

# INSUMOS ESTRATÉGICOS PARA EL TRANSPORTE INTERMODAL EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA

## Resumen Ejecutivo

### Supervisión General

José Yunis Mebarak  
Coordinador Programa REM Colombia – Visión Amazonía  
Ricardo Lara Melo  
Lider Pilar 2. Planificación y desarrollo sectorial sostenible

### Coordinación y Supervisión Técnica

Mario Orlando López Castro  
Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana – Ministerio de Ambiente y  
Desarrollo Sostenible

### Consultor

Biotopo Consultores Ambientales

### Equipo de trabajo

Felipe Castro Zapata – Coordinación y Componente Ingeniería de Transporte  
Omar Baquero – Componente Socioterritorial  
Héctor Tavera – Componente Físico - Cartográfico  
Yanneth Bagarozza Roldán – Componente Ambiental  
Marcio Baquero Galvis. – Componente Documental y Cartográfico  
Daniela Montes – Componente Ingeniería de Transporte  
Fabio Mejía Botero – Componente Administrativo

## Insumos estratégicos para el transporte intermodal sostenible en la amazonia colombiana – resumen

### Índice de contenido

1.	Introducción .....	1-1
2.	Estructura de actores estratégicos y los ITSA.....	2-1
3.	Zonificación y áreas prioritarias para los ITSA .....	3-1
4.	Insumos sobre planeación y ordenamiento territorial .....	4-1
4.1.	Control a la expansión vial irregular: ZIDES – UAF2 .....	4-1
4.2.	Proceso de regionalización y RAPA.....	4-1
5.	Insumos directos.....	5-1
5.1.	Desde la perspectiva de la planeación sectorial .....	5-1
5.1.1.	Planificación de infraestructura .....	5-2
5.1.2.	Inversión en infraestructura.....	5-2
5.1.3.	La inversión pública como póliza de seguro .....	5-3
5.1.4.	Evaluación de proyectos .....	5-3
5.2.	Equipos de transporte apropiados para la amazonia.....	5-4
5.2.1.	Ferrocarril .....	5-4
5.2.2.	Cable aéreo .....	5-5
5.2.3.	Aeronaves.....	5-5
5.2.4.	Naves acuáticas.....	5-8
5.2.5.	Accesos terrestres .....	5-9
6.	Un sistema integrado de transporte intermodal.....	6-1
7.	Conclusiones y recomendaciones .....	7-1
7.1.	Generales .....	7-1
7.2.	Plan de acción para un sistema de transporte intermodal amazónico .....	7-1

### Índice de figuras

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## Insumos estratégicos para el transporte intermodal sostenible en la amazonia colombiana – resumen ejecutivo

### 1. INTRODUCCIÓN

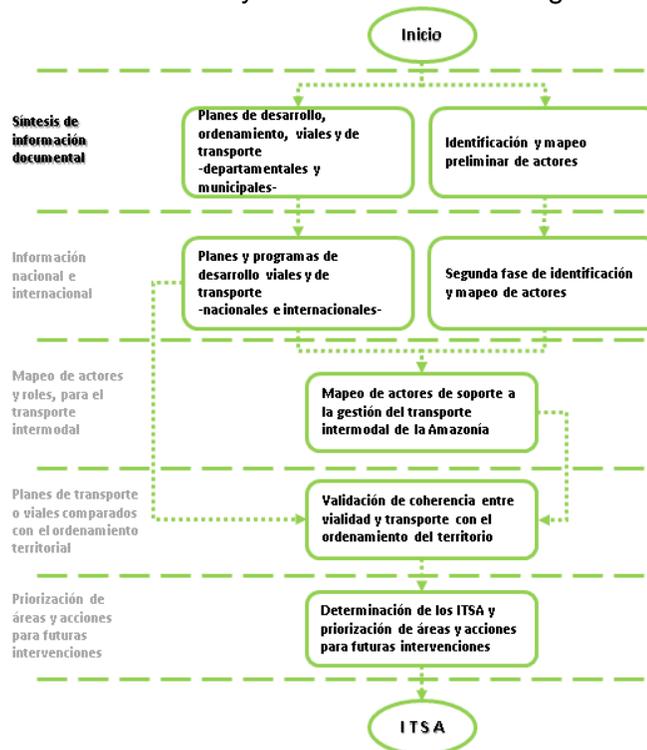
El presente documento, que corresponde al producto 6, resume los hallazgos y conclusiones sobre los ITSA (insumos de transporte intermodal sostenible para la amazonia colombiana) para facilitar el transporte intermodal y mejorar las condiciones de desarrollo territorial manteniendo el patrimonio socioambiental y conservando el bosque y la biodiversidad regional.

Este informe de síntesis se centra en la presentación específica de los insumos estratégicos, directos e indirectos, como factores determinantes para que la planificación y proyección a largo plazo del transporte intermodal, favorables al reordenamiento territorial para sostener y conservar el patrimonio natural estratégico regional, para concretar en un ejercicio de ajuste y validación de los resultados en dos talleres regionales<sup>1</sup> y un encuentro nacional sobre los resultados regionales.

Las actividades específicas desarrolladas durante el proyecto fueron:

- ✿ Recopilar información secundaria sobre desarrollo y ordenamiento de la región.
- ✿ Organizar la información documental en matrices de coherencia y pertinencia.
- ✿ Analizar la información recolectada con herramientas SIG.
- ✿ Sugerir las áreas de posible intervención.
- ✿ Identificar los insumos directos e indirectos para plantear un sistema intermodal en la amazonia.

La siguiente figura resume la metodología del estudio. En general, se trata de un proceso secuencial de cinco etapas que corresponden en su orden a los cinco productos comprometidos. El presente producto es un resumen ejecutivo de las propuestas del trabajo realizado.



<sup>1</sup> Uno en san José del Guaviare y otro en Florencia

## 2. ESTRUCTURA DE ACTORES ESTRATÉGICOS Y LOS ITSA

Se puede señalar que el terreno organizacional e institucional en los temas regionales es de por sí altamente complejo, en tanto se advierten estrategias muy recientes de planificación propiamente regional. Un ejemplo de tal complejidad, incluso sectorial, se advierte en la red que habría que consolidar para atender las demandas específicas de la gestión integrada de la biodiversidad regional.

