería extensiva, con poca adecuación tecnológica. Sin embargo, en el piedemonte y a lo largo de la carretera que conduce a Puerto Carreño, se ha incrementado en los últimos años el uso de tecnología, utilizando variedades introducidas de pastos y aplicando fertilizantes. Igualmente, se han incrementado las áreas dedicadas a la agricultura, especialmente en las zonas aluviales recientes, que son las que mejor posibilidades ofrecen, dado que la mayoría de los suelos en los Llanos se caracterizan por un bajo contenido de nutrientes. Meta es uno de los mayores productores de arroz cultivado principalmente en abanicos recientes y subrecientes. En este gran paisaje de piedemonte, otros cultivos importantes son: palma de aceite, plátano, maíz y sorgo. También se están desarrollando cultivos de frutales.

6.4 Geología

La geología de los Llanos Orientales está estrechamente relacionada con la geología de la cordillera oriental. En el Terciario, la Orinoquia y Amazonia Colombianas constituyeron una gran cuenca de sedimentación entre la Cordillera y el escudo Guayanés. A través de su historia geológica, la Cordillera Oriental estuvo sujeta a varias fases de levantamientos. El último gran levantamiento de la Era Terciaria fue el más importante. Como resultado final se presentó una fuerte erosión en la cordillera y sedimentación extensa en los Llanos y la Amazonia. En general se puede decir que los depósitos en los Llanos corresponden a los estratos Terciarios de la cordillera, pero en una forma invertida.

6.5 Aspectos geomorfológicos

Como se menciona anteriormente, el área de los Llanos fue gradualmente rellenada con sedimentos provenientes de la Cordillera Oriental. El patrón de sedimentación fue típicamente aluvial y comprendía una vasta llanura que se extendía desde la cordillera hasta el río Orinoco, y por el sur hasta el río Guaviare o Vaupés. Posiblemente, durante y después de su formación, estos sedimentos fueron afectados por movimientos tectónicos;

la zona cerca a la cordillera se levantó y plegó por la actividad de numerosas fallas paralelas a la cordillera.

Hacia el noreste la zona se hundió, afectando grandes regiones de Arauca y Casanare, las cuales continúan su proceso de subsidencia, prolongándose hasta el río Meta, el cual desde su confluencia con el río Manacacías hasta los límites con Venezuela corre a lo largo de una falla, la que constituye el límite oriental de la zona de hundimiento.

La depresión formada entre la cordillera y el río Meta, fue posteriormente rellenada con depósitos aluviales más jóvenes (Pleistoceno Medio y Superior), que en su parte proximal conforman la llanura aluvial de piedemonte subreciente, y aguas abajo, la llanura aluvial de desborde.

Al final del Pleistoceno, los cambios climáticos redujeron la erosión de la cordillera, lo que ocasionó igualmente una merma en la sedimentación en los Llanos. Estos hechos ayudados con la alternancia de períodos secos y húmedos y fuertes vientos, especialmente en las partes este y noreste de la llanura aluvial de desborde, favorecieron el transporte y sedimentación eólicas; del sorteo de los materiales por el viento, resultó la formación local de dunas y la deposición regional de mantos de loess que en conjunto conformaron la “llanura eólica”.

Al suroeste, entre Villavicencio, San Martín y el río Metica, ocurren dos series de fallas locales, unas con dirección oeste-este y otras con dirección noroeste- sureste, razón por la cual, las terrazas que se presentan en esta área tienen un carácter complicado, lo que hace difícil establecer una correlación absoluta entre la edad y los niveles.

6.6 Aspectos fisiográficos

La Tabla 3 presenta la distribución porcentual de los diferentes paisajes reportados para el área objetivo de conservación del Nodo.

Tabla 3 Distribución porcentual de los paisajes más importantes en el área objetivo de conservación

Paisaje	Extensión (has)	% respecto al área objetivo según paisajes (área 2'073.323 has)
Ultimas Estribaciones De la cordillera	178.800	8.6
Piedemonte	335.846	16.1
Altillanura	1'060.025	51.1
Llanura eólica	22.052	1.0
Llanura aluvial De desborde	476.627	23.0

Para facilitar la comprensión de algunos términos técnicos utilizados en la descripción del área objetivo del Nodo, se ha incluido un glosario de términos como anexo al documento.

A continuación se presenta una descripción breve de las unidades fisiográficas mayores (Ver Mapa 3, anexos):

6.6.1 Piedemonte

Este incluye:

6.6.1.1 Abanicos aluviales antiguos

Han sido depositados en el Pleistoceno Medio e Inferior, Posterior a su formación, movimientos tectónicos los han deformado, produciéndose solevantamientos, basculamientos y subsidencias parciales.

Muchos de estos abanicos aparecen hoy en día como mesas y terrazas o como colinas resultantes de la erosión. La pendiente original fue probablemente de 3% a 5%, que se encuentra en muchas mesas y terrazas y donde hubo basculamientos se aumentó a 12%.

Los abanicos fuertemente disectados son similares a algunas de las formaciones del Terciario Superior en el flanco de la cordillera, en lo que respecta a la pendiente, composición litológica, características de erosión y vegetación.

La base del piedemonte está limitada por escarpes de falla, paralelos a la cordillera; el material es muy arenoso y gravilloso; esta característica combinada con la posición elevada que ocupan genera un drenaje excesivo.

Las mesas y terrazas son usadas principalmente en ganadería extensiva y el área disectada esta en su mayor parte cubierta por bosque.

6.6.1.2 Abanicos aluviales subrecientes

Datan del Pleistoceno Superior, se encuentran en la parte alta de la llanura aluvial de desborde. La pendiente es mayor del 5% cerca a la cordillera y se reduce al este, no sobrepasando en la base al 1%.

El patrón de sedimentación es muy intrincado por lo que ocurren cambios abruptos en distancias cortas. La vegetación original de los abanicos subrecientes fue bosque, pero gran parte ha sido talada para establecer pasturas y agricultura.

6.6.1.3 Llanuras de inundación reciente y actual

Se encuentran a lo largo de los ríos principales, la mayoría de las veces en fajas estrechas debido a que éstos corren confinados entre los abanicos, terrazas y también entre la llanura aluvial (no activa) de desborde, la llanura eólica y la altillanura. No obstante, varios de estos ríos cambian de curso frecuentemente, ocasionando problemas en las áreas cultivadas. Aunque los meandros son normales, en las partes más bajas y

estrechas de los ríos su desarrollo completo al igual que el de los complejos de orillares, es impedido por la limitada amplitud.

Una característica importante de esta unidad, es su alto valor agrícola comparado con el de las otras unidades en los Llanos. Su uso más frecuente es ganadería y agricultura intensivas.

6.6.1.4 Llanura aluvial de desborde

La sedimentación en los lechos de los ríos y a lo largo de los diques fue el proceso dominante durante su formación. Aunque los ríos tuvieron un patrón meándrico, muchos lechos fueron abandonados y los ríos comenzaron a fluir por las partes más bajas.

Las texturas son más gruesas en el curso superior, pero se vuelven más y más finas hacia el este.

Una característica especial de origen reciente en la llanura de desborde, es la ocurrencia de extensas zonas de erosión en una red de surcos y cárcavas, fenómeno que en conjunto se denomina erosión reticular. El uso principal actual es el pastoreo extensivo estacional.

6.6.1.5 Llanura eólica

La llanura aluvial de desborde cambia gradualmente hacia el este. A lo largo de muchos ríos principales se encuentran dunas longitudinales que se extienden desde la orilla sur de los ríos hacia el suroeste.

Estas dunas, debido a que: a) Se encuentran cubiertas por vegetación; b) Se localizan a lo largo de varios lechos abandonados; se deduce que su formación ocurrió en una poca pasada.

Otra característica indicativa del cambio gradual de la llanura aluvial de desborde hacia el este es la ocurrencia de un depósito de textura uniformemente fina, denominado "manto de loess" que cubre los sedimentos de la llanura aluvial; la zona donde ocurren estas dunas y los mantos de loess, es llamada "llanura eólica".

6.6.1.6 Altillanura

6.6.1.6.1 De Origen Sedimentario

La sedimentación aluvial de los períodos Terciario y Pleistoceno Inferior se extendió desde la cordillera hasta el río Orinoco; a mediados del Pleistoceno esta sedimentación llegó a su fin para el lado este del río Meta, debido a que esta área por efecto de movimientos tectónicos fue sollevantada. No obstante, la sedimentación eólica del Pleistoceno Superior y Holoceno Inferior alcanzó a afectar esta parte.

Los sedimentos al este y sureste del río Meta fueron posteriormente afectados por erosión, la cual ocurre en varias fases, presumiblemente relacionados con movimientos tectónicos. El proceso de erosión es de carácter regional y actúa sobre grandes extensiones en el SE de Colombia y NW del Brasil. El nivel de base de erosión en el área, es el río Guaviare y sus tributarios.

Fisiográficamente se han distinguido tres subdivisiones principales:

- a) Altillanura plana a ligeramente ondulada
- b) Altillanura ligeramente ondulada a fuertemente ondulada
- c) Altillanura fuertemente ondulada a quebrada.

Muchos suelos de la altillanura tienen sus epipedones formados en materiales depositados por el viento. Esta influencia eólica en la altillanura no es mapeable ni diferenciable al nivel de este trabajo.

6.7 Suelos

La distribución de los suelos se presenta de acuerdo con la subdivisión por grandes paisajes. Los más importantes por su extensión son los Paleudutls – Paleustults, Haplorthox, Dystropept y Quatzipsamment, en las zonas bien drenadas, y los Plintaquept, Tropaquepts, Tropaquents y Umbraquox en las áreas con drenaje pobre.

El carácter policíclico de los materiales a partir de los cuales se han desarrollado los suelos en los Llanos, es el principal responsable de sus características minerales y químicas. En general, son suelos que presentan un grado alto de evolución, que se manifiesta en el predominio de cuarzo en la fracción arena y de caolinita y óxidos de hierro en la fracción arcilla; bajo contenido de bases, pH ácido, altos niveles de aluminio en el complejo de intercambio.

Cuatro procesos de degradación de suelos han sido descritos en la zona, a saber: compactación superficial por pisoteo del ganado, erosión laminar, en los suelos bien drenados; erosión reticular, en los suelos pobremente drenados de los basines en la llanura aluvial de desborde y fenómenos de solifluxión en áreas cubiertas por mantos de loess.

6.7.1 Génesis y clasificación de suelos

Los suelos de los Llanos Orientales se originaron a partir de los sedimentos transportados por los ríos que bajan de la cordillera oriental. Estos procesos de sedimentación aluvial ocurrieron principalmente durante la última parte del Terciario (Mioceno – Plioceno - Pleistoceno) y el Cuaternario, que fueron simultáneamente períodos en los cuales la cordillera sufrió fuertes acciones tectónicas y climáticas, que favorecieron los procesos erosivos de los materiales que la constituyen. Como la Cordillera Oriental es en gran parte sedimentaria, esto significa que los materiales que forman actualmente los suelos de los Llanos han sufrido hasta tres episodios de meteorización lo cual, además del clima tropical con alternancia de períodos húmedos y secos, es responsable por el intensivo

lavado y la pobreza de estos suelos en minerales meteorizables, que son los que le dan una fertilidad natural a los suelos.

Están constituidos principalmente por cuarzo (en menores cantidades: zircón, turmalina, rutilo, anatasa) en las fracciones arena y limo, y caolinita y vermiculita cloritizada en la fracción arcilla. Los suelos antiguos de los Llanos son los de la altillanura. En esta zona encontramos, en las áreas plano convexas estables, Ultisoles y Oxisoles tales como Haplustoxs, Haplorthoxs y Acrorthoxs.

Las áreas cóncavas, han recibido materiales provenientes de las partes convexas, más altas, y por lo tanto, han acumulado materiales que los hacen menos pobres. Estos materiales son: materia orgánica, arcillas, limos y ceniza volcánica. Tienen un drenaje lento y nivel freático alto; sus características se reflejan en sus clasificaciones: Andaquepts, Plintaquepts, Tropaquepts, Umbraquoxs.

En la llanura de piedemonte, los procesos erosivos originados por disturbios tectónicos, han prevalecido en las mesas, terrazas y colinas más antiguas, que son restos de la primera llanura de piedemonte formada en esta zona. Por lo tanto los suelos actuales son muy pobres y tienen poco desarrollo. Se encuentran Quartzipsamments, Dystropepts y Troporthents.

Los abanicos subcrecientes, por su relieve relativamente estable (plano- inclinado) y su posición alta bien drenada, muestran los suelos más evolucionados de los Llanos, después de los suelos de la altillanura. Los suelos de esta unidad se pueden clasificar dentro de los Dystropepts (óxicos y típicos).

En las áreas con drenaje impedido los suelos serán Tropaquepts y donde la erosión es acelerada los suelos se clasifican como Entisoles, por su pérdida de los horizontes diagnósticos.

En la llanura aluvial reciente y actual, dentro del piedemonte, los suelos son más fértiles menos lavados por ser más jóvenes y además porque algunos todavía reciben aportes en las crecientes a partir de las áreas más altas y viejas del piedemonte. En los vegones (niveles superiores) los suelos alcanzan el grado de Dystropepts, en las vegas (niveles inferiores) bien drenados, Tropofluvents y Troporthents; en las que presentan drenaje lento (encharcable), o son inundables, se encuentran Tropaquepts y Tropaquents.

La llanura aluvial de desborde se caracteriza por un relieve muy plano, donde solo sobresalen los “bancos” que son diques naturales de los cauces. De acuerdo con su posición en el dique, los suelos varían desde Quartzipsamments, pasando por Dystropepts, hasta Tropaquepts.

La llanura eólica está superpuesta a la llanura de desborde (principalmente), pero también en algunas partes a la llanura de piedemonte y a la altillanura. En las áreas más arenosas (campos de dunas) se encuentran Quartzipsamments. Donde la cubierta es menor, o está compuesta por limos los suelos se clasifican generalmente como Dystropepts y en las áreas depresionales, con ‘escarceos’ de soliflucción, se pueden clasificar como Aquepts (Trop y Plint).

