

**ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN  
PUERTO DE TRANSFERENCIA INTERMODAL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO  
ASÍS (PUTUMAYO)**

**ING. MIGUEL HORACIO ROBLES GUERRERO**

**MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL  
ENFASIS TRANSITO Y TRANSPORTE**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA “JULIO GARAVITO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BOGOTA, D.C.  
NOVIEMBRE DE 2013**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN  
PUERTO DE TRANSFERENCIA INTERMODAL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO  
ASÍS (PUTUMAYO)**

**ING. MIGUEL HORACIO ROBLES GUERRERO**

**Director: Ing. CARLOS ORAMAS LEURO**

**MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL  
ENFASIS TRANSITO Y TRANSPORTE**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA "JULIO GARAVITO"  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**BOGOTA, D.C.  
NOVIEMBRE DE 2013**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Bogotá DC, Noviembre de 2013**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	12
1 DEFINICION DEL PROBLEMA .....	14
2 JUSTIFICACIÓN.....	18
3 OBJETIVOS.....	22
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	22
4 MARCO REFERENCIAL .....	23
4.1 METODOLOGIAS EXISTENTES.....	23
4.2 METODOLOGIA .....	23
5 DIAGNOSTICO ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA.....	26
5.1 MOVIMIENTO PORTUARIO EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA 27	
5.2 CARACTERIZACION DE LA CARGA MOVILIZADA EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA .....	28
5.3 CARACTERIZACION DE LA FLOTA DE BUQUES Y/O EMBARCACIONES ACTUALES.....	33
5.3.1 Movimiento y Flujo de embarcaciones en el muelle fluvial la Esmeralda.....	36
5.4 INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA 37	
5.5 DETERMINACION DEL NIVEL DE OPERATIVIDAD Y EFICIENCIA DEL SERVICIO ACTUAL DE TRANSFERENCIA DE CARGA DEL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA.....	41
5.5.1 Capacidad de navegación y transporte de la hidrovía del río Putumayo 43	
5.5.1.1. Longitud de la hidrovía (LR) .....	44
5.5.1.2. Eslora de la embarcación o convoy típico (EC).....	46
5.5.1.3. Distancia entre convoyes o embarcaciones que navegan en un mismo sentido (DEC).....	46
5.5.1.4. Capacidad promedio de las embarcaciones o convoy típico en toneladas (CC).....	47
5.5.1.5. Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o posibilidad de paso - unidades (NEF) .....	47
5.5.1.6. Fondo horario disponible anual en horas/año (Fh).....	50
5.5.1.7. Tiempo de recorrido del trayecto en horas (T) .....	51

5.5.1.8.	Coeficiente de afectación por imprevistos en la navegación (Ci) ...	51
5.5.1.9.	Coeficiente de seguridad (Ks) .....	52
5.5.1.10.	Coeficiente de exclusión por el tráfico de embarcaciones pequeñas y/o pasajeros (Ke).....	52
5.5.1.11.	Coeficiente de representatividad de la embarcación (Re) .....	53
5.5.1.12.	Estimación de la capacidad de transporte y navegación del río Putumayo .....	53
5.5.2	Nivel de operatividad y eficiencia del Muelle Fluvial la Esmeralda ....	55
6	EL RIO PUTUMAYO, UNA GRAN VIA DE DESARROLLO.....	59
6.1	EJE DEL AMAZONAS, UBICACIÓN, AREA DE INFLUENCIA Y ECONOMIA .....	61
6.2	INTEGRACION E INTERACCIÓN DEL RIO PUTUMAYO.....	66
6.2.1	Eje del Amazonas y sus principales ríos .....	67
6.3	DESARROLLO VIAL EN MARCHA EN PUTUMAYO .....	70
6.3.1	Proyecto de Mejoramiento y Pavimentación del Corredor Vial Mocoa - Santana - Puente Internacional San Miguel - Corredor del Sur .....	70
6.3.2	Proyecto Corredor Marginal de la Selva .....	71
6.3.3	Proyecto Corredor del Paletará .....	73
6.3.4	Desarrollo Vial Transversal del Sur .....	74
6.4	DESARROLLO FLUVIAL EN MARCHA SOBRE EL RIO PUTUMAYO .	76
6.4.1	Plan de Acción Fluvial para la Cuenca Geográfica del Amazonas - PAFCA .....	77
6.4.2	Estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo - sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguizamo - Puerto Alegría .....	78
7	EL PUERTO DE TRANSFERENCIA: POTENCIALIDAD COMERCIAL, VISION DE NEGOCIOS, VOLUMEN DE CARGA Y FLOTA DE BUQUES.....	80
7.1	COLOMBIA Y LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO - GENERALIDADES.....	80
7.2	POTENCIALIDAD COMERCIAL, VISION DE NEGOCIOS Y VOLUMEN DE CARGA .....	82
7.2.1	Comercio Exterior del área de influencia .....	84
7.2.2	Comercio Exterior Internacional.....	89
7.2.3	Principales productos potenciales de comercialización.....	92
7.2.4	Volumen Potencial de Carga .....	94
7.2.5	Flota de Buques requerida .....	99

8	ESTRUCTURACION DE UNA ALTERNATIVA DE INFRAESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA EL PUERTO DE TRANSFERENCIA DE CARGA .....	102
8.1	ESTIMACION DE PARAMETROS GENERALES DEL TERMINAL PORTUARIO.....	103
8.1.1	Infraestructura básica .....	104
8.1.2	Obras de operación fluvial (protección, contención y acceso):.....	105
8.1.3	Obras de operación terrestre (atraque, tráfico y almacenamiento):..	108
8.1.4	Equipo para la manipulación de las cargas .....	112
8.2	ALTERNATIVA DE INFRAESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA EL PUERTO DE TRANSFERENCIA DE CARGA.....	114
8.2.1	Descripción general del sistema.....	114
8.2.2	Componente de carga de hidrocarburos: .....	115
8.2.3	Componente de carga de general .....	116
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	122
10	BIBLIOGRAFIA.....	125
11	ANEXOS .....	128

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Movilización Anual de Carga en el Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en toneladas).....	29
Tabla 2: Caracterización Semestral de Carga Año 2011 - Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en toneladas).....	30
Tabla 3. Movilización Anual de Ganado en el Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en cabezas).....	31
Tabla 4. Caracterización Semestral de Carga Año 2012 - Muelle Fluvial La Esmeralda. ....	32
Tabla 5. Tipo de embarcaciones transporte carga y pasajeros en cortas distancias .....	33
Tabla 6. Rutas de transporte fluvial de pasajeros .....	34
Tabla 7. Configuración típica de convoy de carga sobre el río Putumayo.....	34
Tabla 8. Tipo de embarcaciones para transporte carga .....	35
Tabla 9. Movimiento y Flujo de Embarcaciones en el Muelle Fluvial La Esmeralda. ....	36
Tabla 10. Condiciones de Navegabilidad del río Putumayo - Sector: Puerto Asís - Puerto Leguízamo .....	45
Tabla 11. Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o con posibilidad de paso (NEF) .....	48
Tabla 12. Relación de anchos y profundidades del río Putumayo - Sector influencia Muelle fluvial la Esmeralda.....	49
Tabla 13. Registro porcentual de Movimiento de Embarcaciones en el Muelle Fluvial La Esmeralda.....	53
Tabla 14. Capacidad de transporte del río Putumayo (CTR), Sector: Puerto Asís - Puerto Leguízamo. ....	54
Tabla 15. Análisis de operatividad y eficiencia del sistema intermodal de transporte de carga - Factores Externos .....	56
Tabla 16. Análisis de operatividad y eficiencia del sistema intermodal de transporte de carga - Factores Internos. Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís y CTR estimada..	57
Tabla 17. Grupo de Proyectos del Eje de Amazonas.....	62
Tabla 18. Cifras de Comercio Exterior de los Países del Eje del Amazonas .....	64
Tabla 19. Cifras de Comercio Exterior - Relaciones bilaterales de Colombia .....	84

Tabla 20. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Brasil, Periodo 2009-2012 .....	85
Tabla 21. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Brasil - Año 2011 .....	85
Tabla 22. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador, Periodo 2009-2012 .....	86
Tabla 23. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador - Año 2011 .....	87
Tabla 24. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador, Periodo 2009-2012 .....	88
Tabla 25. Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador - Año 2011 .....	89
Tabla 26. Cifras de comercio exterior Colombiano - Año 2011 .....	90
Tabla 27. Cifras de comercio exterior Colombiano - Año 2011 - Principales Socios Comerciales .....	91
Tabla 28. Cifras de producción de hidrocarburos en el Putumayo .....	96
Tabla 29. Cifras de producción de hidrocarburos en el Putumayo .....	97
Tabla 30. Proyección del Volumen de Carga General en el Muelle Fluvial la Esmeralda .....	98
Tabla 31. Movilización y Proyección Anual de Carga en el Muelle Fluvial La Esmeralda .....	98
Tabla 32. Proyección de Carga General año 2023 en el Muelle Fluvial La Esmeralda .....	109
Tabla 33. Superficie requerida para Carga General (Contenedores) .....	110
Tabla 34. Superficie requerida para Carga General (por número de camiones) .....	110
Tabla 35. Superficie requerida para transporte de Hidrocarburos (por número de camiones) .....	111



## INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 1. Movimiento Portuario Semestral - Muelle Fluvial La Esmeralda.....	28
Gráfica 2. Movilización Anual de Carga General e Hidrocarburos en el periodo 2008 – 2012. Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís .....	29
Gráfica 3. Movimiento de embarcaciones menores y mayores en el periodo 2008 – 2012 .....	37
Gráfica 4. Esquema de Canal Navegable del Río Putumayo - Sector: Puerto Asís (K1+890) - Puerto Leguízamo (K1+578). .....	45
Gráfica 5. Eje del Amazonas.....	60
Gráfica 6. Grupo de Proyectos del Eje del Amazonas .....	61
Gráfica 7. Cuenca del Amazonas y sus principales ríos .....	68
Gráfica 8. Corredor del Sur en el Departamento del Putumayo. Sector: Santana - Puente Internacional San Miguel.....	71
Gráfica 9. Corredor Marginal de la Selva en el Departamento del Caquetá. Sector: San José del Fragua - San Vicente del Caguán.....	72
Gráfica 10. Corredor del Paletará en los Departamentos de Huila y Cauca. Sector: Isnos (Huila) - Popayán (Cauca) .....	74
Gráfica 11. Tramo carretable del Corredor Intermodal Tumaco - Belem do Pará	75
Gráfica 12. Hidrografía del Departamento del Putumayo.....	77
Gráfica 13. Movilización Anual de Carga General e Hidrocarburos en el periodo 2008 - 2012 .....	92

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Panorámica Río Putumayo en el Municipio de Puerto Asís, 13 de Marzo de 2012. ....	14
Foto 2. Panorámica muelle la Esmeralda, 12 de Marzo de 2012. ....	15
Foto 3. Estado actual carretera Puerto Asís – Muelle Esmeralda, 12 de Marzo de 2012. ....	17
Foto 4. Embarcación típica de transporte de Carga, 12 de Marzo de 2012. ....	35
Foto 5. Panorámica Muelle la Esmeralda, 31 de Enero de 2013. ....	38
Foto 6. Localidad de Puerto La Unión - Municipio de Puerto Asís, 31 de Enero de 2013. ....	40
Foto 7. Panorámica Río Putumayo en Puerto Asís, 17 de Febrero de 2013. ....	66
Foto 8. Buque típico utilizado para el transporte de Gas Propano, 17 de Febrero de 2013. ....	99
Foto 9. Sitio propuesto para la plataforma de transferencia, 31 de Enero de 2013. ....	105
Foto 10. Acción erosiva del río sobre taludes de la margen izquierda, 31 de Enero de 2013. ....	107

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Cifras de Movimiento total portuario en el muelle fluvial la Esmeralda, periodo: primer semestre año 2008 - primer semestre del año 2012

Anexo 2. Estudio de batimetría correspondiente al proyecto de "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguízamo - Puerto Alegría)" - Plano No 2250-TO-DWG-3/5

Anexo 3. Diseño de alternativa a nivel esquemático de un Puerto de Transferencia Intermodal en el municipio de Puerto Asís - Medio magnético y físico

## INTRODUCCIÓN

El Transporte fluvial en Colombia, data de épocas remotas y se realizó especialmente a través de las cuatro hidrovías principales: el Magdalena, el Meta, el Atrato y el Putumayo; constituyéndose en un medio importante de transporte, comunicación y desarrollo.

Sin embargo, con el paso de los tiempos y la implementación de diferentes políticas gubernamentales que incentivaron el transporte en modo terrestre, aéreo y ferroviario, el transporte en modo fluvial perdió relevancia dejando atrás sus beneficios como ruta natural de conectividad y comercio a bajo costo.

En la actualidad el transporte fluvial en el país no se explota de una forma debida y adecuada, pues se prioriza y magnifica otros medios de transporte cuya implementación, aprovechamiento, operación y mantenimiento requiere de grandes inversiones de capital, que si bien ofrecen condiciones aceptables para el ejercicio del transporte, estarán siempre en desventaja en relación con el desarrollo del transporte por modo fluvial, en especial por los costos derivados y asociados al transporte y más aún cuando Colombia cuenta con un potencial único de vías fluviales navegables.

Colombia cuenta con más de 18.000 kilómetros de longitud de ríos navegables, de los cuales alrededor de 10.320 kilómetros corresponden a navegación mayor, recorren una gran extensión del territorio del país representando un pilar de la economía y desarrollo y en muchas regiones dada la geografía y topografía conformando el único y exclusivo medio de transporte y comunicación.

El departamento del Putumayo, región localizada al sur occidente del país en la amazonia Colombiana, integra y hace parte esencial del eje intermodal del Amazonas y de la hidrovía del Putumayo, donde se destaca con especial atención el corredor fluvial del río Putumayo, que aguas abajo del municipio de Puerto Asís es navegable hacia el suroriente de Colombia y permite la conectividad internacional con países como Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia a través de su interacción con otras hidrovías y modos de transporte de la región.

La visión para la implementación de un puerto de transferencia intermodal de carga en el Municipio de Puerto Asís, es el resultado de un diagnóstico actual del sistema de transporte intermodal sobre el río Putumayo, donde básicamente se viene desaprovechando no solo las bondades hídricas y de navegabilidad del corredor fluvial, sino que además se desestima el potencial global comercial y de negocios que se avecina en la región con miras a la implementación del eje intermodal del Amazonas que permitirá la interconexión Bioceánica entre el

océano Pacífico y el océano Atlántico, que a su vez constituirá un polo de desarrollo regional, nacional e internacional.

Se pretende con en el mencionado estudio, realizar el estudio técnico que conduzca a obtener el concepto de viabilidad para la implementación de un puerto de transferencia intermodal de carga en el municipio de Puerto Asís; concepto derivado del diagnóstico actual del sistema de transporte sobre el corredor fluvial, la cuantificación y valoración de la potencialidad comercial y visión de negocios del área de influencia y las condiciones hidráulicas y de navegabilidad particulares del corredor fluvial sobre el río Putumayo

## 1 DEFINICION DEL PROBLEMA

El Municipio de Puerto Asís (Putumayo) cuenta en la actualidad con un muelle flotante sobre el río Putumayo, conocido como Muelle La Esmeralda, localizado en puerto La Unión a tan solo siete (7,0) kilómetros aguas abajo de la cabecera Municipal, en operación continua y un promedio regular de movimiento de carga, pero, sus condiciones de operación son las adecuadas?... está en capacidad de suplir las condiciones actuales de oferta y demanda de carga?...su diseño e infraestructura está acorde con las necesidades de transporte de carga?... está diseñado para resistir el desarrollo económico y comercial que se avecina en la región producto de la apertura económica mundial, la suscripción de acuerdos comerciales con diferentes países del mundo, el desarrollo vial en marcha y la posible interconexión fluvial con diferentes proyectos hidroviales de la región?

El río Putumayo, uno de los principales corredores fluviales del país y particularmente del Departamento del Putumayo, con una longitud de 1.890<sup>1</sup> kilómetros, navegable desde el Municipio de Puerto Asís (Putumayo) hasta su desembocadura en el Amazonas (San Antonio de Ica), es uno de los principales medios de transporte para el desarrollo comercial en la Región amazónica. (Ver Foto 1).

**Foto 1.** Panorámica Río Putumayo en el Municipio de Puerto Asís, 13 de Marzo de 2012.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Entre los principales puertos o muelles ubicados sobre el río Putumayo en su recorrido por territorio Colombiano, se destacan por su volumen de movimiento anual de carga y pasajeros el muelle fluvial de Puerto Leguízamo (Putumayo) y el muelle fluvial La Esmeralda de Puerto Asís (Putumayo).

---

<sup>1</sup> MANUAL DE RIOS NAVEGABLES, Dirección de Navegación y Puertos - Ministerio de Obras Públicas y Transporte (1989)

La infraestructura actual del muelle fluvial La Esmeralda corresponde a una unidad flotante con las siguientes características: 14.50 metros de manga, eslora de 36 metros y puntal de costado de 1.6 metros; pasarela metálica de 22 metros de largo y 5.4 metros de ancho, que permite el cruce de vehículos hasta de 20 toneladas y cuenta con un acceso protegido por un tablestacado. (Ver Foto 2).

**Foto 2.** Panorámica muelle la Esmeralda, 12 de Marzo de 2012.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

En la actualidad el muelle la Esmeralda, presta de forma regular el servicio de transferencia de carga y ocasionalmente es usado como plataforma para el servicio de transporte de pasajeros, aunque sus instalaciones no son las adecuadas este tipo de servicio.

El servicio de transporte público de pasajeros por vía fluvial desde el municipio de Puerto Asís se realiza de forma permanente desde el embarcadero Hong Kong, ubicado sobre la margen izquierda del río Putumayo, aproximadamente a 4,4 kilómetros del casco urbano; las condiciones de operatividad y prestación de servicios como terminal fluvial de pasajeros del embarcadero Hong Kong son insuficientes, caracterizándose básicamente por deficiencias en infraestructura física que pudiesen generar un adecuado espacio para el servicio de transporte; de igual manera la vía que conduce desde el casco urbano de Puerto Asís al embarcadero Hong Kong, cuya estructura está conformada por materiales

granulares de río tipo afirmado presenta alto grado de deterioro y escaso mantenimiento rutinario.

La Inspección Fluvial de Puerto Asís, reporta durante el primer semestre del año 2012 (Periodo: Enero – Junio) un de movimiento total portuario de 89.828,55 toneladas de carga, de las cuales 75.206,28 toneladas corresponden a entradas y 14.622,27 toneladas corresponden a salidas desde el muelle fluvial la Esmeralda.

En el mismo periodo de tiempo, se reporta un movimiento semestral de pasajeros de 124.781 personas, de los cuales 58.136 pasajeros ingresaron y 66.645 pasajeros salieron desde el embarcadero Hong Kong. Los registros históricos de movimiento semestral de pasajeros a cargo de la Inspección Fluvial de Puerto Asís, indican que a partir del año 2008 se presenta un volumen de movimiento que fluctúa entre 71.000 y 125.000 pasajeros transportados semestralmente.

El movimiento semestral de carga registrado en el primer semestre del año 2012 es bastante significativo en comparación con los registros históricos del movimiento portuario a cargo de la Inspección Fluvial de Puerto Asís, cuyas cifras indican que el volumen de carga semestral registrado en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2011, fluctuaba por el orden de 17.000 y 67.000 toneladas.

Sin embargo y pese al crecimiento presentado en el primer semestre del año 2012, las cifras de movimiento portuario total de carga registrado no son óptimas y no solo por los bajos índices de comercialización, sino que además por la forma casi artesanal y poco eficiente con la cual se realiza el movimiento de carga, pues las labores de cargue y descargue de mercancías se realiza de forma manual entre los vehículos de transporte terrestre y transporte fluvial, lo que ocasiona bajos niveles de productividad, represamiento de vehículos y flotas de transporte, aumento en el tiempo total de viaje, aumento en los costos operacionales y por consiguiente mayores costos de comercialización de los productos transportados.

Sumado a esto, es preciso mencionar las difíciles condiciones de accesibilidad por vía terrestre a las instalaciones actuales del muelle fluvial la Esmeralda, cuyo corredor vial con una longitud de 7,0 kilómetros desde el casco urbano del Municipio de Puerto Asís, corresponde a una carretera mejorada con materiales granulares de río tipo afirmado, con escasas condiciones de diseño geométrico y construcción, bajo nivel de obras de drenaje y contención y cuya estructura se ve afectada constantemente por las condiciones climáticas de la región. (Ver Foto 3).



**Foto 3.** Estado actual carretera Puerto Asís – Muelle Esmeralda, 12 de Marzo de 2012.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Desde el punto de vista fluvial, el río Putumayo al igual que muchos otros ríos de la región presenta problemas de navegabilidad en aguas bajas, entre Puerto Asís y Puerto Ospina, lugar donde desemboca el río San Miguel, agravándose en los últimos años, debido a la deforestación de la cuenca alta del río, la sedimentación y los bajos niveles del río que afectan el movimiento de flotas de gran calado.

Las condiciones de seguridad de la región, en especial en las zonas de frontera, afectadas notoriamente por la presencia de grupos al margen de la ley y en ocasiones la delincuencia común, no han permitido un desarrollo adecuado del transporte de carga por el río Putumayo.

Tales condiciones de accesibilidad vehicular, tipología de movimiento de carga, condiciones particulares de navegabilidad, situación de alteración de orden público, seguridad fronteriza; constituyen factores esenciales que dificultan el desarrollo del sistema de transporte de carga sobre este importante corredor fluvial de la amazonia colombiana.

## 2 JUSTIFICACIÓN

Como se ha mencionado, son ampliamente discutibles las actuales características físicas de infraestructura y los servicios de transferencia de carga del actual muelle fluvial la Esmeralda; pero, es posible que el Departamento del Putumayo cuente con la infraestructura adecuada de un terminal portuario moderno que garantice la prestación de servicios de transporte de carga acorde con los proyectos de inversión que buscan la integración de la región amazónica y la creación de un corredor bioceánico?

Básicamente, el proyecto se justifica al establecer la potencialidad comercial del área de influencia del proyecto, donde la matriz principal está constituida por la idea general de establecer un corredor bioceánico (Atlántico - Pacífico) a través del eje intermodal del Amazonas, que conjugue, articule, asocie e integre diferentes modos de transporte y genere desarrollo comercial y económico en el área de influencia.

Para determinar o establecer la conveniencia que justifique la implementación de un nuevo terminal portuario sobre las instalaciones actuales del muelle fluvial la Esmeralda, el cual constituiría una plataforma de transferencia intermodal que integraría los servicios de transporte de carga, es importante citar y conocer cada uno de los macro proyectos que se adelantan en la región y su interacción con los diferentes modos de transporte.

En primer lugar, el río Putumayo de conformidad con la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana IIRSA, organismo internacional de gestión de proyectos de las naciones Suramericanas de acuerdo con la Declaración de Brasilia del año 2.000, hace parte del Eje Intermodal del Amazonas, proyecto de carácter multinacional que busca la vinculación por diferentes medios de transporte de puertos ubicados en el océano Pacífico con puertos en el océano Atlántico. El área de influencia del Eje Intermodal del Amazonas incorpora una gran región del norte de Sudamérica entre los Océanos Pacífico y Atlántico, surcada por el gran río Amazonas y sus afluentes como el río Putumayo, se caracteriza por su gran extensión, diversidad topográfica (costa, zona andina, selva) y baja densidad poblacional.

En el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana IIRSA y específicamente en el Eje Intermodal del Amazonas, se destaca el proyecto de Acceso a la Hidrovía del Putumayo, cuyas funciones estratégicas pretenden mejorar la logística de integración Nacional entre áreas

productivas del sur de Colombia, departamento de Nariño, con los departamentos amazónicos del Putumayo y Amazonas y su integración con el norte Ecuatoriano (en especial la provincia de Sucumbíos), Mejorar la logística de integración entre Brasil y Perú y potenciar la interconexión del continente con la Cuenca del Pacífico.

El proyecto de Acceso a la Hidrovía del Putumayo, contempla básicamente dos proyectos con miras a fortalecer el comercio multinacional mediante la integración interoceánica; el primero corresponde al acceso y adecuación del muelle fluvial la Esmeralda en el Municipio de Puerto Asís (Putumayo), proyecto del cual ya se enunciaron las características actuales de infraestructura y el segundo corresponde al proyecto de interconexión vial en el corredor Tumaco – Pasto – Mocoa – Puerto Asís, que hace parte del Eje Intermodal Tumaco – Puerto Asís – Belén Do Para (Brasil) y básicamente constituye una vía de transporte intermodal que atraviesa Suramérica, por carretera entre Tumaco y Puerto Asís y por la Hidrovía del Putumayo – Amazonas entre Puerto Asís y Belén do Pará

En segundo lugar, citamos el proyecto de Mejoramiento y pavimentación del corredor Mocoa – Santana – San Miguel, ejecutado en el marco del programa presidencial "corredores para la prosperidad", que busca desarrollar un corredor que fortalezca el comercio internacional del centro y sur de Colombia con provincias amazónicas del norte y centro de Ecuador (Tena, Puyo) y áreas en el sur de Ecuador (Loja). Asimismo, dotar a esta región de una infraestructura adecuada y complementar el corredor internacional San Miguel - Arauca y proveer a la carga de comercio exterior de una nueva vía de comunicación que minimice los costos de transporte y los tiempos de viaje. Básicamente se pretende realizar el mejoramiento y pavimentación del tramo Mocoa - Santana en una longitud de 71 Kilómetros y del tramo Santana – Puente Internacional San Miguel en una longitud de 109 kilómetros, como parte del corredor sur entre Caracas – Bogotá – Quito.

En tercer lugar, encontramos el proyecto Corredor Marginal de la Selva que es una importante vía de Sudamérica. Es una carretera en ejecución, que busca conectar las regiones amazónicas de Colombia, Ecuador, y Perú y de las regiones de los llanos de Venezuela y Bolivia por vía terrestre. El proyecto de la Vía Marginal de la Selva nace como un acuerdo de integración internacional entre Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia en el año de 1963. Posteriormente, Venezuela se uniría al proyecto. La Vía Marginal de la Selva es uno de los principales proyectos de infraestructura de Iniciativa para la Integración de la Infraestructura General Suramericana (IIRSA) para el Eje de Integración y Desarrollo Andino.

En Colombia, la Vía Marginal de la Selva lleva la nomenclatura de Ruta Nacional 65 conforme al Decreto 1735 del 28 de agosto de 2001. La carretera no está construida en su totalidad, por lo que los dos tramos existentes suelen llamarse por separado: Troncal de la Selva a la vía entre Villagarzón en el Departamento de Putumayo y Mina Blanca en el Departamento de Caquetá y Troncal del Llano a la vía entre La Uribe en el Departamento de Meta y Saravena en el Departamento de Arauca.

En cuarto lugar, citamos el Plan de Acción Fluvial para la Cuenca Geográfica del Amazonas a cargo del Ministerio de Transporte de Colombia, que adelanta un estudio de la cuenca del Río Amazonas que cuenta con 2.916 Km de longitud navegable, correspondiente a los ríos Putumayo, Caquetá y Amazonas, con el objetivo de elaborar el Plan de Acción Fluvial de la Cuenca Geográfica de Amazonas estableciendo las estrategias de desarrollo de sus vías fluviales. Uno de los objetivos del estudio es articular dicho plan con los resultados del estudio sobre el mejoramiento de la navegabilidad del Río Putumayo, enmarcado en IIRSA, el cual tiene por objeto propiciar mayor integración de la red de infraestructura de transporte de Colombia con Ecuador y Perú, así como facilitar el comercio entre los países de América del Sur.