La principal recomendación desde el marco de actores estratégicos relacionados con el transporte intermodal implica reforzar los niveles de coordinación en el principal agente de direccionamiento estratégico: el nivel central del Estado en la Amazonia, más aún con la novedad de las iniciativas sectoriales asociadas con la formalización de la propiedad rural y la aplicación de los acuerdos de paz<sup>2</sup>.

Lo característico de la predominancia y jerarquía decisional del nivel nacional, en lo sectorial del transporte regional, y de ahí su pertinencia, se señala en los programas del nivel nacional y del Mintransporte en particular de apoyo al fortalecimiento institucional técnico, logístico y administrativo de las secretarías de planeación y de obras y transporte regional considerado en documentos CONPES.

En el caso del transporte, se advierten líneas de mejoramiento de la integración del desarrollo vial departamental con los ejes de la red nacional, de la actualización de inventarios y caracterizaciones de la red vial, y de la consideración, con cofinanciación de crédito externo respaldado por la Nación, de «nuevos contratos» viales para atender las nuevas demandas de desarrollo económico y la competitividad regional.

Se destaca en el análisis institucional la separación y dinámicas relativamente independientes de las diferentes instancias de gestión de la vialidad y el transporte, de las de planeación del desarrollo, de un rol jerárquico importante, sobre todo en la tarea de inventarios y caracterizaciones de la red secundaria y terciaria, por parte de la Dirección de Infraestructura del Mintransporte y del INVIAS, y, en menor grado, de las entidades encargadas del transporte fluvial.<sup>3</sup>

La conclusión más notable está en el rol de la Dirección de Asuntos Ambientales Sectoriales y Urbanos del Minambiente, en tanto direcciona la inclusión de criterios de sostenibilidad ambiental en el desarrollo sectorial del transporte y, además, tiene competencia en la gestión de la agenda ambiental interministerial y es la instancia consultada para los desarrollos sectoriales que de tales agendas se desprenden.<sup>4</sup>

---

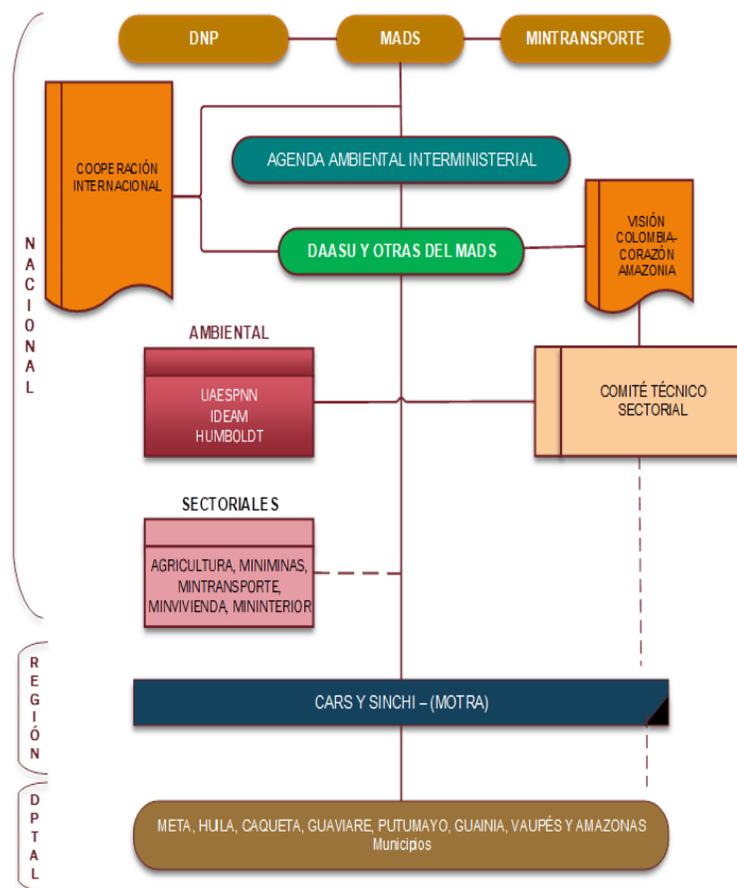
<sup>2</sup> En términos de actores vale señalar que aparece una nueva institucionalidad nacional Ministerio del Posconflicto, Agencia Nacional de Restitución y Agencia y una suerte de actores de cooperación internacional y un proceso de consolidación de alternativas agropecuarias – UPRA – ANT- etcétera.

<sup>3</sup> Ibíd.

<sup>4</sup> Ibíd.

En el ámbito regional, el escenario interinstitucional más favorable para armonizar planeación sectorial y territorial se encuentra, paradójicamente, en los programas especiales como Visión Amazonía y Corazón Amazonía que son dinamizadores con recursos importantes de cooperación, donde las instituciones con mayor presencia directa y visible son Parques Nacionales Naturales y las tres corporaciones ambientales: Corpoamazonia, Corporación del Norte y el Oriente Amazónico (CDA) y en menor medida, Cormacarena.

En resumen, el esquema de gestión de los ITSA más pertinente según el estado de desarrollo institucional y del mapa de actores está en la figura siguiente.



El fundamento del esquema estratégico interinstitucional, y de su aplicación, está en la coordinación y subsidiaridad –principios de la administración del Estado– reconociendo las competencias específicas sectoriales como territoriales principalmente las del Minambiente, así como la armonización de la planeación sectorial, territorial por parte del DNP. De ahí que es la agenda ambiental interministerial, que tiene más de una década de estructuración la que debería ser robustecida con el fortalecimiento de la base técnica y política que es la DAASU; desde ahí es factible potenciar el complejo ejercicio de coordinación y concurrencia estatal y privado en la región.