El último gran paisaje es el de la llanura de inundación actual del río Meta. Estas llanuras no pertenecen a ninguno de los grandes paisajes mencionados anteriormente y quedan

dentro del área geográfica de los Llanos Orientales o forman parte de sus límites naturales. La llanura de inundación del río Meta corresponde mejor con la llanura de un río trenzado, pues como corre principalmente a lo largo de una línea de falla, no tiene oportunidad de meandrificar su cauce y por lo tanto hay predominio de procesos de sedimentación dentro del lecho mayor. En las vegas bajas los suelos tienen un desarrollo muy incipiente: Tropofluvents y Troprothents, y en los niveles un poco más altos, los suelos pasan a Eutropepts y luego a Dystropepts.

6.7.2 Aptitud para uso y conservación de las tierras presentes en los grandes paisajes del área objetivo de conservación

Las principales limitaciones con respecto a su utilización en el campo agrícola y pecuario, son:

- a) Deficiencia de nutrientes disponibles, esenciales para el desarrollo de los cultivos,
- b) Marcada pobreza de materia orgánica.
- c) Presencia de elementos tóxicos para las plantas (aluminio),
- d) Relieve disectado y presencia de capas endurecidas y cementadas por hierro.
- e) Inundabilidad de grandes áreas,
- f) La susceptibilidad a la erosión por agua de escurrimiento o por acción del viento y a movimientos en masa.

6.7.3 Procesos de degradación

El proceso de degradación más importante para el paisaje de altillanura fuertemente ondulada conocido regionalmente como "Serranía" es la ocurrencia de movimientos de Remoción en Masa.

El proceso de degradación más importante para el paisaje de altillanura plana a ligeramente ondulada, es el que se refiere a la compactación progresiva por el pisoteo del ganado, siendo más crítico en las praderas donde se ha sustituido el pasto nativo por pastos introducidos (*Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* "Carimagua", etc.) donde no solamente se trabaja con maquinaria pesada, sino que se ha aumentado el número de cabezas por unidad de área.

Las pendientes fuertes en la altillanura disectada, constituyen uno de los factores que favorecen la remoción en masa, como simple consecuencia de la gravedad (Botero and López 1982). Dentro de la remoción en masa son los deslizamientos los más frecuentes. Muchos de estos deslizamientos son pequeños pero frecuentes con una configuración de circo cóncavo con flujo continuo ladera abajo hasta hacer contacto con el nivel inferior. En el Proyecto ORAM (IGAC-ORAM 1999) fueron reconocidos gran parte de los deslizamientos por un cambio abrupto en la forma de las laderas ya que la vegetación ya había cubierto las cicatrices de dichos fenómenos. También se encontraron aunque en menor proporción deslizamientos más recientes donde se advirtió el truncamiento de los perfiles dejando al descubierto los materiales del subsuelo en cortes semi-circulares. Es muy probable que las grietas formadas en los hombros de las laderas, causadas por la contracción de los suelos durante la estación seca, sirvan como detonante de los deslizamientos cuando se inicia la época de lluvias y grandes volúmenes de agua penetran por estas grietas.

Otro de los factores determinantes en los movimientos masivos del terreno, es el clima, donde por saturación o sobre saturación de los materiales poco o no coherentes, conducen a una remoción en masa, principalmente en la época de invierno, siendo esta estación caracterizada por fuertes precipitaciones en la zona.

Como resumen de diferentes estudios, principalmente de ORAM (IGAC-ORAM 1999), dentro de la Altillanura, del área estudiada, las características más notorias son las siguientes:

1) En el gran paisaje de la altillanura sedimentaria “llanera” se reconocieron cinco paisajes a saber:

- a) Altillanura plana a ligeramente ondulada
- b) Altillanura moderadamente ondulada
- c) Altillanura fuertemente ondulada
- d) Valles coluvio erosionales amplios y estrechos
- e) Grandes escarpes de falla y taludes de la Altillanura hacia las mayores llanuras aluviales actuales

2) La Altillanura sedimentaria es un gran bloque afectado por fallamientos y basculamientos en sentido oeste-este, formando un sistema de sub-bloques, los cuales se reconocen en las imágenes de satélite, por cambios abruptos en cuanto a disección y patrones de drenaje, evidenciados por su dirección, forma y densidad.

3) De los paisajes reconocidos se estableció un orden, con relación a la extensión que ocupa dentro de la altillanura, así:

- a) Altillanura fuertemente ondulada
- b) Altillanura plana a ligeramente ondulada
- c) Altillanura moderadamente ondulada

4) El sistema de drenaje en la altillanura se presenta así:

- ◆ En la altillanura plana a ligeramente ondulada, está constituido por depresiones coluvio aluviales, plano cóncavas y alargadas, denominadas localmente “esteros”.
- ◆ En la altillanura moderadamente ondulada por esteros y/o valles coluvio erosionales y en la altillanura fuertemente ondulada por valles coluvio erosionales.

5) Las diferencias que existen en cuanto a morfología, entre los paisajes de la altillanura, se traducen también en las diversas formas de degradación que se presentan: para la altillanura moderadamente ondulada, el proceso de degradación más importante es la erosión laminar, sobre todo en las superficies planas a ligeramente onduladas donde, se cuantificó y valoró según Soil Survey Staff (1981), como “MODERADA” (Bustamante 1999; IGAC-ORAM 1999), basados en las pérdidas promedio de suelo que alcanzaron valores de 8.8 ton/ha. Es importante anotar que la actividad menor de hormigas es definitiva en este caso.

6) La actividad edáfica mayor de las hormigas es muy importante en la altillanura plana a ligeramente ondulada y moderadamente ondulada, ya que mejoran las propiedades físicas del suelo, principalmente en el almacenamiento de agua en los suelos formando, además barreras contra las quemadas repetidas y promoviendo el establecimiento y

propagación de especies vegetales arbustivas y arbóreas, denominadas localmente como “matas de monte”.

7) El proceso de degradación más importante en la altillanura fuertemente ondulada se refiere a los movimientos en masa, los cuales evolucionan más que todo en época de invierno, donde las lluvias son fuertes y prolongadas, penetrando por las grietas, saturando así el suelo, subsuelo, transmitiéndole a su vez un estado de inestabilidad a las laderas más empinadas de los altos topográficos.

8) La influencia de arenas eólicas se manifiesta en todas las posiciones de la altillanura, en especial en las áreas planas a ligeramente inclinadas, terrazas de los ríos y caos. Donde estos materiales pueden acumularse y estabilizarse en mayor cantidad.

9) Las capas de gravilla (en gran parte petroférica), de espesor variable en las colinas de cimas tabulares y/o convexas de la altillanura moderadamente ondulada y fuertemente ondulada, sirven como protección a la erosión y en general a los procesos de degradación, razón por la que sobresalen en el relieve, además de que el nivel superior de dichas colinas se puede correlacionar con antiguos niveles de la altillanura plana original. En otras palabras son estas colinas gravillosas formas seniles de denudación.

10) La altillanura en general se caracteriza por presentar suelos de muy baja fertilidad, lo que restringe el uso actual a ganadería extensiva y agricultura de subsistencia. Si bien es la baja fertilidad la limitante más importante, las propiedades físicas por el contrario son buenas, con suelos bien estructurados, aireados, profundos y con alta actividad de organismos; aparte de que existen áreas fácilmente mecanizables por ser planas y bien drenadas. Este paisaje entonces es el que potencialmente presenta mejor aptitud para la actividad agrícola en la altillanura temiendo en cuenta que se tendrían que hacer aplicaciones importantes y localizadas de fertilizantes, tanto al suelo, como foliar en los diferentes cultivos. Es más fácil corregir deficiencias químicas que limitantes de tipo físico. Sin embargo gran parte de la mecanización que se ha ejecutado sobre los suelos de la Altillanura plana cercana al área conservada de Cafam de los llanos, ha causado grandes pérdidas de suelo, tal como lo comprobó Botero (1998) en áreas donde se estaban sembrando bosques de pinos y caucho.

11) En la altillanura moderadamente ondulada y fuertemente ondulada, son las depresiones amplias y vallecitos intercolinares los sitios más aptos para una ganadería semi intensiva, ya que presentan los suelos más profundos, con buenas propiedades físicas, aunque la fertilidad es muy baja, estas posiciones conservan la humedad requerida por los pastos en época de verano.

12) Son las colinas gravillosas presentes en la altillanura moderadamente ondulada y fuertemente ondulada junto con los escarpes las posiciones menos aptas para la actividad agropecuaria en razón de las pendientes y la limitante física mas restrictiva, cual es la capa gravillosa de espesor variable, al igual que la serie de bloques y fragmentos de coraza petroférica que impiden un desarrollo normal de las raíces de las plantas. Estos materiales son apropiados como base para obras de ingeniería (carreteras, aeropuertos, etc.). Se debería dejar una protección física, contra la erosión, a las áreas de donde son extraídos ya que quedan muy susceptibles al escurrimiento superficial.

13) Los esteros y valles coluvio erosionales con bosque de galería tienen su mayor importancia en cuanto a la conservación del agua, imprescindible para el consumo

humano, el ganado y como hábitat de la fauna nativa, por lo que son zonas que hay que seguir preservando.

Etter (1985) trabajando en la altillanura entre Puerto López y Puerto Gaitán, calculó las pérdidas de suelo por erosión (ton/ha), utilizando la ecuación USLE de Wischmeier & Smith (1978) para los suelos de áreas plano – cóncavas, con drenaje lento o muy lento, en 1.5. En áreas planas con drenaje moderado 4.9 y en áreas disectadas con pendientes moderadas a fuertes y drenaje rápido en 269.6. Esto muestra el altísimo riesgo de degradación en ciertos paisajes disectados de la altillanura o de las terrazas altas del piedemonte especialmente cuando son sometidas a presión excesiva por sobrepastoreo o por acción degradante de la maquinaria agrícola.

Bustamante (1999), cuya tesis se desarrolló en la altillanura moderadamente disectada (ver Mapa 3 y Mapa 4, anexos), estima en 60% de la altillanura como áreas para conservar, agrandar, y no utilizar en sistemas de producción comerciales. El 40% restante se califica como apto para producción comercial siempre y cuando se consideren dentro de las prácticas normales medidas preventivas y agradativas del paisaje.

Los bosques de la altillanura en el área objetivo de conservación, están naturalmente en un proceso de expansión, aunque cuestionado por algunos especialistas; es innegable su aumento de superficie en muchos casos observados y medidos en imágenes de sensores remotos. Es importante tener en cuenta el cambio en las condiciones de los bosques de galería (Ibíd., 1999), en cuanto a su distribución espacial, ya que como pudo observar Bustamante (en estudios detallados sobre coberturas en la Altillanura), en 1979 se encontraba una gran cantidad de bosques fragmentados, con consecuencias negativas sobre su estructura y funcionamiento. En 1988 casi no se encontró este tipo de casos y por el contrario se observó una matriz de vegetación consolidada en la mayoría de los grandes cauces (Ver Mapa 4).

Las coberturas de bosque que han disminuido por acción antrópica, se encuentran especialmente en las llanuras aluviales de Piedemonte. La tendencia de los ríos a retomar meandros o cauces abandonados, puede hacer desaparecer también bosques y suelos importantes.

La fauna silvestre, particularmente los grandes mamíferos y reptiles están severamente amenazados. El papel de la fauna edáfica no es bien conocido y apreciado por quienes toman las decisiones sobre el uso de la tierra (Botero R, 1998 inédito).

7 Características generales de la fisiográfica en el transecto Villavicencio-Puerto Gaitán

Para resumir en pocas páginas, las características más importantes de los grandes paisajes encontrados en el área de conservación (ver Mapa 3) del Nudo, se presenta a continuación la Tabla 4 donde se indican los aspectos principales de relieve, drenaje, suelos, vegetación, uso de la Tierra y procesos Actuales.

Tabla 4 Relieve, drenaje, suelos, vegetación, uso de la tierra y procesos actuales del transecto Villavicencio-Puerto López

Unidad Fisiográfica	Relieve Drenaje	Suelos	Vegetación	Uso de la tierra. Procesos actuales
Llanura Aluvial de ríos Andinenses de aguas barrosas.	Plano de inundación amplio (1-5 Km.). 3 niveles de terrazas planas. Drenaje lento a moderado. Algunas muy amplias (10-20 Km.). Patrón de drenaje meándrico – rectilíneo y algunas veces angular.	Terraza alta: Dystropept, Haplusthox, Paleustult. Terraza media: Plintaquept, Dystropept, Tropaquept. Terraza Baja: Tropaquept, Dystropept, Vegas: Tropaquept, Dystropept, fluvaquent, Eutropepts, Tropofluent.	Bosques medios y altos semicaducifolios, con inundación esporádica. Densidad media, abundancia de palmas: <i>Socratea exorrhiza</i> . <i>Oenocarpus bataua</i> . <i>Phenakospermum guyannense</i> . <i>Euterpe precatoria</i> . Sotobosque denso: <i>Heliconia marginata</i> . Bajo epifitismo y presencia de grandes lianas: <i>Laetia corymbulosa</i> . <i>Inga bomplandiana</i> . <i>Pouteria procera</i> . <i>Pseudobombax munguba</i> . <i>Eschweilera chartaceifolia</i> . <i>Coccoloba nutans</i> . <i>Gustabia poeppigiana</i> . <i>Perebea xanthochyma</i> . <i>Crepidosperrum rhoifolium</i> . <i>Mauritia flexuosa</i> . <i>Lorostemom bombasiflorum</i> . <i>Oxandra polyantha</i> .	Ganadería y Agricultura intensiva. Arroz, maíz, frutales, soya, palma africana.
Llanuras Aluviales de ríos Andinenses, de aguas mixtas, de piedemonte.	Plano de inundación estrecho (50 – 300 m). Vegas bajas y altas discontinuas, planas o de microrelieve ondulado. Drenaje lento a medio. Las terrazas hacen parte de los grandes abanicos aluviales de piedemonte. Patrón de drenaje trezado – rectilíneo.	En las vegas principalmente Tropofluent y Fluvaquents. Dystropepts – Eutropepts en las vegas medias y altas. Tropaquepts y Tropaquents en las áreas inundables o de drenaje lento (abundantes suelos con características ácuicas y fluvénticas. Horizontes A enterrados). Algunos Ultisoles incipientes. Sedimentos gruesos a medios. Drenaje rápido hasta lento dependiendo de la posición en el paisaje.	Bosques altos a medios. Semidensos a abiertos. Pocas palmas. Sotobosque denso. En algunos sectores se observa un bosque bajo poco desarrollado asociado a pantanos. <i>Pseudolmedia sp.</i> <i>Brosimum sp.</i> <i>Pourouma bicolor</i> <i>Luehea seemannii</i> <i>Ocotea sp.</i> <i>Nectandra cuspidata</i>	Ganadería y agricultura intensiva.
Llanuras Aluviales mayores de ríos Orinocenses, de aguas mixtas y claras (intermedias).	Presentan un estrecho plano inundable y generalmente dos niveles de terrazas de tamaño media a pequeño. Relieve plano a ondulado en diferentes niveles. El patrón de drenaje es meándrico. La condición de drenaje varía desde rápida hasta	Texturas medias y finas. En arenas cuarzosas se encuentran Quartzipsamments. Psammaquents. En áreas con drenaje lento: Tropaquepts. Fluvaquents. Aquults. En áreas con drenajes más rápidos encontramos Dystropepts.	Bosques medios y altos, compuestos por árboles de: <i>Xylopia aromatica</i> . <i>Siparuna guianensis</i> . <i>Visma baccifera</i> <i>Cordia bicolor</i> . <i>Erytroxylum sp.</i> <i>Dendropanax caucanum</i> <i>Myrciaria subsessilis</i> . <i>Phenakospermum guyannense</i>	Ganadería intensiva