En quinto lugar, en el marco de los corredores arteriales complementarios de prosperidad, encontramos el proyecto vial Corredor del Paletará, el cual además de unir a los departamentos de Caquetá, Huila y Cauca, en el tramo Isnos - Río Mazamorras - Paletará - Popayán, proporciona parte de la salida al Pacífico Colombiano y la integración de estos departamentos con puertos marítimos como el de Buenaventura; en este caso, el departamento del Putumayo, se beneficiará directamente con la influencia geográfica del proyecto mediante la interconexión vial en el sector Isnos – Pitalito – Mocoa – Puerto Asís, que constituirá una alternativa de transporte terrestre entre el Puerto de Buenaventura y el Municipio de Puerto Asís.

Como se aprecia, existen grandes proyectos que enmarcan entre sí una diversidad de potenciales oportunidades de comercio y desarrollo para la región, que sumados a la globalización y apertura de la economía mundial, la entrada en vigencia de acuerdos comerciales con diferentes países del mundo y la fortaleza de la posición geográfica del Departamento del Putumayo y particularmente del Municipio de Puerto Asís, permiten generar amplias expectativas de progreso comercial a mediano y largo plazo y del cual la región debe ser partícipe activa a fin de beneficiarse de los procesos de desarrollo; en consecuencia, es absolutamente necesario que se formulen estrategias como la implementación de

un terminal de carga sobre el Río Putumayo que permita articular adecuadamente la oferta y demanda comercial proyectada.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el estudio técnico que permita determinar la viabilidad para la implementación de un Puerto de Transferencia Intermodal de carga en el Municipio de Puerto Asís, Departamento del Putumayo.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar y cuantificar el actual nivel de operatividad y eficiencia de servicio portuario del actual sistema del Transporte de carga en el muelle fluvial la Esmeralda del Municipio de Puerto Asís
- Establecer las posibilidades de interconexión geográfica y física del río Putumayo con otros corredores fluviales de la región y su interacción con otros medios de transporte, especialmente en el Eje Intermodal de Amazonas
- Identificar y establecer la potencialidad comercial y la visión de negocios en el marco internacional, nacional y regional del sistema de transporte de carga en el área de influencia del terminal portuario
- Determinar y proyectar mediante análisis estadísticos y de correlación el potencial volumen de carga, la composición de carga, tipo de carga, entre otros; obtenido a partir del análisis y procesamiento de la información técnica de los proyectos de inversión que se adelantan en la zona, la información histórica de referencia para movimiento de carga en la región, la potencialidad comercial y la visión de negocios del sistema de transporte de carga.
- Realizar un diagnóstico de las condiciones hidráulicas y de navegabilidad del río Putumayo, a fin de proyectar y establecer las características de la flota de buques requerida o proyectada
- Estructuración y definición del concepto técnico de viabilidad de proyecto, estableciendo los parámetros técnicos que sustenten y justifiquen la implementación de un nuevo puerto de transferencia intermodal en el Municipio de Puerto Asís
- Formulación, diseño y modelación a nivel esquemático de una alternativa de infraestructura, superestructura y equipamiento para la implementación de un Puerto de Transferencia intermodal en el Municipio de Puerto Asís, debidamente justificada.

## **4 MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 METODOLOGIAS EXISTENTES**

Al parecer no es de fácil consecución y accesibilidad la bibliografía especializada que permita estructurar un estudio técnico para la formulación de un proyecto referente a la navegación y el transporte fluvial de carga, puesto que la información de referencia disponible generalmente corresponde a documentos técnicos inherentes a otros modos de transporte, especialmente el modo terrestre o carretero y en menor cantidad al modo férreo y aéreo.

Sin embargo, y pese a las dificultades encontradas en el proceso de recopilación de información, se cuenta con cierto número de ejemplares técnicos de referencia que permitirán la formulación del presente proyecto, de tal manera que el mismo se estructure tomando como referencia apartes o capítulos de interés para el logro de cada uno de los objetivos planteados.

Como se ha mencionado, no existe un manual técnico que establezca un procedimiento específico para la formulación del proyecto y como tal es responsabilidad exclusiva del autor el determinar, seleccionar y justificar las diferentes variables y parámetros que conduzcan a obtener el concepto técnico de viabilidad y a plantear un esquema o alternativa de solución al problema.

Metodologías exclusivas y específicas para el diseño y/o construcción de vías o carreteras serán de gran apoyo en la formulación del proyecto; teniendo presente que su uso deberá estar sujeta única y exclusivamente a los casos en los cuales se considere pertinente y adecuada su implementación, ya que por naturaleza el sistema de transporte fluvial y las particularidades de la hidrovía difieren sustancialmente del sistema de transporte en modo terrestre (carretera).

### **4.2 METODOLOGIA**

Para efectos de realizar el estudio de viabilidad para la Implementación de un Puerto de Transferencia intermodal en el Municipio de Puerto Asís, se plantean en especial los siguientes procedimientos:

El primer paso, es la cuantificación del actual nivel de servicio portuario del sistema de transporte de carga en el muelle fluvial la Esmeralda del Municipio de Puerto Asís, para determinar las causas y consecuencias del problema de operatividad y funcionalidad del sistema portuario; posteriormente se realizará un

estudio que permita determinar la capacidad de movimiento de carga actual del muelle y su interacción con la demanda actual, para lo cual se cuenta con registros históricos de movimiento semestral de carga que datan desde el primer semestre del año 2008. Adicionalmente se obtendrán indicadores de capacidad de navegación y transporte de la hidrovía, de cuyo análisis se derivan indicadores de evaluación de operatividad y funcionalidad del terminal portuario.

Mediante el análisis zonal general del área de influencia del terminal portuario, se identificarán las condiciones físicas y geográficas que permitan la integración hidrovial del sistema portuario en el eje amazónico y su interacción con otros modos de transporte. Así mismo, se obtendrán indicadores de cuantificación de la potencialidad comercial y visión de negocios del sistema de transporte de carga con miras a la integración regional, nacional e internacional

Con base en información técnica de referencia del sector comercial y la visión de negocios del sistema de transporte de carga, se determinarán indicadores regionales, nacionales e internacionales de interés como volumen de exportaciones e importaciones desde y hacia la región del eje intermodal del Amazonas. Así mismo, se determinarán indicadores de comercio interno entre las regiones, países, estados y departamentos del área de influencia del presente estudio, a fin de determinar el comportamiento de la carga que llega o sale desde el puerto de transferencia intermodal

A partir de la recolección de información técnica referente a la formulación y ejecución de los diferentes proyectos de inversión que se adelantan en la región y los registros históricos de movimiento portuario de carga, su posterior análisis y procesamiento, obtendremos indicadores técnicos y logísticos que permitan determinar la incidencia de los diferentes modos de transporte en la actividad portuaria, para de esta forma establecer y proyectar los volúmenes de carga a movilizar en la zona de influencia del terminal portuario. De dicho estudio se derivará la composición típica de la carga, de tal forma que se calcule, diferencie y cuantifique la carga doméstica, la carga nacional, la carga nacional con vocación internacional y la carga de tránsito internacional.

Las fuentes de información corresponden a entidades como la Iniciativa para la Integración Regional Suramericana (IIRSA), el Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías, el Departamento Nacional de Planeación, la Inspección Fluvial de Puerto Asís, entre otros.

Una vez estimado el volumen de carga que se movilizará por el sistema y cuya transferencia se llevará a cabo en el terminal portuario, se realizará la caracterización específica de la flota de buques requerida, en función no solo de la



tipología de la carga a transportar y transferir, sino también en consideración a las características hidráulicas y de navegabilidad del río Putumayo

Con base en la información anterior, se establecerán, determinarán y evaluarán las condiciones e indicadores técnicos que justifiquen o sustenten la implementación de un nuevo Puerto de Transferencia Intermodal en el municipio de Puerto Asís; posteriormente se realizará la formulación de un esquema de viabilidad a fin de emitir un concepto al respecto.

A partir del concepto de viabilidad técnica, se formulará, diseñará y modelará de forma esquemática una alternativa de infraestructura, superestructura y equipamiento para la implementación de un puerto de transferencia intermodal en el Municipio de Puerto Asís.

## **5 DIAGNOSTICO ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE CARGA EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA**

El muelle fluvial la Esmeralda del Municipio de Puerto Asís (Putumayo), es el puerto principal de transferencia de carga entre los modos fluvial y terrestre sobre el río Putumayo. la estructura del muelle corresponde a una unidad flotante que permite el acceso de vehículos de hasta 20 toneladas de peso y un numero directo de atracaderos sobre la unidad flotante de tres (03) buques o embarcaciones.

Actualmente el muelle presenta un tráfico diario de alrededor de treinta (30) embarcaciones menores y mayores, cifra que agrupa tanto salidas y entradas desde y hacia el puerto. entiéndase embarcaciones menores aquellas cuya capacidad de carga es menor a 25 toneladas y embarcaciones mayores aquellas cuya capacidad de carga es superior a 25 toneladas

Una simple inspección visual del sitio, permitió determinar la forma rudimentaria, artesanal e improductiva en la que se desarrolla el proceso de cargue y descargue de materiales, productos y mercancías, que generalmente se realiza de forma manual, sin garantizar las condiciones mínimas de seguridad, sin el apoyo de equipo especializado, haciendo ineficiente, ineficaz, lento y costoso el proceso de cargue y descargue sobre el muelle flotante.

Curiosamente tanto transportadores (terrestres y fluviales) como usuarios, han mecanizado de tal manera las condiciones de operatividad del muelle fluvial, que al parecer lo consideran un sistema adecuado para las actividades propias del sistema de transporte de carga y no implementan alternativas diferentes que optimicen los procesos y a su vez lo hagan más productivo.

Adicionalmente a los altos tiempos de cargue y descargue, encontramos tiempos de espera excesivos en los atracaderos del puerto, que fácilmente superan los siete (7) días por embarcación siempre que se cuente con la disponibilidad de la carga de compensación; porque en ocasiones las embarcaciones de mayor capacidad de carga que se registran en el sector, cuya capacidad es del orden de 500 toneladas, suelen permanecer atracadas en inmediaciones del puerto por temporadas que superan los quince (15) días calendario.

Como tal, el tiempo de espera de la embarcación es función tanto del tipo de carga transportada, la operatividad y eficiencia del puerto o muelle, el sistema de cargue y descargue, la disponibilidad de equipos de transporte para la transferencia intermodal, la oferta y/o demanda tanto de equipo de transporte como de carga,

las condiciones de navegabilidad del corredor fluvial, entre otros; sin embargo, es evidente que los tiempos de espera en el muelle fluvial la Esmeralda son demasiado extensos y generan no solo sobrecostos administrativos adicionales a los transportadores, sino que además representan pérdidas económicas significativas por el estado inactivo de sus embarcaciones.

Pese a todas las adversidades y limitadas condiciones de infraestructura, el muelle fluvial la Esmeralda ha experimentado en los últimos dos (2) años aumentos significativos en el volumen de carga movilizada anualmente, que puede ser producto de las políticas de seguridad fronteriza por parte del estado, el aumento significativo de la explotación de petróleo en esta región del país y el creciente desarrollo comercial.

## **5.1 MOVIMIENTO PORTUARIO EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA**

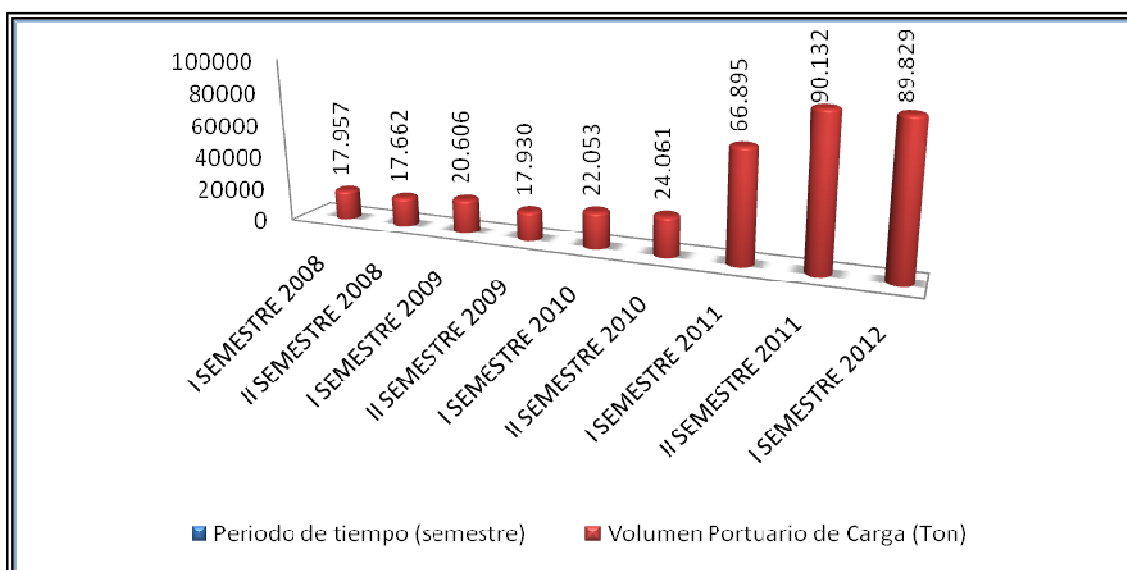
El Ministerio de Transporte a través del Grupo Operativo de Transporte Acuático y la Inspección Fluvial de Puerto Asís, reporta mensualmente el movimiento total portuario en el muelle fluvial la Esmeralda, información que se consolida semestralmente para efectos de control y registro estadístico.

En desarrollo del presente estudio, se cuenta con información histórica de movimiento portuario a partir del primer semestre del año 2008 y hasta el primer semestre del año 2012.

Se destaca con principal atención como el volumen portuario de carga movilizada en el muelle fluvial la Esmeralda en el año 2011 (157.028 toneladas), aumentó en más del 440% en relación con el volumen portuario del año 2008 (35.618 toneladas). En el primer semestre del año 2012, el volumen portuario alcanzó una significativa cifra de 89.829 toneladas de carga. (Ver Gráfica 1).

Básicamente a partir del año 2011, el incremento en el volumen de movimiento portuario anual registrado, obedece a la incidencia que tuvo la producción petrolera en la región del bajo Putumayo y representó en el año 2011 el 79.33% del total de la carga movilizada, correspondiente a 124.570 toneladas de las 157.028 toneladas totales de carga. En el primer semestre del año 2012, de las 89.829 toneladas de carga registrada, un total de 70.640 toneladas (78.64%) corresponden a petróleo crudo, cuya trasiego se realiza en el muelle desde las embarcaciones hacia los vehículos de carga tipo carro tanque, que lo conducen con destino final en la ciudad de Neiva (Huila) y el Municipio de Orito (Putumayo).

**Gráfica 1. Movimiento Portuario Semestral - Muelle Fluvial La Esmeralda.**



Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

## 5.2 CARACTERIZACION DE LA CARGA MOVILIZADA EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA

Para efectos de categorizar, tipificar y clasificar la carga movilizada en el muelle fluvial la Esmeralda, se ha determinado tener presente única y exclusivamente los registros de carga a partir del año 2008, a fin de caracterizar y categorizar la tipología y naturaleza de carga transferida y que corresponde a periodos de máxima movilización y donde es notorio el aporte de la producción petrolera al volumen de carga transferido en el muelle.

Aunque la inspección fluvial de Puerto Asís, cuenta con datos históricos de movimiento de carga desde el año 2008, el análisis de los mismos muestra que la transferencia de carga en el muelle fluvial la Esmeralda experimentó un ascenso significativo a partir del año 2011; marcado por la gran influencia de transporte de hidrocarburos y el menor medida el comercio de carga general.

Tal y como se aprecia en la Tabla 1, el comercio de carga general presentó un aumento considerable en el periodo comprendido entre los años 2008 a 2010, sin embargo dicha tendencia sufrió una desaceleración en el periodo 2011 y en el primer semestre de 2012.

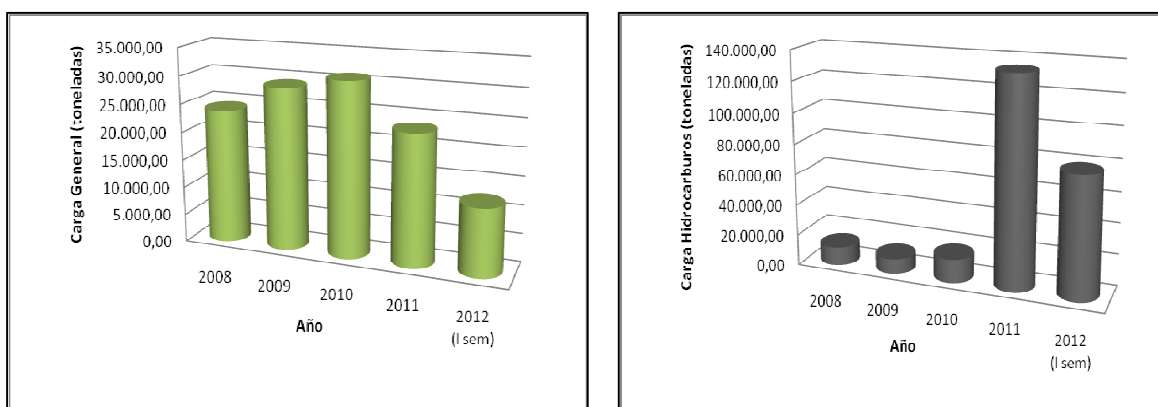
**Tabla 1.** Movilización Anual de Carga en el Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en toneladas).

PRODUCTO DE CARGA	2008	2009	2010	2011	2012 (I semestre)
Carga General (ton)	23.923,69	28.816,20	30.826,42	23.143,21	11.959,29
Hidrocarburos (ton)	11.694,58	9.719,24	15.288,03	133.884,39	77.869,26
<b>TOTALES</b>	<b>35.618,28</b>	<b>38.535,44</b>	<b>46.114,45</b>	<b>157.027,60</b>	<b>89.828,55</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

La desaceleración o decrecimiento en las cifras de movimiento de carga general disminuyeron durante los años 2011 y 2012 muy probablemente por la inseguridad sobre el corredor fluvial del río Putumayo. los transportadores manifiestan continuamente su preocupación por las acciones militares que se adelantan en esta zona del país y por los constantes atropellos, intimidaciones y extorsiones a las cuales son sometidos especialmente en las zonas del corredor fluvial donde la presencia de los organismos de seguridad del estado es baja o inexistente.

**Gráfica 2.** Movilización Anual de Carga General e Hidrocarburos en el periodo 2008 – 2012.



Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

En el Muelle la Esmeralda se presenta una curiosa particularidad del movimiento de carga; mientras que en los últimos años el transporte de hidrocarburos aumenta considerablemente, disminuye sensiblemente el transporte de carga general y tal como se mencionó probablemente es producto de condiciones específicas de la región como orden público y seguridad fronteriza, condiciones adversas de navegabilidad del río Putumayo y una creciente desaceleración económica. (Ver Gráfica 2).

Las registros mensuales de labores de la inspección fluvial de Puerto Asís para el muelle la Esmeralda en el año 2001, indican que se movilizó un total de 157.028 toneladas de carga, de los cuales el 93.04% corresponde a transporte de hidrocarburos y el 6.96% corresponde a carga general.

**Tabla 2:** Caracterización Semestral de Carga Año 2011 - Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en toneladas).

PRODUCTO	AÑO: 2011						
	SEMESTRE I			SEMESTRE II			TOTAL ANUAL 2011
	ENTRADAS	SALIDA	SUBTOTAL I	ENTRADAS	SALIDA	SUBTOTAL II	
<b>CARGA GENERAL</b>							
Abonos	0,00	7,83	7,83	0,00	29,23	29,23	<b>37,06</b>
Aceite vegetal	1,40	29,52	30,92	0,00	50,97	50,97	<b>81,89</b>
Agrícolas	63,72	532,39	596,11	16,64	700,52	717,16	<b>1.313,27</b>
Bebidas	1,42	1.872,01	1.873,43	0,00	1.778,30	1.778,30	<b>3.651,73</b>
Carbón mineral	0,25	0,63	0,88	0,00	0,66	0,66	<b>1,54</b>
Cemento	0,00	620,36	620,36	0,00	585,45	585,45	<b>1.205,81</b>
Construcción (materiales)	0,00	752,42	752,42	0,00	553,38	553,38	<b>1.305,80</b>
Envases	735,97	0,81	736,78	738,93	0,33	739,26	<b>1.476,04</b>
Gases	0,00	489,66	489,66	0,00	222,03	222,03	<b>711,69</b>
Hierro y Acero	287,10	60,23	347,33	136,16	91,19	227,35	<b>574,68</b>
Maderas	3.647,41	0,00	3.647,41	5.217,81	0,00	5.217,81	<b>8.865,22</b>
Manufacturas	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	8,00	<b>8,00</b>
Maquinarias	42,07	21,87	63,94	40,21	61,17	101,38	<b>165,32</b>
Metal Mecánica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Minerales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Papel	0,00	103,50	103,50	0,00	37,75	37,75	<b>141,25</b>
Pescado	131,90	0,12	132,02	176,21	0,00	176,21	<b>308,23</b>
Viveres	13,77	1.000,96	1.014,73	0,00	1.539,35	1.539,35	<b>2.554,08</b>
Otros	40,27	267,25	307,52	9,29	424,79	434,08	<b>741,60</b>
<b>SUBTOTAL (TON)</b>	<b>4.965,28</b>	<b>5.759,56</b>	<b>10.724,84</b>	<b>6.343,25</b>	<b>6.075,12</b>	<b>12.418,37</b>	<b>23.143,21</b>
<b>HIDROCARBUROS</b>							
A.C.P.M	0,00	927,06	927,06	0,00	1.622,01	1.622,01	<b>2.549,07</b>
Asfalto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Combustóleo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Diluyentes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gasóleo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gasolina	0,00	4.009,49	4.009,49	0,00	2.520,85	2.520,85	<b>6.530,34</b>
Lubricantes	0,00	126,87	126,87	0,00	107,38	107,38	<b>234,25</b>
Nafta virgen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Otros derivados del petróleo	51.101,84	5,17	51.107,01	73.457,34	6,38	73.463,72	<b>124.570,73</b>
<b>SUBTOTAL (TON)</b>	<b>51.101,84</b>	<b>5.068,59</b>	<b>56.170,43</b>	<b>73.457,34</b>	<b>4.256,62</b>	<b>77.713,96</b>	<b>133.884,39</b>
<b>TOTAL CARGA GENERAL</b>	<b>56.067,12</b>	<b>10.828,15</b>	<b>66.895,27</b>	<b>79.800,59</b>	<b>10.331,74</b>	<b>90.132,33</b>	<b>157.027,60</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Al analizar la Tabla 2, se observa con respecto a la carga general que los tres principales productos de carga movilizada corresponden en su orden a: las maderas (38.30%), seguido de las bebidas (15.78%) y posteriormente los víveres (11.03%).

Los envases ocupan el cuarto lugar dentro de la movilización con una participación del 6.37%. Le siguen productos agrícolas con una participación de 5.67%, materiales de construcción con el 5.64% y cemento con el 5.21%.

En materia de hidrocarburos, en la clasificación se encuentran principalmente los siguientes productos: otros derivados del petróleo, donde el crudo es el producto principal y el más importante para el transporte fluvial por el río Putumayo, con un aporte del 93.04%, seguido de la gasolina con el 4.87%, el ACPM con el 1.90% y finalmente lubricantes con el 0.19%.

Los hidrocarburos constituyen en volumen, la principal carga transportada en el río Putumayo, esta sale desde el muelle La Esmeralda, con destino a la plantas de Neiva (Huila) y Orito (Putumayo); donde se transportan a través de oleoductos hasta las refinerías del país.

Muchos productos derivados del proceso de refinación regresan por el río putumayo en forma de gasolina, ACPM, aceites y lubricantes, especialmente con destino a Puerto Leguízamo y otros puertos del interior.

En relación con la comercialización de ganado, el movimiento de entradas y salidas por el río Putumayo se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Movilización Anual de Ganado en el Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en cabezas).

PRODUCTO DE CARGA	2008	2009	2010	2011	2012 (I semestre)
Ganado	3.809	3.383	1.783	3.009	869
<b>TOTALES CARGA ANUAL</b>	<b>35.618,28</b>	<b>38.535,44</b>	<b>46.114,45</b>	<b>157.027,60</b>	<b>89.828,55</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

El ganado se transporta entre los diferentes puertos del río de un sitio a otro, con fines de pastoreo y venta de carne, sin conocerse puertos de origen o destino, que se destaquen por su volumen.

A continuación se presenta en la Tabla 4, las cifras de movimiento portuario para el primer semestre del año 2012, donde al igual que en el año 2011, se destaca el aporte del sector petrolero con un 78.64% del volumen total registrado.

**Tabla 4.** Caracterización Semestral de Carga Año 2012 - Muelle Fluvial La Esmeralda.  
(Cifras en toneladas)

PRODUCTO	AÑO: 2012			
	SEMESTRE I			TOTAL ANUAL 2012
	ENTRADAS	SALIDA	SUBTOTAL I	
<b>CARGA GENERAL</b>				
Abonos	1,50	180,24	181,74	<b>181,74</b>
Aceite vegetal	0,80	41,98	42,78	<b>42,78</b>
Agrícolas	117,93	732,34	850,27	<b>850,27</b>
Bebidas	0,00	1.913,19	1.913,19	<b>1.913,19</b>
Carbón mineral	0,00	0,41	0,41	<b>0,41</b>
Cemento	5,00	761,71	766,71	<b>766,71</b>
Construcción (materiales)	15,95	1.072,81	1.088,76	<b>1.088,76</b>
Envases	578,12	0,18	578,30	<b>578,30</b>
Gases	0,00	288,02	288,02	<b>288,02</b>
Hierro y Acero	147,57	113,86	261,43	<b>261,43</b>
Maderas	3.615,23	0,00	3.615,23	<b>3.615,23</b>
Manufacturas	13,45	0,00	13,45	<b>13,45</b>
Maquinarias	48,86	82,04	130,90	<b>130,90</b>
Metal Mecánica	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Minerales	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Papel	0,00	114,06	114,06	<b>114,06</b>
Pescado	14,80	0,00	14,80	<b>14,80</b>
Viveres	2,94	1.435,34	1.438,28	<b>1.438,28</b>
Otros	14,13	646,83	660,96	<b>660,96</b>
<b>SUBTOTAL (TON)</b>	<b>4.576,28</b>	<b>7.383,01</b>	<b>11.959,29</b>	<b>11.959,29</b>
<b>HIDROCARBUROS</b>				
A.C.P.M	0,00	2.773,56	2.773,56	<b>2.773,56</b>
Asfalto	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Combustóleo	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Diluyentes	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gasóleo	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Gasolina	0,00	4.383,01	4.383,01	<b>4.383,01</b>
Lubricantes	0,00	72,61	72,61	<b>72,61</b>
Nafta virgen	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Otros derivados del petróleo	70.630,00	10,09	70.640,09	<b>70.640,09</b>
<b>SUBTOTAL (TON)</b>	<b>70.630,00</b>	<b>7.239,26</b>	<b>77.869,26</b>	<b>77.869,26</b>
<b>TOTAL CARGA GENERAL</b>	<b>75.206,28</b>	<b>14.622,27</b>	<b>89.828,55</b>	<b>89.828,55</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís



Se observa con respecto a la carga general que los principales productos de carga movilizada corresponden en su orden a: las maderas (30.23%), seguido de las bebidas (16.0%), los víveres (7.57%) y finalmente materiales de construcción (9.10%).