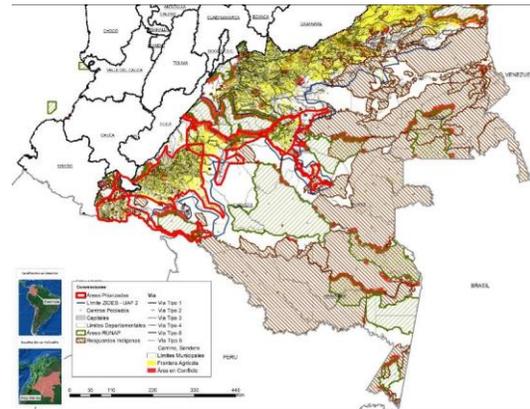
### 3. ZONIFICACIÓN Y ÁREAS PRIORITARIAS PARA LOS ITSA

Esta zonificación recoge los avances de otras regionalizaciones para identificar puntos nodales críticos y áreas estratégicas de formulación de programas o planes de transporte intermodal y cumplir los objetivos de lucha contra la afectación de los ecosistemas regionales.

Este proyecto reconoce la enorme complejidad de los asuntos territoriales regionales, no solo de las intervenciones, para el escenario de introducir correctivos y manejos sostenibles en los aspectos sectoriales.

La diferenciación de áreas se sustenta en la necesidad de integrar a la lectura sectorial de transporte e intermodalidad, las categorías de planeación, ordenamiento y administración política territorial del Estado.

Vale mencionar que, dado el peso institucional en las iniciativas sobre transporte, y el peso de las normas de sostenibilidad ambiental, las áreas priorizadas tienen base territorial los departamentos, fortalecer las instancias regionales aumenta la probabilidad de conformar un sistema de integración y de transporte más funcional.



Las áreas seleccionadas fueron las siguientes:

#### A. Puerto Asís – Puerto Leguizamó

Se define por las condiciones de frontera, el uso del recurso hídrico como eje central, las condiciones productivas petroleras y su malla vial asociada, las conexiones intermodales, los puntos de deforestación y las áreas de conflicto entre las áreas de transición de las áreas RUNAP con las áreas de influencia de la frontera agrícola.

#### B. Mocoa – Florencia

El área B se determina por las condiciones de comunicación entre Putumayo y la región central por Cauca y Huila, la densificación de la malla vial, las condiciones productivas ganaderas y su malla vial asociada, como la deforestación y el conflicto entre las áreas de transición de las áreas RUNAP con las áreas de influencia de la frontera agrícola, porque muestra una dinámica diferenciadora.

#### C. San Vicente del Caguán – San José del Guaviare

Para el área C las condiciones de comunicación por Huila y la Orinoquia por la Sierra de la Macarena y con el Guaviare, su conexión bajo el arco de deforestación y su división

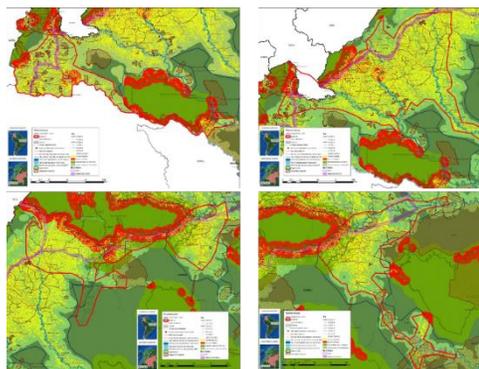
entre el corredor ambiental, el paralelismo entre modos de transporte, los accesos viales dentro de figuras de ordenamiento, las condiciones ganaderas y las áreas de conflicto entre las áreas RUNAP con la frontera agrícola definen esta área.

Este eje es el «tapón» de la conexión entre la dinámica de desarrollo agroindustrial, minero energético y urbanístico de la Orinoquia con la Amazonia hacia los puertos del pacífico, este eje es prioridad en el PMTI pese a la objeción de la autoridad ambiental.

#### D. San José del Guaviare – Miraflores

Para esta área, las condiciones de comunicación entre la Orinoquia y el departamento del Meta como del noroccidente del Vaupés, su conexión como frente de deforestación y masiva, el paralelismo entre modos de transporte, la ganadería y las áreas de conflicto armado, y las áreas de conflicto entre las áreas de transición de las áreas RUNAP con las áreas de influencia de la frontera agrícola y la presencia de múltiples resguardos indígenas muestra una dinámica diferenciadora. Esta área tiene mala articulación intermodal río Guaviare – red carretera hacia el oriente amazónico con el Vaupés. Es una consecuencia de la conectividad carretera del área San José – Caguán en Caquetá, y es un punto neurálgico de la agenda de reconversión ambiental de la expansión carretera por alternativas como la aérea y la conexión por la red fluvial.

En los mapas a la derecha se visibilizan las alertas y focos de prioridad para la consideración iniciativas intermodales de transporte y de atención a la deforestación y la pérdida de valores de conservación que requieren de otro tipo de política sectorial, diferente a la del transporte, como la de desarrollo rural sostenible, de reasentamiento de centros poblados en áreas sensibles y de gestión del reordenamiento territorial regional.



El color rojo muestra las áreas en conflicto de uso, no solo de vocación, de los suelos. Señala la proporción de los problemas de planificación, ordenamiento y de las necesidades de inversión y costos del control y regulación pública de los mismos.

La priorización de áreas implica el contraste y ajuste de acuerdo con los actores claves de la región. Se reconoce que la expansión de la red carretera es un agente de deforestación y que las comunidades reconocen estos problemas, pero requieren apoyo para enfrentar el ordenamiento como se prevé en las iniciativas en esta materia.

Este panorama muestra el destino de la Amazonia a largo plazo aún sin considerar los extractivos que se advierten para la región. Así pues, es necesario planificar la infraestructura vial para el transporte intermodal sostenible y considerar el desarrollo territorial en general. El reto de unos ITSA sostenibles está en interpretar la dinámica del desarrollo regional sin la regulación pública predominante.

#### 4. INSUMOS SOBRE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

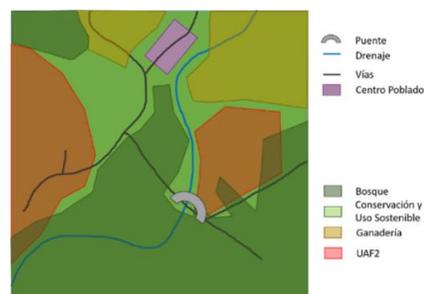
Estos insumos se relacionan con el sector transporte desde la perspectiva del desarrollo territorial y la planeación regional, en tanto el transporte es medio y consecuencia, causa y resultado de las dinámicas de ocupación y socioeconómicas.