Unidad Fisiográfica	Relieve Drenaje	Suelos	Vegetación	Uso de la tierra. Procesos actuales
	lenta en algunos casos.	Humitropepts. Humults. Ustults. Frecuentes suelos con plintita como restos de unidades más antiguas que fueron erosionadas por los ríos.	<i>Bellucia grossularioides</i> . <i>Guatteria duckeana</i> . Palmas de <i>Syagrus orinocensis</i> . <i>Mauritia flexuosa</i> .	
Valles menores de ríos y quebradas de Orinocenses de aguas claras.	Depresiones alargadas y estrechas. Sin planos bien definidos o muy estrechos. Patrón de drenaje meándrico; condición de drenaje rápido. Régimen erosional en equilibrio inestable. Bajo caudal en las corrientes especialmente en la época seca.	Arenas de cuarzo y arcillas caoliniticas, coloides de materia orgánica, hierro y aluminio. Fertilidad baja y muy baja. Colores pardo sobre amarillento, grises y rojizos muy ácidos. Fluvaquents. Psamments. Tropaquepts. Dystropepts. Humitropepts. Humults. Aquox	<i>Bosques bajos con palmas y morichales</i> . <i>Xylopia emarginata</i> . <i>Amaioua guianensis</i> . <i>Astrocaryum acaule</i> . <i>Oenocarpus mapora</i> . <i>Ocotea longifolia</i> . <i>Duroia sprucei</i> . <i>Calophyllum lucidum</i> .	Reservas de bosque
Terrazas – abanicos aluviales de piedemonte. Algunos diluviales y coluviales	Normalmente son planos inclinados muy alargados en sentido occidente a oriente. En varios niveles: bajas, medias y altas. Poco disectadas, ligeramente tectonizadas. Con clásticos gresoso a medios, recientes y subrecientes. Pocas áreas con condición de drenaje lento.	Tropudults. Tropaquepts. Dystropepts derivados de acumulaciones coluviales, eólicas y algunas aluviales. Presentan gravas y cantos rodados en algunos sectores, generalmente son franco arenosos y franco arcillo arenosos. Moderadamente profundos, baja a media fertilidad; pH ácido, erosión superficial ligera. Otras Taxa representativas son Udox en algunas terrazas altas y Entisoles en algunos escarpes o taludes.	En terrazas altas, con suelos arenosos se presentan sabanas de porte medio en drenajes rápidos a moderados, bosques medios y altos en terrazas bajas y medias; presencia de morichales. <i>Oenocarpus bataua</i> . <i>Attalea maripa</i> . <i>Euterpe precatatoria</i> . <i>Oenocarpus mapora</i> . <i>Phenakospermum guyannense</i> . <i>Hyeronima alchorneoides</i> . <i>Tapirira guianensis</i> .	Ganadería semiintensiva, agricultura intensiva (frutales)
Altillanura plana a ligeramente ondulada – estructural con influencia eólica y algunas cenizas volcánicas, pocas corazas petroféricas	Esta superficie se encuentra rodeada por escarpes y taludes importantes hacia los ríos Meta, Metica, Yucao y Manacacías; lo que se interpreta como producto de levantamientos tectónicos. La amplitud de las cimas “algunas” de 200 m hasta 2 Km. son frecuentes. Algunos glacis hacia superficies más bajas.	En áreas arenosas se encuentran Tropopsamment. En algunos sitios se encuentran restos de dunas sepultadas en superficie. También cantos rodados relativamente gruesos, como testigos de la sedimentación fuerte desde la cordillera antes del levantamiento de este bloque. En depresiones se presentan ACIC Oxic Dystropepts y Aeric Tropaquepts. Paleudults. Paleustults. Haplohumults y Paleaquults. Los Ultisoles son los suelos	Sabanas con vegetación principalmente herbácea, dominada por <i>Trachypogon vestitus</i> , con codominancia de <i>Bulbostylis sp.</i> , y con presencia de <i>Aristida capillacea</i> , <i>Eragrostis maypurensis</i> , <i>Erytroxylum cataractarum</i> , <i>Hyptis brachyata</i> , <i>Andropogon bicornis</i> , <i>Trachypogon plumosus</i> , <i>Declieuxia fruticosa</i> , <i>Ruellia humboldtiana</i> , <i>Hyptis brachyata</i> , <i>Hyptis dilatata</i> , entre otros, con especies arbustivas como <i>Tibouchina aspera</i> , <i>Miconia Aplostachya</i> , <i>Casearia ulmifolia</i> y	Ganadería semientensiva y agricultura intensiva (arroz, pasto, sorgo, maíz, soya) y silvicultura.

Unidad Fisiográfica	Relieve Drenaje	Suelos	Vegetación	Uso de la tierra. Procesos actuales
		<p>más representativos a este gran paisaje; también se encuentran Oxisoles especialmente en las áreas de texturas gruesas. Hay suelos de cenizas volcánicas acumulados en depresiones como esteros o vías de drenaje.</p>	<p>especies arborescentes donde predominan <i>Curatella americana</i>, <i>Bellucia pentamera</i>, <i>Vismia baccifera</i>, <i>Jacaranda obtusifolia</i>, <i>Mabea montana</i>, <i>Caraipa llanorum</i>, <i>Miconia trinervia</i>, <i>Cupania americana</i> y <i>Sapium sp.</i> principalmente.</p>	
<p>Altillanura disectada</p>	<p>Superficies erosionales – estructurales, levantadas por movimientos tectónicos verticales en bloques de microcuencas onduladas a quebradas (serranía), con glacís intercolinarles estrechos en intercalaciones de areniscas, limonitas, conglomerados y arcillolitas con abundantes corazas Petroféricas. Ubicadas en cuencas y microcuencas medias a bajas entre las cotas 180 -120 msnm, de afluentes de los ríos Yucao, Melúa, Manacacías, Cumaral, Iteviare, Tillavá, Tomo, Vichada, y la región al oriente del río Tillavá, con laderas extensas e inclinadas, hasta cortas y fuertemente inclinadas. Localmente constituyen escarpes menores, y están afectadas por disección alta a media produciendo toda una gama de formas del relieve, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ondulaciones amplias con cerros subredondeados a tabulares, mesas escalonadas con laderas empinadas (> 30°). - Colinas, cerros y lomas relativamente altas (30 - >50 m). - Cimas residuales, bajas (<20 m). - Cimas subagudas con laderas semí-escalonadas y fuertemente inclinadas (25°-50°). 	<p>Taxa dominantes: Udufts, Ustults, Udox, Ustox en cimas de drenaje rápido. Psamments en depósitos eólicos o arenas de glacís. Subgrupos petroféricos y líticos en cimas de áreas disectadas. Melanudands en esteros y vías de drenaje. También Aquults, Aquox, Aquepts y Aquods. En las cimas los suelos son muy superficiales; texturas gruesas a medias. En laderas son medianamente profundos, texturas gruesas a finas. Subgrupos con plintita de oxisoles y ultisoles. En depresiones intercolinares: Aquic Oxíc Dystropepts y Aeric Tropaquepts.</p>	<p><i>Sabanas con vegetación herbácea con dominio de paspalum contractum</i> y <i>Trachypogon vestitus</i>, con presencia de <i>Bulbostylis paradoxa</i>. Puede presentar zonas boscosas altas con especies de familias típicamente amazónicas como <i>Moráceas</i>, <i>Cecropiaceas</i>, <i>Burseráceas</i>, <i>Apocináceas</i>, <i>Leguminosas</i>, <i>Arecáceas</i>, entre otras. Entre las muchas especies se encuentran <i>Pseudolmedia laevis</i>, <i>Cecropia sciadophylla</i>, <i>Pouroma guianensis</i>, <i>Ficus spp.</i>, <i>Brosimum guianensis</i>, <i>Himatanthus articulatus</i>, <i>Aspidosperma sp.</i>, <i>Oenocarpus mapora</i>, <i>Syagrus orinocensis</i>, <i>Socratea exorrhiza</i>, <i>Attalea insignis</i>, <i>Iryanthera laevis</i>, <i>Duroia hirsuta</i>, <i>Cousarea sp.</i>, <i>Eugenia floribunda</i>, <i>Simaruba amara</i>, <i>Cochlospermum orinocensis</i>, <i>Cochlospermum vitifolium</i>, <i>Buchenavia capitata</i>.</p>	<p>Ganadería extensiva</p>

Unidad Fisiográfica	Relieve Drenaje	Suelos	Vegetación	Uso de la tierra. Procesos actuales
	<p>- Cimas tabulares con laderas escalonadas e inclinadas</p> <p>-Cimas redondeados con laderas rectas e inclinadas (5°-30°)</p>			
<p>Montañas y colinas estructurales – erosionales muy afectadas por fallamientos y neotectonismo. Últimas estribaciones de la Cordillera Oriental hacia la Orinoquia.</p>	<p>Hacia el occidente el relieve se hace cada vez más escarpado, con pendientes generalmente superiores a 30% y algunas mayores de 70%. La transición de la planicie a la cordillera es generalmente abrupta. En el contacto de las montañas con la planicie son frecuentes los deslizamientos y los flujos del terreno. Los escarpes de falla son frecuentes y así mismo los movimientos masivos del terreno. Los ríos excavan fuertes gargantas en sus valles antes de salir a la planicie.</p>	<p>En su gran mayoría son suelos degradados por pisoteo de ganado y agricultura mal planteada. Han perdido sus horizontes O y gran parte de los horizontes A. en el momento presente se encuentran delgados horizontes A y B o C descansando sobre roca dura muy fracturada; por estas grietas se mete el agua que escurre rápidamente y favorece los movimientos masivos. Los Entisoles (o suelos con muy poco desarrollo pedogenético) son los suelos dominantes. También se encuentran Inceptisoles (suelos incipientes pero un poco más desarrollados que los anteriores) tales como Dystropepts en las laderas y Humitropepts en las depresiones.</p>	<p>Bosques altos y medianos que superan generalmente los 25 m de altura. Las familias que presentan el mayor número de especies son: <i>Bignoniaceae</i> y <i>Fabaceae</i> <i>Rubiaceae</i> <i>Chrysobalanaceae</i> <i>Mimosaceae</i> <i>Moraceae</i> <i>Myrtaceae</i>.</p> <p>Especies más abundantes: <i>Clusia rosea</i> <i>Hirtella cf americana</i> <i>Myrciaria floribunda</i> <i>Rollinia edulis</i> <i>Attalea insignis</i> <i>Zygia latifolia</i> <i>Inga aff tibiaudiana</i> <i>Gustavia hexapétala</i> <i>Acalypha diversifolia</i> <i>Oenocarpus batava</i>, <i>Genoama sp</i>, <i>Wettinia sp</i>, <i>Vochysia ferruginea</i>.</p>	<p>Esta zona ha sido muy “explotada” y prácticamente ya no quedan residuos de bosques originales. Todos los bosque que quedan son o secundarios o muy erosionados en su biodiversidad.</p>
<p>Llanura Eólica que recubre una antigua llanura aluvial.</p>	<p>Se presentan campos de dunas longitudinales (“Médanos”) con dirección noreste – suroeste y mantos eólicos un poco menos ondulados y de menor espesor. A nivel local esta unidad forma un conjunto de lomas bajas, simétricas y estrechas.</p>	<p>Arenas de cuarzo finas y medias, redondeadas. Afectados por erosión laminar moderada y lineal ligera. Principalmente se clasifican como: Psamments (psamm = arena) también se presentan Dystropepts, Udults, Ustults. Algunos Aquepts y Aquepts en pequeñas áreas encharcables o inundables.</p>	<p>Sabanas altas en áreas con drenaje lento. Bajas muy poco densas en suelos con drenaje rápido Sabanas con vegetación herbácea, dominadas por <i>Trachypogon vestitus</i>, <i>codominancia de fimbriatylis sp.</i>, y presencia de <i>Paspalum contractum</i>, <i>Trachypogon plumosus</i>, <i>Borreria capitata</i>, <i>Clitoria sp.</i>, <i>Ruellia humboldtiana</i>, entre otras.</p> <p>Con vegetación arbustiva dispersa, con especies principalmente representadas por <i>Curatella americana</i>, <i>Casearia sylvestris</i>, <i>Casearia ulmifolia</i>, <i>Sapium laurifolium</i>, <i>Bowdichia virgilioides</i>, <i>Lieonia pyrifolia</i>, <i>Byrsonima crassifolia</i>, <i>Vochysia lehmannii</i>, <i>Vitex</i></p>	<p>Silvicultura, ganadería extensiva, agroecoturismo</p>

Unidad Fisiográfica	Relieve Drenaje	Suelos	Vegetación	Uso de la tierra. Procesos actuales
Escarpes mayores, laderas y taludes superiores erosionales - estructurales.	Drenaje muy rápido, con afloramientos de areniscas, limolitas, arcillolitas y algunas corazas petroféricas. Escasos lentes con materia orgánica litificada. Constituyen parte de las laderas mayores que descienden hacia los ríos Metica, Melúa, Yucao y Manacacías. Rodean unidades planas y poco disectadas, por lo general están fuertemente disectados en varios niveles erosivos, los cuales forman lomas y ondulaciones con relieves residuales muy bajos, separados del talud principal por erosión retrocedente (mesas, cerritos y lomas); en algunos sectores se presentan ligeramente disectados con superficies suavemente onduladas. Son laderas altas donde nacen drenajes dendríticos y subparalelos, poblados por discretos bosques. Éstos planos son cortos a medios inclinados a escarpados (>25°), exponiendo parte de la secuencia sedimentaria terciaria. Representan escalones entre bloques tectónicos dejados por los frentes de fallas, con un desplazamiento vertical moderado.	Entisoles sin desarrollo por la erosión especialmente Orthents. En muchas otras áreas no hay suelos, son solamente afloramientos rocosos. Y en algunas partes se encuentran restos de Ultisoles y Oxisoles decapitados.	<i>orinocensis</i> . <i>Mezcla de arbustos, arbolitos de poco desarrollo, gramíneas que crecen casi directamente sobre la roca.</i> <i>Curatella americana, Simaruba amara, Byrsinima crassifolia, Palicourea rigida, Vismia macrophylla. Hymenaea courbaril, Cecropia peltada, Cochlospermum vitifolium.</i>	Alguna ganadería o sin uso. Procesos actuales son principalmente desprendimientos, derrumbes, deslizamientos y erosión superficial moderada a fuerte.