La Inspección fluvial de Puerto Asís, adelanta el procesamiento de datos y registros de movimiento de carga correspondientes al segundo semestre del año 2012 y espera superar el nivel de carga registrado durante el año 2011; lo cual evidenciaría una tendencia creciente en cuanto al servicio de transferencia en el muelle fluvial la Esmeralda.

### 5.3 CARACTERIZACION DE LA FLOTA DE BUQUES Y/O EMBARCACIONES ACTUALES

Básicamente los tipos de embarcaciones que navegan por el río Putumayo es muy variada en cuanto a sus características, formas, tamaños y capacidades; situación que es producto de las condiciones de navegabilidad del río.

El transporte de pasajeros y de carga doméstica (víveres) en distancia cortas generalmente se realiza en chalupas y botes menores. (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** Tipo de embarcaciones transporte carga y pasajeros en cortas distancias

Tipo de Embarcación	Eslora (m)	Manga (m)	Calado lleno (m)	Calado vacío (m)	Potencia Motor (HP)	Rango de Velocidad (Km/h)
Chalupas	8 a 15	0.8 a 1.3	0.4 a 0.6	0.2	6 a 40	15 a 30
Bote menor	12 a 16	2.6 a 3.0	0.8 a 1.5	0.4	75 a 115	30 a 50

Fuente: Elaboración propia, a partir de entrevistas y visitas de campo

Para el transporte fluvial de pasajeros entre el municipio de Puerto Asís, el municipio de Puerto Leguizamo y el Estrecho, existen lanchas rápidas de diferentes tamaños y materiales, generalmente de fibra de vidrio y provistas de motores fuera de borda, con capacidad variable entre 18 y 30 pasajeros.

Actualmente operan dos (2) empresas para el transporte de pasajeros sobre el río Putumayo, en su orden corresponden a las empresas Cootranspiñuña y Cootranspuertoasís y prestan el servicio diariamente en las siguientes rutas. (Ver Tabla 6).

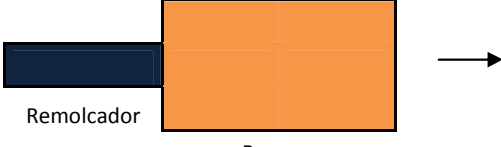
**Tabla 6.** Rutas de transporte fluvial de pasajeros

Ruta de Transporte	Costo promedio, corte a Diciembre de 2012 (Pesos/Pasajero)	Longitud de recorrido (Km)	Tiempo promedio de viaje (Hrs)
Puerto Asís - Puerto Leguízamo	\$ 95.000	312	7 a 8 horas
Puerto Asís - El Estrecho	\$ 300.000	940	19 a 20 horas

Fuente: Elaboración propia, a partir de entrevistas y visitas de campo

De forma general, la carga sobre el río Putumayo se transporta en embarcaciones tipo convoy R-B, conformados por un remolcador y una unidad transportadora o barcaza. No existe evidencia, al menos por parte de los transportadores encuestados sobre la presencia de otro tipo de configuraciones en las cuales participen más unidades transportadoras o barcasas. (Ver Tabla 7).

**Tabla 7.** Configuración típica de convoy de carga sobre el río Putumayo

Configuración	Nombre	Forma típica del Convoy
Remolcador + 1 Barcaza	R-B	

Fuente: Elaboración propia, a partir de entrevistas y visitas de campo

La capacidad máxima de las embarcaciones mayores que operan en el río Putumayo es del orden de 500 toneladas de carga y básicamente están destinadas al transporte de carga general e hidrocarburos. (Ver Foto 4).

Para el transporte de hidrocarburos no se cuenta con embarcaciones especiales tipo tanquero debidamente diseñadas y construidas para el transporte de crudo, sino que el proceso de transporte se realiza en barcasas que han sido acondicionadas para este servicio, en muchas ocasiones mediante la instalación de tanques sobre la superficie de las barcasas.

Actualmente la flota de transporte fluvial es inadecuada, obsoleta, pero sobre todo subutilizada, puesto que no existe carga; las embarcaciones permanecen en puerto mucho tiempo esperando conseguir la carga. Esta subutilización genera bajos rendimientos y hace que las empresas de transporte se debiliten o en muchas ocasiones desaparezcan.

**Foto 4.** Embarcación típica de transporte de Carga, 12 de Marzo de 2012.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

La flota fluvial para cargas mayores ha sido diseñada para aprovechar la anchura de canal disponible y la profundidad confiable durante algunas épocas del año, para los diversos tramos. Las dimensiones típicas de las embarcaciones mayores que operan en el río Putumayo se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Tipo de embarcaciones para transporte carga

Tipo de Embarcación	Eslora (m)	Manga (m)	Calado lleno (m)	Calado vacío (m)	Potencia Motor (HP)	Rango de Velocidad (Km/h)
Bote Mayor	20 a 24	4.5 a 6.0	1.5 a 2.0	0.9	200 a 400	30 a 40

Fuente: Elaboración propia, a partir de entrevistas y visitas de campo

La información en cuanto al número y capacidad transportadora y remolcadora de las unidades, varía según la fuente consultada. Los datos registrados en las inspecciones fluviales, difieren de los suministrados en las estadísticas del Ministerio de Transporte y de los relacionados por las mismas empresas transportadoras. Con lo cual se concluye que no existen datos o cifras exactas sobre el número de embarcaciones que actualmente navegan sobre el río Putumayo.

En general, se observa que la flota de carga está compuesto por diversidad de tipos de embarcaciones, diferentes tamaños, modelos, con una capacidad transportadora no mayor a 500 toneladas y una capacidad remolcadora no mayor de 2.000 toneladas, pero que no obedecen a un diseño tipo de acuerdo con las características de la vía fluvial, ni a los productos que se transportan.

Las embarcaciones a pesar de tener más de veinte años de uso y de considerarse obsoletas para la prestación del servicio, se encuentran en condiciones de navegación relativamente buenas, dado que periódicamente se les hace mantenimiento, cambiando las partes de la estructura metálica deterioradas y reparaciones a los motores y demás elementos de operación

### 5.3.1 Movimiento y Flujo de embarcaciones en el muelle fluvial la Esmeralda

De acuerdo con el reporte semestral de entradas y salidas del muelle fluvial la Esmeralda, a cargo de la Inspección fluvial de Puerto Asís, consolidadas a partir del primer semestre del año 2008, se presenta un flujo predominante de embarcaciones menores durante todo el año, en porcentajes que superan el 90% del flujo total anual, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

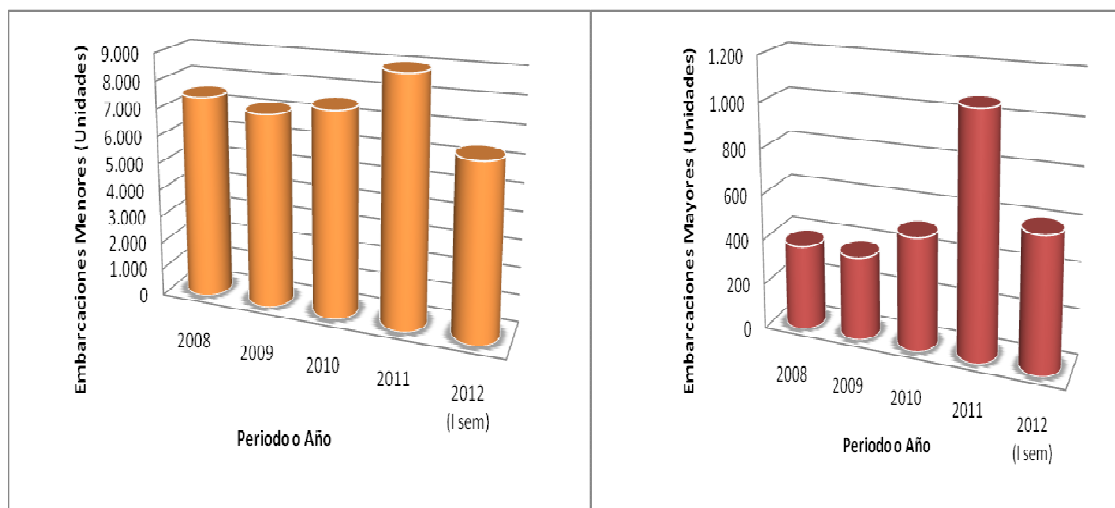
**Tabla 9.** Movimiento y Flujo de Embarcaciones en el Muelle Fluvial La Esmeralda.  
(Cifras en Unidades)

TIPO DE EMBARCACION	SEMESTRE I			SEMESTRE II			TOTAL MOVIMIENTO ANUAL
	ENTRADAS	SALIDA	SUBTOTAL I	ENTRADAS	SALIDA	SUBTOTAL II	
<b>AÑO 2008</b>							
Embarcación menor	1.802	1.833	3.635	1.869	1.907	3.776	<b>7.411</b>
Embarcación mayor	90	104	194	89	89	178	<b>372</b>
<b>AÑO 2009</b>							
Embarcación menor	1.868	1.904	3.772	1.620	1.653	3.273	<b>7.045</b>
Embarcación mayor	93	98	191	80	93	173	<b>364</b>
<b>AÑO 2010</b>							
Embarcación menor	1.988	2.031	4.019	1.692	1.739	3.431	<b>7.450</b>
Embarcación mayor	108	115	223	133	137	270	<b>493</b>
<b>AÑO 2011</b>							
Embarcación menor	1.683	1.795	3.478	2.404	3.033	5.437	<b>8.915</b>
Embarcación mayor	250	237	487	287	282	569	<b>1.056</b>
<b>AÑO 2012</b>							
Embarcación menor	2.818	3.467	6.285				<b>6.285</b>
Embarcación mayor	285	299	584				<b>584</b>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Las embarcaciones mayores que operan y acceden a los servicios del muelle, muestran un crecimiento importante especialmente en el año 2011 y el primer semestre del año 2012. (Ver Gráfica 3).

**Gráfica 3.** Movimiento de embarcaciones menores y mayores en el periodo 2008 – 2012



Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Es destacable el comportamiento del flujo general de embarcaciones en el muelle la Esmeralda, pese a que se evidencia una disminución de entradas y salidas en los años 2009 y 2010, donde se registraron un total de 7.409 y 7.493 embarcaciones, respectivamente.

En el año 2011, el flujo general de embarcaciones superó en 33.07% el número de embarcaciones registradas en el año 2010, pasando de 7.493 a 9.971 embarcaciones. En el primer semestre del año 2012 se registra un movimiento de 6.869 embarcaciones, cifra que supera en 2.904 embarcaciones la cifra registrada en el mismo periodo del año 2011.

Prácticamente, en el primer semestre del año 2012 se registra un flujo de embarcaciones que supera el 92% del flujo total de embarcaciones registradas durante los años 2008, 2009 y 2010; cifras que evidencian un creciente desarrollo del servicio de transferencia de carga en el muelle.

#### 5.4 INFRAESTRUCTURA ACTUAL DEL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA

Tal y como se mencionó en el primer capítulo del presente estudio, la infraestructura física actual del muelle fluvial La Esmeralda corresponde a una unidad flotante con las siguiente características: 14.50 metros de manga, eslora de

36 metros y puntal de costado de 1.6 metros; pasarela metálica de 22 metros de largo y 5.4 metros de ancho, que permite el cruce de vehículos hasta de 20 toneladas y cuenta con un acceso protegido por un tablestacado. (Ver Foto 5).

**Foto 5.** Panorámica Muelle la Esmeralda, 31 de Enero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Sobre la unidad flotante, es posible que atraquen un máximo de hasta dos embarcaciones mayores, sin embargo, en muy pocas ocasiones el servicio de cargue y descargue de productos se puede realizar de forma simultánea. lo cual limita las condiciones de operatividad y eficiencia del sistema.

Adicionalmente, las instalaciones del muelle la Esmeralda cuentan con una rampa en concreto con escaleras laterales, debidamente soportada sobre pilotes y que se utiliza como unidad de apoyo del muelle y la unidad flotante y también funciona como estructura de acceso y descenso al mismo.

No existen equipos de transporte, carga, transmisión, trasiego de combustibles y mantenimiento fluvial (como dragas) de propiedad del muelle la Esmeralda, que sean destinados a las actividades propias de la transferencia de carga intermodal y a garantizar las condiciones adecuadas de navegabilidad y operatividad fluvial del río Putumayo.

En ocasiones y de forma muy esporádica, algunos de los propietarios de vehículos de carga y/o embarcaciones, conducen temporalmente hasta el muelle fluvial

equipos de carga como retroexcavadoras o minicargadores para optimizar las acciones de cargue y descargue de mercancías.

No existe la infraestructura necesaria que permita implementar a costos razonables obras de optimización del sistema de transporte, como instalación de grúas, plataformas de transferencia, almacenamiento y bodegaje de carga, trasiego de combustibles, entre otros.

Alrededor del área de influencia del muelle fluvial, no se ha desarrollado debidamente la oferta comercial y de servicios asociados al sistema de transporte, que generalmente se aprecia en otras zonas del país.

El servicio de transporte terrestre desde y hacia el muelle, se realiza a través de vehículos de carga o transporte público y particular, en un recorrido de 7,0 kilómetros de distancia hasta el casco urbano del Municipio de Puerto Asís, sobre un corredor vial de difíciles condiciones de transitabilidad, mejorado con materiales granulares de río tipo afirmado y escasas condiciones de diseño geométrico y construcción, bajo nivel de obras de drenaje y contención y cuya estructura se ve afectada constantemente por las condiciones climáticas de la región.

El mantenimiento periódico y rutinario del corredor vial, es escaso y deficiente.

El muelle fluvial la Esmeralda, se encuentra ubicado en Puerto la Unión, pequeña localidad rivereña del municipio de Puerto Asís, donde se evidencia la influencia de la actividad comercial portuaria, convirtiéndose en el primer asentamiento urbano en inmediaciones del muelle y donde las actividades económicas giran en torno al sistema de transporte de carga fluvial - terrestre.

Pero, a pesar de las crecientes condiciones del transporte intermodal de carga en el muelle y en el cual los colonos de Puerto la Unión encuentran una alternativa económica de sustento, es curioso descubrir una situación adversa de desarrollo social y urbanístico en la localidad, pues generalmente los habitantes residen en viviendas típicas de madera y no cuentan con una adecuada infraestructura de servicios públicos; así mismo los usuarios del sistema intermodal de transporte de carga, deben realizar sus actividades diarias como alimentación, hospedaje y en muchas ocasiones reparación y/o mantenimiento de equipos y embarcaciones, directamente en el casco urbano de Puerto Asís. (Ver Foto 6).

**Foto 6.** Localidad de Puerto La Unión - Municipio de Puerto Asís, 31 de Enero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Básicamente, la infraestructura del muelle fluvial es mínima e ineficiente, no solo desde el punto de vista operativo del sistema de transferencia de carga, sino además desde el punto de vista comercial y de servicios, que es poco atractivo para comerciantes y transportadores, tanto por la irregular oferta y demanda de transporte de carga y el escaso ofrecimiento de adecuados servicios asociados al transporte.

Así mismo, durante las últimas décadas se evidencia un bajo nivel de inversiones públicas y privadas con miras a fortalecer el transporte intermodal sobre el río Putumayo; solo en los últimos años se evidencia la voluntad política de implementar alternativas de transporte fluvial de carga sobre el río Putumayo y es por eso que entidades del estado ya adelantan gestiones y proyectos de inversión en el muelle

Actualmente, el Instituto Nacional de Vías adelanta la construcción de obras de infraestructura básica en el muelle fluvial la Esmeralda, con una inversión de \$1.508.573.428 (recursos vigencia 2012) contratados mediante la licitación pública No LP-SGT-SFM-060-2012, cuya adjudicación se realizó en el mes de octubre de 2012 a la firma contratista UNION TEMPORAL VM-060 y quien será la encargada de ejecutar las siguientes actividades:



- ✓ Construcción de una Estructura para el manejo y trasiego de combustibles acordes con las necesidades de operación del muelle la Esmeralda.
- ✓ Construcción de una Estructura para el tratamiento de los residuos sólidos convencionales y peligrosos.
- ✓ Rehabilitación de Estructuras para el buen manejo de los drenajes de aguas lluvias.
- ✓ Mantenimiento y Rehabilitación de la Infraestructura Sanitaria Existente.
- ✓ Mantenimiento de las zonas aledañas al muelle.
- ✓ Obtención de permisos ambientales para operación del muelle

Este proyecto busca garantizar la operatividad del muelle la Esmeralda, por medio de la infraestructura requerida como lo es el depósito de residuos tanto sólidos como líquidos, plataforma para el manejo y trasiego de combustibles, rehabilitación de estructuras de drenaje y demás obras que garanticen la operación del muelle.

El Municipio de Puerto Asís muy probablemente destine recursos para las obras de pavimentación del corredor vial Puerto Asís - Puerto La Unión, como eje de articulación e interconexión terrestre entre el puerto marítimo de Tumaco (Nariño) y el muelle fluvial la Esmeralda (Putumayo).

Adicionalmente, la Unidad para la Gestión de Riesgo de Desastres, asignó en el mes de Enero de 2013, recursos por el orden de \$5.777.024.019 mediante el contrato de obra pública No 9677-04-229-2013 suscrito con la firma contratista Consorcio Protección, para la ejecución del proyecto de "construcción de obras de protección de la margen del río Putumayo que linda con la vereda Peñazorá y Puerto la Unión en el municipio de Puerto Asís".

Con dicho proyecto se espera la intervención mediante la implementación de obras de contención de taludes y recuperación de orillas de los sectores más críticos por acción del río Putumayo aguas arriba del muelle fluvial la Esmeralda y de los cuales se han identificado tres sectores vulnerables, que en su orden corresponden a: embarcadero Hong Kong, Embarcadero Brisas del Hong Kong y Muelle Fluvial la Esmeralda (Puerto la Unión).

## **5.5 DETERMINACION DEL NIVEL DE OPERATIVIDAD Y EFICIENCIA DEL SERVICIO ACTUAL DE TRANSFERENCIA DE CARGA DEL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA**

El nivel de operatividad y eficiencia del muelle fluvial la Esmeralda, se determinará a través de un análisis de parámetros asociados al sistema de transferencia de

carga como el tiempo de espera, tipo de carga transportada o transferida, la operatividad y eficiencia de la infraestructura existente, el sistema de cargue y descargue, la disponibilidad de equipos de transporte para la transferencia intermodal, la oferta y/o demanda tanto de equipo de transporte como de carga, las condiciones de navegabilidad del corredor fluvial, entre otros.

Como marco de referencia documental, a fin de establecer cualitativamente el nivel de operatividad y eficiencia del muelle portuario, se adaptaran al sistema de transferencia de carga intermodal algunos conceptos básicos de Ingeniería de Tránsito para carreteras, como es el caso de los criterios de análisis de capacidad y nivel de servicio; que sumados a conceptos propios de navegación y transporte fluvial, permitirán estructurar adecuadamente la determinación del nivel de operatividad y eficiencia.

En el estudio de las vías terrestres, para la medición de la calidad del flujo vehicular se establece el nivel de servicio como: " la medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial."<sup>2</sup>

Sin embargo, tal y como se ha mencionado, la implementación directa de conceptos propios de la Ingeniería de vías terrestres en el estudio de hidrovías e infraestructura fluvial, puede constituir un grave error conceptual y como tal conducir a la obtención de resultados inapropiados.

En consecuencia, la definición propia del autor del concepto de nivel de operatividad y eficiencia del presente proyecto, corresponde a una medida cualitativa que evaluará las condiciones de operación del sistema actual de transferencia de carga, con base en las condiciones de infraestructura existente, la capacidad de navegación de la hidrovía, la flota de embarcaciones y/o buques, la flota de transporte terrestre y la apreciación conceptual de los transportadores y usuarios.

Para efectos de determinación del nivel de operatividad y eficiencia de la plataforma de transferencia de carga, se incluirán parámetros de carácter interno asociados a las condiciones de infraestructura existente como capacidad de

---

<sup>2</sup> INGENIERÍA DE TRANSITO, Fundamentos y Aplicaciones, 8a Edición, Rafael Cal y Mayor - James Cárdenas, Capacidad vial, P.355

ataque del muelle (unidad flotante), tiempo de espera, tiempo de cargue y descargue, disponibilidad de equipos de carga para transferencia, entre otros, y parámetros de carácter externo asociados al sistema global de transporte intermodal (fluvial - terrestre) como capacidad de navegación y transporte de la hidrovía, la flota de embarcaciones y/o buques, la flota de transporte terrestre, entre otros.

### 5.5.1 Capacidad de navegación y transporte de la hidrovía del río Putumayo

Para efectos de obtención del valor de capacidad de navegación y transporte del río Putumayo, se ha determinado tomar como referencia del proceso de cálculo, la primera edición del texto "La Navegación y el Transporte Fluvial en Colombia" del autor Joaquín Moreno Gómez, que textualmente define "la capacidad potencial de transporte de los ríos, estaría representada en el número de convoyes o embarcaciones que podrían estar navegando en un trayecto de río, sin llegar a su nivel de saturación del tráfico, multiplicado por el número de toneladas transportadas por los convoyes o embarcaciones, en un periodo de tiempo determinado."<sup>3</sup>

Como fórmula de cálculo, se adoptará la expresión para la obtención de la capacidad potencial anual de transporte de la hidrovía, de acuerdo con el procedimiento seguido para el cálculo de la capacidad de transporte del río Meta, en desarrollo del trabajo elaborado por parte del Ingeniero Moreno Gómez para la Unión Temporal Econometría - Cal y Mayor:

$$CTR = \frac{LR}{EC+DEC} \times CC \times NEF \times \frac{Ph}{T} \times Ci \times Ks \times Ke \times Re$$

En donde;

CTR	=	Capacidad potencial anual de transporte de la hidrovía (toneladas)
LR	=	Longitud de la hidrovía (Sector estudiado en metros)
EC	=	Eslora de la embarcación o convoy típico (metros)
DEC	=	Distancia entre convoyes o embarcaciones que navegan en el mismo sentido (metros)
CC	=	Capacidad promedio de las embarcaciones o convoy típico (toneladas)
NEF	=	Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o posibilidad de paso (unidad)

<sup>3</sup> LA NAVIGACIÓN Y EL TRANSPORTE FLUVIAL EN COLOMBIA, 1a Edición, Moreno Gómez Joaquín, Capítulo 3, Componentes de la Navegación y el Transporte Fluvial, P. 11

Fh	=	Fondo horario disponible anual (horas/año)
T	=	Tiempo de recorrido del trayecto (horas)
Ci	=	Coefficiente de afectación por imprevistos en la navegación (condiciones críticas, etc)
Ks	=	Coefficiente de seguridad
Ke	=	Coefficiente de exclusión por el tráfico de embarcaciones pequeñas y/o pasajeros
Re	=	Coefficiente de representatividad de la embarcación. Se utiliza la capacidad de la embarcación típica que fue seleccionada por su mayor utilización, pero que no es el promedio de las embarcaciones existentes, entonces se toma un factor de representatividad

### 5.5.1.1. Longitud de la hidrovía (LR)

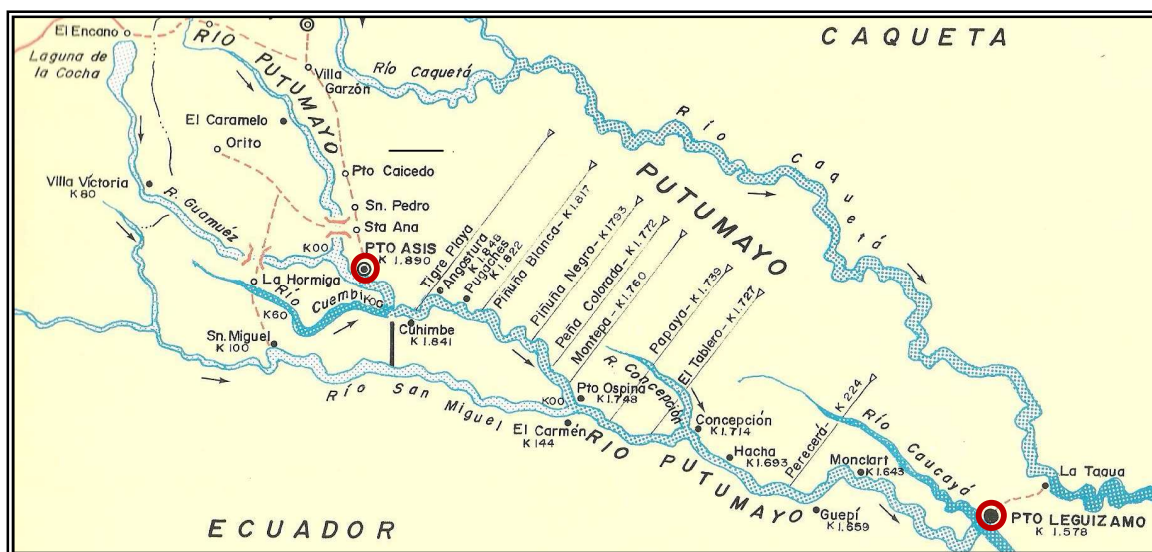
En primera instancia, es preciso determinar el sector del corredor fluvial en estudio y pese a que el proyecto busca determinar el contexto global de las potencialidades comerciales y de navegabilidad del río Putumayo, a fin de limitar el tramo en estudio, se ha considerado sectorizar al corredor fluvial existente entre el Municipio de Puerto Asís (Muelle fluvial la Esmeralda) y el Municipio de Puerto Leguízamo en el Departamento del Putumayo.

Las consideraciones que permiten delimitar la longitud de la hidrovía, corresponden a la naturaleza cambiante y dinámica del corredor navegable del río Putumayo, considerando el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo, como el de mayores restricciones en cuanto a condiciones hidráulicas y de navegabilidad, lo que constituye el mayor limitante a fin de establecer la capacidad potencial anual de transporte.

De acuerdo con el manual de ríos navegables de Colombia, elaborado en el año de 1989 por la dirección de Navegación y Puertos del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, el canal navegable para embarcaciones mayores del río Putumayo en el tramo Puerto Asís (K1+890) - Puerto Leguízamo (K1+578), tiene una longitud de 312 kilómetros (312.000 metros), con profundidades de calado en épocas de verano (Enero - Marzo y Julio - Septiembre) de entre 4 y 5 pies (1,21 a 1,52 metros). (Ver Gráfica 4).

El tiempo de navegación tomado en remolcador de 29 toneladas de capacidad transportadora con motor de 78 HP, se estima en 55 horas subiendo y 32 horas bajando.

**Gráfica 4.** Esquema de Canal Navegable del Río Putumayo - Sector: Puerto Asís (K1+890) - Puerto Leguizamó (K1+578).



Fuente: Manual de ríos navegables de Colombia

A continuación se transcribe parcialmente información sobre el corredor fluvial navegable del río Putumayo, referentes a condiciones de navegabilidad como: Puerto principales, lugares de atraque, distancias y tiempos de navegación y calados para el sector Puerto Asís - Puerto Leguizamó. (Ver Tabla 10).