La principal observación corresponde al reforzamiento de la autonomía local en el ordenamiento ambiental y los determinantes de sostenibilidad sectorial municipal. Aquí se ha considerado como insumo el reconocer la necesidad de aumentar el grado de responsabilidad en la competencia autónoma del ordenamiento territorial municipal. La autorresponsabilidad local debe considerar los riesgos de la dispersión de fronteras de ocupación que rebasan la capacidad de gestión de las instituciones municipales.

La dinámica funcional, vertical y horizontal del planeamiento y el ordenamiento, y la gestión, tienden a garantizar el tratamiento justo de los asuntos junto con una agenda temática bajo el concepto de autonomía local ambientalmente responsable, «ALAR», que implica que los proyectos de transporte acatan la normativa ambiental.

##### 4.1. Control a la expansión vial irregular: ZIDES – UAF2

Se propone recoger la experiencia institucional y local en el proceso de adjudicación de baldíos y promoción de la propiedad campesina con fines de protección y conservación de bosques y paisajes, ante la presión de la colonización desordenada.



Se propone conformar zonas para el desarrollo económico sostenible con la adjudicación de baldíos condicionada de unidad agroforestal, cuyo propósito es establecer áreas de desarrollo para la seguridad alimentaria, con autorización del uso sostenible de agroforestería, en la zona perimetral de los caminos.

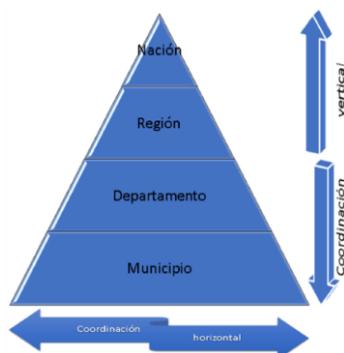
Sería un modelo de contención para las zonas de conservación mediante el concepto de propiedad privada asociada con la propiedad colectiva, la política pública planificada en conjunto permitiría resolver con fines sostenibles el «doble propósito» de la pequeña y mediana propiedad campesina, orientada por la producción–conservación.

Esta figura permitiría utilizar lo reglado en materia de adjudicación de tierras y de condicionantes de uso sostenible como garantía del compromiso de adjudicación y, sobre todo, sacaría del mercado unas tierras que pueden terminar en usos ganaderos y agroforestales inconvenientes para las condiciones socioambientales del territorio.

##### 4.2. Proceso de regionalización y RAPA

El programa Visión Amazonia y el DNP trabajan en la dirección de conformar lineamientos básicos de ordenamiento territorial regional (MOTRA) y a su vez, en la conformación de alianzas asociativas departamentales vinculados con la Amazonia.

Es esencial adaptar el mecanismo funcional del sistema de planificación especial para la amazonia, a partir de la iniciativa de la RAP con variantes particulares de coordinación vertical y horizontal del sector público, y también del sector privado, que aseguren la conformación de un objetivo regional común a partir del cual graviten las propuestas de la región.



Este organismo contaría con la presencia del DNP, tendría delegados de los gobernadores, o los gobernadores mismos, delegados de municipios que garanticen su representatividad para recoger las iniciativas de los entes territoriales departamentales y municipales y para difundir el material de estudio y análisis técnicos, ambientales, sociales y económicos generados en el nivel regional.

Sin perjuicio de otras finalidades y objetivos, la RAP Amazonía, deberá enfocarse en cinco ejes estratégicos de planificación y gestión:

- 🌿 Inclusión social, cultural, patrimonial y educativa para la paz.
- 🌿 Sustentabilidad ambiental y oferta de servicios ecosistémicos
- 🌿 Ordenamiento y competitividad de la región amazónica
- 🌿 Infraestructura y servicios para la productividad urbana y rural de la región
- 🌿 Gobernanza y buen gobierno.

Se reconoce que este insumo de planificación y coordinación territorial tiene el obstáculo de la destinación específica de recursos de inversión y apoyo a las instancias regionales y seccionales de la administración, lo que implica resaltar la conveniencia estratégica de considerar los riesgos de perder un recurso y patrimonio natural tan valioso en la negociación internacional como la Amazonia.

Una primera actividad de la RAPA será definir un sistema de indicadores de productividad que reconozcan las condiciones socioeconómicas de la Amazonia para que el sistema de medición refleje las circunstancias particulares de la región.

Este sistema de medición debe responder al modelo de desarrollo que se quiere para esta región, y necesariamente deberá apartarse del actual modelo extractivista . Esta nueva visión deberá consultar los legítimos intereses de las comunidades.

Una cátedra amazónica sería una forma de buscar un currículo de formación y actualización sobre temas regionales de la Amazonia que vaya en la dirección de fortalecer las destrezas de los funcionarios en materia de comprensión de sistemas complejos y de pensamiento de largo plazo.

## 5. INSUMOS DIRECTOS

El sistema de transporte intermodal amazónico debiera tener:

### *5.1. Desde la perspectiva de la planeación sectorial*

El Estado privilegia el desarrollo prioritario de las vías terrestres, al parecer, por:

-  Es, tal vez, la forma más popular de movilizarse,
-  Esta opción es barata de construir si no se acatan normas técnicas ni ambientales,
-  Existe una gran red vial que la administración pública asume como propia<sup>5</sup>.
-  La vía terrestre facilita la penetración a las zonas «sin propietario».

El modelo de ordenamiento territorial amazónico propone proyectar y formular modelos de largo plazo<sup>6</sup> desde la perspectiva nacional<sup>7</sup>. En el escenario tendencial considera:

-  Infraestructura de transporte terrestre
-  Infraestructura de transporte aéreo (carga y pasajeros)
-  Infraestructura de transporte fluvial (carga y pasajeros)
-  Infraestructura de equipamientos sociales (salud, educación y cultura)
-  Servicios públicos

La propuesta oficial en materia de transporte para la región comienza con caminos terciarios que se construyen rápidamente por parte de diferentes actores, incluyendo privados, con bajas especificaciones técnicas y sin tramitar ninguna licencia ambiental.

El desarrollo del sistema fluvial se limita a puertos y puntos de interconexión modal, no hay proyectos de mejoramiento de la navegabilidad de ninguno de los ríos amazónicos.