Teniendo como base la información antes descrita, se estableció el SIG del Nodo Orinoquia, área objetivo de conservación. La estructura y descripción de las unidades cartográficas definidas, se encuentran reportadas como Anexo 8.

8 Áreas de mayor importancia para la conservación y recuperación en el área de objetivo del Nudo Orinoquia

Se presentan áreas de bosques importantes, que desde el punto de vista de conservación, son los llamados a ser protegidos en primera instancia, puesto que no solamente son el gran reservorio de biodiversidad actual en esta área de la Orinoquia, sino que también son las bases para crear “Corredores de Conectividad”, además de proporcionar el material genético para la reproducción de las especies. Estos bosques fueron interpretados con base en las imágenes satelitarias de diferentes años que estuvieron a nuestra disposición (años /88, 2000, 2002, 2003).

Así mismo, se definieron las áreas que presentan un mayor uso intensivo de la tierra, especialmente las relacionadas con agricultura mecanizada de ciclo corto, ya que en ellas es donde los suelos sufren un impacto mayor por erosión y contaminación, donde las aguas son más afectadas por agroquímicos y riegos, y finalmente donde la pérdida de biodiversidad es mayor por el arrasamiento de la vegetación original para plantar los cultivos.

Por último se presentan las áreas que, según el conocimiento del equipo proyecto o por información secundaria, han tenido procesos de conservación o restauración y que por lo tanto pueden ser áreas donde los paisajes se hayan auto-restaurado.

8.1 Bosques Importantes y especies amenazadas o en peligro

8.1.1 Mapa de Bosques importantes (ver Mapa 4, anexos y Tabla 5)

8.1.1.1 Símbolo cartográfico A: Bosque de las estribaciones de la Cordillera Oriental y Serranía de Las Palomas (120.000 Has):

Comprende los Bosques de la transición piedemonte – cordillera en sus primeras estribaciones; el estado aparente de conservación es medio, están entre moderada y altamente intervenidos aunque todavía quedan algunas masas de bosque que pudieran funcionar como áreas de conectividad. A partir de los 1.500 msnm hacia arriba, el estado de conservación es mejor por que son áreas menos accesibles; en algunas zonas la conectividad hacia los bosques de los Farallones de Medina o de PNN Sumapáz, se encuentran en buen estado. Esta área equivale al 2.66% del total del área de conservación del Nudo (Tabla 5).

Los bosques considerados dentro de esta propuesta se ubican, desde 450 hasta los 1300 msnm, con precipitaciones mayores de 3000 mm anuales. Se caracterizan por presentar árboles de gran tamaño y arbustos con numerosas epifitas y un sotobosque denso, con numerosas lianas y palmas. Presentan la mayor diversidad biológica, entre todas las formaciones boscosas del área, pero es la menos estudiada.

Tabla 5 Distribución porcentual de los bosques más importantes en el área objetivo de conservación

Unidad	Extensión (has)	% con respecto área objetivo
A	120.000	2.66
B	287.630	6.4
C	40.000	0.89
D	60.000	1.33
E	12.000	0.27
F	90.000	2.0
G	28.105	0.62
H	Por estimar	
I	32.000	0.7
Total	669.735	14.8

La importancia para las aguas es máxima por la regulación que ejercen los bosques sobre el flujo de los caudales que provienen de la cordillera. El deterioro de los bosques afecta la biodiversidad. Los bosques de la cordillera deberían estar conectados con los del piedemonte, y con el río Metica – Meta, los bosques de la altillanura, bosques del Melúa, bosques del Tillavá y del Manacacías para llegar hasta los bosques transicionales de los ríos Siare, Iteviare, Guaviare hacia los bosques amazónicos. Este es el primer gran corredor biológico que se propone en este proyecto.

La caracterización biológica de cada uno de los bosques importantes incluidos en el área objetivo del Nodo, esta reportada como anexo.

8.1.1.2 Símbolo cartográfico B. Bosques y Palmares (aceite) del piedemonte (287.000 Has)

Respecto al área cubierta por palma de aceite en el año /88, se observa un gran crecimiento en las imágenes de los años 2000, 2002 y 2003, especialmente en la región de San Carlos de Guaróa y río Guayuriba; ríos Guacavía, Humea, Upía y sur del Departamento del Casanare. Los bosques de las llanuras aluviales han sido muy destruidos y casi ya no se encuentran áreas donde se observe una conectividad a lo largo de ellos entre la cordillera y el río Metica – Meta. Esta área equivale al 6.4% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

Estos bosques están representados principalmente por palmares, Morichales y bosques de galería de los caños y ríos menores que nacen en las estribaciones de la cordillera y desembocan a los ríos Cusiana, Upía, Humea, Guacavía, Guatiquía, Guayuriba, Guamal, Humadea, Meta y Metica.

8.1.1.3 Símbolo cartográfico C. Bosque del Melúa (40.000 Has aprox.)

Son bosques de altillanura en una región fuertemente disectada, recorrida a lo largo en sentido occidente – oriente por el río Melúa, caño la Soledad y caño Garibay. Es un bosque en mediano estado de conservación; ha sufrido procesos de degradación

acelerada por deforestación entre el año /88 y el 2000, pero aparentemente hacia el año 2002 – 2003, ocurren procesos de recuperación, probablemente por el abandono de chagras de coca. Esta área equivale al 0.89% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

La importancia para las aguas presenta un grado máximo, debido a que representa el sustento hídrico directo del río Melúa, Meluita y del río Manacacías; también para la conservación de especies valiosas de flora y fauna es máxima, ya que en esta zona las actividades de caza, pesca y tala es mínima, también para conectividad es máxima, por que une los bosques del Alto Navajas con los bosques del Manacacías hacia el río Meta y con los bosques del Tillavá.

8.1.1.4 **Símbolo cartográfico D.** Bosques del Tillavá (60.000 Has aprox.)

Son bosques de altillanura en una región fuertemente disectada, recorrida a lo largo en sentido occidente – oriente por el río Tillavá al norte del río Iteviare. Es un bosque en mediano estado de conservación; ha sufrido procesos de degradación acelerada por deforestación entre el año /88 y el 2000, pero aparentemente hacia el año 2002 – 2003, ocurren procesos de recuperación, probablemente por el abandono de chagras de coca. Esta área equivale al 1.33% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

8.1.1.5 **Símbolo cartográfico E.** Bosques del Alto Manacacías (12.000 Has)

Están representados por bosques de galería en la parte alta de la llanura aluvial de inundación, en buen estado de conservación; estables desde el /88 al 2002. Esta área equivale al 0.27% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

La importancia para las aguas del Manacacías es máxima, debido a que representa la protección a los aportes hídricos en las cabeceras del río. Es importante para la conservación de especies valiosas de flora y fauna, ya que en esta zona las actividades de caza, pesca y tala son restringidas. La conectividad es media, ya que se ubica en un sector que une los bosques del Manacacías hacia el río Meta y con los bosques del Tillavá.

8.1.1.6 **Símbolo cartográfico F.** Bosques de Transición Amazónica de los ríos Iteviare - Siare – Guaviare (90.000 Has)

En estos bosques se presentan características combinadas: en algunas áreas son bosques de tipo Altillanura y en otras son bosques más Amazónicos. Han sido intervenidos principalmente para sembrar coca en proximidades de los grandes ríos. Su estado de conservación es medio a bueno; el resto, que es la gran mayoría, se encuentra en buen estado de conservación. En nuestra área de trabajo se presenta solo una pequeña parte de ellos. Esta área equivale al 2.0% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

8.1.1.7 **Símbolo cartográfico G.** Bosques de Llanura aluvial de inundación Metica – Meta (28.105 Has)

Su característica principal se refiere a la condición de llanura de inundación aluvial donde se forman sobre unidades de vegas bajas y medias. En las pequeñas áreas de terrazas prácticamente han sido destruidos para usar los suelos en agricultura. Su importancia principal radica en la conectividad que favorecen entre los bosques del piedemonte y los de la altillanura, aunque también no se puede negar su importancia para el flujo de la corriente del río Meta. Esta área equivale al 0.62% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

Están representados por los bosques de vega y bosques de várzea adyacentes al los ríos Meta y Metica y en las llanuras aluviales de desborde en Casanare, que se conectan con el río Meta. Por las condiciones de los suelos, la vegetación es muy variada y abundante. Presenta un grado de conservación alto, según lo que se observa en las imágenes del /88, 2000 y 2002.

Es importante para la conservación de especies valiosas de flora y fauna ya que ésta zona es muy rica en especies de flora que sirven de alimento a un gran número de especies de peces, mamíferos y aves.

8.1.1.8 **Símbolo cartográfico H.** Bosques de Galería en Altillanura (por estimarse extensión)

Representados por bosques de galería, matas de monte y morichales presentes en las altillanuras plana y disectada. Los bosques de galería de la Altillanura presentan tres densidades diferentes de acuerdo con el grado de disección de la altillanura respectiva: en las altillanuras planas a ligeramente onduladas que se ubican al norte contra la llanura del río Meta, la densidad de bosques de galería es relativamente baja porque los interfluvios son amplios y planos. En la altillanura moderada a fuertemente disectada la densidad de bosques de galería es media a alta porque los interfluvios son pequeños y convexos. En la altillanura fuerte o muy fuertemente disectada, por ejemplo en los bosques del Melúa o en los taludes que bajan hacia la llanura del Meta, la densidad de bosques de galería es muy alta y casi forman masas homogéneas, porque los interfluvios son muy pequeños, los drenajes muy próximos unos a otros y por lo tanto los bosquecitos casi se unen.

Obviamente mientras más alta la densidad de la red de drenaje, es mayor la importancia de estos bosques para la conservación de las aguas y para la conservación de especies de flora y fauna, además que la conectividad en ellos es más alta y ofrece las mayores posibilidades para formar el corredor Cordillera – Piedemonte – Altillanura – Bosques de transición Amazónica.

El estado de conservación de estos bosquecitos es en términos generales bueno ya que son muy abundantes y el tamaño de las haciendas ganaderas es grande, por lo tanto la densidad de ocupación humana es muy baja. Estos bosquecitos al igual que muchos otros han ampliado su cobertura comparando las imágenes del /88 con las del 2000 y el 2002, especialmente en las áreas más disectadas.

En las Altillanuras planas especialmente a los lados de la carretera principal Puerto López – Puerto Gaitán – Carimagua, se han visto afectados por el uso intensivo de maquinaria agrícola, funguicidas y agroquímicos en general; pero por otra parte en estas áreas ya no se practica la quema intensiva de las sabanas naturales y esto hace que ellos puedan expandirse naturalmente. En las altillanuras disectadas se presentaron enormes incendios de sabana durante el verano del año 2000 de acuerdo con lo que muestra la imagen respectiva; estas quemas se repitieron aunque con menor intensidad en el verano del 2002, esto hace que los bosquecitos de galería no se hayan podido expandir como sería lo natural sino se presentaran estos incendios provocados por los ganaderos de la región.

8.1.1.9 **Símbolo cartográfico I.** Bosque de Bengala, Bosques del Bajo Manacacías, Bosques del Yucao (32.000 Has)

Están representados los bosques de galería presentes en área de sabanas eólicas que comprende el bosque de Bengala, los bosques y morichales adyacentes a los ríos Manacacías y Yucao. Esta área equivale al 0.7% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 5).

El Bosque de Bengala es uno de los bosques más importantes de toda la región, no por su tamaño que es relativamente pequeño (4.000 Has aprox.) sino por su estado de conservación, el cual de acuerdo con lo que se puede observar en las imágenes es perfecto, sino también por estudios de campo realizados durante el Proyecto ORAM en los cuales se encontró que este bosque no solamente es un excelente refugio de flora y fauna, sino que está en estado de expansión comprobado por fotointerpretación y campo, aumentando a un promedio de 1 a 7 mt lineales por año en sus bordes. Este bosque se presenta en las cabeceras de corrientes que bajan hacia el río Manacacías pero presenta también una buena conectividad hacia bosques de galería en la altillanura.

Los bosques de las llanuras aluviales de los ríos Manacacías y Yucao se presentan en estado excelente de conservación.