**Tabla 10.** Condiciones de Navegabilidad del río Putumayo - Sector: Puerto Asís - Puerto Leguizamó

RIO PUTUMAYO				TIEMPO DE NAVEGACION		TABLA DE CALADOS	
SECTOR: PUERTO LEGUÍZAMO - PUERTO ASÍS				SUBIENDO	BAJANDO	INVIERNO	VERANO
NAVEGACION MAYOR						Abril a Junio Octubre a Diciembre	Enero a Marzo Julio a Septiembre
DE	A	DISTANCIA (Kms)	DISTANCIA ACUMULADA (Kms)	HORAS	HORAS	PIES	PIES
PTO LEGUÍZAMO	MONCLART	65	65	11	6	8,5	5
MONCLART	GUEPI	16	81	3	2	9,0	5
GUEPI	EL HACHA	34	115	6	4	8,5	5
EL HACHA	CONCEPCIÓN	21	136	4	2	8,5	5
CONCEPCIÓN	PTO OSPINA	34	170	6	4	8,5	5
PTO OSPINA	PIÑUÑA BLANCA	69	239	11	5	7	4
PIÑUÑA BLANCA	PTO ASÍS	73	312	14	9	7	4
<b>TOTAL</b>		<b>312</b>	<b>312</b>	<b>55</b>	<b>32</b>	-	-

NOTA: los tiempos de navegación fueron tomados en remolcador de 29 toneladas de capacidad transportadora con motor de 78 H.P.

Fuente: Manual de ríos navegables de Colombia

### **5.5.1.2. Eslora de la embarcación o convoy típico (EC)**

Tal y como se determinó en el numeral 5.3 referente a la caracterización de flota de buques y/o embarcaciones que actualmente se movilizan por el río, la carga se transporta en embarcaciones tipo convoy R-B (1 Remolcador + 1 Barcaza), conformados por un remolcador y una unidad transportadora o barcaza.

La longitud de eslora típica de las embarcaciones para transporte de carga sobre el río Putumayo, de acuerdo con la tabla No 8, fluctúa entre 20 y 24 metros.

Para efectos de cálculo, se adoptará una medida de 24 metros

### **5.5.1.3. Distancia entre convoyes o embarcaciones que navegan en un mismo sentido (DEC)**

El Ministerio de Transporte de Colombia, en el artículo 29 de la Resolución 2104, de Octubre de 1999, por medio del cual se expide el reglamento de las embarcaciones mayores establece que cuando las embarcaciones o convoyes naveguen en la misma dirección, subiendo o bajando, con velocidades más o menos iguales, deben mantener entre sí las siguientes distancias:

Tramo recto del río subiendo = 600 metros  
Tramo recto del río bajando = 1.000 metros  
Tramo sinuoso del río subiendo = 600 metros  
Tramo sinuoso del río bajando = 1.200 metros

la naturaleza y dinámica hidráulica del río Putumayo, describe una trayectoria básicamente sinuosa, especialmente en el tramo Puerto Asís - Puerto Leguísimo, donde la presencia de sitios y condiciones críticas generan empalizadas, rápidos, curvas y meandros que afectan la posibilidad de un flujo adecuado de embarcaciones, por consiguiente se restringe aún más el número de convoyes o embarcaciones que pudiesen transitar en un mismo sentido.

Se estima entonces, de acuerdo con la Resolución 2104 de 1999, una longitud de 1200 metros en el sentido aguas abajo del municipio de Puerto Asís, como la condición más crítica de navegabilidad que se utilizará para determinar la capacidad de navegación y transporte de carga de la hidrovía (sector: Puerto Asís - Puerto Leguísimo).

Sin embargo, el factor DEC, está en función de las características propias del convoy, las condiciones particulares hidráulicas y de navegación de la hidrovía, de la posibilidad de adelantamiento o paso, de las condiciones atmosféricas y de la experticia de los operadores de cada embarcación.

#### **5.5.1.4. Capacidad promedio de las embarcaciones o convoy típico en toneladas (CC)**

Tal y como se describe en el numeral 5.3, La capacidad máxima de las embarcaciones mayores que operan en el río Putumayo es del orden de 500 toneladas de carga y básicamente están destinadas al transporte de carga general e hidrocarburos.

Situación que se puede ver afectada no solo por los altos tiempos de cargue y descargue de mercancías, sino que además por los altos tiempos de espera en los atracaderos del puerto, que en condiciones favorables supera los siete (7) días por embarcación siempre que se cuente con la disponibilidad de la carga de compensación; porque en ocasiones las embarcaciones de mayor capacidad pueden permanecer atracadas por temporadas que superan los quince (15) días calendario y zarpar con porcentajes de carga por el orden del 50% de su capacidad total.

#### **5.5.1.5. Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o posibilidad de paso - unidades (NEF)**

El número de embarcaciones que puede navegar frente a frente o con posibilidad de paso, es función del tamaño de las embarcaciones, las capacidades de carga, el tipo de carga, la conformación de los convoyes, la potencia de los equipos, la capacidad de maniobra, la pericia de la tripulación, las condiciones atmosféricas, las condiciones de navegabilidad del sector del río, entre otros.

El factor NEF, puede considerarse o cuantificarse en un valor igual a dos (2) siempre que se garantice en el tramo en estudio, la posibilidad total de navegación frente a frente u hombro a hombro de dos embarcaciones o la posibilidad de adelantamiento o sobrepaso sobre todo el corredor fluvial.

La Tabla 11, permite la cuantificación del indicador NEF, en función de la longitud estimada porcentualmente para la navegación frente a frente o con posibilidad de paso.

**Tabla 11.** Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o con posibilidad de paso (NEF)

<b>Número de embarcaciones que pueden navegar frente a frente o con posibilidad de paso (NEF)</b>	
<b>Longitud estimada de navegación frente a frente o sobrepaso</b>	<b>Indicador NEF (Unidades)</b>
<b>Valor Porcentual (%)</b>	
100	2,0
90	1,9
80	1,8
70	1,7
60	1,6
50	1,5
40	1,4
30	1,3
20	1,2
10	1,1
0	1,0

Fuente: Elaboración propia, a partir de estudio del texto "La Navegación y el Transporte Fluvial en Colombia"

El Instituto Nacional de Vías - INVIAS, suscribió el contrato de consultoría No 2250 de 2011 con la firma Consorcio DGP-CONCEP para la ejecución de los "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguizamó - Puerto Alegría)", proyecto que incluyó la elaboración de trabajos de batimetría sobre el río Putumayo en el sector comprendido entre la vereda Peñazora (localizada aguas arriba del Muelle la Esmeralda) y la vereda Nueva Granada (localizada aguas abajo del Muelle la Esmeralda), en una longitud aproximada de 30 kilómetros.

La batimetría del sector fue elaborada entre el 26 de mayo al 15 de Junio de 2012, mediante levantamiento topográfico sistema DGPS RTK GR3 precisión milimétrica y levantamiento batimétrico con sistema de posicionamiento horizontal DGPS HEMISPHERE R320 con corrección omnistar y posicionamiento vertical con ecosonda hidrográfica SYQWEST BATHY500 DF; del cual se obtuvieron 155 perfiles de batimetría referenciados a distancias aproximadas de 200 metros.

Para efectos de determinar la sección transversal del canal navegable del río Putumayo, en el sentido aguas abajo del Muelle Fluvial la Esmeralda, que permita establecer el ancho útil navegable para embarcaciones mayores con carga completa (500 toneladas) que requieran profundidades de calado entre 1,5 y 2,0



metros (Tabla 8. Tipo de embarcaciones para transporte carga), se ha tomado como referencia el estudio batimétrico ejecutado en desarrollo del contrato de consultoría No 2250 de 2011, correspondiente al plano No 2250-TO-DWG-3/5, sector del área de influencia del Muelle Fluvial la Esmeralda, tramo comprendido entre el perfil No 43 (desembocadura de la quebrada Singuillá) y el perfil No 66, pasando por el Muelle Fluvial la Esmeralda (perfil No 48), en una longitud aproximada de 5 kilómetros. (Ver Tabla 12 y Anexo 02).

**Tabla 12.** Relación de anchos y profundidades del río Putumayo - Sector influencia Muelle fluvial la Esmeralda.

Estudio Batimétrico - Perfiles	Ancho Total Río Putumayo (m)	Profundidad Máxima (m)	Ancho útil con profundidad de calado mayor a 2 metros (m)
No 43 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	435,93	5,01	309,54
No 44 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	481,40	5,90	417,91
No 45 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	378,71	6,91	285,19
No 46 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	418,98	6,63	286,64
No 47 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	355,96	5,85	339,85
No 48 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	414,93	6,83	203,01
No 49 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	536,64	6,18	242,55
No 50 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	268,95	7,09	255,55
No 51 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	408,64	6,09	394,57
No 52 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	392,04	6,05	261,47
No 53 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	426,70	6,23	396,68
No 54 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	317,31	7,92	302,21
No 55 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	396,21	6,95	334,45
No 56 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	362,05	5,39	275,85
No 57 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	436,76	4,84	338,73
No 58 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	440,00	5,37	336,63
No 59 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	359,85	6,75	348,90
No 60 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	270,20	6,55	237,83
No 61 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	376,58	4,99	349,93
No 62 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	560,52	4,27	460,58
No 63 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	479,23	3,19	304,41
No 64 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	540,56	4,62	382,4
No 65 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	504,12	4,93	362,5
No 66 - PLANO 2250-TO-DWG-3/5	347,48	4,63	210,84

Fuente: Elaboración propia, a partir de estudio de batimetría Contrato No 2250-2011 INVIAS - CONSORCIO DGP-CONCEP

Tal y como se muestra en la Tabla 12, en el área de influencia del Muelle Fluvial la Esmeralda, se aprecian anchos mínimos totales del corredor fluvial por el orden de 268 metros y un ancho útil mínimo con profundidades de calado igual o mayor a 2 metros de 203 metros de longitud, lo cual permitiría considerar la posibilidad de que naveguen dos embarcaciones típicas (manga de 4 a 6 metros) frente a frente sobre todo el corredor fluvial o que existiese la posibilidad de sobrepaso; sin embargo, dado que el cálculo de la capacidad de navegación y transporte se realizará para el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo (longitud: 312 kilómetros) y del cual no se tiene un estudio de batimetría actualizado que permita conocer las condiciones del canal navegable, con el ánimo de no cometer errores de apreciación y estimación se determina establecer un NEF equivalente a 1,5 unidades, valor que puede disminuir en la medida que se identifiquen embarcaciones o convoyes de mayores dimensiones y capacidad de carga.

#### **5.5.1.6. Fondo horario disponible anual en horas/año (Fh)**

Las horas disponibles de navegación por año, varían desde cero (0) horas hasta 8.760 horas y dependen de las condiciones atmosféricas y climatológicas del tramo en estudio.

En el departamento del Putumayo y especialmente en los municipios de Puerto Caicedo, Puerto Asís y Puerto Leguízamo (municipios de la cuenca de río Putumayo), se ha determinado que la época invernal donde el río Putumayo alcanza históricamente los niveles máximos, corresponden a los periodos comprendidos entre los meses de Abril - Junio y Octubre - Diciembre con profundidades de calado de entre 7 y 9 pies (ver Tabla No 10: Condiciones de Navegabilidad del río Putumayo), con algunos registros eventuales que muestran profundidades que superan ampliamente los registros históricos, como el ocurrido en el segundo semestre del año 2012, donde debido a las intensas jornadas invernales se sobrepasaron hasta en cinco veces las profundidades normales del río Putumayo.

El indicador de fondo horario, se calculará para los meses del año en que se presentan los mayores valores de profundidad de la hidrovía y estableciendo una jornada de navegación diaria de 10 horas, estimada mediante observación e investigación en campo.

El fondo horario disponible anual (Fh) del río Putumayo, en el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo, se obtiene mediante el siguiente calculo:

Jornada de navegación diaria : 10 horas (6:00 a.m a 4:00 p.m)  
Periodo de navegación anual : 6 meses (Abril - Junio y Octubre - Diciembre)  
Fondo horario disponible anual : 10 horas x 6 meses/año x 30 días/mes  
Fondo horario disponible anual : 1.800 horas/año

#### **5.5.1.7. Tiempo de recorrido del trayecto en horas (T)**

El tiempo de recorrido del trayecto, es función de las características de navegabilidad de la hidrovía y de la embarcación típica seleccionada.

Las embarcaciones mayores típicas que operan en el río Putumayo, presentan rangos de velocidad de entre 30 y 40 km/h, sin embargo, de acuerdo con la tabla No 10, Condiciones de Navegabilidad del río Putumayo, se muestra que un remolcador de 29 toneladas de capacidad transportadora con motor de 7.8 HP, requiere en promedio de 32 horas para recorrer una distancia de 312 kilómetros en el sentido aguas abajo desde Puerto Asís hacia Puerto Leguízamo.

En consecuencia y de acuerdo con el numeral 5.5.1.3 donde se estimó la distancia entre convoyes o embarcaciones que navegan en un mismo sentido (DEC) para un tramo de río sinuoso bajando, se establece el tiempo de recorrido en 32 horas a una velocidad de operación de 9,75 km/h.

#### **5.5.1.8. Coeficiente de afectación por imprevistos en la navegación (Ci)**

Coeficiente coercitivo y restrictivo de la navegación que indica las condiciones de operación y situación climática; puede variar de cero, cuando no se permita la operación y uno, cuando no hay ninguna restricción por este concepto.

En el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo, varía constantemente por la naturaleza dinámica de los cuerpos de agua en la cuenca alta del río Putumayo y la cambiante condición climática del medio y bajo Putumayo, donde las intensas épocas invernales, crecientes súbitas, empalizadas y modificaciones en el curso de la hidrovía, en ocasiones impiden el tránsito normal de las embarcaciones.

Se estima que el coeficiente de afectación por imprevistos en la navegación, equivale a 0,80, ya que los registros de cierre oficial o parcial de la navegación en el tramo en estudio son bajos según información extraoficial de la inspección fluvial de Puerto Asís.

#### **5.5.1.9. Coeficiente de seguridad (Ks)**

Constituye también un coeficiente restrictivo a la navegación que indica las condiciones de seguridad; puede variar de cero, cuando no se permita la navegación por falta de condiciones de seguridad y uno, cuando no hay ninguna restricción por este concepto.

Básicamente, este coeficiente es considerado de gran importancia en las actividades de transporte de carga sobre el río Putumayo, porque depende no solo de las condiciones de seguridad para efectos de navegabilidad, sino que está asociado con las condiciones de seguridad fronteriza y presencia del estado a través de la fuerza pública sobre la hidrovía.

Cabe recordar, que las condiciones de seguridad de la región, en especial en las zonas de frontera, afectadas notoriamente por la presencia de grupos al margen de la ley y en ocasiones la delincuencia común, no han permitido un desarrollo adecuado del transporte de carga por el río Putumayo

En tal sentido, se estima que el coeficiente de seguridad general del sector en estudio, equivale a 0,50

#### **5.5.1.10. Coeficiente de exclusión por el tráfico de embarcaciones pequeñas y/o pasajeros (Ke)**

Corresponde a un coeficiente de tipo restrictivo, que indica las condiciones de exclusión por el tráfico de embarcaciones menores o de transporte de pasajeros, donde su presencia y operación, restringe las condiciones de navegabilidad y operatividad de las embarcaciones mayores, generando disminuciones en la velocidad de operación; puede variar de cero, cuando la presencia de embarcaciones menores y de transporte de pasajeros impida el tránsito de embarcaciones mayores y uno, cuando no hay ninguna restricción por este concepto.

Según el reporte semestral de entradas y salidas del muelle fluvial la Esmeralda, a cargo de la Inspección fluvial de Puerto Asís, consolidadas a partir del primer semestre del año 2008, se presenta un flujo predominante de embarcaciones menores durante todo el año, en porcentajes que superan el 90% del flujo total anual, tal y como se muestra en la Tabla 13:

**Tabla 13.** Registro porcentual de Movimiento de Embarcaciones en el Muelle Fluvial La Esmeralda.

<b>REGISTRO ANUAL DE EMBARCACIONES (ENTRADAS + SALIDAS)</b>			
<b>AÑO</b>	<b>TOTAL EMBARCACIONES</b>	<b>EMBARCACIONES MENORES (%)</b>	<b>EMBARCACIONES MAYORES (%)</b>
2008	7.783	95,22	4,78
2009	7.409	95,09	4,91
2010	7.943	93,79	6,21
2011	9.971	89,41	10,59
2012 (I Semestre)	6.869	91,50	8,50

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Esto refleja la gran cantidad de embarcaciones menores que operan en el río Putumayo, especialmente en inmediaciones del corredor fluvial entre el Puerto Asís y Puerto Leguízamo; por tanto, se estima altas probabilidades de impedimento y restricción al libre tránsito de embarcaciones mayores y por consiguiente se asigna al coeficiente de exclusión un valor de 0,50.

#### **5.5.1.11. Coeficiente de representatividad de la embarcación (Re)**

Para su estimación, se utiliza la capacidad de la embarcación típica que fue seleccionada por su mayor utilización, pero que no es el promedio de las embarcaciones existentes, entonces se toma un factor de representatividad que indica que si la flota seleccionada o embarcación típica es homogénea en su conformación y representa estrictamente las demás embarcaciones, tendría un valor de uno; y de cero, cuando la embarcación típica seleccionada por este concepto no es representativa del conjunto general de embarcaciones.

Dado que el cálculo de la capacidad de navegación y transporte del corredor fluvial, se realizará con base en una embarcación tipo convoy R-B (1 Remolcador + 1 Barcaza), típica para el transporte de carga en la región, pero que no necesariamente corresponde a las características generales y globales de la diversa y variada flota de buques y/o embarcaciones mayores, se estima que el coeficiente de representatividad equivale a 0,60.

#### **5.5.1.12. Estimación de la capacidad de transporte y navegación del río Putumayo**

Tal y como se describió en el numeral 5.5.1, referente al cálculo de la capacidad de navegación y transporte de la hidrovía del río Putumayo, bajo la expresión que se muestra:

$$CTR = \frac{LR}{EC+DEC} \times CC \times NEF \times \frac{Fh}{T} \times Ci \times Ks \times Ke \times Re$$

LR	=	312.000 metros
EC	=	24 metros
DEC	=	1.200 metros
CC	=	500 toneladas
NEF	=	1,5 embarcaciones
Fh	=	1.800 horas/año
T	=	32 horas
Ci	=	0,80
Ks	=	0,50
Ke	=	0,50
Re	=	0,60

Se obtiene una capacidad de transporte (CTR) de la hidrovía en el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo, que asciende a **1.290.441** toneladas/año, equivalente a **716,91** toneladas/hora (calculado para un fondo horario: 1.800 horas/año). El coeficiente de utilización de la hidrovía se calcula entonces en un porcentaje de 12,17% para el año 2011 y de 6.96% para el primer semestre del año 2012. (Ver Tabla 14).

**Tabla 14.** Capacidad de transporte del río Putumayo (CTR), Sector: Puerto Asís - Puerto Leguízamo.

CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL RIO PUTUMAYO - CTR			
PERIODO	CARGA MOVILIZADA (ton/año)	CAPACIDAD POTENCIAL DE TRANSPORTE - CTR (ton/año)	COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN (%)
2008	35.618,28	1.290.441,00	2,76
2009	38.535,44	1.290.441,00	2,99
2010	46.114,45	1.290.441,00	3,57
2011	157.027,60	1.290.441,00	12,17
2012 (I semestre)	89.828,55	1.290.441,00	6,96
Nota: CTR calculada para el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo (312 km)			

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís y CTR estimada

Que muestra el bajo nivel de utilización de la hidrovía con su respecto a la capacidad potencial estimada de transporte de carga y navegación fluvial.

### **5.5.2 Nivel de operatividad y eficiencia del Muelle Fluvial la Esmeralda**

El presente estudio pone a consideración, una propuesta de análisis de operatividad y eficiencia que abarca factores tanto internos como externos asociados al transporte de carga y en especial al proceso de transferencia de la misma, donde es posible determinar el nivel de operatividad y eficiencia del sistema de transporte intermodal de carga en el muelle fluvial la Esmeralda.

Para lo cual, se ha formulado y establecido un esquema particular de evaluación que permite agrupar en dos tablas representativas, factores determinantes que conducen a la evaluación cualitativa del servicio de transporte y transporte de carga.

Para efectos de limitar el proceso de formulación de las mencionadas tablas, se optó por asociar todos los indicadores a un periodo de tiempo y a un sector específico de la hidrovía; en este caso particular, la determinación del nivel de operatividad y eficiencia se realizó para el sector de la hidrovía del río Putumayo localizado entre el municipio de Puerto Asís y el Municipio de Puerto Leguizamo, en el periodo en tiempo correspondiente al año 2011, periodo anual del cual se tiene información confiable sobre el volumen portuario de carga, tipo de carga transportada, flota de buques y/o embarcaciones, entre otros.

Es preciso mencionar, que cada tabla se ha elaborado incluyendo estrictamente aquellos factores que a juicio del autor son relevantes para la determinación del nivel de operatividad y eficiencia, sin desconocer la importancia que pudiesen representar factores adicionales.

La Tabla 15, agrupa y presenta parámetros externos asociados al sistema global de transferencia de carga en el muelle y permite definir con certeza el bajo nivel de operatividad y eficiencia del sistema, especialmente por la baja utilización y desaprovechamiento de la bondad de la hidrovía en cuanto a capacidad de transporte de carga y navegación.

La Tabla 16, agrupa y presenta parámetros internos asociados al sistema global de transferencia de carga en el muelle, como disponibilidad de equipos de cargue y descargue, tiempo de espera, cargue y descargue, y la capacidad de atraque del

muelle cuyo calculo y observación se ha limitado a la plataforma o unidad flotante existente.

**Tabla 15.** Análisis de operatividad y eficiencia del sistema intermodal de transporte de carga - Factores Externos

<b>ANALISIS DE OPERATIVIDAD Y EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE INTERMODAL DE CARGA</b>						
<b>Factores Externos Asociados al Sistema Global de Transferencia Intermodal de Carga</b>						
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	VOLUMEN POTENCIAL DE CARGA - CTR (ton/año)	VOLUMEN DE CARGA REAL (ton/año)	COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Capacidad de Transporte y Navegación CTR	2011	1.290.411,00	157.027,60	12,17	0 -20: Muy Bajo	Muy Bajo
					20 - 40: Bajo	
					40 - 60: Aceptable	
					60 - 80: Bueno	
					80-100: Muy Bueno	
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	NUMERO DE VIAJES REQUERIDO (calculada para movilizar CTR, embarcaciones con capacidad de 500 ton)	NUMERO DE VIAJES REGISTRADO (Embarcaciones Mayores)	COEFICIENTE DE DISPONIBILIDAD	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Características de la flota de transporte fluvial	2011	2.581,00	1.056,00	40,91	0 -20: Muy Bajo	Bajo
					20 - 40: Bajo	
					40 - 60: Aceptable	
					60 - 80: Bueno	
					80-100: Muy Bueno	
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	FLOTA DE CAMIONES REQUERIDA (calculada para movilizar CTR, vehículos con capacidad de 35 ton)	FLOTA DE CAMIONES EXISTENTE Y/O DISPONIBLE (calculada para movilizar carga 2011, vehículos con capacidad de 35 ton)	COEFICIENTE DE DISPONIBILIDAD	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Características de la flota de transporte terrestre	2011	36.869,00	4.487,00	12,17	0 -20: Muy Bajo	Muy Bajo
					20 - 40: Bajo	
					40 - 60: Aceptable	
					60 - 80: Bueno	
					80-100: Muy Bueno	

Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís y CTR estimada



ANÁLISIS DE OPERATIVIDAD Y EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE INTERMODAL DE CARGA									
Factores Internos Asociados al Sistema Global de Transferencia Intermodal de Carga									
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	NUMERO DE ATRACADEROS DISPONIBLES (unidad flotante - Eslora: 36m, manga: 14,5m)	FLOTA DE EMBARCACIONES EXISTENTE Y/O DISPONIBLE (Unidades)	DISPONIBILIDAD ANUAL DEL MUELLE (Número de días)	NUMERO DE VIAJES POR DIA EN EL MUELLE	NUMERO DIARIO DE VIAJES REQUERIDO (calculada para movilizar CTR, embarcaciones con capacidad de 500 ton)	COEFICIENTE DE EFICIENCIA	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Capacidad de atraque del Muelle	2011	2,00	1.056,00	180,00	5,87	14,34	40,91	0 -20: Muy Bajo	Bajo
								20 - 40: Bajo	
								40 - 60: Aceptable	
								60 - 80: Bueno	
								80-100: Muy Bueno	
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	JORNADA TÍPICA DE ACTIVIDAD DEL MUELLE (horas) 6:00 A.M. a 4:00 P.M.	TIEMPO TEORICO ESTIMADO DE ESPERA, CARGUE Y DESCARGUE EN EL MUELLE (horas)	TIEMPO REAL ESTIMADO DE ESPERA, CARGUE Y DESCARGUE EN EL MUELLE (días)	TIEMPO REAL ESTIMADO DE ESPERA, CARGUE Y DESCARGUE EN EL MUELLE (horas)		COEFICIENTE DE EFICIENCIA	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Tiempo de espera, cargue y descargue del Muelle	2011	10	3,41	7,00	168,00		2,03	0 -5: Bajo	Bajo
								5 - 20: Aceptable	
								20 - 50: Bueno	
								50 - 80: Muy Bueno	
								80-100: Excelente	
DESCRIPCION	PERIODO DE ESTUDIO	TIPO DE EQUIPOS EXISTENTES	PLATAFORMA DE TRASIEGO DE COMBUSTIBLES	SISTEMA DE BANDAS TRANSPORTADORAS	EQUIPOS ESPECIALES		SISTEMA DE CARGUE Y DESCARGUE	INDICADOR	FACTOR DE EVALUACIÓN
Disponibilidad de equipos de cargue y descargue	2011	Ninguno, eventualmente se utilizan equipos mecánicos	No Existe; se encuentra en construcción (2013)	No Existe	No existe		Netamente Manual	Manual: Bajo	Bajo
								Mixto: Aceptable	
								Mecánico: Bueno	
								Automatizado: Muy Bueno	

**Tabla 16.** Análisis de operatividad y eficiencia del sistema intermodal de transporte de carga - Factores Internos. Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís y CTR estimada

Finalmente se concluye que las características de operación y eficiencia del servicio de transporte y transferencia de carga en el muelle fluvial la Esmeralda, son bajas e ineficientes, producto de la baja disponibilidad de equipo de transporte (fluvial y terrestre), limitada oferta y demanda de carga, infraestructura y equipamiento inadecuado, entre otros; que no permiten un desarrollo significativo y representativo de la potencialidad global del sistema de transporte intermodal, dada la capacidad del corredor de la hidrovía.

## 6 EL RIO PUTUMAYO, UNA GRAN VIA DE DESARROLLO

El presente capítulo busca conceptualizar las posibilidades de interconexión geográfica y física del río Putumayo con otros corredores fluviales de la región, especialmente en el eje intermodal del Amazonas y su interacción con otros modos de transporte en el departamento del Putumayo, esencialmente el modo de transporte terrestre que constituye el principal agente intermodal de transferencia de carga, sin desconocer la influencia y aporte al volumen de carga que pudiese generar el modo de transporte aéreo.

Si bien, el Departamento del Putumayo cuenta con servicio de transporte aéreo en los municipios de Villagarzón, Puerto Asís y Puerto Leguízamo, este básicamente se orienta al transporte y movilización de pasajeros y en menor medida al transporte de carga, por lo cual no es representativo para ser considerado como actor determinante para la estimación del volumen de carga

Así mismo, analizaremos la potencialidad comercial y la visión de negocios en el marco internacional, nacional y regional del sistema de transporte de carga en el área de influencia del terminal portuario, para lo cual se presentará una breve descripción de los proyectos de inversión que se adelantan en la región y que pudiesen asociarse al sistema de transferencia de carga, haciendo énfasis en aquellos proyectos inherentes al desarrollo vial terrestre y fluvial en el departamento del Putumayo y los proyectos de carácter internacional en el marco del eje del Amazonas.