En materia aeronáutica la propuesta difiere de la experiencia en materia de transporte en general y se destacan los «servicios de salvamento» en áreas difíciles o condiciones climáticas complejas, donde el transporte por superficie no es una opción.

Un sistema de transporte intermodal se constituye en sí mismo en factor determinante y debería ser multisectorial o de correspondencia con otros procesos transectoriales del desarrollo. Así mismo, un sistema de tal complejidad es, quizá, una herramienta de control de la penetración descontrolada a la amazonia. Un sistema de transporte intermodal para la amazonia ha de considerar las características de cada modo: sistemas rígidos en primera instancia, ferrocarriles, cables aéreos, transporte aéreo, ductos, entre otros, en segundo término modos semi rígidos, ríos, puertos, muelles, y, finalmente, conexiones terrestres.

<sup>5</sup> Se habla de demoler parte de esa red, pero se observa cierta aprehensión y se argumenta la necesidad de tener antes el «inventario completo» para planificar de forma debida

<sup>6</sup> No se conoce la definición de este horizonte, al parecer son 12 años

<sup>7</sup> Se insinúa relación de dependencia funcional de arriba hacia abajo

La rigidez del sistema ferroviario reside en el costo de las inversiones iniciales, ver tabla, y de la operación y el mantenimiento, y porque los privados no pueden conectar esta red como lo hacen con caminos. El control operativo del transporte en este sistema se facilita en las estaciones.

Topografía	Costo / km (Miles de US\$)
Plana	1,125
Ondulada (Medio)	3,258
Montañosa (Accidentado)	9,594

Otro sistema rígido es el cable aéreo porque solo se puede acceder a él en las estaciones y terminales. Estos cables requieren de poca área en el suelo, representan una alternativa de paso por los raudales y, como opción de turismo en los parques naturales y zonas protegidas por los mínimos impactos colaterales asociados.

El sistema aéreo es rígido porque no se expande fácilmente aunque ocupa extensiones mayores aún para operar con pequeñas aeronaves. En la amazonia, hay dificultades para operar en épocas de lluvias, las pistas se anegan y las aeronaves convencionales encuentran obstáculos por estas condiciones.

Como sistema semirrígido se tiene la red fluvial porque, si bien no es fácil construir canales, es económica la construcción de muelles y puertos y, a partir de estos, se facilita la construcción de accesos terrestres indiscriminados e ilegales. Los ríos permiten la operación intermodal con hidroaviones, dirigibles y con el ferrocarril.

El transporte fluvial es variable durante el año por las épocas secas y de lluvias, al contrario del sector aéreo, la navegación se facilita en la época de lluvias y se dificulta en las épocas secas, por tanto, es preciso considerar alternativas para su operación.

El modo carretero es flexible por su barata construcción, máxime, si no cumple normas técnicas ni ambientales, este medio deberá evitarse especialmente los largos trayectos, en la medida en que es el medio de penetración y devastación del territorio.

### 5.1.1. Planificación de infraestructura

Dentro del ordenamiento departamental moderno es preciso desarrollar un plan maestro de transporte intermodal amazónico que acoja los medios de transporte posibles y responda adecuadamente a la sociedad en su conjunto. Como se trata de un sistema intermodal regional integrado concertado y funcional entre los modos.

Por los bajos volúmenes de pasajeros y cargas el sistema intermodal deberá ofrecer frecuencias aceptables para que el servicio esté disponible en caso de emergencia. Deberá ofrecer las interacciones modales que permitan a los pasajeros y las cargas moverse con facilidad con conexiones expeditas que faciliten la vida del territorio.

### 5.1.2. Inversión en infraestructura

Se ve como principal mecanismo de desarrollo la vía terrestre, es poco lo que se destina a otras categorías, en materia fluvial se limita a muelles y puertos y no se trata el tema de preservación de cabeceras o de cauces.

Este tipo de respuesta se asocia con la evaluación de la Nación a la productividad de los territorios, donde los departamentos de la Amazonía y de la Orinoquia aparecen en la parte baja del ranking sin reflejar el trabajo de la región. Dado el predominio del nivel nacional en lo sectorial, es preciso criterios regionales como prerrequisito de la planeación con responsabilidad en estas materias.

Se precisa romper el mito sobre el inventario vial completo como prerrequisito, las entidades pueden restringir las inversiones en las vías de sus jurisdicciones mientras no hayan sido legalizadas. Este instrumento fortalece a las entidades territoriales. No se tendría que vigilar que el inventario esté completo en un momento determinado lo que, de paso, no se puede garantizar a menos que fuese posible suspender la expansión de la infraestructura mientras se ejecuta la labor de inventario.

En materia poblacional habrá que tomar medidas complejas de operacionalizar, en el sentido de agrupar poblaciones, donde sea posible, para generar las condiciones que permitan ofrecer servicios de salud, educación, justicia, etcétera, de forma apropiada.

### 5.1.3. La inversión pública como póliza de seguro

Un proyecto de inversión pública viable es el que ofrece beneficios a menor costo, sin embargo, en este territorio este criterio puede no ser aplicable de forma exegética y deba requerirse de otros elementos. Como se protege un territorio «invaluable», las inversiones pueden parecer mayores que los beneficios, aunque éstos sean altos en términos ambientales no cuantificables en dinero por el área que se quiere preservar.

Vale la pena construir un concepto de inversión orientada al aseguramiento del territorio. La inversión no apuntaría a proyectos económicamente rentables, sino que funge como póliza de seguro para moderar una penetración cada vez más virulenta.

### 5.1.4. Evaluación de proyectos

La institucionalidad debe favorecer la preservación mediante una metodología para evaluar las propuestas para el territorio. La evaluación de proyectos se sugiere con un horizonte de 50 años, mínimo 30, y debe considerar los componentes socioeconómico y ambiental y, adicionalmente, enmarcarse en las circunstancias de las poblaciones dispersas que precisan del servicio de transporte y que por su dispersión lo hacen costoso. Este horizonte de evaluación es imperativo para la Amazonía por cuanto involucra aspectos ambientales con ecosistemas de baja resiliencia. Los efectos en el medio ambiente deben ser considerados en toda la magnitud de su costo y con toda precisión, sin ambages, en el horizonte que se sugiere, y debe contemplar el efecto de la reducción de oferta verde sobre la vida en general. Los beneficios que es preciso tener en cuenta son los del transporte <sup>8</sup>, los que dependen del medio ambiente también, y,

---

<sup>8</sup> Por la dispersión de la población y de los centros de producción y consumo, los volúmenes de pasajeros o carga son bajos lo que significa que este no será el criterio central por considerar

aunque parezca redundante, los relacionados con la contención del avance sobre el bosque a proteger.