8.1.2 **Fauna amenazada reportada para el área objetivo de conservación**

Mamíferos con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia, con énfasis en el área objetivo de conservación (Tabla 6). Categoría de amenaza nacional (UICN 2001): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos Deficientes. Adaptado de Claudia Múnera & Ana María Franco (Documento conservar 2003; no publicado).

Tabla 6 Mamíferos con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación

NOMBRE VULGAR	FAMILIA	ESPECIE	Categoría de amenaza nacional	Bosques importantes
Ocarro	Dasypodinae	<i>PRíodontes maximus</i>	EN	Bosque de Iteviare
Oso Palmero	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU	Bosques de galería de la altillanura
Murciélago	Phyllostomidae	<i>Phylloderma stenops</i>	NT	Bosques de las estribaciones de la cordillera
Marimba	Cebidae	<i>Ateles belzebuth</i>	VU	Bosques de las estribaciones de la cordillera
Mono Nocturno		<i>Aotus brumbacki</i>	VU	Bosque del Piedemonte
Maicero	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	NT	Bosque del Piedemonte
Churuco, Caparo	Cebidae	<i>Lagothrix lagothricha</i>	NT	Bosques del Iteviare
Mono Chucuto	Cebidae	<i>Cacajao melanocephalus</i>	NT	Bosques del Iteviare
Perro de Agua	Lutrinae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	VU	Bosques del Iteviare, Bosques del Meta Metica, Melúa y Manacacías
Nutria	Lutrinae	<i>Lontra longicaudis</i>	VU	Bosques del Yucao, Manacacías, Siare e Iteviare.
Comadreja	Mustelidae	<i>Mustela felipei</i>	VU	
Tigrillo	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	NT	Bosques del Piedemonte, Últimas estribaciones, Bosques del Tillavá, Bosque del Siare e Iteviare.
Leon, Puma	Felidae	<i>Puma concolor</i>	NT	Bosques del Piedemonte, Ultimas estribaciones, Bosques del Tillavá, Bosque del Siare e Iteviare.
Canaguaro	Felidae	<i>Leopardus weidii</i>	NT	Bosques del Piedemonte, Ultimas estribaciones, Bosques del Tillavá, Bosque del Siare e Iteviare.
Tigre	Félicas	<i>Panthera onca</i>	VU	Bosques del Piedemonte, Ultimas estribaciones, Bosques del Tillavá, Bosque del Siare e Iteviare.
Tonina	Platanistidae	<i>Inia geoffrensis</i>	VU	Valles aluviales del río Meta
Manatí	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	EN	Valles aluviales del río Meta
Danta	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i>	CR	Bosques del Piedemonte, Bosques del Tillavá,

NOMBRE VULGAR	FAMILIA	ESPECIE	Categoría de amenaza nacional	Bosques importantes
				Bosque del Siare e Iteviare.
Danta		<i>Tapirus pinchaque</i>	EN	Ultimas estribaciones
Zaino, Chácahro	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	VU	Bosque del Piedemonte, Bosques de galería de la serranía
Cajucho		<i>Pecari tajacu</i>	NT	Bosques del Iteviare.
Venado Caramerudo	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	CR	Bosques de galería de la altillanura
Venado		<i>Mazama americana</i>	NT	Bosque del Piedemonte
Venado		<i>Mazama gouazoupira</i>	NT	Bosques de galería

Además por comentarios de los habitantes de la altillanura y del piedemonte, se encuentran otras especies vulnerables como:

Lapa *Agouti paca*
 Picure *Dasyprocta punctata*
 Chigüiro *Hydrochaeris hydrochaeris*
 Cachicamo sabanero *Dasypus sabanicola*

Reptiles con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia (Tabla 7). Categoría de amenaza nacional (Castaño-Mora 2002): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada, DD: Datos Deficientes; LC:

Tabla 7 Reptiles con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación

ESPECIE	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Bosques importantes
<i>Caiman crocodilus</i>	Baba, Babilla	LC	Valles aluviales del río Meta, Metica, río Manacacías, Yucao, Melúa.
<i>Paleosuchus paleobrosus</i>	Babilla, Cachirre	LC	Valles aluviales del río Meta, Metica, Río Manacacías, Yucao, Melúa.
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Baba Morichalera	LC	Bosque de galería y morichales de la altillanura
<i>Crocodylus intermedius</i>	Caimán llanero, Caimán Amarillo, Mariposo	CR	Valles aluviales del Río Meta y Metica.

ESPECIE	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Bosques importantes
<i>Geochelone carbonaria</i>	Morrocoy, Morrocoyo	CR	Bosques del piedemonte y bosque de galería de la altillanura.
<i>Geochelone denticulada</i>	Morrocoy, Morrocoyo, Motelo	EN (O, G)	
<i>Chelus fimbriatus</i>	Matamata, Matamatá, Caripatúa	NT	Ríos Meta, Metica, Manacacías, Yucao.
<i>Podocnemis expansa</i>	Tortuga Careta	CR (O)	Río Meta
<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecay, Terecaya, Capitarí	CR (O)	Ríos Meta, Metica, Yucao, Manacacías, Melúa, Siare e Iteviare
<i>Podocnemis vogli</i>	Sabanera, Galápagó, Gurruño	NT	Bosques de galería, morichales y lagunas de la altillanura y llanura eólica
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	Cabezón, Cabezudo	NT	Río Muco, Guarrojo, Tillavá y Siare.
<i>Eunectes murinus</i>	Anaconda, Güio Negro	DD	Río Meta; Metica, Manacacías, Yucao, Tillavá, Siare, Iteviare, Melúa, Etc.

Para los peces, en el libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2002) se encontró un total de doce especies de peces en alguna categoría de amenaza (Tabla 8). De estas ocho se consideran EN Peligro (EN), tres son Vulnerables (VU) y una es Casi Amenazada (NT).

Mojica *et al.* (2002) hacen una serie de recomendaciones de conservación, para las especies de peces dulceacuícolas, las cuales son en términos generales similares para las especies de la Orinoquia, como son realizar estudios sobre biología básica de las especies, realizar evaluaciones y seguimiento de las poblaciones y proteger los ecosistemas naturales.

Peces dulceacuícolas con alguna categoría de amenaza de la región de la Orinoquia, con énfasis en la zona objetivo (Tabla 8). Categoría de amenaza nacional (Mojica *et al.* 2002): EN: En Peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi Amenazada. Adaptado de Mojica *et al.* 2002 y Claudia Múnera & Ana María Franco (Documento conservar 2003)

Tabla 8 Peces con alguna categoría de amenaza reportada para el área objetivo de conservación

FAMILIA	ESPECIE	Nombres comunes	Categoría de amenaza nacional	Bosques importantes
Serrasalmidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama Negra, Cherna, Gamitana	NT	Río Meta, Metica, Manacacías, Yucao, Siare e Iteviare.
Pimelodidae	<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Apuy, Manta Negra, Camisa Rayada	VU	Río Meta y Metica
	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Valentón, Plumita, Lechero, Pirahiba	EN	Río Meta
	<i>Brachyplatystoma flavicans</i>	Dorado, Plateado	EN	Río Meta
	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Balentón, Pirabutón, Pirahiba	EN	Río Meta, Río Guaviare
	<i>Goslinea platynema</i>	Baboso, Saliboro, Garbanzo	EN	Río meta, Metica.
	<i>Zungaro zungaro (antes Paulicea loutkeni)</i>	Toruno, Bagre Amarillo, Sapo, Peje Negro	EN	Río Meta, Upia, Metica.
	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Pintadillo Tigre, Bagre, Capararí	EN	Río Meta, Metica, Yucao, Manacacías, Melúa, Tiyavá, Siare e Iteviare
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Tigre, Rayado, Bagre Rayado, Pintadillo	EN	Todos los ríos
	<i>Sorubim lima</i>	Paleta, Cucharó, Paletica	VU	Río Meta, Manacacías.
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Cabo de Hacha, Paletón, Peje'Leña	VU	Río Meta, Metica.	

9 Mapas de áreas de conectividad en el área de conservación del Nodo

Con base en la información reportada, interpretada y analizada del área objetivo de conservación del Nodo, se proponen los siguientes corredores de conectividad (ver Mapa 5, anexos):

9.1 Corredor Principal: Cordillera – Piedemonte – Altillanura – Bosques de Amazonia (aprox. 1`600.000 Has)

Este corredor es el más importante de los propuestos, porque se intenta conectar los bosques más diversos e importantes que se presentan en el flanco oriental de la cordillera oriental, con los bosques de Orinoquia y la transición hacia la Amazonia en el Guaviare. Este corredor se iniciaría en los municipios de: Cubarral, San Martín, Castilla la Nueva, Guamal, Acacías. Hacia el oriente San Carlos de Guaróa, ríos Humadea, Guamal,

Guayuriba, Metica. Alto de Navajas, Bosques del Melúa, río Manacacías, Sabanas de Planas, Bosques del Tillavá e Iteviare, conexión amazónica. El área del corredor incluye el 35.5% del área total del área objetivo de conservación (Tabla 9). Del área total del corredor, los paisajes están representados así: últimas estribaciones de la cordillera 1.7%, piedemonte 22.6%, Altillanura 66.6%, llanura eólica 0.6% y llanura aluvial de desborde 8.4% (Tabla 10).

Tabla 9 Distribución porcentual de las áreas de conectividad respecto al área objetivo de conservación del Nodo

Zona	Extensión (Has)	% respecto área objetivo
Corredor Principal	1'600.000	35.5
Núcleo de Conectividad Central	315.051	7.0
Bosques del Melúa y Alto Manacacías. Ríos Yucao y Manacacías, Bosque Bengala, Puerto Gaitán Y Río Meta.	90.000	2.0
Ríos Metica - Meta, Cusiana, Túa, Upía, Humea, Guacavía y Guatiquía	180.000	4.0
TOTAL	1'870.000	41.5

Tabla 10 Distribución porcentual de los paisajes más importantes en los corredores de conectividad en el área objetivo de conservación

	Últimas Estribaciones de la cordillera	Piedemonte	Altillanura	Llanura eólica	Llanura aluvial de desborde
Corredor Principal	1.7%	22.6 %	66.6 %	0.6 %	8.4 %
Núcleo de Conectividad Central	0.0 %	29.03 %	64.8%	0.0 %	6.2 %
Bosques del Melúa y Alto Manacacías. Ríos Yucao y Manacacías Bosque Bengala, Puerto Gaitán Y Río Meta.	0.0 %	0.0 %	92.1 %	6.09 %	1.81 %
Ríos Metica – Meta, Cusiana, Túa, Upía, Humea, Guacavía y Guatiquía	0.0 %	58.7 %	0.0 %	0.0 %	41.3 %

Esta primera gran área de conectividad que se propone, se inicia al occidente con las últimas estribaciones de la cordillera y los bosques pertenecientes al Parque Natural Nacional Sumapáz que se encuentran en buen estado de conservación. En el piedemonte se presenta abundante vegetación de bosques y rastrojos; aunque la deforestación y la pérdida de biodiversidad son muy altas principalmente a lo largo de caños y quebradas, se podrían encontrar al presente algunos restos de bosquitos originales. Después de pasar las terrazas altas y medias del piedemonte, hacia el oriente (10 Km. Aprox. al

oriente de San Martín) se presentan terrazas bajas y vegas que se encuentran principalmente utilizadas en agricultura intensiva (arroz), pero también en grandes cultivos de palma de aceite que forman bosques donde algunas condiciones son benéficas para la conservación de ciertas especies de animales y en algunos casos también para la fertilidad del suelo.

Se podría pensar que estos “bosques” de palmas unidos a bosques de galería y bosques riparios, podrían dar una conectividad a la región, la cual se continuaría con los bosques bajos del Alto río Metica que se encuentran en un moderado estado de conservación. Hacia el oriente continúan los bosques de altillanura especialmente con el área de conectividad Altos de Navajas, Bosques del Melúa; los bosques del Alto de Navajas presentan un estado aparente de conservación excelente, mientras que los del Melúa, entre moderado y bajo, sin embargo como los bosques de galería sí se encuentran en buen estado de conservación, la conectividad principal podría ser no solamente por lo que queda de bosques en el Melúa, sino por los bosques de caños y quebradas que forman una densa red en esta región conectándose con los bosques bien conservados del Alto Manacacías. En la región intermedia entre el río Tillavá y el río Planas, los bosques de galería son mucho menos exuberantes pero hacia el río Planas y el oriente se vuelven a presentar densos y amplios bosques de galería entre el Planas y el Guarrojo; finalmente estos bosques hacia el sur se conectan con los bosques de transición amazónica del Iteviare y el Siare que se encuentran en buen estado de conservación.

9.2 Núcleo de Conectividad Central: Bosques de San Carlos de Guaróa – Palmares – Alto Metica – Alto de Navajas (aprox. 315.051 Has)

Esta es otra área de conexión entre bosques del Piedemonte, Bosques del Metica y bosques de Altillanura. Forma parte del gran corredor de conectividad propuesto anteriormente. Forma uno de los mayores bloques boscosos de toda la región; concentraciones de bosques y palmas de la región, posee tanto bosques de los ríos de piedemonte, como grandes palmares de aceite (San Carlos de Guaróa, Bosques de la llanura aluvial en la región del Alto Metica y Bosques de Galería en las altillanuras hacia la región de las cabeceras del río Melúa – Meluita, caño Cumaral y Alto de Navajas). Este corredor incluye el 7% del total del área de conservación del Nudo (Tabla 9). Del área total del corredor, los paisajes están representados así: piedemonte 29.03%, Altillanura 64.8% y llanura aluvial de desborde 6.2% (Tabla 10).

Están representados por los bosques riparios del alto Metica y la parte baja de los ríos Humadea, Guamal, Pajure, Acacias y Guayuriba. En términos generales, estos bosques presentan el mayor grado de intervención debido a la ganadería y agricultura intensiva que se practica en esta zona, por tal motivo se le ha otorgado un estado aparente de conservación medio. La importancia para las aguas, presenta un nivel medio, debido a que las reservas hídricas están muy degradadas por la contaminación por agroquímicos.