La estructuración del concepto: Río Putumayo, una gran vía para el desarrollo, se sustenta en la delimitación teórica de un eje de acción para el sistema global de transferencia de carga, con miras a lograr en un futuro no muy lejano la comunicación e integración bioceánica entre el Pacífico y el Atlántico, a través del corredor intermodal desde el puerto Colombiano de Tumaco hasta Belén do Para en Brasil y cuyo centro principal de transferencia de carga es el Municipio de Puerto Asís en el Departamento del Putumayo.

En ese orden de ideas, es preciso ajustarse a las iniciativas de carácter internacional que han establecido adecuadamente esquemas de desarrollo tendientes a impulsar alternativas de integración e interconexión, como es el caso del Foro Técnico para temas relacionados con la planificación de la integración física regional suramericana del Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) y

su correspondiente Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA).

El Río Putumayo de conformidad con la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana IIRSA, organismo internacional de gestión de proyectos de las naciones suramericanas de acuerdo con la Declaración de Brasilia del año 2.000, hace parte del Eje Intermodal del Amazonas, proyecto de carácter multinacional que busca la vinculación por diferentes medios de transporte de puertos ubicados en el océano Pacífico con puertos en el océano Atlántico. El área de influencia del Eje Intermodal del Amazonas incorpora una gran región del norte de Sudamérica entre los Océanos Pacífico y Atlántico, surcada por el gran río Amazonas y sus afluentes como el Río Putumayo, se caracteriza por su gran extensión, diversidad topográfica (costa, zona andina, selva) y baja densidad poblacional. (Ver Gráfica 5).

**Gráfica 5.** Eje del Amazonas



Fuente: IIRSA, Cartera de Proyectos 2010 por Eje de Integración y Desarrollo

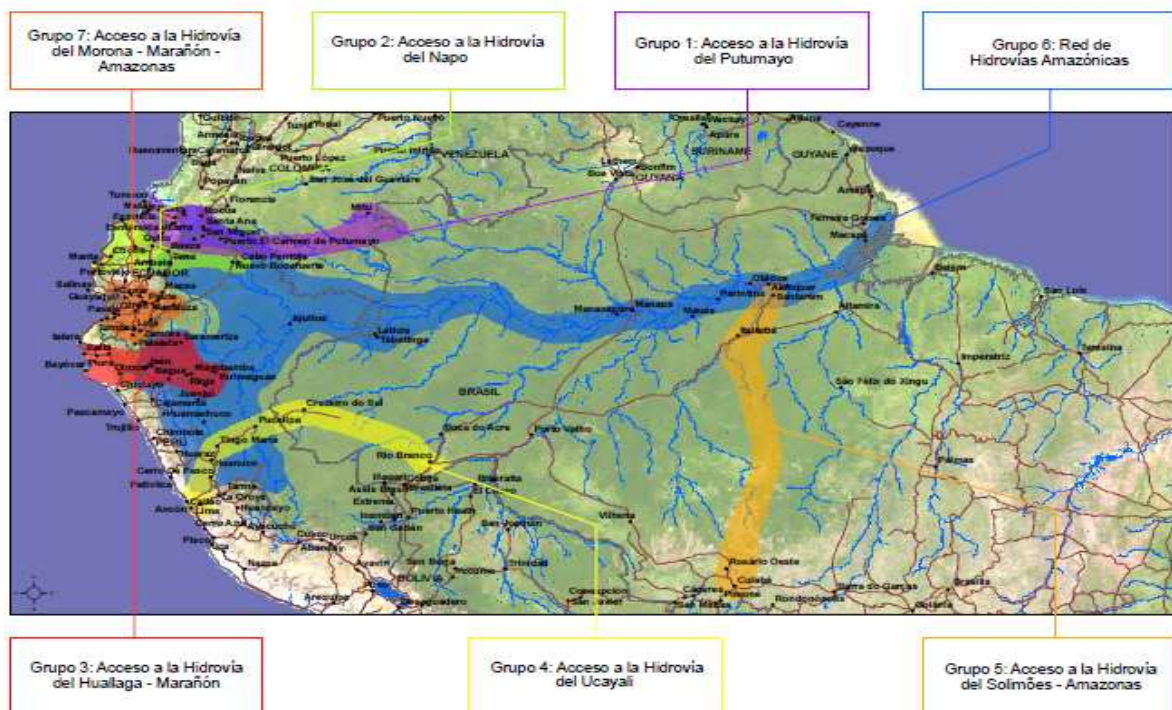
En el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana IIRSA y específicamente en el Eje Intermodal del Amazonas, se destaca el proyecto de Acceso a la Hidrovía del Putumayo, cuyas funciones estratégicas pretenden mejorar la logística de integración Nacional entre áreas productivas del sur de Colombia, departamento de Nariño, con los departamentos amazónicos del Putumayo y Amazonas y su integración con el norte ecuatoriano (en especial la provincia de Sucumbíos), Mejorar la logística de integración entre Brasil y Perú y Potenciar la interconexión del continente con la Cuenca del Pacífico.

## 6.1 EJE DEL AMAZONAS, UBICACIÓN, AREA DE INFLUENCIA Y ECONOMIA

La Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana, IIRSA, definió la cartera de proyectos del año 2010 por eje de integración y desarrollo, siendo uno de los más representativos el Eje del Amazonas, que abarca la zona amazónica de Brasil, Colombia, Perú y la totalidad de Ecuador. Cuenta con una población aproximada de 65 millones de habitantes (año 2010) y una extensión geográfica de 5.66 millones de Km<sup>2</sup>. (Ver Gráfica 6).

La existencia de este eje de integración y desarrollo se debe a las diversas oportunidades que ofrece esta zona en materia de diversidad ecológica (1/3 de la biodiversidad, 1/5 del agua dulce y 2/5 de la selvas del mundo). Otra oportunidad que presenta este eje es el potencial de ecosistema selvático que incluye ecoturismo, productos derivados de plantas únicas en el mundo, productos madereros y no madereros certificados, petróleo y gas. En la infraestructura vial se destacan tramos faltantes, particularmente en la sierra y la selva. El transporte fluvial es el modo más importante del eje tanto para la carga como para los pasajeros. Los principales centros urbanos son atendidos por líneas de transporte fluvial. En materia energética el eje cuenta con un gran potencial hidroeléctrico.

Gráfica 6. Grupo de Proyectos del Eje del Amazonas



Fuente: IIRSA, Cartera de Proyectos 2010 por Eje de Integración y Desarrollo

Los países que integran el eje del Amazonas, identificaron la potencialidad comercial de sus riquezas y recursos naturales y definieron una serie de proyectos que permitirán a mediano y largo plazo aprovechar las potencialidades existentes para alcanzar un mayor nivel de actividad económica y comercial, tal y como se muestra en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Grupo de Proyectos del Eje de Amazonas

<b>GRUPO DE PROYECTOS DEL EJE DEL AMAZONAS</b>		
<b>GRUPO</b>	<b>PAISES INVOLUCRADOS</b>	<b>FUNCIONES ESTRATEGICAS</b>
Grupo 1: Acceso a la hidrovía del Putumayo	Colombia - Ecuador	* Integración Nacional entre áreas productivas del sur de Colombia y norte del Ecuador
		* Mejorar la logística de integración con Brasil y Perú
		* Potenciar la interconexión del continente con la cuenca del Pacífico
Grupo 2: Acceso a la hidrovía del Napo	Ecuador - Perú	* Integración Nacional Ecuatoriana de carácter Amazónico
		* Consolidar una vía fluvial Ecuatoriana internacional hacia Manaus (Brasil)
		* Potenciar la interconexión del continente con la cuenca del Pacífico
Grupo 3: Acceso a la hidrovía del Huallaga - Marañón	Perú	* Mejorar la logística de acceso a las hidrovías de Huallaga y Marañón
		* Consolidar el corredor de integración costa - sierra - costa del norte de Perú y complementariedad regional con el estado de Amazonas (Brasil)
		* Articulación con la región sur y sur-este de Ecuador
		* Potenciar la interconexión del continente con la cuenca del Pacífico
Grupo 4: Acceso a la hidrovía del Ucayali	Brasil - Perú	* Implementar la competitividad de la vía de integración costa - sierra - costa en el corredor central del territorio Peruano
		* Interconexión centro urbano industrial de Perú con los estados de Acre y Amazonas (Brasil)
		* Potenciar la interconexión del continente con la cuenca del Pacífico
Grupo 5: Acceso a la hidrovía del Solimões - Amazonas	Brasil	* Consolidar una vía pavimentada para mejorar la logística de transporte desde y hacia el norte de Mato Grosso a través de los puertos fluviales de los ríos Tapajós y/o Amazonas hacia océano Atlántico y Pacífico

<b>GRUPO DE PROYECTOS DEL EJE DEL AMAZONAS</b>		
<b>GRUPO</b>	<b>PAISES INVOLUCRADOS</b>	<b>FUNCIONES ESTRATEGICAS</b>
Grupo 6: Red de Hidrovías Amazónicas	Brasil - Colombia - Ecuador - Perú	* Mejorar las condiciones de Navegabilidad de los ríos de la cuenca Amazónica para promover el desarrollo sostenible de la región en sus dimensiones económica, social y ambiental, y generar gradualmente flujos de transporte de larga distancia y bioceánicos
Grupo 7: Acceso a la hidrovía del Morona - Marañón - Amazonas	Ecuador	* Mejorar la logística de integración nacional entre las provincias de Guayas, Cañar, Azuay y Morona Santiago, Oro, Loja, Zamora - Chinchipe, para consolidar la oportunidad de integración internacional del sur de Ecuador y del Noreste de Perú con el estado de Amazonas (Brasil), a través de una vía fluvial hacia Manaus

Fuente: Elaboración propia a partir de Cartera de Proyectos IIRSA 2010 por Eje de Integración y Desarrollo

El proyecto de Acceso a la Hidrovía del Putumayo, contempla básicamente dos proyectos con miras a fortalecer el comercio multinacional mediante la integración interoceánica; el primero corresponde al acceso y adecuación del muelle fluvial la Esmeralda en el Municipio de Puerto Asís (Putumayo), y el proyecto de interconexión vial en el corredor Tumaco – Pasto –Mocoa – Puerto Asís, que hace parte del Eje Intermodal Tumaco – Puerto Asís – Belén Do Para (Brasil) y básicamente constituye una vía de transporte intermodal que atraviesa Suramérica, por carretera entre Tumaco y Puerto Asís y por la Hidrovía del Putumayo – Amazonas entre Puerto Asís y Belén do Pará

El Departamento del Putumayo, no puede ser ajeno a la inmensa oportunidad comercial que representaría la consolidación de un eje bioceánico de transporte de carga, que obligatoriamente surcará su territorio; más aún cuando históricamente se ha demostrado un creciente desarrollo comercial de la región y el interés general por integrar las naciones conexas al eje del amazonas con miras al comercio mundial, mediante la explotación y aprovechamiento de sus recursos naturales.

De acuerdo con las cifras de las Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia, los países del aérea de influencia del eje del Amazonas realizaron en el año 2011 exportaciones por un valor total de US\$380.974 millones e importaciones en el mismo periodo de tiempo por valor de US\$342.207,3 millones; destacándose Brasil como la potencia económica de la región, seguido por Colombia, Perú y Ecuador. (Ver Tabla 18).

**Tabla 18.** Cifras de Comercio Exterior de los Países del Eje del Amazonas

<b>CIFRAS DE COMERCIO EXTERIOR PAISES EJE DEL AMAZONAS</b>		
<b>PAIS</b>	<b>AÑO 2011</b>	
	<b>EXPORTACIONES</b> (en millones de dólares)	<b>IMPORTACIONES</b> (en millones de dólares)
BRASIL	256.038,70	225.499,10
COLOMBIA	56.954,00	54.675,00
ECUADOR	22.345,20	24.286,10
PERU	45.636,10	37.747,10
<b>TOTAL</b>	<b>380.974,00</b>	<b>342.207,30</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

En Brasil en el año 2011, las principales exportaciones corresponden a minerales de hierro (16.3%), petróleo crudo (8.4%), soya (6.4%), azúcar (5,8%), café (3.1%) y carne (2.8%). Los principales destinos de exportación fueron China (17.3%), Estados Unidos (10.1%), Argentina (8.9%), Holanda (5.3%) y Japón (3.7%).

Las principales importaciones corresponden a derivados del petróleo (7.5%), petróleo crudo (6.2%), automóviles (5.3%), autopartes (2,8%), gas (2.0%) y teléfonos (2.0%). Los principales países de origen de productos de importación fueron Estados Unidos (15.0%), Argentina (7.5%) y Corea del Sur (4.5%).

En Colombia en el año 2011, las principales exportaciones corresponden a aceites crudos de petróleo (40.4%), hullas y combustibles (14.8%), aceites de petróleo (8.7%), oro (4.9%), café (4.7%) y flores (2.2%). Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (38.1%), Países Bajos (4.4%), Ecuador (4.4%), China (3.5%), Panamá (3.4%) y Venezuela (3.1%).

Las principales importaciones corresponden a maquinaria y equipo (32.3%), química básica (16.4%), industria automotriz (412.9%), metalurgia (7.7%) y derivados del petróleo (23.8%). Los principales países de origen de productos de importación fueron Estados Unidos (24.9%), China (15.0%), México (11.1%), Argentina (3.4%) y Japón (2.6%).

En Perú en el año 2011, las principales exportaciones corresponden a oro (21.8%), minerales de cobre (17.1%), petróleo refinado (6.4%), cobre refinado (6.0%), minerales de plomo (3.9%) y harina de pescado (3.9%). Los principales destinos de exportación fueron China (15.3%), Estados Unidos (13.3%), Suiza (12.9%), Canadá (9.2%), Japón (4.8%) y Colombia (2.3%).



Las principales importaciones corresponden a aceites de petróleo (9.6%), petróleo refinado (5.8%), automóviles (3.3%), vehículos de carga (3.1%), teléfonos (2.4%) y equipos para movimiento de tierras (2.0%). Los principales países de origen de productos de importación fueron Estados Unidos (19.7%), Brasil (6.4%), Ecuador (5.0%), Argentina (4.9%) y Colombia (3.9%).

En Ecuador en el año 2011, las principales exportaciones corresponden a petróleo crudo (52.8%), bananos (10.1%), crustáceos (5.3%), petróleo refinado (4.6%), preparaciones de pescado (3.9%) y flores y capullos (3.0%). Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (44.9%), Perú (7.7%), Venezuela (6.6%), Colombia (4.6%) y Chile (4.0%).

Las principales importaciones corresponden a petróleo refinado (11.8%), aceites (6.3%), automóviles (3.6%), gas de petróleo (3.5%), medicamentos (3.1%) y vehículos para transporte de carga (2.5%). Los principales países de origen de productos de importación fueron Estados Unidos (21.2%), China (13.7%), Colombia (8.7%), Panamá (6.1%), México (4.4%) y Venezuela (4.0%).

Como puede apreciarse, el eje del Amazonas es sin lugar a dudas un centro relevante de comercio internacional que tiene en países como Estados Unidos y China sus principales socios comerciales; de igual manera se evidencia interacción comercial y de negocios entre los países integrantes del eje, especialmente entre Colombia, Ecuador y Perú.

Es importante señalar, que las cifras de exportaciones e importaciones corresponden al comercio general de cada país y no específicamente al eje en estudio, sin embargo, se estima que un porcentaje aceptable de ese volumen se comercializa desde y hacia el eje del Amazonas.

Pese a que generalmente, el transporte de mercancías y carga desde y hacia los países del eje se realiza a través del sistema de transporte marítimo, no se puede desconocer que la comercialización y el transporte interno de productos en cada país requiere de diferentes modos de transporte (terrestre, fluvial, aéreo, ferroviario), y es ahí donde toma importancia y relevancia la necesidad de articular los modos y medios de transporte internos para hacer más competitivos y productivos los modos de transporte externos.

## 6.2 INTEGRACION E INTERACCIÓN DEL RIO PUTUMAYO

Tal y como se ha comentado constantemente, el río Putumayo, constituye uno de las vías fluviales más importantes del país y particularmente del Departamento del Putumayo, con una longitud de 1.890 kilómetros, es un extenso río amazónico que nace en el Nudo de los Pastos, en Colombia, y desemboca en el río Solimões, en Brasil. (Ver Foto 7).

**Foto 7.** Panorámica Río Putumayo en Puerto Asís, 17 de Febrero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

El río Putumayo tiene su origen en los Andes Colombianos, en la región del nudo de los Pastos, en territorio del Valle de Sibundoy, en el Departamento del Putumayo. Esa región, donde también nace el río Caquetá, es la región más húmeda de la cuenca del Amazonas. El Putumayo se dirige hacia el sureste, abandonando pronto la región andina hacia el municipio de Puerto Asís. A sólo 120 km de su fuente, ya es navegable y alcanza un caudal aproximado de 470 m<sup>3</sup>/s con solo una cuenca de 2.900 km<sup>2</sup>.

Cerca de Puerto Asís recibe por su margen derecha al río Guamúz proveniente de la laguna de la Cocha, un afluente muy similar al Putumayo que duplica el caudal.

Unos 120 km aguas abajo recibe, también por su margen derecha, a su segundo gran afluente, el río San Miguel, también muy caudaloso, cerca de la localidad de Puerto Ospina. Entre las confluencias con los ríos Guamúz y San Miguel, en

concreto a partir de la confluencia con la quebrada Cohembí, comienza un tramo de aproximadamente 1.500 km en que el Putumayo forma la frontera sur de Colombia, primero con Ecuador y luego con Perú. En este tramo pasa por las localidades de La Nueva Apaya, Güepi (donde recibe al homónimo río Güepi), Puerto Leguízamo (donde recibe al río Cauayá), Puerto Alegría, El Encanto (donde recibe al río Caraparaná), El Estrecho, Pucauro (donde recibe al río Algodón), Puerto Arica (donde recibe al río Igaraparaná, de 400 km, el más largo de sus afluentes), Puerto Tolima y Yaguas (donde recibe al homónimo río Yaguas). Finaliza el tramo fronterizo y el río se interna nuevamente en Colombia durante un corto tramo, en el que cierra por el norte el trapecio amazónico y alcanza la pequeña ciudad de Tarapacá, ya próximo a la frontera con Brasil.

La margen izquierda, que corresponde al lado colombiano, se caracteriza por ser más elevada que la margen derecha y por esta circunstancia se encuentra en este tramo la mayor densidad de población, apreciándose igualmente grandes extensiones cubiertas de pastizales destinados a la ganadería.

Ya en Brasil y hasta su desembocadura, el Putumayo lleva el nombre de río Içá durante unos 323 km, un curso en el que se desvía muy poco de una dirección este-sureste. Su cuenca, estrecha y alargada, se intercala entre las cuencas del río Caquetá (o Japurá) en el norte y el río Napo, y después el Amazonas-Solimões, al sur. Pasa por las pequeñas localidades de Ipiraranga, Mucuripe, Puerto Itu, Sao Pedro, Bon Única, Balbina, y con una ancho de 700 metros y a una altitud de 55 metros, desemboca en el río Solimões a la altura de la población de San Antonio do Içá en Brasil.

### **6.2.1 Eje del Amazonas y sus principales ríos**

La navegación fluvial en el eje del Amazonas, es la principal forma de comunicación de gran parte de los millones de personas que habitan la región, convirtiéndose en el modo de transporte más conveniente no solo por la preservación ambiental de la Amazonía, sino también por el excelente factor de integración, ya que los ríos principales y sus afluentes abarcan la región con más de 20.000 kilómetros de canales navegables, generando un amplio cubrimiento espacial y la posibilidad de un gran desarrollo comercial. (Ver Gráfica 7).

En la región Amazónica se encuentra la cuenca hidrográfica más grande que existe, con un área superior a 7 millones de kilómetros cuadrados, que representa más del 40% del territorio sudamericano. El Amazonas es su río principal, el mayor del mundo en términos de captación de agua, cantidad de afluentes, caudal

y longitud. Fluye en dirección al este, desde los Andes hacia el océano Atlántico, evacuando aproximadamente 175 millones de litros por segundo.

**Gráfica 7.** Cuenca del Amazonas y sus principales ríos



Fuente: Tomado del documento "Hacia un desarrollo Sustentable e Integrado de la Amazonía" - CEPAL 2006

El sistema hidrográfico del Amazonas incluye las cuencas de los ríos Amazonas - Solimões, Putumayo, Napo, Uyacali, Marañón, Huallaga y el Morona. En general son ríos de pendientes bajas, caudalosos, con láminas de agua variable entre 2 y 12 metros y alto porcentaje de transporte de sedimentos y palizadas.

Según IIRSA, se destacan siete proyectos de interés regional, de tipo intermodal, y de acceso a los ríos principales del eje, que permitirán la interconexión, integración y articulación de un sistema de hidrovías amazónico, como eje de transporte de carga y pasajeros cuya importancia social y económica es de gran interés para la comunidad local, nacional e internacional.

En el corredor Amazonas - Solimões, pueden navegar embarcaciones mayores por un canal de 3.128 kilómetros de longitud, desde Tabatinga hasta el océano

Atlántico. Es decir que hasta el puerto de Manaus pueden transitar embarcaciones tipo Panamax, mientras que en los tramos desde Manaus, pasando por la frontera Colombo- Peruana en el triangulo Tabatinga - Santa Rosa - Leticia, solo pueden navegar embarcaciones mayores con capacidades de carga de hasta 3.000 toneladas.

En Perú, el sistema fluvial Amazónico cuenta con alrededor de 14.000 kilómetros de ríos, de los cuales cerca de 6.000 kilómetros son navegables. En territorio Peruano el río Amazonas permite la navegación de embarcaciones con profundidades de calado del orden de 15 pies en algo más de 570 kilómetros. El río Ucayali, forma con el tramo Peruano del río Amazonas, una vía navegable todo el año de aproximadamente 2.000 kilómetros de longitud. Para embarcaciones de hasta 7 pies de calado, es navegable en una longitud de 890 kilómetros, partiendo desde la confluencia con el río Marañón hasta la localidad de Pucallpa. El río Amazonas, se forma por la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali, recorriendo 440 kilómetros en territorio Peruano hasta la localidad de Ramón Castilla, cerca a Leticia en Colombia, siendo navegable por embarcaciones mayores de hasta 9 pies de calado y hasta 200 toneladas de capacidad, a partir del puerto de Iquitos es navegable para embarcaciones de hasta 15 pies de profundidad de calado. El río Marañón es navegable alrededor de 790 kilómetros durante todo el año para embarcaciones de hasta 4 pies de calado; es navegable desde la boca del río Huallaga para embarcaciones de mayor calado. En el río Huallaga, que desemboca en el río Marañón, se puede navegar todo el año hasta el puerto Yurimaguas, en una longitud de 250 kilómetros, con calados de hasta 4 pies de profundidad.

En Ecuador, el río Napo nace en los nevados andinos, al sureste de Quito y es río Peruano desde la confluencia del río Yasuni, describiendo una trayectoria sinuosa con anchos variables entre 800 y 2000 metros. El río Napo es navegable en épocas de creciente por embarcaciones de 4 pies de calado hasta la localidad de Francisco de Orellana (Puerto Orellana); en épocas de estiaje, las embarcaciones de 4 pies de calado solo llegarán hasta Nuevo Rocafuerte.

En Colombia, la región Amazónica tiene una superficie de 406.000 kilómetros cuadrados, además del río Amazonas, se destacan los ríos Guanía, Negro, Vaupés, Caquetá y Putumayo; siendo el río Putumayo el único medio de transporte entre los municipios de Puerto Asís y Puerto Leguízamo. En épocas invernales es navegable por embarcaciones de entre 7 y 9 pies de calado, las embarcaciones de 9 pies de calado pueden llegar hasta Güepi y las de 7 pies hasta el actual muelle fluvial la Esmeralda en el Municipio de Puerto Asís. Embarcaciones de 19 pies de profundidad de calado solo pueden llegar en épocas

de invierno hasta la localidad de Tarapacá en el Departamento de Amazonas. Se registran profundidades de calado para el río Putumayo, a la altura de San Antonio do Içá en Brasil, de hasta 20 pies en época de invierno y de hasta 14 pies en época de verano.

### **6.3 DESARROLLO VIAL EN MARCHA EN PUTUMAYO**

En la actualidad, el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías de Colombia, estructuran y ejecutan grandes proyectos que enmarcan entre sí una diversidad de potenciales oportunidades de comercio y desarrollo para el país, especialmente en la zona sur (Departamentos de Nariño, Cauca, Putumayo, Caquetá, Amazonas), que sumados a la globalización y apertura de la economía mundial, la entrada en vigencia de acuerdos comerciales con diferentes países del mundo y la fortaleza de la posición geográfica, donde el Departamento del Putumayo y particularmente del Municipio de Puerto Asís gozan de inmejorables condiciones, permiten generar amplias expectativas de progreso comercial y desarrollo económico.

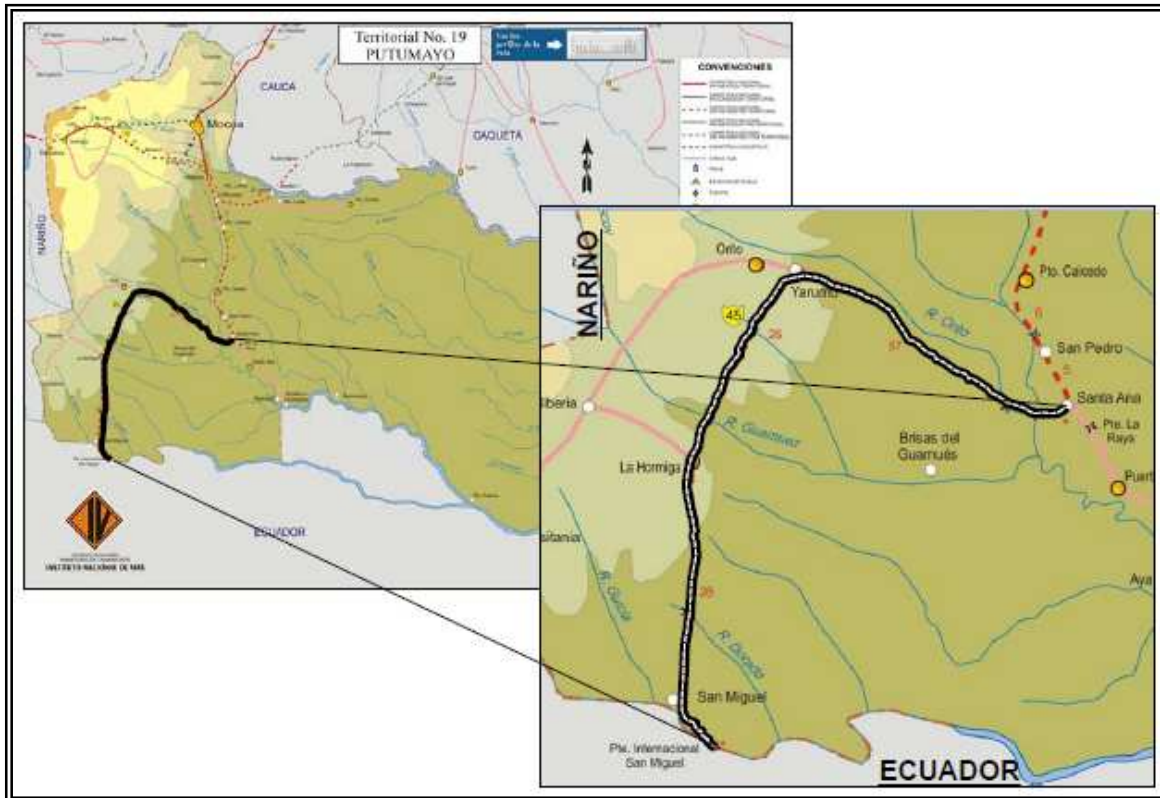
En general, los proyectos viales en ejecución en la región pertenecen al programa “Corredores Arteriales complementarios de Competitividad”, denominado posteriormente " Corredores para la Prosperidad", el cual fue declarado, debido a su importancia, como estratégico para el país, por la finalidad de consolidar una red de transporte articulada y eficiente, que con adecuados niveles de servicio y de capacidad, contribuir al logro de una mayor competitividad y productividad de las regiones y del país

#### **6.3.1 Proyecto de Mejoramiento y Pavimentación del Corredor Vial Mocoa - Santana - Puente Internacional San Miguel - Corredor del Sur**

Proyecto en marcha en el marco del programa nacional de corredores complementarios de prosperidad que adelanta el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías, que busca desarrollar un corredor vial terrestre que fortalezca el comercio internacional del centro y sur de Colombia con provincias amazónicas del norte y centro de Ecuador (Tena, Puyo) y áreas en el sur de Ecuador (Loja). Asimismo, dotar a esta región de una infraestructura adecuada y complementar el corredor internacional San Miguel - Arauca y proveer a la carga de comercio exterior de una nueva vía de comunicación que minimice los costos de transporte y los tiempos de viaje. Básicamente se adelantan obras para el mejoramiento y pavimentación del tramo Santana – Puente Internacional San

Miguel, en una longitud de 109 kilómetros y del tramo Mocoa - Santana en una longitud de 84,03 Kilómetros, como parte del corredor sur entre Caracas – Bogotá – Quito. (Ver Gráfica 8).