La priorización de proyectos debe comenzar por los sistemas rígidos, ferrocarriles, cables aéreos, transporte aéreo, ductos, entre otros. Si estos no satisfacen una necesidad específica, se considerarán los sistemas semi rígidos, ríos, puertos, muelles<sup>9</sup>, y, en última instancia, se podrá considerar una conexión terrestre, aceptable si reúne los estándares ambientales y técnicos de sostenibilidad para el territorio.

El carácter estratégico de protección no desconoce las necesidades de movilidad del territorio que, aunque en volúmenes pequeños, precisan de medios eficientes de transporte, probablemente, con algún subsidio operacional por parte del Estado<sup>10</sup>.

## 5.2. Equipos de transporte apropiados para la amazonia

Se sugiere reconocer las especificidades de los diferentes modos de transporte, así:

-  Sistemas rígidos: ferrocarriles, cables aéreos, ductos, aeropuertos, entre otros
-  Sistemas semi rígidos: ríos, puertos, muelles
-  Sistemas flexibles: caminos y carreteras

A continuación se recogen algunas de las características de equipos que se consideran apropiados para el territorio y para contener el avance de los frentes de colonización.

### 5.2.1. Ferrocarril

Está concebido para mover cantidades considerables de carga o de pasajeros a medianas y largas distancias, no obstante, el territorio amazónico exige considerar este modo como una barrera de protección del avance colonizador del bosque.



Hay locomotoras eléctricas y diésel-eléctricas, la amazonia ofrece restricciones para las primeras por la capacidad para generar electricidad aunque estos equipos son deseables para este territorio. Las locomotoras diésel eléctricas se comparan favorablemente con camiones diésel en las mismas distancias.

El impacto ambiental directo del ferrocarril es similar al asociado con carreteras, al ser ambas obras lineales causan efecto de barrera en la conectividad ecosistémica. Sin embargo, la construcción indiscriminada de ramales aquí no se presenta tan fácilmente.

<sup>9</sup> En un sistema balanceado ningún medio podría ser competencia de otro excepto por razones de redundancia para garantizar la seguridad del servicio

<sup>10</sup> En lenguaje de Aerocivil se denomina subvención para los servicios aéreos esenciales

El ferrocarril diésel produce menos CO<sub>2</sub> por unidad transportada, entre 3 y 5 veces menos que por carretera y entre 7 y 10 veces menos que en avión. Las externalidades negativas, ruido y accidentalidad, disminuyen respecto al modo carretero. Una desventaja que se asocia con este modo es la poca flexibilidad que ofrece al usuario y los costos del trasbordo de mercancías, ventaja para la amazonia. Las condiciones climáticas casi no afectan el uso de este modo, por otro lado, el ferrocarril ocupa entre 2 y 3 veces menos espacio por unidad transportada que las carreteras. En Europa el ferrocarril con un 8 % del mercado ocupa el 2 % del espacio destinado al transporte.

Para el servicio de pasajeros, principalmente, así como el país viene tratando el tema de los servicios aéreos esenciales, habría que considerar el concepto de servicio ferroviario esencial para esta zona, también subvencionado.

### 5.2.2. Cable aéreo

Se trata de un sistema aéreo guiado por cables con góndolas que penden de estos. En este modo las góndolas de pasajeros pueden ser convencionales con ventanas y las de turismo pueden tener pisos de cristal. Este medio de transporte se utilizó en el país<sup>11</sup> y fue decreciendo hasta que se extinguió a causa de las carreteras y ferrocarriles. El cable aéreo fue derrotado por la tecnología del transporte carretero.



Los cables pueden superar pendientes de más del 100 %. Las góndolas se pueden desenganchar en las estaciones para el cargue y descargue y abordaje y desabordaje de pasajeros. La longitud del cable depende de la potencia de los motores que, por ser eléctricos, dependen de la alimentación que se les pueda dar.

En el diario oficial, edición 48.423 del 7 de mayo de 2012, está el manual metodológico para presentar proyectos de transporte de pasajeros por cable aéreo, donde se considera que para regiones apartadas el servicio se pueda prestar mixto para carga y pasajeros.

### 5.2.3. Aeronaves

Aquí se consideran dos vehículos: los dirigibles y los hidroaviones, con el primero no hay experiencia en el país pero si hay una larga tradición en el resto del mundo.

En 1920 se inauguró la aviación en Colombia con un vuelo en hidroavión en la ruta Barranquilla - Puerto Berrío que tomó 5 horas de viaje para cubrir una



<sup>11</sup> La línea Chinchiná – Mariquita medía 76 km

distancia 434 kilómetros a una velocidad promedio 87 km por hora<sup>12</sup>.

Existen hidroaviones con flotadores en lugar del tren de aterrizaje convencional y no tocan el agua con el fuselaje y los hay con fuselaje en forma de casco de barco que proporciona la flotabilidad. Existen aeronaves anfibas que despegan y aterrizan en el agua y en pistas convencionales y, para esto, disponen de ruedas y de flotadores.

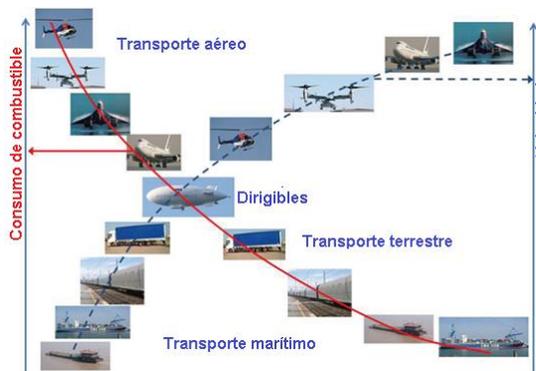
Los hidroaviones representan una alternativa para regiones aisladas, al tiempo que pueden enlazar con muelles y puertos haciendo más económica la operación intermodal al eliminar el uso del vehículo terrestre para el enlace de transbordo.