La importancia para conservación de especies valiosas de flora y fauna, es baja debido que ésta área presenta alta contaminación y pérdida de biodiversidad en los bosques nativos; para la conectividad es máxima, ya que conecta al los bosques de las estribaciones con los bosques del río Metica y Alto Navajas que continúan luego con los del Melúa. Los cultivos de palma africana (*Elaeis guianensis*), aunque son asociaciones puras no naturales, se comportan como bosques y son especialmente buenos refugios para ciertas especies de aves, roedores pequeños y pequeños primates.

El bosque del Alto Navajas está representado por los bosques de galería de la gran red hídrica que conforma la parte alta de la cuenca del río Melúa; presenta un grado de conservación alto, según lo que se observa en las imágenes. La importancia para las aguas es máxima, debido a que representa el sustento hídrico directo que aporta al Melúa y al río Manacacías, como también la conservación de especies valiosas de flora y fauna, ya que en esta zona las actividades de caza, pesca y tala son mínimas y por lo tanto el grado de conservación es muy alto. También para la conectividad por que une al piedemonte con el río Metica y con los bosques del Melúa.

9.3 Bosques del Melúa y alto Manacacías. Ríos Yucao y Manacacías. Bosque de Bengala. Puerto Gaitán y río Meta (aprox. 90.000 Has)

Este corredor de conectividad es importante ya que conecta la región del Alto Manacacías que viene de la región del Ariari y la Macarena, con los bosques de la altillanura, los del río Meta y las sabanas inundables del Casanare. Su estado de conservación actual se podría decir que es muy bueno pese a la deforestación que han sufrido los bosques del Melúa y a los incendios que siempre causan daños en las condiciones de los bosques aunque probablemente no tan graves como podría pensarse. La región de los ríos Yucao y Manacacías forma la natural conexión para estas regiones dado que fluyen en sentido general sur-norte creando corredores especiales que son difíciles de encontrar en otras áreas de la Orinoquia, ya que el sentido general de sus ríos es occidente – oriente. El corredor incluye el 2% del total del área de conservación del Nodo (Tabla 9). Del área total del corredor, los paisajes están representados así: Altillanura 92.1%, Llanura eólica 6.09% y Llanura aluvial de desborde 1.81% (Tabla 10).

Además de lo anterior, se sabe que en Puerto Gaitán existen clubes y grupos de personas que están especialmente interesados en la protección de la naturaleza. En esta región de conectividad encontramos bosques que vienen por los ríos del piedemonte hacia el río Meta. Los bosques de la llanura aluvial del río Meta. Bosques de llanura eólica Manacacías –Yucao. El bosque de bengala que es el que presenta las mejores condiciones de conservación. Bosques de altillanura ligeramente y moderadamente disectadas. Y los del Melúa y alto Manacacías que presentan condiciones muy especiales de suelos y vegetación por ser áreas de confluencia de condiciones especiales en relieve y suelos (confluencia de fallas geológicas).

9.4 Ríos Metica - Meta, Cusiana, Túa, Upía, Humea, Guacavía y Guatiquía (aprox. 180.000 Has)

Esta área de conectividad corre a lo largo del río Meta y la parte baja de sus tributarios principales. Une principalmente los grandes paisajes de Piedemonte y Llanuras eólicas con las llanuras aluviales y la altillanura. Su característica principal es la gran continuidad existente en sus bosques y el soporte que estos dan a gran cantidad de especies animales acuáticas y de las orillas de los ríos. Por su enorme extensión lineal también son muy importantes dado que llegan desde las cabeceras, cerca del río Ariari, que conecta con la cuenca del Guaviare y la Macarena, hasta las planicies bajas del Orinoco, creando un corredor súper-extenso, importantísimo no sólo para el transporte fluvial, sino para el análisis de la influencia de la geografía regional sobre gran cantidad de especies vegetales y animales. Este corredor incluye el 4% del total del área de conservación del

Nodo (Tabla 9). Del área total del corredor, los paisajes están representados así: piedemonte 58.7% y llanura aluvial de desborde 41.3% (Tabla 10).

10 Mapa de áreas más afectadas recientemente en el área de conservación del Nodo

Como se expreso en los criterios tenidos en cuenta para la selección del área de conservación objetivo del Nodo, el área incluye las zonas de mayor intervención antrópica y donde las actividades agrícolas y pecuarias tienen su mayor impacto sobre el territorio. Es entonces necesario identificar estas áreas, las cuales deberán ser objetivo de programas de recuperación y cambios en el modelo productivo actual, para lograr mejorar las alternativas de conectividad y una relación producción – conservación mas armónica desde la perspectiva de los sistemas sostenibles de producción.

Basados en la interpretación de las imágenes satelitales interpretadas, se establecieron las áreas de mayor afectación reciente en el área de conservación del Nodo (ver Mapa 6, anexos):

10.1 En el límite occidental Pompeya hacia Guayuriba y Guatiquía. En el límite oriental la Balsa, ríos Negro, Guatiquía, Humea y Guacavía (aprox. 160.000 Has)

Esta es la región de las terrazas bajas y las vegas altas, que han sido trabajadas intensivamente con maquinaria y agroquímicos, cambiando por tanto sus condiciones naturales en grado muy fuerte. En estas condiciones no sólo se ha perdido la biodiversidad sino que se han contaminado las aguas superficiales con agroquímicos y se han degradado los suelos por erosión y compactación causadas por el uso intensivo de maquinaria agrícola pesada (Restrepo and Navas 1982; Castaño 1987; Castro and Sanchez 1994; Hidroestudios 1994-1995). Esta área representa el 47.6% del total del paisaje de piedemonte en el área de conservación del Nodo y el 3.5% del total del área (Tabla 11).

Tabla 11 Distribución porcentual de las áreas afectadas recientemente en el área objetivo de conservación

	Extensión (Has)	% respecto al piedemonte	% respecto a la altillanura	% respecto al área objetivo
Áreas de Piedemonte	160.000 has	47.6		3.5
Altillanura plana Menegua-Yucaó	160.000		21.3	3.5
Altillanura plana Neblinas-Carimagua	360.000		47.5	8.0

10.2 Altillanura Plana: Alto de Menegua. Caño Emma, río Meta hasta límites con el río Yucao (aprox. 160.000 Has)

Esta parte de la altillanura plana es el área de utilización con maquinaria agrícola más antigua de la altillanura; inicialmente las sabanas naturales fueron transformadas en pastizales de *Brachiaria* y últimamente a partir de 5 años para acá se iniciaron cultivos intensivos y rotaciones con maíz, soya, sorgo, arroz y *Brachiaria* que obviamente han afectado aún más las condiciones naturales de la zona (áreas AAR de nuevos cultivos). Esta área representa el 21.3% del total del área en paisaje de altillanura en el área objetivo del Nodo y el 3.5% del total de esta área (Tabla 11).

10.3 Altillanura Plana: Alto de Neblinas hasta Bengala. Hacia el nororiente por la carretera hasta Carimagua y hacia el norte por el contacto con el escarpe del río Meta (aprox. 360.000 Has)

En las imágenes satelitarias del año /88 estas áreas se presentan en sabanas naturales. En las imágenes del año 2.000 todavía se observan algunas áreas importantes en sabanas naturales. En las imágenes del año 2.002 – 2.003 se evidencia un aumento considerable en la transformación de las sabanas en bachiariales observándose un avance en el deterioro de las condiciones naturales de la región. Sin embargo como ya se dijo no todo en esto es negativo, porque se puede ver claramente que las áreas sembradas en pastos introducidos no se queman en el verano. Esta área representa el 47.5% del total del área en paisaje de altillanura en el área objetivo del Nodo y el 8% del total de esta área (Tabla 11).

11 Áreas bajo conservación y/o recuperación en el área objetivo de conservación del Nodo

11.1 Reservas naturales de la sociedad civil en el área objetivo del Nodo

La Tabla 12 presenta la relación de reservas privadas, adscritas a la Red Colombiana de Reservas Privadas de la Sociedad Civil e inscritas en el Nodo Orinoquia, que se encuentran en el área objetivo de conservación. El total de hectáreas bajo conservación en dichas reservas es de alrededor de 800 Has, lo que corresponde a un 0.18% del total del área objetivo de conservación del Nodo.

La ubicación de las reservas en el área objetivo, puede observarse en el Mapa 4 (anexos). Cuatro de las reservas están ubicadas en las áreas de corredor identificadas para el área objetivo de conservación.

Tabla 12 Distribución porcentual de las áreas de reservas naturales de la sociedad civil en el área objetivo del Nodo

Reserva	Extensión (Has)	% respecto Al Área objetivo
R.n la Casa de la Abuela	0.84	0.000019
Rn las Unamas	350	0.0078
Rn Rey Zamuro	300	0.0067
Rn Caño Quenane	29	0.00064
Rn el Hormiguero	0.3	0.0000066
Rn Rancho Camaná	2.5	0.000055
Rn la Cosmopolitana	27	0.0006
Rn Ecolandia	4	0.000089
Rn Kaliawirinae	4	0.000089
Rn la Reseda	80	0.0017
Total	797.64	0.176

Las reservas adscritas al Nodo desarrollan actividades relacionadas con conservación de fauna y flora nativa de la región, recuperación y mantenimiento del recurso hídrico, regeneración de ecosistemas, principalmente bosques del Piedemonte y de galería y educación ambiental. Esta última actividad es una de las más importantes actividades de algunas reservas, en especial, aquellas donde el programa de Herederos Orinoquia Siempre Viva desarrolla actividades y la reserva constituye la base de trabajo el grupo local de Herederos. El ecoturismo es otra de las actividades de varias reservas del Nodo, aunque su manejo y planificación aun son objeto de trabajo y desarrollo. La síntesis de las actividades de las reservas y su impacto en regiones adyacentes, es reportada en la Tabla 13.

Tabla 13 Actividades desarrolladas por la Reservas Naturales adscritas al Nodo Orinoquia y su impacto sobre áreas adyacentes

Actor Reserva	Actividades actuales	Impacto hacia regiones adyacentes
La Casa de la Abuela	Producción piscícola Educación ambiental. Recuperación ambiental, revegetalización. Conservación hidrológica. Ecoturismo. Banco genético.	Conservación de un nacimiento de agua en la Reserva que en época de verano es utilizado por la familia y vecinos. Articulación de la RN al POT del municipio de San Martín. Protección de una bandada de monos de la zona.
Ecolandia	Conservación de nacimientos de agua, ríos y quebradas. Educación Ambiental.	Recuperación y protección de cinco nacimientos de agua los cuales pueden surtir el caño la raya.
La Cosmopolitana	Sistema integrado de producción sostenible. Conservación de nacimientos, ríos y quebradas. Ecoturismo. Educación ambiental.	Posibilidades de abastecimiento de aguas limpias y con buen caudal por parte de los vecinos de la región. Ecoturismo. Educación ambiental para vecinos, estudiantes y extranjeros. Investigación en flora y fauna.
Caño Quenane	Sistema Agropecuario.	Desarrollo de estudios faunísticos propios de la

Actor Reserva	Actividades actuales	Impacto hacia regiones adyacentes
	Sistema Agroforestal. Banco genético. Educación ambiental. Conservación de bosque a las orillas del caño quenane. Apoyo a grupo de herederos.	región. Establecimiento de sistemas de producción sostenible que serviría de modelo a la comunidad. Recuperación y conservación del caño quenane, como fuente de agua para la comunidad.
Rancho Camana	Sistemas agropecuarios sostenibles. Educación ambiental. Ecoturismo. Banco genético. Apoyo a grupos de herederos.	Aprovechamiento de las especies nativas, dándoles valor agregado. Recuperación de las fuentes hídricas del área.
Rey Zamuro	Sistema pecuario. Bancos genéticos. Recuperación ambiental. Revegetalización. Conservación del recurso hídrico.	Realizar programas de cría de especies amenazadas con fines de reintroducción. Realizar programas de investigación.
Las Unamas	Sistema pecuario. Bancos genéticos. Conservación de bosque. Ecoturismo.	Programas de investigación con el fin de establecer corredores naturales. Establecer un programa de educación ambiental.
Tres nuevas reservas recientemente afiliadas (Kaliawirinae, La Reseda, Aguas calientes)	Son tres reservas nuevas que están dentro del área objetivo del Nodo. En la Reseda se han realizado trabajos de investigación de fauna. La RN Aguas Calientes, dedica sus esfuerzos al Ecoturismo. Conservación de relictos de Bosque típicos de cada ecosistema.	Grupos que puedan comercializar los productos obtenidos en las reservas. Desarrollar un programa ecoturístico que integre a la región de influencia de las Reservas.

11.2 Áreas definidas para la conservación y/o establecidas como áreas de protección, recuperación o conservación y resguardos indígenas en los diferentes municipios incluidos en el área objetivos de conservación del Nodo

Una vez revisados los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios incluidos en el área objetivo de conservación, se identificaron las áreas declaradas por el municipio como áreas protectoras, de recuperación o conservación y los resguardos indígenas (Mapa 2 y 4; Tabla 14).