**Gráfica 8.** Corredor del Sur en el Departamento del Putumayo. Sector: Santana - Puente Internacional San Miguel



Fuente: Instituto Nacional de Vías - Presentación Corredores Complementarios de Competitividad 2010

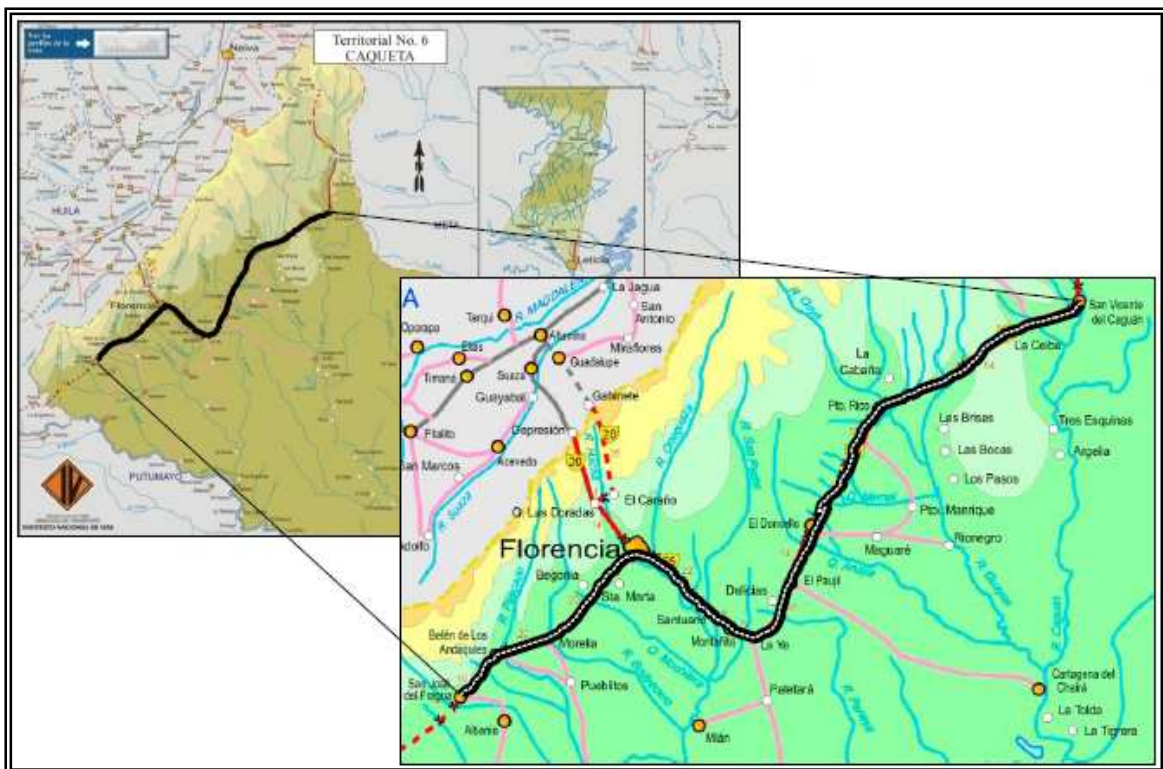
### 6.3.2 Proyecto Corredor Marginal de la Selva

El proyecto Corredor Marginal de la Selva es una importante vía de Sudamérica. Es una carretera en ejecución, que busca conectar las regiones amazónicas de Colombia, Ecuador, y Perú y de las regiones de los llanos de Venezuela y Bolivia por vía terrestre. El proyecto de la Vía Marginal de la Selva nace como un acuerdo de integración internacional entre Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia en el año de 1963. Posteriormente, Venezuela se uniría al proyecto. La Vía Marginal de la Selva es uno de los principales proyectos de infraestructura de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura General Suramericana (IIRSA) para el Eje de Integración y Desarrollo Andino.

En Colombia, la Vía Marginal de la Selva lleva la nomenclatura de Ruta Nacional 65 conforme al Decreto 1735 del 28 de agosto de 2001. La carretera no está construida en su totalidad, por lo que los dos tramos existentes suelen llamarse por separado: Troncal de la Selva a la vía entre Villagarzón en el Departamento de Putumayo y Mina Blanca en el Departamento de Caquetá y Troncal del Llano a la vía entre La Uribe en el Departamento de Meta y Saravena en el Departamento de Arauca.

El Instituto Nacional de Vías, invierte grandes recursos y adelanta obras de construcción en los Departamentos del Caquetá y Putumayo, en los tramos: Villagarzón - San José del Fragua (52,3 km) , San José del Fragua - Florencia (58,06 km), Florencia - Puerto Rico (96,76 km) y Puerto Rico - San Vicente del Caguán (53,0 km). (Ver Gráfica 9).

**Gráfica 9.** Corredor Marginal de la Selva en el Departamento del Caquetá. Sector: San José del Fragua - San Vicente del Caguán



Fuente: Instituto Nacional de Vías - Presentación Corredores Complementarios de Competitividad 2010

Pese a que el avance de las obras es significativo, se observa con especial preocupación las obras ejecutadas en el tramo comprendido entre Villagarzón en



el Departamento del Putumayo y San José del Fragua, donde la inversión se ha limitado a la construcción del puente sobre el río Fragua, en la localidad de Puerto Bello (Caquetá), en cercanías a los municipios de Piamonte (Cauca) y Puerto Guzmán (Putumayo).

El sector Villagarzón - San José del Fragua, hace parte del piedemonte amazónico y esta bañado por grandes ríos como el Tambor, Congor y Caquetá; sobre los ríos Congor y Tambor ya existen puentes de concreto, sin embargo, sobre el río Caquetá aún no existe un puente que permita la integración directa entre los departamentos de Putumayo, Cauca y Caquetá.

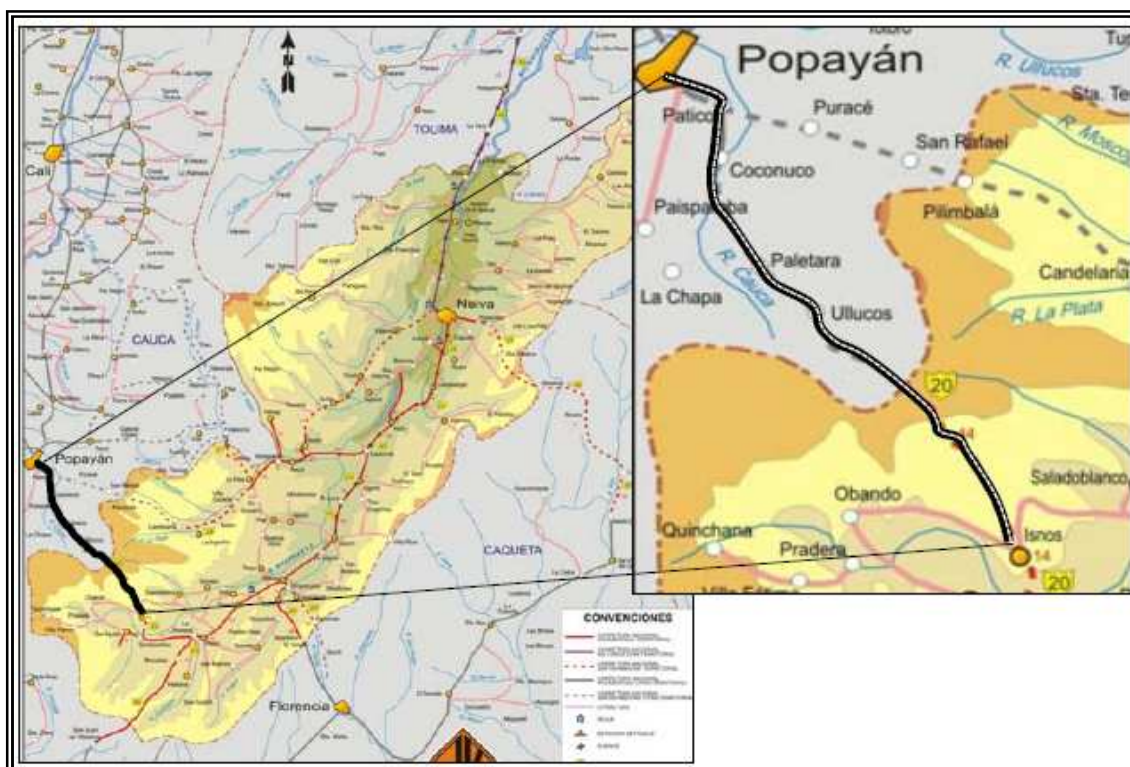
El Departamento del Putumayo, se integra al corredor Marginal de la Selva, mediante el corredor vial Villagarzón - San José del Fragua, donde se destaca el paso o influencia directa del proyecto en poblaciones vecinas como Puerto Guzmán en Putumayo, Miraflor y Piamonte en Cauca y Puerto Bello y San José del Fragua en Caquetá.

### **6.3.3 Proyecto Corredor del Paletará**

El proyecto vial Corredor del Paletará, el cual además de unir a los departamentos de Caquetá, Huila y Cauca, en el tramo Isnos - Río Mazamorra - Paletará - Popayán, proporciona parte de la salida al Pacífico Colombiano y la integración de estos departamentos con puertos marítimos como el de Buenaventura; en este caso, el departamento del Putumayo, se beneficiará directamente con la influencia geográfica del proyecto mediante la interconexión vial en el sector Isnos – Pitalito – Mocoa – Puerto Asís, que constituirá una alternativa de transporte terrestre entre el Puerto de Buenaventura y el Municipio de Puerto Asís. (Ver Gráfica 10).

La importancia de este corredor vial radica en la posibilidad de integración del sur de Colombia con el Pacífico y occidente, especialmente con el puerto de Buenaventura y los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Eje Cafetero y norte del Nariño. Históricamente el Departamento del Putumayo se ha visto obligado a sostener relaciones comerciales con departamentos de Nariño, Cauca, Huila, Cundinamarca y Caquetá, y no se explotaba de forma adecuada la potencialidad económica con otros departamentos del país, hoy la inminente realidad de contar con una ruta carretable en buenas condiciones de transitabilidad, que permita la comunicación directa con el occidente colombiano, constituye sin lugar a dudas un eje de desarrollo que permitirá articular actividades comerciales con el Puerto de Transferencia de carga en el Municipio de Puerto Asís.

**Gráfica 10.** Corredor del Paletará en los Departamentos de Huila y Cauca. Sector: Isnos (Huila) - Popayán (Cauca)



Fuente: Instituto Nacional de Vías - Presentación Corredores Complementarios de Competitividad 2010

La integración directa del Puerto de Transferencia de carga en el Municipio de Puerto Asís y el Puerto Marítimo de Buenaventura, se realizaría a través del corredor vial Puerto Asís - Santana - Mocoa - Pitalito - Isnos - Popayán - Cali - Buenaventura.

#### 6.3.4 Desarrollo Vial Transversal del Sur

El Proyecto de Desarrollo Vial Transversal del Sur es uno de los programas de inversión más importantes que desarrolló el Instituto Nacional de Vías, tiene como objetivo mejorar la movilidad, desarrollar la competitividad regional y buscar la integración entre los centros de producción y centros de consumo de la región, y estos a su vez con los pasos fronterizos y el centro del país. A nivel internacional el Desarrollo Vial del Sur, contribuye a la consolidación del eje intermodal Tumaco - Puerto Asís - Belén do Para (Brasil), priorizado en el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana, IIRSA, donde la

construcción de la variante San Francisco - Mocoa, es considerada como el proyecto Ancla para Colombia.

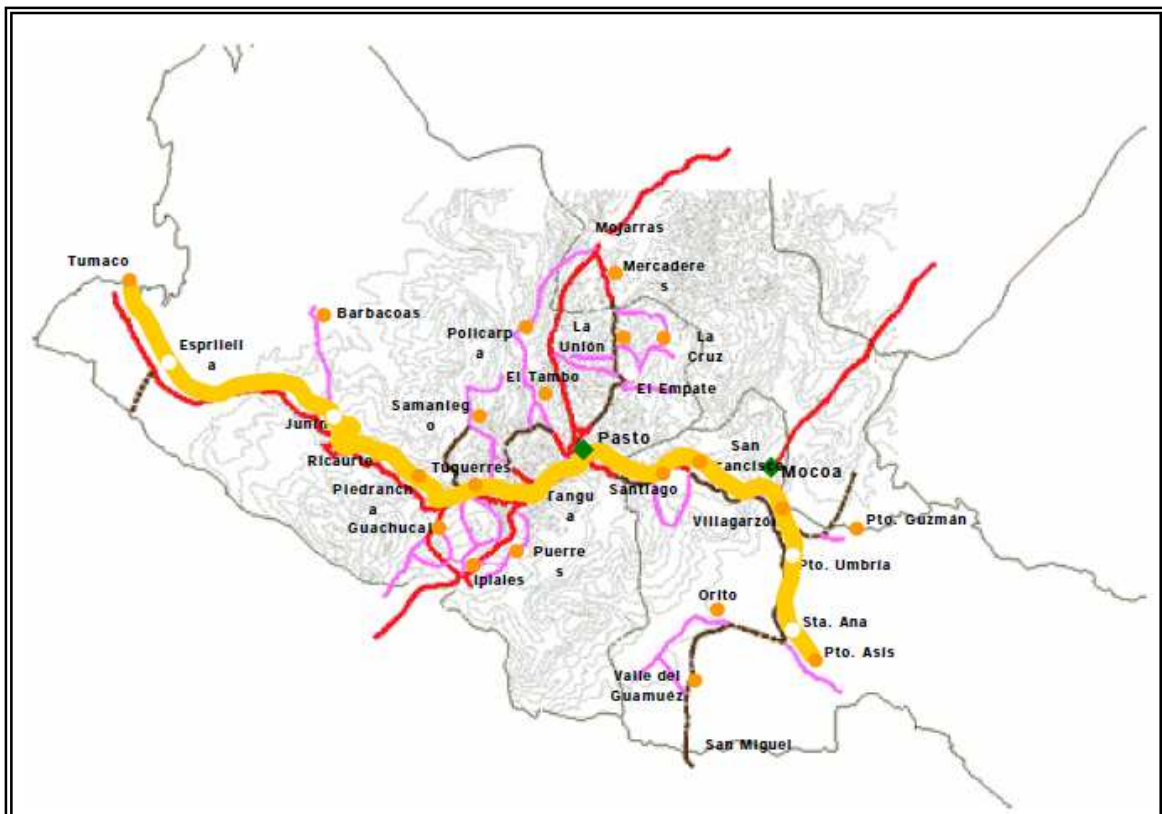
Por efectos de financiación proyecto se divide básicamente en dos módulos, así:

Modulo 1: Construcción Variante San Francisco - Mocoa

Modulo 2: Mejoramiento y Mantenimiento del Corredor Tumaco - Pasto - Mocoa

La vía Tumaco - Pasto - Mocoa conecta la costa pacífica del Departamento de Nariño con la llanura amazónica del Departamento de Putumayo cruzando la cordillera occidental, siendo este de interés Internacional por hacer parte de la articulación del Corredor Intermodal Tumaco – Mocoa - Puerto Asís - Belén Do Pará (Brasil), iniciativa de largo plazo que pretende brindar una alternativa de integración comercial, turística y cultural a las poblaciones ubicadas a lo largo del corredor. (Ver Gráfica 11).

**Gráfica 11.** Tramo carretable del Corredor Intermodal Tumaco - Belen do Pará  
Sector: Tumaco - Pasto - Mocoa - Puerto Asís



Fuente: Ministerio de Relaciones Exteriores - Presentación Corredor Intermodal "Un Camino Hacia la Paz" 2003

En la actualidad se adelantan obras de mejoramiento y mantenimiento del sector Tumaco - Pasto - Mocoa, en una longitud de 409 kilómetros.

Con la construcción de la variante Mocoa - San Francisco y la intervención del corredor Tumaco-Pasto-Mocoa, (asociadas a la conclusión de las obras de habilitación del paso de frontera entre Colombia y Ecuador en el puente internacional San Miguel y a la pavimentación de la vía de acceso de Mocoa - Santana - Puente Internacional, ya en ejecución por parte INVIAS), se generará una nueva alternativa de transporte que permitirá ahorros de cerca de 13% en el costo de transporte por tonelada. Asimismo, la variante permitirá mejorar la seguridad vial, reducir el recorrido entre Pasto - Mocoa - Bogotá de 800 kilómetros a 730 Kilómetros y el tiempo de viaje de 18 a 14 horas, habilitando la ruta para el transporte de la producción agrícola de los dos departamentos a los principales centros de consumo y de exportación del país y contribuyendo a su desarrollo socioeconómico.

La Variante reemplazará la vía actual de 78 kilómetros, por un diseño moderno y respetuoso con su entorno natural y social, logrando a su vez disminuir su longitud a 45.6 kilómetros. en mejores condiciones de transitabilidad, con ahorros en tiempos de viaje y operación vehicular y beneficios regionales en competitividad y sostenibilidad.

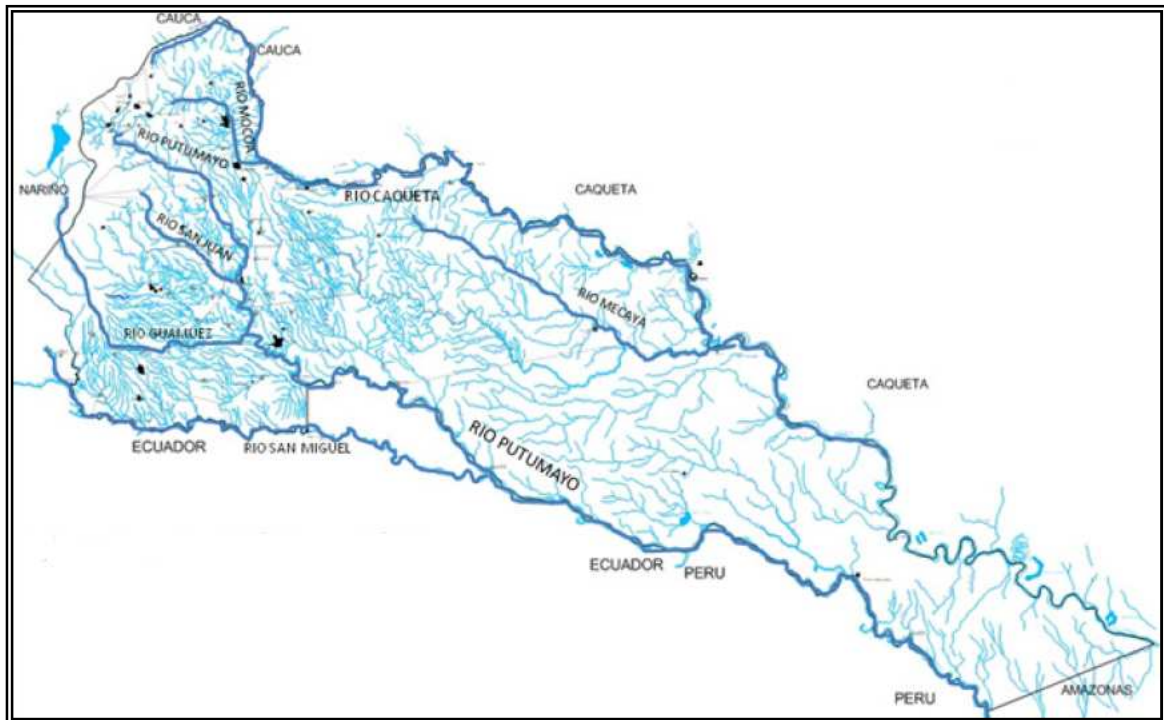
#### **6.4 DESARROLLO FLUVIAL EN MARCHA SOBRE EL RIO PUTUMAYO**

A nivel fluvial, el Ministerio de Transporte de Colombia, adelantó el estudio denominado Plan de Acción Fluvial en la Cuenca Geográfica del Amazonas, en desarrollo del convenio interadministrativo No 137 de 2009, suscrito con la Universidad Nacional de Colombia, con el objetivo de elaborar el Plan de Acción que sirva como guía en la toma de decisiones para el fortalecimiento y desarrollo sostenible del transporte fluvial dentro de un marco de logística y transporte intermodal; así como contribuir en la toma de decisiones, mediante la identificación, programación e inversión en la red fluvial, dentro de un marco de planificación, en el corto, mediano y largo plazo, teniendo en cuenta las características propias de las redes fluviales.

Uno de los objetivos del estudio fue articular dicho plan con los resultados del estudio sobre el mejoramiento de la navegabilidad del Río Putumayo, a cargo del Instituto Nacional de Vías - INVIAS, que se ejecuta mediante el contrato de consultoría No 2250 de 2011 por la firma Consorcio DGP-CONCEP y corresponde a la ejecución de los "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo

(sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguísimo - Puerto Alegría)"; enmarcado en IIRSA, el cual tiene por objeto propiciar mayor integración de la red de infraestructura de transporte de Colombia con Ecuador y Perú, así como facilitar el comercio entre los países de América del Sur a través de la hidrovía del río Putumayo. (Ver Gráfica 12).

**Gráfica 12.** Hidrografía del Departamento del Putumayo



Fuente: Gobernación del Putumayo - Plan Vial Departamental 2009-2010

#### **6.4.1 Plan de Acción Fluvial para la Cuenca Geográfica del Amazonas - PAFCA**

Básicamente el estudio de la cuenca del Amazonas, comprende todas las vías fluviales localizadas en la región sur de Colombia entre el río Vaupés (incluido en el estudio) y los ríos Putumayo (no incluido en el estudio) y Amazonas, y en general todos los ríos navegables colombianos que confluyen con el río Amazonas.

El río Putumayo no se incluyó dentro de este estudio en la fecha de elaboración del PAFCA, porque hacía parte de un proyecto a cargo del Ministerio de Transporte, que hoy se complementa por parte del Instituto Nacional de Vías - INVIAS.

La zona de estudio comprende la región sur de Colombia, en los departamentos de Amazonas, Caquetá, Putumayo y una parte del Vaupés y Guaviare. Con respecto al río Putumayo, el PAFCA estudió la gran cuenca del río y algunos de sus afluentes principales como los ríos San Miguel y Guamúez, a fin de estructurar el corredor del Alto Putumayo, que constituye una propuesta encaminada a orientar acciones del estado que contribuyan al desarrollo sostenido, de conservación ambiental y biodiversidad de la región, así como mejorar la calidad de vida de la población mediante la generación de actividades productivas y la adecuación de la infraestructura física y social de las poblaciones ribereñas de los ríos San Miguel y Guamúez con los municipios de la Hormiga, la Dorada, y en especial de Puerto Asís.

La Contextualización del corredor del Alto Putumayo, se estructura en la fortaleza del municipio de Puerto Asís, que es uno de los centros de acopio y distribución tanto de carga como de víveres, que llegan por el río Putumayo desde Leticia y por vía terrestre desde la ciudad de Mocoa, hasta las diferentes poblaciones y comunidades. El área de influencia se enmarca en la cuenca hidrológica de los ríos Guamúez y San Miguel, en una superficie aproximada de 3.410 kilómetros cuadrados, de grandes riquezas naturales, entre las que se resaltan la biodiversidad hídrica, forestal y faunística.

El río Guamúez solo es navegable con muchas limitantes en sus primeros 40 kilómetros, desde su desembocadura por la margen derecha al río Putumayo hasta la localidad del Tigre, pasando por las poblaciones de Villa Victoria, la Paila y las Brisas. En la parte media y alta del río no hay posibilidad de navegación por la alta pendiente y arrastre de material de gran tamaño.

El río San Miguel permite la navegación de embarcaciones menores desde Puerto Colón (San Miguel) hasta comunidades vecinas entre ellas Teteyé, Puente Internacional San Miguel y poblaciones Ecuatorianas.

#### **6.4.2 Estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo - sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguízamo - Puerto Alegría**

El Instituto Nacional de Vías - INVIAS, ejecuta mediante el contrato de consultoría No 2250 de 2011 suscrito con la firma Consorcio DGP-CONCEP, los estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo en el sector comprendido entre las localidades de Peñazora, Puerto Asís, Puerto Leguízamo y Puerto Alegría, por un valor de \$ 2.431.199.920 (recursos vigencia 2011); la Interventoría del proyecto la

ejerce la firma Consorcio INAPO - INCOPLAN mediante el contrato No 2244 de 2011, por valor de \$ 608.037.200 (recursos vigencia 2011).

La ejecución física del proyecto se formalizó el día 29 de Marzo de 2012, con fecha de terminación proyectada inicialmente para el día 28 de Noviembre de 2012, sin embargo por asuntos netamente relacionados con seguridad fronteriza, el proyecto se encuentra suspendido temporalmente hasta la fecha.

Los componentes de ejecución y entrega del proyecto, corresponden a: estudio de oferta, demanda y proyección de transporte, estudio de Geología y Geomorfología, estudio de Geotecnia, Hidrometría, Hidrología, Hidráulica, estudio Cartográfico, levantamiento topográfico y de batimetría, estudio de seguridad náutica fluvial, señalización y balizaje, análisis preliminar para el estudio de impacto ambiental, caracterización de embarcación para el modo fluvial del sistema, estudios y pre-diseños del canal navegable, estructural de obras hidráulicas y obras especiales, estudios preliminares de predios y catastrales y estudio de evaluación económica.

Desafortunadamente, la información correspondiente al estudio de navegabilidad a la cual se tuvo acceso, fue limitada y únicamente corresponde al estudio de batimetría elaborado en el mes de Junio de 2012, en el sector comprendido entre la localidad de Peñazorá y la localidad de Nueva Granada, en una longitud aproximada de 30 kilómetros. (Ver Anexo 2).

## **7 EL PUERTO DE TRANSFERENCIA: POTENCIALIDAD COMERCIAL, VISION DE NEGOCIOS, VOLUMEN DE CARGA Y FLOTA DE BUQUES**

El análisis de las relaciones comerciales de Colombia con los países del área de influencia del eje del Amazonas y los demás socios comerciales permitirá determinar las principales características de los flujos comerciales actuales, a fin de encontrar complementariedades y similitudes que contribuyan al incremento de relaciones comerciales y a la expansión de las posibilidades de desarrollo económico.