Durante épocas de lluvias en el Amazonas estos vehículos puede ser una opción, ya que no requieren de nueva infraestructura portuaria ni mantenimiento de pistas, sin embargo, si requieren de profundidad para el acuatizaje.

Los hidroaviones como aparatos con turbinas y hélices no se diferencian de las aeronaves convencionales y mantienen el mismo riesgo para la avifauna. En el mercado hay oferta de estos equipos con varias capacidades de carga y pasajeros y especificaciones técnicas para diversas condiciones de superficies acuáticas.

La opción del dirigible se había borrado a raíz del desastre del Hindenburg, cuyo incendio se debió al hidrógeno que inflaba el balón de sustentación. Los modernos dirigibles se inflan con helio, gas inerte más liviano que el aire, lo mismo que el hidrógeno, pero que ofrece total seguridad.

Ya se han desarrollado opciones alrededor de esta tecnología como respuesta a los precios de los combustibles y a los efectos ambientales asociados.



Los dirigibles son ambientalmente más sostenibles que los aviones, pues no necesitan la potencia de estos para un despegue aerodinámico, en un avión aproximadamente la mitad del combustible se gasta para mantenerlo a flote y la otra mitad es para su movimiento.



<sup>12</sup> Aerocivil

Por su menor precio y por ser un medio más sostenible, los dirigibles de carga pueden reemplazar a los aviones principalmente en condiciones especiales, caso amazónico, lo que ha estimulado la investigación y desarrollo alrededor de estos aparatos. El uso de dirigibles de carga se está considerado en áreas el ártico, el Amazonas y África.

Aeronave	Carga (ton.)	Costo/hora (US\$)	Costo ton/h (US\$)	Relación costo ton/h
Bandeirante C-95	1.5	900	600	313 %
Búffalo C-115	7.5	2,350	313	163 %
Hércules C-130	18.0	3,950	219	114 %
<b>SkyCat 20</b>	<b>20.0</b>	<b>3,850</b>	<b>192</b>	
Boeing 747-200	95.0	7,450	78	269 %
Boeing 747-400	110.0	9,300	85	293 %
Antonov 124	120.0	6,750	56	193 %
<b>SkyCat 220</b>	<b>220.0</b>	<b>6,350</b>	<b>29</b>	

En el norte de Canadá, donde cerca del 70 % de su superficie es inaccesible la mayor parte del tiempo, se fundó llevan a cabo estudios económicos y de ingeniería para habilitar el acceso a comunidades remotas del norte de Canadá, así como a territorios que no

cuentan con ferrocarril o carretera.

Los dirigibles cuestan menos que los aviones y son más rápidos que las naves fluviales aunque más lentos que las aeronaves convencionales, no obstante, el bosque amazónico se mueve a una velocidad menor que la zona andina, en el bosque se opera en condiciones diferentes a las requeridas para otras zonas del país.

Algunos tipos de carga pueden llevarse pendiente del exterior del vehículo y no necesariamente dentro del espacio de carga, lo que economiza tiempo en las maniobras de cargue y descargue en beneficio de transportador y del operador.

Por unidad de pasajero, o carga movilizada, un helicóptero consume más combustible que un avión jet y que un ferrocarril y los dirigibles se encuentran en un punto medio entre un tractocamión convencional y un jet. Hoy hay una oferta amplia de dirigibles en el mundo y desde 2014 se trabaja en opciones apropiadas para operar en la Amazonia. Con bajos precios del vehículo y bajos costos operacionales, los servicios aéreos esenciales se podrían ofrecer en mejores condiciones con estos aparatos<sup>13</sup>.

Para el transporte intermodal este vehículo resulta versátil en la medida en que interactúa con los otros casi sin restricción. Un muelle fluvial o una estación ferroviaria puede permitir el transbordo de pasajeros y mercancías con el dirigible.

<sup>13</sup> De acuerdo con Aerocivil, en 2017 se realizaron 448 vuelos con origen o destino en la región, se movieron 8.073 pasajeros lo que significa un promedio de 18 pasajeros por trayecto, dirigibles de 20 pasajeros podrían ser considerados para este ejercicio

#### 5.2.4. Naves acuáticas



En el sistema fluvial hay dos tipos de vehículos que podrían considerarse como opción a las actuales embarcaciones, algunas de las cuales acusan deterioro y vetustez:

El hidrodreslizador, o hidrodreslizador pantanero, es una embarcación de casco plano de bajo calado con una hélice por encima del agua que le permite moverse en áreas pantanosas y poco profundas. Su principal uso es turístico pero puede mover pasajeros y cargas ligeras. El hidrodreslizador es muy estable. La capacidad de los hidrodreslizadores para atravesar humedales con vegetación y suelos sensibles los hace diferentes de las embarcaciones comunes y más atractivos para penetrar ecosistemas sensibles.

El aerodeslizador, o hovercraft, tiene un colchón de aire en su parte inferior inflado por motores que suspenden sobre el agua y casi sin tocarla se desplace sobre ella.

Puede desplazarse sobre diferentes superficies si estas son medianamente regulares, al poder movilizarse sobre la superficie terrestre y sobre el agua, este vehículo es anfibia y no requiere de infraestructura portuaria. Debido al colchón de aire, no hay contacto entre el vehículo y la superficie, la fricción y la potencia requerida para el movimiento disminuyen mientras que la velocidad aumenta. Estos aparatos alcanzan velocidades desde los 50 km/h hasta los 90 km/h. El costo de adquisición y mantenimiento de los aerodeslizadores es mayor al de embarcaciones equivalentes, además los vehículos de mayor capacidad exigen un alto consumo de diésel para generar el colchón de aire y mover las hélices propulsoras.