Tabla 14 Areas declaradas como protectoras, de recuperación o conservación por los municipios y resguardos indígenas incluidos en el área de conservación del Nodo

Municipio	Areas conservadas	Resguardos
Mapiripán	Cabeceras caños: Mielón, Victoria, Jabón, Ovejas y Trin.	Sikuani y Mocuare ubicados en los Caños Ovejas, Jabón, Chaparral y Caiman.
	Recuperación Ecológica: Desde el nacimiento del río Siare hasta cercanías inspección Sardinata.	
	Conservación-Producción: Alo largo del Caño Mielón hasta su desembocadura. Selva entre el Río Guaviare y río Manacacías. Planicie aluvial río Iteviare y Manacacías	
	Recuperación-Conservación: Entre Sardinata y limites con el departamento del Vichada a lo largo del río Siare.	
	Conservación-Protección: Humedales margen izquierda río Guaviare.	
Acacias	Microcuencas abastecedoras del acueducto	
	Bosque Andino y Subandino de piedemonte.	
	Ecosistemas que prestan bienes y servicios agrupados en tres categorías.	
Puerto Gaitán	Reserva Caño Trampolín	Wacoyo, Domo planas, Corozal tapajo, Unuma, Waleanae, Tigre, Awaliba, Iwiwi, Vencedor piriri
	Reserva del Yucao	
Puerto López	R.N. Alto Menegua	Turpial
San Carlos de Guaróa	Isla de Capri	
	Morichales y reservorios vereda Mundo Roto	
	Reserva acueducto de Pajure	
Cumaral	Parque Nacional Natural Chingaza	
	Bosque Natural secundario y de galería	
	Corredor turístico marginal de la selva	
Villavicencio	Reserva Forestal Buenavista	
	Reserva Forestal Protectora Cerro Vanguardia	
	Reserva Forestal Protectora Cuenca alta caño Vanguardia	
	Reserva Forestal Protectora nacimientos caños; Grande, Pendijos, San Luis de Ocoa, San Juan de Ocoa	
	Reserva Forestal Protectora El Oasis	
	Reserva Natural Parque del Coroncoro	

11.3 **Áreas recuperadas o en proceso de recuperación en algunos predios en el área objetivo de conservación (ver Mapa 4).**

- **Cafam de los Llanos:** es un área de la altillanura plana cercana a la llanura aluvial del río Meta; en esta región se han conservado varios bosques gracias al empeño de esta entidad por mantener condiciones aceptables del medio ambiente dentro de sus terrenos.

- **Club los Llaneros, río Yucao:** en esta finca existe un bosquecito pequeño bien conservado que sirve de protección al acueducto de la entidad. Por este motivo ellos han protegido el bosque y además por su condición de entidad protectora del medio ambiente tienen políticas específicas de protección a la naturaleza.

- **Ecoama, Puerto Gaitán:** en una finca cercana al caño Flor Amarillo, desde hace unos 5 años se establecieron medidas de protección a pequeños bosques riparios tanto sobre el caño como sobre el río Manacacías, para mejorar las condiciones ambientales del sitio.

- **Bosques río Yucao y Manacacías:** En esta zona las condiciones de “manejo ambiental” han sido promovidas por grupos armados que han “prohibido” ciertas actividades como la tala de bosques ribereños y la pesca comercial indiscriminada.

- **Fincas Maracaibo y Los Laureles:** (Altillanura moderadamente disectada) donde realizaron sus tesis Botero (1998) y Bustamante (1999).

12 **Conclusiones respecto los bosques principales en el área objetivo de conservación**

Como conclusión de los estudios realizados para la elaboración del presente informe, se presenta la Tabla 15, que muestra en forma semicuantitativa las condiciones en que se encuentran los principales bosques de la región objeto de estudio por el Nodo, de acuerdo con los análisis que se realizaron sobre las imágenes satelitarias; de los estudios que han realizado por parte del equipo ejecutor de este proyecto, y de la información recolectada a partir de tesis de maestría de autores que trabajaron específicamente en la región de la Altillanura entre Puerto López y Puerto Gaitán.

Tabla 15 Matriz de evaluación de los bosques principales en el área objetivo de conservación del Nodo

Bosque	Estado Aparente de Conservación	Importancia para las aguas	Importancia para conservación de especies Flora y Fauna valiosas	Facilidades y/o importancia para la conectividad
A Cordillera	++	++++	++++	++++
B Piedemonte	+	++	+	++++
C Melúa	++	++++	+++	++++
D Tillavá	++	++++	+++	++++
E Alto Manacacías	+++	++++	+++	++
F Iteviare	++++	++++	++++	++++
G Metica –Meta	+++	+++	+++	+++
H Altillanura	+++	++++	++	+++
I Bengala	++++	++	+++	+++

++++ Máxima.

+++ Alta.

++ Media.

+ Baja

13 Indicadores de conservación del área objetivo del Nodo

- ◆ Incremento en el número de reservas privadas de la sociedad civil, inscritas o no en el Nodo Orinoquia de la Red de Reservas e incremento del área bajo protección en reservas privadas. El actual numero de reservas y área de las mismas, se considera la línea base.
- ◆ Cambios en las superficies cubiertas por bosques (cuantificar).
- ◆ Fragmentación de bosques.
- ◆ Pérdidas de áreas en bosque por efecto de mal uso del territorio o debido a incendios.
- ◆ Pérdidas conocidas de especies vegetales y animales. Seleccionar especies indicadoras y monitorear su presencia, deterioro o incremento en el área objetivo de conservación.
- ◆ Cuantificar ganancias de área por avance natural de los bosques sobre las sabanas (caso Bosque de Bengala).
- ◆ Cantidad y calidad de bosques plantados.

- ◆ área productiva utilizando sistemas sostenibles de producción (silvopastoril, labranza de conservación, agricultura de conservación, sistemas integrados de producción, cultivos multiestrata, etc.)
- ◆ Conectividad efectiva en los corredores identificados, medidas con especies indicadoras, área efectiva de conexión y movilidad de especies.
- ◆ Areas de conectividad efectiva con áreas protegidas declaradas parques nacionales, reservas municipales o departamentales.
- ◆ Planes de manejo de áreas estratégicas para la conservación, privadas y/o gubernamentales.
- ◆ Areas degradadas en proceso de recuperación.

Se esta gestionando la participación del grupo de indicadores de biodiversidad del Instituto de Investigaciones biológicas Alexander Von Humboldt, para que en asocio con el Nodo Orinoquia, implemente los indicadores de biodiversidad desarrollado o propuestos por el grupo.

14 Estrategia de intervención del Nodo Orinoquia en el área objetivo de conservación

Se ha previsto desarrollar la estrategia de intervención en diferentes fases, las cuales no tienen carácter de excluyentes entre si, y fácilmente pueden desarrolladas de manera simultanea si las condiciones de participación, interés y dedicación de los actores así lo permiten. La Tabla 16 presenta el marco lógico de la estratégica de intervención del Nodo, teniendo como perspectiva un periodo de 5 años.

15 Actores regionales relacionados con la conservación

En un área objetivo como la definida para el Nodo Orinoquia, los actores pueden ser diferentes de acuerdo al territorio específico donde se desee adelantar un programa de conservación. En particular, porque el carácter de conservación con participación de la sociedad civil, en predios particulares, implica un trabajo mas personalizado que generalizado, para motivar a los propietarios a conservar un área determinada.

Los actores se trabajaran bajo los siguientes criterios:

El actor social es un individuo o un colectivo de individuos organizados con sus propósitos e identidades, que desempeñan una acción acorde con lo que es. El actor se define según lo que hace, con quién y cómo se relaciona, y que significados tiene él para lo que él hace. Esto significa que actor es aquel que desempeña un rol o un papel concreto, es el que ejerce la acción (producción, investigación, pesca, financiación de proyectos, autoridad, etc.)

Para efectos del análisis se pueden definir varias categorías de actores (Giraldo A y Sguerra S – lavH – documento de trabajo):

- Pobladores o propietarios
- Usuarios



Tabla 16 Estrategia de intervención del Nodo Orinoquia en el área objetivo de conservación periodo 2004-2009

Metas del Plan del Nodo	Productos	Indicadores Verificables	Medios de verificación	Riesgos	Supuestos
Fase I: Socialización área objetivo de conservación del Nodo Orinoquia¹	Los principales actores del departamento del Meta, con participación de otros departamentos de la Orinoquia, privados, gubernamental, educativo, investigativo y productivo, conocen el área objetivo de conservación definida por el Nodo y su estrategia de conservación e intervención. Se espera generar proceso de alianza o asociatividad con otros actores regionales, para incrementar el área bajo conservación y el uso de sistemas sostenibles de producción, que favorezcan la conservación en la región. Participación en los SIRAPs del departamento del Meta y la región.	Programas de trabajo conjunto entre el Nodo Orinoquia y otros actores relacionados con programas de conservación y producción Participación del Nodo en el SIRAPs del departamento del Meta	Al menos una presentación formal anual del Nodo Orinoquia socializando sus propósitos, estrategias y logros. Participación en eventos departamentales y regionales divulgando el trabajo del Nodo y sus estrategias y logros; mínimo dos por año. Convenios, alianzas y proyectos establecidos entre el Nodo y los demás actores de la conservación y producción del departamento del Meta y la región. Participación regular en el SIRAP del departamento del Meta	Dificultades operativas para la ejecución de convenios, alianzas y proyectos con las organizaciones que intervienen en programas de conservación y producción departamental y regional.	Existe interés entre los actores de la conservación y producción del departamento del Meta y la región de la Orinoquia, por establecer programas y alianzas de trabajo para desarrollar programas de conservación y producción del departamento del Meta y la Orinoquia
	Las actuales reservas se constituyen en núcleos generadores de	Cada reserva vincula al menos otra reserva desde su iniciativa al	Incremento del 100% del número actual de reservas en el Nodo	Dificultades de orden público que hacen difícil la socialización	Es factible esperar una reacción positiva a la propuesta de

Metas del Plan del Nodo	Productos	Indicadores Verificables	Medios de verificación	Riesgos	Supuestos
	procesos privados de conservación, deberán desarrollar un proceso importante de la socialización del área objetivo de conservación hacia los sectores circundantes a las reserva	Nodo regional		de la estrategia de conservación y producción de las reservas privadas, el Nodo y la Red	participar de programas de conservación – producción en el área objetivo de conservación y aledaña a las reservas, por parte de propietarios de predios rurales.
	Las universidades y centros de investigación departamentales y regionales participan con el Nodo Orinoquia, en programas de cooperación que favorezcan un desarrollo sostenible de la región y el desarrollo de programas de conservación	Proyectos de trabajo formulados conjuntamente entre el Nodo y una universidad o centro de investigación; al menos existen 2 proyectos formulados	Programas de trabajo conjunto entre universidades y centros de investigación y el Nodo; al menos existen 2 programas de trabajo conjunto y en desarrollo.	Dificultades operativas y financieras para la implementación de programas de trabajo en áreas del desarrollo sostenible regional	Existe interés en trabajar en programas de desarrollo sostenible en la región.
Fase II: Incremento de la participación privada en conservación (considérese los indicadores relacionados en el literal 13 del informe)	Incremento del área actual bajo conservación de 0.17% (797.64 ha) a 3% (135,000 ha) en relación al área objetivo de conservación del Nodo). Las nuevas reservas corresponden a las áreas de conservación identificadas en el mapa de conservación del Nodo.	Área bajo programas de conservación – producción adscrita al Nodo Orinoquia y la Red. Áreas de conectividad efectiva debido a la presencia de reservas del Nodo Orinoquia.	Reservas reconocidas por el Nodo Orinoquia y la Red. Reuniones con propietarios de predios dentro del área objetivo de conservación y conectividad del Nodo. Participación en	Problemas debido a factores de orden publico y conflicto armado.	Existe sensibilidad de los propietarios de predios rurales para trabajar programas de conservación – producción en el área objetivo del Nodo. Hay opciones de trabajar en programas de cooperación entre el Nodo y las organizaciones de conservación y producción en el área

Metas del Plan del Nodo	Productos	Indicadores Verificables	Medios de verificación	Riesgos	Supuestos
	Existen áreas efectivas de conectividad desde la conectividad entre las reservas privadas establecidas según mapa de conectividad definido para el Nodo. Al menos tres áreas de conectividad han sido establecidas.		eventos de divulgación y socialización de programas de conservación, producción y biodiversidad.		objetivo del Nodo.
Fase III: área de impacto a partir de las actuales y potenciales reservas privadas	Las reservas privadas actuales y por establecerse tienen un role activo en la sensibilización de otros actores privados para incentivar su participación en programas de conservación – producción del Nodo y la Red. Al menos una reserva por paisaje natural de la región, tiene un papel protagónico en la sensibilización de otros propietarios de predios rurales circundantes o en el paisaje natural de su influencia.	Existe un programa educativo y de sensibilización en el Nodo a partir de las reservas naturales para incidir en el área de influencia de su reserva y el paisaje donde se encuentre.	Numero de reservas con roles protagónicos participando del programa educativo y de sensibilización del Nodo para incentivar nuevas reservas. Registro de reuniones y talleres de trabajo dentro del programa educativo y de sensibilización. Numero de reservas afiliadas como resultados del programa educativo y de sensibilización del Nodo.	Problemas debido a factores de orden publico y conflicto armado.	Existe sensibilidad de los propietarios de predios rurales para trabajar programas de conservación – producción en el área objetivo del Nodo. Hay opciones de trabajar en programas de cooperación entre el Nodo y las organizaciones de conservación y producción en el área objetivo del Nodo.
	Desarrollar programas agroturismo, turismo ecológico y de observación en las diferentes reservas y	Existe una oferta de agroturismo, turismo ecológico y/o de observación con base en las reservas	Registro de visitantes al programa turístico de las reservas del Nodo.	Problemas debido a factores de orden publico y conflicto armado.	Existe potencial para el desarrollo de programas de agroturismo, turismo ecológico y/o de

Metas del Plan del Nodo	Productos	Indicadores Verificables	Medios de verificación	Riesgos	Supuestos
	lugares potenciales para la conservación a nivel regional.	adscritas al Nodo Orinoquia			observación en el área objetivo del Nodo, por su belleza paisajística, biodiversidad y riqueza cultural
Fase IV: Sistemas productivos sostenibles	En las reservas que participan de manera directa en el programa educativo y de sensibilización del Nodo, se desarrollan planes de manejo, o programas productivos que conlleven a una armonía entre la producción y la conservación con los recursos naturales, que permitan un incremento de la productividad de las áreas actualmente bajo explotación, sin detrimento ambiental: hacia un desarrollo sostenible de la Orinoquia.	Al menos una reserva por paisaje natural del área de conservación del Nodo, adelanta programas de sistemas productivos sostenible. Es objetivo del Nodo que todas las reservas desarrollen sistemas productivos sostenibles. Una recopilación de experiencias de producción sostenible del Nodo Orinoquia es publicada para socializar el interior y exterior del Nodo las experiencias.	Registro de parámetros productivos, ambientales y de impacto social de las reservas participantes del programa educativo y de sensibilización del Nodo. Registro de visitantes a las reservas con programas productivos sostenibles. Registro de experiencias productivas sostenibles en las reservas adscritas. Publicación con experiencias de producción sostenible del Nodo	Problemas debido a factores de orden publico y conflicto armado. Limitaciones presupuétales para adelantar programas de producción sostenible en las reservas y en general del Nodo.	Existe una urgente necesidad de trabajos sistematizados y verificables, al igual que replicables de producción sostenible en la región de la Orinoquia. Hay relativa conciencia de esta urgencia y un ambiente positivo para apoyar este tipo de iniciativas.
	Desarrollo de programas de investigación, insumo básico para avanzar en modelos productivos	Existe un programa de investigación ligado a las reservas sobre producción	Resultados publicados del programa de investigación.	Dificultades presupuétales, de orden publico y conflicto armado.	Existe la oportunidad de establecer alianzas con instituciones de