En el capítulo se destacará en mayor medida la activa relación regional del área de influencia del puerto de transferencia en la prestación de servicios de transporte de mercancías y productos con países vecinos como Brasil, Ecuador y Perú; así mismo, se hará especial énfasis en las oportunidades comerciales del puerto, y su proyección de constituirse en un gran centro de transferencia de carga de vocación internacional, dada la apertura y globalización económica mundial y la necesidad de estructurar nuevas rutas de transporte intermodal.

Con dicho análisis se pretende demostrar que existe gran potencialidad en las relaciones comerciales regionales e internacionales, donde el puerto de transferencia del Municipio de Puerto Asís se constituiría en un punto de paso obligatorio sobre el corredor intermodal bioceánico, lo cual se puede dinamizar a partir de una mayor complementariedad de la economía mundial.

### **7.1 COLOMBIA Y LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO - GENERALIDADES**

Frente a los nuevos tratados de libre comercio (TLC`s) suscritos con diferentes países, Colombia debe incrementar la productividad en muchos sectores de la economía, ya que los productos que entrarán con bajos aranceles de diferentes mercados ponen en riesgo la productividad nacional. Esto es un gran reto tanto para los productores como para el gobierno colombiano, porque dadas las condiciones de competitividad, se deben tomar medidas extremas que permitan abordar la situación y de esta manera satisfacer la demanda, que seguramente se incrementará a raíz de la implementación de los TLC`s.

Colombia tiene interés en diversificar mercados y aumentar las exportaciones para generar, por esta vía, empleos productivos bien remunerados, y en consecuencia impulsar un mayor crecimiento de la economía colombiana. Con estos acuerdos,



el país asegura mejores condiciones de acceso para sus productos y servicios en los mercados extranjeros, a la vez que fomenta la presencia de empresas de esa procedencia en el territorio colombiano. Adicionalmente, Colombia logrará aumentar y diversificar los flujos que recibe de inversiones, con lo cual se logra incentivar las alianzas empresariales, e incrementar el flujo de turistas hacia nuestro país.

Las empresas colombianas deben tener en cuenta ciertos factores para hacer un ingreso efectivo al mercado mundial. En primer lugar, deben cumplir con los estándares que son exigidos en gestión de calidad, en asuntos sociales y ambientales; contar con una logística adecuada y capacidad de respuesta, a través de soluciones rápidas a los reclamos, de la puntualidad y el cumplimiento de los compromisos comerciales adquiridos y contar con soporte técnico para los productos. Es importante que los exportadores colombianos conozcan bien el mercado y estudien la competencia, factores que se constituyen en un activo determinante para el desarrollo y cierre de los negocios.

Las oportunidades que se abren para los empresarios de Colombia son múltiples, la innovación, al igual que la capacidad del productor de adaptarse a los requerimientos del comprador, son algunas características que hacen prever el éxito comercial. También serán determinantes para este fin la mano de obra calificada, los precios competitivos y la calidad de los productos. Por lo tanto, para competir con los mercados extranjeros el país debe seguir facilitando la apertura de empresas, el acceso al crédito, agilizar el comercio transfronterizo, fortalecer la protección de los inversionistas y simplificar los permisos de construcción, el registro de propiedades y el pago de impuestos.

Las ventajas de Colombia están en el tamaño del mercado, uno de los más grandes de Latinoamérica, la posibilidad de expandir el trabajo de investigación y desarrollo, utilizando conocimiento y tecnología y una de sus mayores virtudes: la mayor biodiversidad del planeta por kilómetro cuadrado. Colombia tiene que aprovechar los beneficios que se tienen con los nuevos tratados, para continuar abriendo su mercado hacia otros países que aporten a su desarrollo y le brinden todas las posibilidades para explotar al máximo su capacidad de producción y a su vez la gran biodiversidad, en especial la creciente exportación de productos que pertenecen a sectores como la minería y los derivados del petróleo, productos de tabaco, carbón, textiles, vestidos y confecciones.

En este marco de oportunidades, el departamento del Putumayo es una región con un futuro promisorio, en donde su geografía, ubicación y población contribuirán en el proceso de desarrollo económico a partir de los tratados de libre

comercio. Las mejoras en temas de seguridad y estabilidad de las normas económicas del país, atraen la atención de los inversionistas extranjeros, los cuales contribuyen en el mejoramiento de la producción en temas de calidad y cantidad, aumentando el potencial de nuestros productos y servicios, y así la posibilidad de llegar a una mayor parte de la población tanto nacional como extranjera.

## **7.2 POTENCIALIDAD COMERCIAL, VISION DE NEGOCIOS Y VOLUMEN DE CARGA**

La estructuración del concepto de potencialidad comercial y visión de negocios del puerto de transferencia como elemento base para la determinación del volumen de carga estimado o proyectado, nace a partir de conceptos e indicadores obtenidos en desarrollo del presente estudio especialmente relacionados con la capacidad de transporte de la hidrovía (CTR) en el sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo, que constituye no solo un indicador de capacidad máxima admisible para el río en las actuales condiciones de navegabilidad, sino que además se convierte en la limitante principal del flujo comercial.

Se estimó en capítulos anteriores que el volumen de carga a transportar actualmente sobre el río Putumayo (sector Puerto Asís - Puerto Leguízamo) asciende a **1.290.441** toneladas/año, de la cual escasamente se presenta un coeficiente de utilización de la hidrovía del 12,17% en el año 2011 y de 6.96% en el primer semestre del año 2012, cifras que evidentemente indican un bajo nivel de los servicios de transporte y transferencia de carga en la región.

El interrogante que surge entonces, es de qué manera se puede mejorar el coeficiente de utilización de la hidrovía?... y de igual manera surgen varias alternativas o respuestas que pudiesen contribuir a mejorar o aumentar el volumen de carga transportado anualmente sobre el corredor fluvial y que está íntegramente ligado al servicio de transporte de carga por vía terrestre.

Tal y como se mencionó en el capítulo sexto del presente documento, el estado Colombiano adelanta una serie de proyectos de inversión en infraestructura en el departamento del Putumayo, con miras a fortalecer la integración y conectividad por vía terrestre y fluvial de la región con los países vecinos, de tal manera que se articulen vías de comunicación intermodal que contribuyan al desarrollo económico y comercial de la región. La red carretable en ejecución, permitirá la integración del departamento del Putumayo con el interior del país, con la costa

Pacífica Colombiana (puertos marítimos de Tumaco y Buenaventura) y con los países fronterizos como Ecuador y Perú. La red fluvial permitirá la integración del departamento con Brasil, Ecuador y Perú, y de esta manera se estaría conformado el sistema intermodal que a futuro permitirá el transporte de carga desde el océano Pacífico hacia el océano Atlántico a través del eje del Amazonas.

Otra alternativa de carácter general corresponde a la posibilidad de mejorar las condiciones de navegabilidad del río Putumayo en el sector Puerto Asís - Puerto Leguizamo, mediante obras de optimización y mantenimiento del corredor fluvial para generar una navegación eficiente y segura que disponga de una adecuada señalización y balizamiento; de esta forma sería posible mejorar las condiciones hidráulicas y de seguridad del canal navegable y por consiguiente aumentar la capacidad de transporte de la hidrovía (CTR), permitiendo el acceso de embarcaciones de mayor profundidad de calado y mayor capacidad de carga.

En actualidad las limitaciones del servicio de transporte de carga básicamente se relacionan con la capacidad de transporte de la hidrovía, la baja profundidad de calado especialmente en épocas de estiaje, la deficiente señalización y balizaje, el bajo volumen de oferta y demanda de carga, el número limitado de flota de buques disponible y las cambiantes condiciones de seguridad fronteriza, que representan uno de los riesgos más representativos y restrictivos del sistema de transporte, dadas las continuas y reiteradas acciones de alteración del orden público especialmente sobre las fronteras fluviales Colombianas.

Si bien en materia de infraestructura del transporte, son escasos los avances en comparación con otros países de la región, ya se ha centralizado la inversión en grandes proyectos que beneficiaran directamente el departamento del Putumayo, incrementando sus posibilidades de desarrollo y competitividad, y en la medida que se registre un crecimiento económico, así mismo se destinarán mayores recursos de inversión para fortalecer la potencialidad comercial de la región.

Un análisis detallado del conjunto de acciones a cargo del estado Colombiano, tanto en sectores como de la infraestructura del transporte (vial y portuaria), seguridad fronteriza, comercio regional e internacional, permite determinar que ya se prepara el camino adecuado hacia la creciente dinámica comercial que se viene gestando en la región, y este es el punto de partida para establecer la oportunidad histórica del departamento del Putumayo de constituirse en epicentro comercial de la región amazónica.

## 7.2.1 Comercio Exterior del área de influencia

El eje del Amazonas durante el año 2011, realizó exportaciones por un valor total de US\$380.974 millones e importaciones en el mismo periodo de tiempo por valor de US\$342.207,3 millones; consolidándose Brasil como la potencia económica de la región, seguido por Colombia, Perú y Ecuador.

Colombia, durante el año 2011 sostuvo relaciones comerciales bilaterales tal y como se muestra en la Tabla 19.

**Tabla 19.** Cifras de Comercio Exterior - Relaciones bilaterales de Colombia

CIFRAS DE COMERCIO EXTERIOR - RELACIONES BILATERALES DE COLOMBIA						
AÑO 2011	BRASIL		ECUADOR		PERU	
	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
<b>COLOMBIA</b>	<b>1.370,30</b>	<b>2.740,25</b>	<b>1.908,59</b>	<b>1.065,84</b>	<b>1.396,87</b>	<b>1.024,54</b>

Cifras en millones de millones de dólares

Fuente: Elaboración propia a partir de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

El mayor socio comercial en la región respecto del área de influencia del eje del Amazonas, sin lugar a dudas es Brasil, país con el cual se registraron cifras comerciales (exportaciones e importaciones) por el orden de US\$4.110,55 millones, seguido de Ecuador con US\$2.974,43 millones y Perú con US\$2.421,41 millones. Se destaca el gran volumen de importaciones registradas en el periodo 2011 desde Brasil y el volumen de exportaciones hacia Ecuador, que superan hasta en un 30% las registradas hacia Brasil y Perú.

### 7.2.1.1 Relaciones bilaterales de comercio exterior entre Colombia y Brasil

La actividad comercial entre Colombia y Brasil, ha experimentado durante los últimos años un crecimiento favorable, mientras que en el año 2009 se realizaron exportaciones por el orden de US\$576,6 millones, en el año 2011 esta cifra se superó casi en un 58% alcanzando los US\$1.370,3 millones. Con respecto al nivel de importaciones desde Brasil, las cifras no son tan abrumadoras y pese a que se registró un aumento porcentual anual, solo se alcanzó un avance del 21,6% en relación con el volumen de importaciones de los años 2009 y 2011. (Ver Tabla 20).

**Tabla 20.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Brasil, Periodo 2009-2012

<b>COMERCIO EXTERIOR ENTRE COLOMBIA Y BRASIL</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>EXPORTACIONES (en millones de dólares)</b>	<b>IMPORTACIONES (en millones de dólares)</b>
2009	576.636,00	2.146.578,00
2010	1.040.263,00	2.369.637,00
2011	1.370.308,00	2.740.748,00
2012 (enero- Agosto)	927.370,00	1.875.493,00
Cifras en millones de millones de dólares		

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

La composición del comercio bilateral entre los dos países para el año 2011, según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia, muestra que los productos de mayor relevancia a nivel de exportaciones hacia Brasil corresponden a la química básica con una participación del 35,62%, seguido del carbón con una participación del 35,00%; destacándose como productos principales, la hulla y sus derivados, polímeros de cloruro de vinilo, coques, semicoques, desechos y desperdicios de cobre, llantas y neumáticos nuevos de caucho, aceites de palma, aceites de petróleo, productos laminados de hierro y acero, insecticidas, entre otros. (Ver Tabla 21).

Las importaciones desde Brasil en el año 2011, muestran una participación significativa en conjunto de los productos o sectores de la química básica (21,37%) y de la metalurgia (15,81%); sin embargo el principal producto de importación hacia Colombia fue el azúcar de caña o de remolacha (4,35%), seguido de productos laminados de acero, cuyo aporte se encuentra inmerso en la metalurgia, y finalmente los cereales y la soya, cuya participación estuvo cercana a los US\$180,3 millones.

**Tabla 21.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Brasil - Año 2011

<b>RELACIONES BILATERALES COLOMBIA - BRASIL</b>		
<b>PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES - AÑO 2011</b>		
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Química básica	488.035	35,62
Carbón	479.608	35,00
Metalurgia	65.937	4,81
Franjas Agroindustriales	46.054	3,36
Derivados del petróleo	28.468	2,08
Otros productos	262.205	19,13
<b>Total exportado a Brasil (FOB)</b>	<b>1.370.307</b>	<b>100,00</b>

<b>IMPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Química básica	585.539	21,37
Metalurgia	433.106	15,81
Franjas Agropecuarias	121.451	4,43
Azúcar	119.184	4,35
Demás Agroindustriales	89.576	3,27
Otros productos	1.391.392	50,78
<b>Total importaciones desde Brasil (FOB)</b>	<b>2.740.248</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

### **7.2.1.2 Relaciones bilaterales de comercio exterior entre Colombia y Ecuador**

Entre Colombia y Ecuador, el comercio binacional durante los últimos años experimentó un crecimiento favorable, mientras que en el año 2009 se realizaron exportaciones por el orden de US\$1.257,3 millones, en el año 2011 esta cifra se superó casi en un 34% alcanzando los US\$1.908,5 millones.

Las importaciones desde Ecuador hacia Colombia, al igual que las exportaciones también presentaron incrementos porcentuales en el periodo 2009 al 2011, solo que estos fueron proporcionales por el orden 26% y evidencian la marcada tendencia de desarrollo comercial de ambas naciones; más aún cuando por motivos extra comerciales se puso en riesgo el comercio bilateral debido a acciones armadas del estado Colombiano en territorio Ecuatoriano. (Ver Tabla 22).

**Tabla 22.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador, Periodo 2009-2012

<b>COMERCIO EXTERIOR ENTRE COLOMBIA Y ECUADOR</b>		
<b>PERIODO</b>	<b>EXPORTACIONES (en millones de dólares)</b>	<b>IMPORTACIONES (en millones de dólares)</b>
2009	1.257.334,00	793.308,00
2010	1.824.535,00	834.936,00
2011	1.908.592,00	1.065.846,00
2012 (enero- Agosto)	1.524.563,00	798.437,00
Cifras en millones de millones de dólares		

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

La composición del comercio bilateral entre los dos países para el año 2011, según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia, muestra que los principales productos de exportación hacia Ecuador corresponden a los asociados a los servicios de química básica, con una participación del 18,05%, seguido de los automotores y maquinaria, con una participación del 13,30% y 8,75%, respectivamente. El aporte más significativo de los productos de exportación corresponde a los medicamentos para la salud y los vehículos para transporte terrestre de mercancías, sus partes y repuestos. La comercialización y venta de energía eléctrica, también se consolidó como uno de los sectores principales de exportación.

Las importaciones desde Ecuador en el año 2011, básicamente se consolidaron en productos del sector automotor con el 25,46%, seguido de productos agroindustriales con el 14,98% y el café con el 8%; sin embargo el principal producto de importación hacia Colombia fue el sector automotor, en especial los vehículos automóviles para transporte de mercancías y posteriormente las preparaciones y conservas de pescado y frutos del mar. (Ver Tabla 23).

**Tabla 23.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador - Año 2011

<b>RELACIONES BILATERALES COLOMBIA - ECUADOR PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES - AÑO 2011</b>		
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Química básica	344.551	18,05
Automotores	253.821	13,30
Maquinaria y equipo	167.018	8,75
Jabones, cosméticos y otros	158.431	8,30
Papel	144.634	7,58
Otros productos	840.137	44,02
<b>Total exportado a Ecuador (FOB)</b>	<b>1.908.592</b>	<b>100,00</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Automotores	271.344	25,46
Agroindustriales	159.698	14,98
Café	85.987	8,07
Franjas Agroindustriales	79.645	7,47
Metalurgia	65.172	6,11
Otros productos	404.000	37,90
<b>Total importaciones desde Ecuador (FOB)</b>	<b>1.065.846</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

### 7.2.1.3 Relaciones bilaterales de comercio exterior entre Colombia y Perú

Colombia y Perú, acrecientan cada año más sus relaciones comerciales, sin embargo y dadas las cifras que así lo demuestran, Colombia es un socio estratégico tanto para Ecuador y Perú, pues es mucho más alto el volumen y orden de transacciones comerciales tipo exportación desde Colombia hacia estos dos países, que el volumen y alcance financiero de las importaciones desde estas regiones.

Específicamente con Perú, mientras que en el año 2009 se realizaron exportaciones por el orden de US\$788,03 millones, en el año 2011 esta cifra se superó casi en un 43,5% alcanzando los US\$1.396,86 millones.

Las importaciones desde Perú hacia Colombia, también experimentan crecimientos porcentuales significativos, pasando de US\$673,65 millones en el año 2009 a US\$1.024,53 millones en el año 2011. (Ver Tabla 24).

**Tabla 24.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador, Periodo 2009-2012

COMERCIO EXTERIOR ENTRE COLOMBIA Y PERÚ		
PERIODO	EXPORTACIONES (en millones de dólares)	IMPORTACIONES (en millones de dólares)
2009	788.032,00	673.650,00
2010	1.131.840,00	786.249,00
2011	1.396.867,00	1.024.539,00
2012 (enero-sept.)	1.115.034,00	675.090,00
Cifras en millones de millones de dólares		

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

La composición del comercio bilateral entre los dos países para el año 2011, según el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia, muestra que los principales productos de exportación hacia Perú corresponden al sector petrolero con el 17,03%, seguido de los productos asociados a los servicios de química básica, con una participación del 16,3% y el sector de maquinaria, con una participación del 14,3%. Los principales productos de exportación hacia Perú son los aceites crudos de petróleo o de material bituminoso, polímeros de propileno y azúcar de caña.



Las importaciones desde Perú en el año 2011, básicamente se consolidaron en el sector metalúrgico con el 26,93%, especialmente en el alambre de cobre, seguido de productos plásticos con el 14,98% y el café con el 7,4%. (Ver Tabla 25).

**Tabla 25.** Cifras de Comercio bilateral entre Colombia y Ecuador - Año 2011

<b>RELACIONES BILATERALES COLOMBIA - PERÚ PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES - AÑO 2011</b>		
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Petróleo	237.917	17,03
Química básica	228.081	16,33
Maquinaria y equipo	199.080	14,25
Jabones, cosméticos y otros	141.802	10,15
Papel	104.847	7,51
Otros productos	485.140	34,73
<b>Total exportado a Perú (FOB)</b>	<b>1.396.867</b>	<b>100,00</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC.(%)</b>
Metalurgia	275.871	26,93
Plásticos	95.660	9,34
Café	76.085	7,43
Demás Agroindustriales	71.053	6,94
Química básica	69.553	6,79
Otros productos	436.318	42,59
<b>Total importaciones desde Perú (FOB)</b>	<b>1.024.540</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

## 7.2.2 Comercio Exterior Internacional

La determinación de la importancia del comercio general en el área de influencia del proyecto de implementación de una plataforma de transferencia de carga en el Municipio de Puerto Asís, debe tener su origen no solo en la economía local y regional, sino que debe ampliar su horizonte hacia las oportunidades que ofrece el comercio internacional, en esta medida es preciso analizar el comportamiento del mercado colombiano en el ámbito mundial.

Para efectos de limitar los alcances del estudio, es preciso determinar el comportamiento del mercado nacional con respecto al de sus principales socios comerciales.

A nivel mundial en el año 2011, el estado Colombiano, realizó exportaciones por un valor de US\$56.953 millones; los principales productos de exportación

corresponden en su orden a: aceites crudos de petróleo (40.4%), hullas y combustibles (14.8%), aceites de petróleo (8.7%), oro (4.9%), café (4.7%) y flores (2.2%). Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (38.1%), Países Bajos (4.4%), Ecuador (4.4%), China (3.5%), Panamá (3.4%) y Venezuela (3.1%).

Las importaciones alcanzaron la cifra de US\$54.674 millones de dólares y corresponden en su orden con maquinaria y equipo (32.3%), química básica (16.4%), industria automotriz (12.9%), metalurgia (7.7%) y derivados del petróleo (7.0%). Los principales países de origen de productos de importación fueron Estados Unidos (24.9%), China (15.0%), México (11.1%), Argentina (3.4%) y Japón (2.6%). (Ver Tabla 26).

**Tabla 26.** Cifras de comercio exterior Colombiano - Año 2011

<b>COMERCIO EXTERIOR DE COLOMBIA</b>		
<b>PRINCIPALES PRODUCTOS COMERCIALES - AÑO 2011</b>		
<b>EXPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC. (%)</b>
Petróleo	23.020.133	40,4
Carbón	8.396.866	14,8
Derivados del Petróleo	4.933.693	8,7
Química básica	2.478.678	4,3
Café	2.608.365	4,6
Otros productos	15.515.781	27,2
<b>Total exportado (FOB)</b>	<b>56.953.516</b>	<b>100,00</b>
<b>IMPORTACIONES</b>	<b>MILES US \$</b>	<b>PARTIC. (%)</b>
Maquinaria y Equipo	17.649.545	32,3
Química básica	8.964.078	16,4
Industria Automotriz	7.029.690	12,9
Metalurgia	4.185.218	7,7
Derivados del Petróleo	3.840.573	7,0
Otros productos	13.005.717	23,8
<b>Total importaciones (FOB)</b>	<b>54.674.821</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

En tal sentido se presenta la Tabla 27, en la cual se consolidó la información de comercio exterior del país en el año 2011 con sus principales socios comerciales y en especial con Estados Unidos, China, la Unión Europea, México y Canadá; haciendo especial énfasis en aquellos productos específicos que incidieron y enmarcaron en mayor medida porcentual la balanza comercial.

**Tabla 27.** Cifras de comercio exterior Colombiano - Año 2011 - Principales Socios Comerciales

<b>CIFRAS DE COMERCIO EXTERIOR - RELACIONES BILATERALES DE COLOMBIA CON ALGUNOS DEL PAISES MUNDO</b>							
PAIS/ REGION	AÑO / PERIODO	CIFRAS DE COMERCIO EXTERIOR		PRINCIPALES PRODUCTOS DE EXPORTACION/IMPORTACION DESDE/HACIA COLOMBIA			
		EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	EXPORTACION	PORCENTAJE (%)	IMPORTACION	PORCENTAJE (%)
ESTADOS UNIDOS	2011	21.705.215,00	13.539.581,00	PETROLEO	61,77	ACEITES DE PETRÓLEO	18,82
				ORO	8,53	AUTORREPUESTOS	9,35
				ACEITES DE PETROLEO	8,13	VEHÍCULOS	2,70
				CAFÉ	5,15	MAQUINARIA	2,31
				FLORES	4,41	DERIVADOS PETROLEO	2,03
				HULLA	3,41	POLIMEROS	1,89
UNION EUROPEA	2011	8.867.641,00	7.461.965,00	HULLA	47,89	AUTORREPUESTOS	19,11
				PETROLEO	17,89	MEDICAMENTOS	6,08
				BANANO	9,04	QUIMICA BASICA	3,56
				CAFÉ	6,87	AUTOMOVILES	3,19
				FERREALEACIONES	3,60	MAQUINARIA	1,77
REPUBLICA POPULAR CHINA	2011	1.989.061,00	8.176.440,00	PETROLEO	58,94	TELEFONOS MOVILES	10,93
				FERROALEACIONES	16,25	EQ. COMPUTACION	9,54
				HULLA	11,84	NEUMATICOS	2,65
				COBRE	10,80	MOTOCICLETAS	1,54
				ACEITES DE PETROLEO	1,35	CALZADO	1,80
MEXICO	2011	704.938,00	6.059.027,00	AZUCAR	5,95	MAQUINARIA	12,59
				HULLA	5,45	AUTOMOVILES	9,96
				COSMETICOS	5,03	T.V. y MONITORES	9,94
				POLIMEROS	5,02	VEHÍCULOS DE CARGA	7,22
				COQUE	3,86	ACEITES DE PETRÓLEO	6,79
CANADA	2011	614.416,00	959.745,00	CAFÉ	29,87	TRIGO	21,66
				HULLA	24,68	ABONOS MINERALES	7,76
				PETROLEO	23,10	HORTALIZAS	6,13
				AZUCAR	5,76	MAQUINARIA	5,65
				FLORES	4,64	PAPEL	4,82

Cifras en millones de millones de dólares

Fuente: Tomado de Estadísticas de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de Colombia

Evidentemente el principal socio comercial de Colombia es Estados Unidos, país con el cual se obtienen los mayores indicadores económicos entre exportaciones e importaciones, seguido de la Comunidad Europea y China.

Tal y como y históricamente se ha demostrado, los productos tradicionales de exportación del país como el petróleo y el carbón, son los que lideran los indicadores porcentuales de participación; mientras que a nivel de importaciones los productos más relevantes son los asociados con los derivados de hidrocarburos, autorrepuestos, maquinaria pesada (agrícola y de construcción), tecnología, telefonía celular y en menor medida algunos víveres y comestibles.

Si bien estas cifras son de carácter general del comercio exterior Colombiano, son un referente de gran importancia al momento de determinar las oportunidades comerciales del puerto o plataforma de transferencia de carga, ya que algunos o muchos de los productos que determinan el nivel comercial del país, se producen, explotan o fabrican en zonas distantes del departamento del Putumayo y su comercialización se realiza a través de sistemas de transporte bastante consolidados.

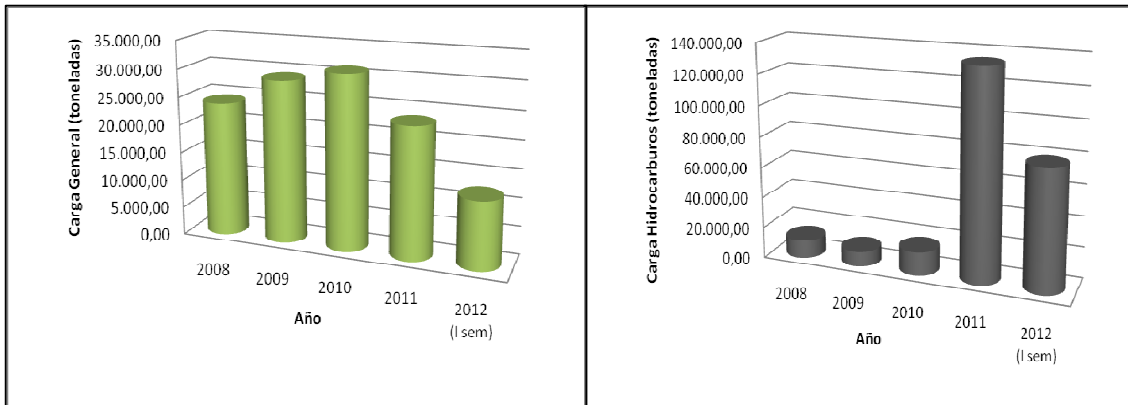
Básicamente, se define entonces que el principal producto de carácter internacional que pudiese transportarse, transferirse y comercializar sobre la plataforma de transferencia del Municipio de Puerto Asís, corresponde al petróleo crudo, más aún cuando el departamento del Putumayo, por excelencia es una región productora del mismo y ya ocupa el sexto puesto a nivel nacional en producción con una participación promedio de 44.000 barriles por día calendario (bpdc).