Existen en el mercado naves con propulsión solar para el transporte de pasajeros, no así en carga por la potencia que requieren los motores para movilizar grandes pesos. Este tipo de naves es una alternativa a las canoas que funcionan con gasolina,



contaminantes para una zona biodiversa. Otro objetivo es reducir el transporte de combustible para las embarcaciones. El poco ruido que se genera con la alimentación energética ayuda a la preservación de la flora y fauna

### 5.2.5. Accesos terrestres

Colombia tiene amplia experiencia en esta materia, el presente trabajo sugiere que este tipo de infraestructura se considere solamente cuando se demuestre que las restantes opciones no son viables, y cuando se satisfagan los mínimos criterios técnicos y ambientales que exige la autoridad ambiental para este tipo de proyectos. Se exceptúan caminos peatonales entre los que se encuentran los caminos indígenas, cualquier otro camino orientado a vehículos automotores deberá evaluarse considerando todo tipo de afectación ambiental y compensaciones necesarias para que su implementación resulte beneficiosa para el ecosistema.

Las carreteras mayores complementarán el resto la infraestructura y de ninguna manera podrán competir con vías fluviales o vías férreas. De esta manera se garantiza la estructura de un sistema intermodal sin las deficiencias de la infraestructura construida de forma errática o que sirve a intereses económicos particulares.

La vigilancia sobre la infraestructura legal corresponderá a los municipios y a los departamentos reduciendo a 0 los montos de inversión a partir de 2020.



---

evitando que la programación de las inversiones a largo plazo se vea afectadas por los intereses de gobierno en desmedro de los intereses del Estado.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Generales

- ✎ Estructurar la región administrativa de planificación amazónica, RAPA, con los énfasis de asociatividad entre departamentos como región administrativa y de planificación a más largo plazo, con la definición clara de reglas de juego, es un propósito estratégico y de mayor alcance regional entre los disponibles.
- ✎ Definir como determinante territorial la planeación y ordenación sectorial del transporte y la vialidad, con mayor detalle y justo en las áreas prioritarias para focalizar programas y planes sectoriales de transporte intermodal con fines de sostenibilidad ambiental, y de desarrollo territorial amazónico, referida al reconocimiento del potencial del sistema de integración y transporte.
- ✎ Proporcionar una robusta política pública especial de promoción y control institucional del desarrollo sostenible, con fundamento en el ordenamiento y la planificación sostenible de las áreas, zonas y territorialidades amazónicas, incluida la autodeterminación de las comunidades étnicas ancestrales.
- ✎ Profundizar en los estudios y análisis de alternativas de desarrollo sostenible de los proyectos sectoriales con perspectiva regional y analizar y estudiar alternativas y proyectos más precisos y, en este sentido, se sugiere diseñar una metodología de selección y evaluación de proyectos amazónicos que considere:
  - ④ Prediseño de un sistema de transporte intermodal amazónico
  - ④ Mecanismos de selección de proyectos, macro, meso y micro
  - ④ Estrategia de valoración del ecosistema amazónico a partir de la valoración de los servicios ecosistémicos a largo plazo
  - ④ Metodología de evaluación propiamente dicha
  - ④ Modelamiento focal de la aplicación de los avances del conocimiento sectorial y territorial para mostrar la pertinencia de la planificación sectorial del transporte intermodal con enfoque territorial sostenible.

### 7.2. Plan de acción para un sistema de transporte intermodal amazónico

- ✎ Iniciar la aplicación de estos insumos comenzando con los de transporte intermodal diferentes al carretero y con la formación del cambio de mentalidad en particular de los funcionarios tanto en el nivel nacional como departamental y local.
- ✎ Estudiar de factibilidad de adquirir una o dos naves dirigibles y operar una pequeña flota de hidroaviones para hacer las pruebas piloto pertinentes en el territorio.
- ✎ Desarrollar un plan maestro de transporte intermodal amazónico que profundice en los temas que aquí se sugieren
- ✎ Constituir un cronograma de actividades, realista, ecológico, social y económico que oriente las decisiones estructurales en materia de desarrollo sostenible del transporte organizado en el territorio. Y que, además, llenen de contenido

territorial las propuestas apenas instrumentales y administrativas de la primera etapa de los planes regionales de transporte.

-  Desarrollar estudios técnicos y económicos de navegabilidad de los ríos Putumayo y Caquetá en el marco de servicios intermodales de transporte.

Las inversiones en ferrocarriles son bastante altas y, si a esto se suma que los pasajeros y las cargas no se producen en volúmenes significativos, este medio de transporte puede verse relegado, sin embargo, en términos de largo plazo y de costeos con este perfil temporal, bajo criterios de ordenamiento territorial sostenible, con rango además de asociatividad internacional con base en las metas de sostenibilidad global y adaptación al cambio climático, entre otras, se debería privilegiar su carácter estratégico y decidir la necesidad de comparar las eficiencias de tales objetivos estratégicos entre los modos disponibles tecnológicamente adecuados para este territorio.

Los aspectos financieros del plan maestro transporte intermodal amazónico deberán considerar fuentes de recursos no convencionales, disponibles en el mundo, relacionadas con fondos de cambio climático, fondos verdes y figuras similares, que permitan apuntalar de manera económica el financiamiento de las iniciativas que se pueden proponer para este territorio.

Finalmente se entiende que este ejercicio sobre transporte intermodal para la amazonia se debe constituir en una oportunidad de integración entre las agendas del desarrollo sectorial y el ambiental y un factor determinante tanto para el desarrollo del MOTRA como para definir la agenda de la futura RAPA.

Estas consideraciones sobre decisiones que involucran al 42 % del territorio físico nacional, ameritan un capítulo especial en los planes nacionales de desarrollo que se planteen en adelante lo que constituye, en sí mismo, un propósito para garantizar que el tema se registra en la memoria colectiva de los colombianos. Y se requerirá, tanto para la precisión técnica como para la política, la profundización de las expectativas diferenciales y legítimas, de formas alternativas de las comunidades étnicas a conectarse al «sistema regional» respetando sus derechos autónomos.

Deberá tenerse un propósito de largo plazo en la planificación sectorial de la intermodalidad. Indispensable superar el tema de lo «costoso» de sistemas alternativos y complementarios de transporte, analizando los beneficios y costos evitados en el largo plazo. Requisito evaluación económica, social y ambiental de proyectos de infraestructura de transporte.

Además, porque se concluye como válido, que transporte intermodal como uno de los elementos estructurantes de la región administrativa de planificación a conformar y en este sentido se orienta el ejercicio de planeación regional que desarrolla el DNP.