Metas del Plan del Nodo	Productos	Indicadores Verificables	Medios de verificación	Riesgos	Supuestos
	regionales, que desde su concepción incorporen el componente ambiental de manera efectiva; al menos un programa de investigación esta en desarrollo	sostenible regional. Programa de trabajo con la directa participación de los productores y dueños de las reservas.			investigación y académicas regionales, con intereses similares en investigación.
Fase V: Programa Herederos Orinoquia Siempre Viva (OSV)	Fortalecimiento programa Herederos Orinoquia Siempre Viva (OSV) y el Nodal Orinoquia de Herederos. El número de grupos de Herederos es 5 veces mayor al actual (3 grupos), en lo posible, articulados a las reservas del Nodo.	Existen 15 grupos de Herederos OSV.	Registro de actividades de los Herederos OSV, sus miembros y programas de trabajo de los grupos.	Dificultades organizativas y logísticas de los grupos de Herederos, así como presuéstales.	Los niños y jóvenes adecuadamente motivados y orientados en sus inquietudes de tipo ambiental, pueden generar grupos de trabajo dinámicos y con alto nivel de impacto entre otros niños y jóvenes.
Fase VI: Definición de áreas objetivo de conservación en otros departamentos de la Orinoquia	Dependiendo de la dinámica del Nodo a nivel regional y de las reservas presentes en áreas o regiones diferentes al área objetivo de conservación del Nodo, se adelantaran proyectos de definición de áreas objetivo de conservación en otros lugares de la cuenca del Orinoco.	Posible proyecto de definición de áreas estratégicas de conservación en otros lugares de la cuenca del Orinoco.	Registro de reservas y actividades del Nodo en áreas diferentes al área definida como objetivo de conservación del Nodo.	Dificultades presuéstales, de orden publico y conflicto armado. Baja presencia de actores participando en programas de conservación – producción ligada al proceso del Nodo y sus propósitos y programas de trabajo.	Las áreas bajo conservación en la Orinoquia son muy pocas y existen muchas necesidades y áreas necesarias de conservación.

¹ Se entiende por **Nodo Orinoquia** las reservas adscritas a este y el programa de conservación de la **Fundación Horizonte Verde**, coordinadora de las actividades y programas del **Nodo**.



- Instituciones
- Comunidad científica y saberes locales

Pobladores o propietarios: Actores que habitan permanentemente el área objeto de análisis.

Usuarios: Actores que están en relación permanente con el área a través del usufructo o uso de los recursos naturales, bienes o servicios ambientales que en existan. Por ejemplo: Pescadores, Comunidades Indígenas.

Los pobladores o propietarios y usuarios pueden presentarse como:

- Etnias
- Comunidades
- Organizaciones

Instituciones: Actores o reglas reconocidas socialmente, que tienen un carácter estable y cumplen un rol permanente. Los actores pueden ser gubernamentales o no gubernamentales del Nivel Internacional, Nacional, Regional o Local.

Comunidad científica y saberes tradicionales. Corresponde a actores relacionados con la investigación Científica (por ejemplo investigadores, instituciones de investigación y universidades o con el conocimiento tradicional del nivel local que puede ser de tipo biológico y/o social (Por ejemplo: los Jaibanás o chamanes).

En relación a los actores es necesario precisar sus derechos, deberes y responsabilidades. Estas se entienden de la siguiente manera:

Según el diccionario de la Real Academia Española Deber y Responsabilidad se pueden definir como sigue:

- **DEBER:** Estar Obligado. Adeudar. Cumplimiento de una obligación en general. Reverso de derecho, entendido subjetivamente como potestad, atribución o facultad; es decir, obligación (legal, material o convencional).
- **RESPONSABILIDAD:** Calidad de Responsable. Deuda, obligación de reparar y satisfacer, por sí o por otro, a consecuencia de delito, de una culpa o de otra causa legal.

El **deber** lleva en sí mismo expreso una relación jurídica válida, aún cuando puede no ser exigible coactivamente; mientras que la **responsabilidad** representa la posibilidad de exigir al deudor el cumplimiento de su obligación. Por eso se ha dicho que la responsabilidad constituye un elemento agregado al solo efecto de garantizar el cumplimiento del deber.

DERECHOS:

Derecho es pues la norma que rige, sin torcerse hacia ningún lado, la vida de las personas para hacer posible la convivencia social. Es el sistema de normas fundadas en principios éticos susceptibles de sanción coercitiva que regulan la organización de la sociedad y las reacciones de los individuos y agrupaciones que viven dentro de ella, para asegurar en la misma la consecución armónica de los fines individuales y colectivos. El Derecho tiene siempre por objeto posibilitar el cumplimiento de los fines humanos, por tanto conlleva implícitamente la noción de deber como reverso del mismo.

Otro aspecto importante relacionado con los actores, es la participación de los mismos en la toma de decisiones, resolución de problemas y participación directa en las acciones. Se reconocen por lo menos tres tipos de participación que definen la forma o tipo de participación que tienen los actores sociales para la resolución de sus temas de participación:

- Participación ciudadana
- Participación institucional
- Participación comunitaria

Participación ciudadana: La noción de participación ciudadana es relativamente reciente y carece de una definición precisa, normalmente se hace referencia a ella considerándola, gruesamente, como una "intervención de los particulares en actividades públicas en tanto portadores de intereses sociales

Participación social, corresponde al conjunto de acciones interinstitucionales (públicas y privadas), y de entidades sociales, en torno a los conflictos o procesos sociales que apuntan a objetivos comunes en las escalas nacional, regional o local.

Participación comunitaria, como un aspecto de la participación social, se refiere en particular a las acciones de los grupos locales en torno al manejo y uso de los recursos naturales en entornos locales o territoriales que hacen parte de un área protegida o de sus zonas de influencia. En este ámbito no interviene el Estado.

Se han identificado algunos actores en el área objetivo de conservación del Nodo Orinoquia:

Cormacarena

Los Municipios incluidos en el área objetivo de conservación y la secretaria ambiental del Departamento del Meta

Los resguardos indígenas incluidos en el área objetivo

Las Universidades

Actores armados

Los institutos de investigación (i.e. Roberto Franco)

Corpoica

Unidad de parques nacionales Orinoquia-Amazonia

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil – Nodo Orinoquia

Propietarios de algunos de los predios de bosques prioritarios para conservación

Organizaciones no gubernamentales

16 Agradecimientos

La Fundación Horizonte Verde y el equipo ejecutor del proyecto, en representación del Nodo Orinoquia, agradecen el apoyo y financiación del proyecto por parte de la Red Colombiana de Reservas Privadas de la Sociedad Civil y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). En particular, al WWF por facilitar algunas de las imágenes satelitales utilizadas por el proyecto, al igual que a la Fundación Observatorio Sismológico del Suroccidente y el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt quienes facilitaron parte de las imágenes satelitales utilizadas, las cuales fueron de gran apoyo para la ejecución del proyecto.

17 Bibliografía

- Botero, P. and D. López (1982). "Los suelos de los llanos orientales, una visión general sintetizada. Suelos Ecuatoriales. Revista de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Vol.XII. N°.2. pp.18 - 26. Bogotá." Suelos Ecuatoriales - Revista de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo **12**(2): pp. 18-26.
- Botero, R. (1998). Diseño Metodológico para el análisis de indicadores de sostenibilidad en sistemas agropecuarios aplicados a un caso ejemplo de la Orinoquia Colombiana, Universidad Javeriana - CIPAV - IMCA, Bogota, Colombia.
- Bustamante, C. (1999). Diseño metodológico para el análisis de indicadores de sostenibilidad en sistemas agropecuarios. Tesis MSc. U. Javeriana. CIPAV - IMCA. Bogotá, Universidad Javeriana - CIPAV - IMCA, Bogota, Colombia.
- Castaño, S. (1987). Distribucion de la fauna ictica del rio del rio Acacias y algunos de sus afluentes, entre las cotas 700 y 400 m.s.n.m. Facultad de Biologia, Universidad Nacional de Colombia, Bogota.
- Castaño-Mora, O. V. (2002). Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogota, Colombia, Instituto de Investigaciones Biologicas Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Castro, N. and R. M. Sanchez (1994). Estudio ictico comparativo entre dos ambientes del rio Yucao, Meta. VI Congreso Colombiano de Ecologia y I Simposio Colombiano de Ictiologia, Melgar, Colombia.
- Etter, A. (1985). A landscape Ecological Approach for Grazing Development (A case study in the Colombian Llano Orientales). ITC Department of Land Resource Surveys and Rural Development. Enschede. Holland. ITC Department of Land Resource Surveys and Rural Development, Enschede University, Holland.
- Hidroestudios (1994-1995). Monitoreo fisico-quimico y biologico del area de influencia de la British Petroleum en el Piedemonte - Reportes Internos. Bogota, Hidroestudios S.A.
- IGAC-ORAM (1999). "Paisajes Fisiográficos de Orinoquia - Amazonia. Colombia." Análisis Geográficos(Nos. 27-28): pp. 361.
- Mojica, J. I., C. Castellanos, et al. (2002). Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia. Bogota, Colombia, Instituto de Investigaciones Biologicas Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Restrepo, H. and J. Navas (1982). "Conservacion de suelos de la Orinoquia: la erosion fsica y quimica al establecimiento de praderas con diferentes niveles de labranza en suelos ecuatoriales." Sociedad Colombiana de las Ciencia del Suelo **12**(2): pp 146-160.

Soil Survey Staff (1996). Keys to Soil Taxonomy. USDA. Natural Resources Conservation Service, USDA. Natural Resources Conservation Service.

17.1 Bibliografía de referencia para la información de fauna y flora del área objetivo

Acero Duarte, L. E (1998). Manual guía de especies vedadas en vías de extinción y frecuente comercialización. Departamento administrativo del medio ambiente. Alcaldía mayor de Santa Fé de Bogotá.

Alvarez, H. (1987). Introducción a las aves de Colombia. Universidad del Valle. Departamento de biología. Cali Colombia. Biblioteca Banco Popular. Textos universitarios.

Alberico, M., Cadena, A., Enredes, C. J y Muñoz, S. (2002). Mamíferos (Synapsida theria) de Colombia. Biota colombiana. Volumen 1 (1).

Barbarino, A. y Taphorn, D. (1995). Especie de la pesca deportiva. Unellez. Fundación Polar.

Braun, A. (1970). Palmas cultivadas de Venezuela. Acta botánica Venezuelica. Volumen 5. Instituto Botánico. Dirección de Recursos Naturales Renovables. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. Venezuela.

Bernal, H. Y. (1996). Flora de Colombia. Crotalaria. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas". Colciencias. Bogotá. D.E.

Castro, F. y Garavito, F. (2001). Los árboles de las Sabanas de Arauca. Gobernación de Arauca. Inédito. Arauca. Colombia.

Corpes de la Orinoquia (1997). Sabanas, Vegas y Palmares. Reflexiones sobre el uso sostenible de sistemas Agrarios. Universidad Javeriana (Instituto de Estudios Rurales), Instituto Mayor Campesino, CIPAV. Santa fé de Bogotá, D. C.

CORPOICA (1995-1996). Silvopastoreo: alternativa para mejorar la sostenibilidad y competitividad de la ganadería colombiana. Compilación de las memorias de los dos seminarios internacionales sobre sistemas silvopastoriles.

Galeano, G. (1992). Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia.

Guillean, P. (2001). Flora de Colombia. Chrysobalanaceae monografía No 19. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C. Colombia.

Henderson, A., Galeano, G. Y Bernal, R. (1995). Field guide to the Palms of the Americas. Princeton University. Press, Princeton, New Jersey.

- Hilty, S. y Brown, W. (2001). Guía de las aves de Colombia. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Cali. Colombia. American Bird Conservancy-ABC. IMPRELIBROS S.A.
- Mahecha, G., Soto, R. y Acero, L. E. (1984). Estudio Dendrológico de Colombia. Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá D.E. Colombia.
- Memorias. Taller de Colombia sobre Palmas Amazónicas (1997). Noviembre 12-14 de 1997. Centro de Investigaciones Macagual. Florencia. Colombia.
- Murillo, J. y Restrepo, D. (2000). las Anonáceas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Programa Tropenbos. Colombia. Primera edición.
- Paredes, A. (1997). Importancia de los Bosques Ribereños en el Piedemonte Andino y los Llanos Altos Occidentales de Venezuela. BIOLLANIA No 13. Museo de Ciencias Naturales. UNELLEZ, recursos Naturales, Guanare. Venezuela.
- Pinto, P. (1993). Vegetación y Flora de Colombia. Fundación Segunda Expedición Botánica. Fondo Nacional Universitario. Primera edición, Santa fé de Bogotá, DC. Colombia.
- Quiñonez, L. M. (1995). Dos especies nuevas del género *Brownea* (Leguminosae Caesalpinioideae) CALDASIA, Vol. XVIII, No 86.
- Quiñonez, L. M. (1999). Manual de Fotografía. Universidad de los Llanos. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Villavicencio. Colombia.
- Quiñonez, L. M. (2001). Diversidad de la Familia Melastomataceae en la Orinoquia Colombiana. Instituto de Ciencias Naturales- facultad de Ciencias. Universidad nacional de Colombia. Universidad de los Llanos. Villavicencio. Meta. Colombia.