### **7.2.3 Principales productos potenciales de comercialización**

A nivel local, el actual muelle fluvial la Esmeralda movilizó en año 2011 alrededor de 157.028 toneladas de carga, de los cuales el 93.04% corresponde a transporte de hidrocarburos y el 6.96% corresponde a carga general. De un total de 133.884 toneladas de hidrocarburos movilizados, alrededor de 124.570 toneladas corresponden al transporte de petróleo crudo explotado en el departamento del Putumayo y cuyo trasiego se realiza hasta la fecha de forma artesanal y rudimentaria en el muelle la Esmeralda hacia vehículos tipo carro tanque, para ser transportado generalmente hacia el departamento del Huila y la base petrolera del municipio de Orito en el departamento del Putumayo.

El comportamiento estadístico histórico de transporte de carga en el muelle, demuestra que básicamente el servicio de transferencia se presta para el trasiego de hidrocarburos y particularmente del petróleo crudo. (Ver Gráfica 13).

**Gráfica 13. Movilización Anual de Carga General e Hidrocarburos en el periodo 2008 - 2012**



Fuente: Elaboración propia, a partir de los registros del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Con respecto de la carga general movilizada, existe un producto muy representativo del departamento y es la madera, cuya explotación y comercialización muestra un auge durante los últimos años, especialmente en 2009 y 2010, superando las 12.000 mil toneladas, pero cuyo volumen disminuyó en los años 2011 y 2012 dadas las políticas de preservación, control ambiental y protección de los recursos naturales renovables.

Los demás componentes y productos de la carga general corresponden a artículos en su mayoría domésticos y cuyo aporte por si mismos no es relevante para efectos de determinar el volumen potencial de carga.

La actual situación agrícola y económica en la región, que día a día incrementa su producción, permite proyectar con cierto grado de optimismo el eventual aporte que pudiesen generar productos como el arroz, stevia, pimienta, plátano, palmito, chontaduro, frijol y la piña. Así mismo se debe tener en cuenta la expectativa por avances del sector minero, pues se espera la consolidación y descubrimiento de nuevos yacimientos petroleros en el bajo Putumayo y de cobre en el municipio de Mocoa.

A nivel internacional, lo más probable es que países como Estados Unidos, Brasil, Panamá, Ecuador, Perú, Bolivia, y regiones como Centro América, Sur América y el eje del Amazonas, sean favorecidos en primera instancia con la producción petrolera que se genera en el área de influencia de la plataforma de transferencia, lo cual sumado a la comercialización a gran escala de petróleo desde distintas zonas del país extienda las posibilidades económicas y las relaciones de comercio internacional de la nación.

Una alternativa directa de diversificación y desarrollo comercial del puerto de transferencia, sería la implementación de políticas que conduzcan a conquistar nuevos mercados para la comercialización tanto de los productos locales como del entorno, especialmente aquellos que constituyen los productos tradicionales de exportación como el petróleo, el carbón, las flores, el banano, entre otros y cuyo transporte y logística requiera hacer uso de la infraestructura vial, fluvial y portuaria del departamento del Putumayo.

Desde Brasil, con un gran potencial y en volumen considerable, se podría transportar productos representativos como manufacturas de hierro y acero, hidrocarburos, autorrepuestos, automóviles, maquinaria pesada, entre otros, y alimentos y víveres como azúcar y cereales (maíz, soya). Así mismo, se podría exportar a través del corredor fluvial Puerto Asís - Belén do Pará, productos como minerales, carbón (siempre que los costos de transporte sean adecuados), aceites de palma y materiales de construcción.

Con Ecuador, a través de la red fluvial que conecta los ríos Putumayo, Amazonas y Napo, se podría comercializar desde Colombia productos como vehículos automotores, medicamentos, autorrepuestos, productos químicos, papel y cartón, insecticidas y herbicidas, electrodomésticos y víveres como el azúcar; y desde Ecuador, productos como vehículos de carga y particulares, conservas de pescado y frutos del mar, café, aceites de palma, algodones, electrodomésticos, equipos de navegación satelital, entre otros.

Desde Perú, a través de las hidrovías del Huallaga - Marañón, Ucayali, Napo, Amazonas y Putumayo, se podría transportar y comercializar productos como el cobre y sus manufacturas, café, cinc, ingredientes para repostería, hortalizas y algunos materiales de construcción; de igual manera, es posible enviar desde Colombia, productos como petróleo, azúcar, papel, productos higiénicos y de limpieza para el hogar, dulcería, electrodomésticos, entre otros.

#### **7.2.4 Volumen Potencial de Carga**

La determinación del potencial volumen de carga, es el resultado de un análisis técnico de diferentes indicadores que directa o indirectamente inciden en la estimación del mismo, asociados a la oferta y demanda, a las características hidráulicas y de navegación de la hidrovía, las condiciones generales del sistema general de transporte de carga (es este caso, los sistemas fluvial y terrestre) y las particularidades socioeconómicas de la región y el entorno.

Dado que las series históricas de movimiento de carga en el actual muelle la Esmeralda, son recientes y presentan variaciones considerables, especialmente

en los productos de comercialización (transferencia y/o trasiego) más representativos como el petróleo crudo, es necesario limitar el cálculo del volumen de carga a periodos de diseño no muy extensos, esto con el fin de no incurrir en grandes errores de proyección, producto de la escasa o inexistente información.

Pues bien, pese a que el nivel de información histórica no es el adecuado, para efectos de determinar el potencial de carga en la plataforma de transferencia y siendo bastante conservadores en los cálculos, se estima un periodo de diseño inicial no mayor a diez (10) años para la plataforma de transferencia de carga proyectada; donde básicamente se realizarán acciones de trasiego de hidrocarburos y transferencia de carga general como maderas, derivados del petróleo, ganadería, entre otros.

Para efectos de considerar el incremento anual de la carga transportada o transferida, es necesario tener en cuenta dos situaciones ambiguas que ha experimentado el servicio de transferencia de carga en el muelle fluvial la Esmeralda durante el periodo comprendido entre el año 2008 y el primer semestre del año 2012 (Ver Gráfica 13); mientras que la carga general (principalmente la doméstica) presentó un decrecimiento cercano al 25% en los años 2011 y 2012, en comparación con los años 2008 a 2010; la carga del sector de hidrocarburos aumentó considerablemente en estos mismos años a niveles superiores hasta en diez (10) veces los registros de trasiego de combustibles del periodo 2008 a 2010.

Esta condición restringe el estudio general del sistema de carga y conlleva a la estimación de parámetros diferentes de análisis dependiendo de la tipología de la carga en estudio, en este caso iniciaremos con el análisis del petróleo crudo, que constituye el mayor aporte en el volumen de carga movilizada en el muelle la Esmeralda.

Según Ecopetrol, El potencial petrolífero (crudo y gas natural) de Colombia se estima en más de 47 mil millones de barriles de petróleo equivalente, distribuidos en 18 cuencas sedimentarias que abarcan un área de 1.036.400 km<sup>2</sup>. Alrededor de 82% de esa área sedimentaria se encuentra disponible para adelantar trabajos de exploración y explotación de petróleo y gas natural.

Las cuencas de mayor actividad exploratoria son las de los valles Superior y Medio del Magdalena, Catatumbo, La Guajira, cordillera Oriental, Putumayo y Llanos Orientales.

Los más importantes descubrimientos hechos en Colombia son los de La Cira-Infantas en Barrancabermeja; Chuchupa, en La Guajira; Caño Limón, en Arauca; y Cusiana-Cupiagua, en Casanare.

Los centros de producción petrolera se encuentran en los departamentos del Meta, Casanare, Arauca, Santander, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Huila, Tolima, La Guajira, Putumayo y Norte de Santander.

Se estima que la explotación de hidrocarburos en el departamento de Putumayo superará en el corto plazo (no mayor a diez años) los 140.000 barriles diarios, convirtiendo la región en una zona de gran potencial, teniendo presente que Colombia alcanzó durante el año 2012, una producción superior a 950.000 barriles por día.

El departamento del Putumayo, viene acrecentando su producción de hidrocarburos año tras año de la siguiente manera: 27.874 bpdc en 2009; 35.636 barriles en 2010; 36.770 barriles en 2011; 35.055 barriles el año pasado; y un salto de casi 10.000 barriles por día en el primer trimestre de este año, lo cual significa una producción del orden de 44.882 bpdc. (Ver Tabla 28).

**Tabla 28.** Cifras de producción de hidrocarburos en el Putumayo

<b>CIFRAS DE PRODUCCION Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS EN EL PUTUMAYO</b>				
<b>Año / Periodo</b>	<b>Producción Hidrocarburos en el departamento del Putumayo (bpdc)</b>	<b>Trasiego de Combustibles en el Muelle Fluvial La Esmeralda (ton)</b>	<b>Trasiego de Combustibles en el Muelle Fluvial La Esmeralda (bpdc)</b>	<b>Porcentaje de participación (%)</b>
2009	27.874	9.179,24	227,38	0,82
2010	35.636	15.288,03	378,71	1,06
2011	36.770	124.570,73	3.085,80	8,39

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Ministerio Minas y Energía y el informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

Según la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía, en el Putumayo durante el primer trimestre del año 2013, se registran las siguientes cifras de producción: en Enero 43.547 bpdc, en Febrero 45.714 bpdc y en Marzo 43.987 bpdc, para un promedio de 44.373 bpdc.

De acuerdo con información suministrada por la regional sur de Ecopetrol, que se encuentra en proceso de consolidación, aproximadamente el 15% de la explotación petrolera del departamento se ejecutará en el municipio de Puerto Asís, lo cual equivaldría a una producción superior a 21.000 barriles por día



calendario (bpdc); de los cuales aproximadamente el 30% se explotaría en pozos o yacimientos petrolíferos localizados sobre la cuenca del río Putumayo y cuyo transporte se ejecutaría por modo fluvial hasta el muelle la Esmeralda, esto significaría que en un periodo no mayor a diez (10) años, alrededor de 6.300 bpdc serían objeto de trasiego en la plataforma de transferencia de carga. (Ver Tabla 29).

**Tabla 29.** Cifras de producción de hidrocarburos en el Putumayo

<b>CIFRAS DE PRODUCCION Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS EN EL PUTUMAYO</b>				
<b>Año / Periodo</b>	<b>Producción Hidrocarburos en el Municipio de Puerto Asís (bpdc)</b>	<b>Trasiego de Combustibles en el Muelle Fluvial La Esmeralda (ton)</b>	<b>Trasiego de Combustibles en el Muelle Fluvial La Esmeralda (bpdc)</b>	<b>Porcentaje de participación (%)</b>
No mayor a diez años	21.000	254.325	6.300	30,00

Fuente: Elaboración propia

De cumplirse las expectativas de exploración y producción petrolera en el departamento y en el municipio de Puerto Asís, estaríamos considerando un aumento casi dos veces mayor al actual movimiento anual de hidrocarburos en el muelle, que representaría 254.325 toneladas anuales de carga potencial.

Con respecto a la carga general movilizada en el corredor fluvial y transferida en el muelle, la situación no es tan alentadora, y aún más si nos basamos en el comportamiento estadístico e histórico de carga presentado por la Inspección fluvial de Puerto Asís, pues no solo su decrecimiento obedece al desfavorable comportamiento económico de la región, donde las pocas oportunidades laborales y el desempleo afectan el desarrollo comercial; sino que además se ve altamente influenciado por la constante alteración del orden público y las acciones hostiles perpetradas contra transportadores fluviales, especialmente por grupos al margen de la ley.

El cálculo y proyección del potencial volumen de carga general en la plataforma de transferencia de carga del municipio de Puerto Asís, se obtuvo a partir de un análisis estadístico de la serie histórica de movimiento portuario registrado semestralmente en los años 2008, 2009 y 2010. Los datos correspondientes al periodo 2011 y 2012 no fueron tenidos en cuenta por las razones externas que influenciaron su involución, además que inciden atípicamente en el comportamiento de las funciones de crecimiento estudiadas

En síntesis, la función lineal fue la que más se ajustó a la serie de datos involucrados en el estudio y permitió mediante un proceso de extrapolación,

considerar un volumen portuario de carga general para el año 2023, del orden de 69.098 toneladas anuales a transferir en la plataforma de carga. (Ver Tabla 30).

**Tabla 30.** Proyección del Volumen de Carga General en el Muelle Fluvial la Esmeralda

Rango de datos	Año / Periodo	Volumen de carga general (ton)	Gráfica de volumen de carga general en el tiempo - Muelle Fluvial la Esmeralda
1	2008 (I semestre)	11.788,50	
2	2008 (II semestre)	12.315,18	
3	2009 (I semestre)	15.373,12	
4	2009 (II semestre)	13.443,08	
5	2010 (I semestre)	15.287,40	
6	2010 (II semestre)	15.539,02	
7	2011 (I semestre)	10.724,84	
8	2011 (II semestre)	12.418,37	
9	2012 (I semestre)	11.959,29	
:	:		
31	2023 (I semestre)	34.181,40	
32	2023 (II semestre)	34.916,80	

Fuente: Elaboración propia, a partir del informe de labores de la Inspección Fluvial de Puerto Asís

En consecuencia, el volumen total de carga potencial disponible en un periodo de diez (10) años, considerando únicamente las oportunidades comerciales de crecimiento de la carga general y la tendencia de producción del sector de hidrocarburos en la región, estaría alrededor de 323.423,40 toneladas por año. (Ver Tabla 31).

**Tabla 31.** Movilización y Proyección Anual de Carga en el Muelle Fluvial La Esmeralda. (Cifras en toneladas)

CONSOLIDADO GENERAL DE CARGA EN EL MUELLE FLUVIAL LA ESMERALDA						
PRODUCTO	2008	2009	2010	2011	2012 (I semestre)	2023 (proyectado)
Carga General (ton)	23.923,69	28.816,20	30.826,42	23.143,21	11.959,29	69.098,20
Hidrocarburos (ton)	11.694,58	9.719,24	15.288,03	133.884,39	77.869,26	254.325,00
<b>TOTALES</b>	<b>35.618,28</b>	<b>38.535,44</b>	<b>46.114,45</b>	<b>157.027,60</b>	<b>89.828,55</b>	<b>323.423,20</b>

Fuente: Elaboración propia

Cifra que representaría un coeficiente de utilización de la hidrovía del 25,06%, calculado sobre una capacidad potencial de transporte del río Putumayo (sector Puerto Asís - Puerto Leguizamo) de 1.290.441 toneladas/año.

La cifra de volumen de carga esperado de 323.423,40 toneladas por año, es el resultado de un detallado estudio sobre las condiciones económicas regionales, en donde se priorizó la potencialidad comercial de los productos principales de movilización actual (transporte de hidrocarburos y carga general) y su proyecciones de oferta y demanda en el tiempo.

Si bien es indudable que con la puesta en marcha de los diferentes macroproyectos de infraestructura fluvial y carretero que se adelantan en la región, crezcan de forma exponencial los servicios de la plataforma de transferencia, es necesario que se adelanten estudios más complejos que permitan determinar en detalle el aporte en volumen que pudiese atraerse por este concepto.

### 7.2.5 Flota de Buques requerida

Tradicionalmente el transporte de carga en el río Putumayo, se ha desarrollado en una flota muy variada cuya caracterización se documentó en el numeral 5.3 del presente estudio. Básicamente el transporte se realiza en buques de carga adaptados artesanalmente o rudimentariamente a los requerimientos de los diversos productos o sustancias transportadas. La capacidad máxima de las embarcaciones mayores que operan en el río Putumayo es del orden de 500 toneladas de carga y están destinadas al transporte de carga general e hidrocarburos. (Ver Foto 8).

**Foto 8.** Buque típico utilizado para el transporte de Gas Propano, 17 de Febrero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Para el transporte de hidrocarburos no se cuenta con embarcaciones especiales tipo tanquero debidamente diseñadas y construidas para el transporte de crudo, sino que el proceso de transporte se realiza en barcazas que han sido acondicionadas para este servicio, en muchas ocasiones mediante la instalación de tanques sobre la superficie de las barcazas

Eventualmente se evidencia la existencia de buques especiales para el transporte de productos, pero son de naturaleza privada y ocasionalmente prestan sus servicios de forma particular.

Con el crecimiento esperado en los servicios de carga en la plataforma de transferencia, será necesario que se modifique, restituya, actualice y reemplace la flota de buques disponible actualmente en el río Putumayo; no solo por las condiciones de infraestructura que así lo requieren, sino que además por la dinámica misma del sistema de transferencia de carga y las necesidades del mercado y la comercialización. En la medida que se preste un servicio eficiente de transferencia de carga en el muelle, así mismo los equipos de transporte deben ser más eficaces, seguros y competitivos.

La tendencia mundial de transporte de carga, evidencia durante la última década un marcado crecimiento del volumen de carga transportado por la flota de buques portacontenedores, de carga seca a granel y de sustancias líquidas, mientras que decrecimiento del volumen transportado en buques de carga general. Adicionalmente, el transporte de carga en contenedores refleja cada día más la containerización del comercio mundial.

Entonces, dada la naturaleza y tipología de la carga que se prevé será transportada en el río Putumayo y cuya transferencia se realizará en el muelle, que considera básicamente dos sectores relevantes como son los hidrocarburos y la carga general, se establece que los buques requeridos pueden ser remolcados o autopropulsados; del tipo tanqueros, portacontenedores y de carga general.

Los buques tipo tanquero deberán ser diseñados para el transporte de hidrocarburos, especialmente petróleo crudo, y ocasionalmente serán utilizados para el transporte de otros productos como combustibles (gasolina, a.c.p.m) y aceites, con el fin de satisfacer la demanda de comunidades y localidades riverseñas como Puerto Leguízamo.

Los buques portacontenedores, si el mercado lo requiere, deberán ser diseñados para el transporte de carga general (productos manufacturados), debidamente adecuados a las necesidades de cada producto y de esta manera garantizar un

servicio eficiente de cargue y descargue y minimizar al máximo el tiempo de espera en el muelle.

Para el transporte de carga general como maderas, materiales de construcción y algunos víveres, se considera que la actual flota de buques está en capacidad de satisfacer la demanda actual, siempre que se acojan a un proceso de actualización y repotenciación.

Cabe anotar, que muy posiblemente se debe considerar la posibilidad de ampliar la conformación del convoy típico, según las exigencias del mercado, las condiciones de navegación del río Putumayo y la capacidad del muelle de transferencia.

Una alternativa adicional para el transporte fluvial sobre el río Putumayo, consiste en la utilización de embarcaciones o buques autopropulsados, que básicamente consiste en unidad fluvial que posee su propio medio de propulsión y se utiliza para transportar carga general y contenedores. La implementación de este equipo de transporte, podría en cierta forma disminuir el uso de embarcaciones tipo convoy y aprovechar al máximo las limitaciones del canal navegable.

La capacidad de transporte y las características físicas de cada equipo requerido, dependerá de una serie de factores asociados al tipo de carga, volumen de oferta y demanda, características hidráulicas y de navegabilidad de la hidrovía, costos del transporte, infraestructura, superestructura y equipamiento del muelle y las condiciones particulares de integración con otros medios de transporte.

## **8 ESTRUCTURACION DE UNA ALTERNATIVA DE INFRAESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA EL PUERTO DE TRANSFERENCIA DE CARGA**

La estructuración o propuesta de una alternativa de infraestructura, superestructura y equipamiento para el puerto o plataforma de transferencia de carga en el municipio de Puerto Asís, reflejará el resultado de la asociación e integración de una serie de variables que entre sí conforman en sistema de servicio portuario, donde de forma sincronizada y controlada intervendrán características propias del canal navegable, el muelle, los patios y bodegas, los equipo de manipulación de carga, las vías de acceso y circulación, los sistemas de pesaje, los servicios administrativos y de seguridad, servicios complementarios a embarcaciones, carga y usuarios, entre otros; que en su gran mayoría fueron obtenidas en desarrollo del presente estudio y algunas otras que hacen parte de información de referencia especializada en el tema.

El alcance del presente estudio, se limita a establecer de forma esquemática las características generales del muelle o plataforma de transferencia; en ningún momento se pretende alcanzar o entregar niveles de ingeniería de detalle especiales o definitivos, simplemente se presentará de forma global las particularidades para un buen y adecuado funcionamiento del sistema portuario.

Para la obtención de los elementos básicos de diseño y construcción de puertos, se optó por determinar las herramientas de dimensionamiento portuario, tomando como referencia la primera edición del texto "La Navegación y el Transporte Fluvial en Colombia" del autor Joaquín Moreno Gómez, que textualmente cita:

"la planificación y la construcción de un terminal intermodal debe garantizar el desempeño óptimo de sus funciones, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- ✓ Transbordo de contenedores y otras cargas entre diversos modos de transporte
- ✓ Despacho aduanero de contenedores
- ✓ Llenado y vaciado de contenedores
- ✓ Selección de grupos parciales de contenedores
- ✓ Almacenamiento temporal de contenedores y cargamentos
- ✓ Mantenimiento y reparación de contenedores

Con base en las anteriores funciones, son necesarios los siguientes requerimientos y áreas:

- ✓ Área de cargue y descargue de contenedores llenos y vacíos
- ✓ Área de maniobra para vehículos de transporte
- ✓ Área de maniobra para el material de manipulación
- ✓ Almacenamiento de contenedores cargados
- ✓ Área de manipulación física de los cargamentos en contenedores
- ✓ Área de estacionamiento para camiones que esperan carga

La superficie total que se necesita para un terminal multimodal depende en gran medida de las necesidades en materia de almacenamiento de contenedores"

Si bien, básicamente la anterior referencia orienta el dimensionamiento del terminal portuario al sistema de "containerización" del servicio, esto aplica adecuadamente para el transporte de carga general; es preciso recordar que la vocación principal de carga del muelle, corresponderá, al menos durante los primeros años al manejo, manipulación y trasiego de hidrocarburos. Sin embargo, de manera conjunta se realizarán los cálculos, proyecciones y estimaciones que permitan conjugar el servicio de transporte de carga, tanto general como de hidrocarburos, y establecer así las condiciones y características adecuadas de funcionamiento y operación del terminal portuario.

## **8.1 ESTIMACION DE PARAMETROS GENERALES DEL TERMINAL PORTUARIO**

En el presente capítulo se busca definir las generalidades más relevantes del conjunto de obras, instalaciones y servicios que proporcionan el espacio adecuado para la estancia segura de las embarcaciones y vehículos de transporte terrestre, mientras se realizan las operaciones de carga, descarga y almacenamiento de las mercancías.

En general las funciones del puerto de transferencia serán de tipo comercial multipropósito, en lo posible de naturaleza pública, destinado al intercambio modal del transporte fluvial y terrestre como puente de desarrollo regional. Entre las funciones de índole específica se encuentra la actividad petrolera.

Del punto de vista funcional, las obras e instalaciones del puerto se clasificarán por su ubicación de la siguiente forma:

- ✓ Zona fluvial: localizada en Puerto La Unión, vereda del municipio de Puerto Asís sobre el río Putumayo, será destinada exclusivamente a los buques transportadores, deberá contar con obras de contención y control que protejan la zona de atraque; obras que facilitan el acceso de los buques al puerto en condiciones de seguridad, garantizando su maniobrabilidad, ancho, calado adecuados y obras de señalización, balizaje y encauzamiento (radar, faros, balizas, radiofaros, boyas, etc).
- ✓ Zona terrestre: destinada a la mercancía (carga general e hidrocarburos), se ubicará la superficie de operación terrestre junto al puerto, facilitando el atraque de los buques y prestando servicios de transporte y transferencia de mercancías.
- ✓ Zona de evacuación: destinada al transporte terrestre, vías de acceso al puerto desde la red carretable que conduce al municipio de Puerto Asís, deberá contar con áreas de maniobra y estacionamiento, entre otros
- ✓ Zona de asentamiento: se ubicarán servicios complementarios asociados al transporte intermodal de carga como astilleros, talleres, hotelería, restaurantes, entre otros

### **8.1.1 Infraestructura básica**

De forma general, las instalaciones del puerto deberán contar con las siguientes obras

- ✓ Obras de operación fluvial (protección, contención y acceso): destinadas a dar protección contra los elementos naturales, especialmente contra las condiciones hidrodinámicas del río Putumayo y la evidente acción erosiva de laderas y taludes de la margen izquierda en sentido aguas abajo del municipio de Puerto Asís
- ✓ Obras de operación terrestre (atraque, tráfico y almacenamiento): instalaciones que facilitan la operación del puerto: muelles de atraque o fondeaderos para atracar los buques o embarcaciones; patios de estacionamiento, instalaciones de depósito y clasificación de cargas transportadas.
- ✓ Equipo para la manipulación de las cargas: maquinaria para facilitar el tráfico portuario: poleas, cabrestantes, grúas manuales, grúas mecánicas, tolvas, plataformas de trasiego, etc. El equipo varía según el tipo de puerto y el desarrollo comercial del mismo.
- ✓ Instalaciones para la reparación y mantenimiento de embarcaciones y vehículos: indispensables para que la navegación y el servicio de transporte sea más eficiente, las principales son los diques secos, diques flotantes y



varaderos, se complementan con: muelles, talleres, almacenes, bodegas, laboratorios electrónicos etc.

### **8.1.2 Obras de operación fluvial (protección, contención y acceso):**

Un análisis preliminar de las condiciones naturales, topográficas y geomorfológicas del cauce del río Putumayo en la localidad de Puerto La Unión, lugar donde actualmente opera el muelle fluvial la Esmeralda, conduce a establecer como la alternativa más conveniente para el tipo de servicio proyectado, la construcción de un dique vertical. (Ver Foto 9).

**Foto 9.** Sitio propuesto para la plataforma de transferencia, 31 de Enero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

Alternativa que se justifica no solo por las favorables condiciones del terreno, donde prácticamente se garantiza la disponibilidad de predios para la construcción de la plataforma de transferencia propuesta, sino que se garantiza los planes de expansión futura que se estructuran en el tiempo; además que se cuenta con un centro poblacional consolidado (localidad de Puerto La Unión), relativamente cercano al casco urbano del Municipio de Puerto Asís y que se ha establecido y desarrollado en el marco del servicio portuario que presta el muelle fluvial la Esmeralda.

Estas condiciones, garantizan hacer uso e incorporar estructuras que fueron construidas por el estado Colombiano, con miras a fortalecer el servicio de carga sobre el río Putumayo.

En la actualidad, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, en cumplimiento de sus funciones de atención a las necesidades que se originen de catástrofes y otros de naturaleza similar, y particularmente las inundaciones causadas por las intensas jornadas invernales que se presentaron en el Municipio de Puerto Asís en el año 2012, que ocasionaron el desbordamiento del río Putumayo y la afectación de la zona urbana y rural; suscribió el contrato de obra No 9677-04-229-2013, con la firma contratista CONSORCIO PROTECCION para la CONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCIÓN DE LA MARGEN DEL RÍO PUTUMAYO QUE LINDA CON LA VEREDA PEÑAZORA Y PUERTO LA UNION, MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

Los recursos de inversión ascienden a la suma de CINCO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS VEINTICUATRO MIL DIECINUEVE PESOS (\$5.777.024.019), que de acuerdo con el resultado final del contrato de consultoría No 002 del 18 de Abril de 2013, suscrito por parte de la Gobernación del Putumayo y cuyo objeto consistió en la actualización de estudios y diseños de las obras a ejecutar a través del contrato de obra No 9677-04-229-2013, formuló una alternativa consistente en un muro de concreto cimentado sobre pilotes de concreto reforzado hincados en tubería de acero A572 Gr50 de diámetro 24", espaciados cada 3.0 metros., entre los cuales se instalará un sistema de tablestacado en tubería de acero de 5.5" de diámetro para dar soporte lateral al terreno; cada sistema de pilotes, estará debidamente anclado a un sistema de viga cabezal en concreto reforzado y un sistema de pilotes de concreto reforzado hincados en tubería de acero A572 Gr50 de diámetro 16" y tensores en acero con recubrimiento en tubería PVC y mortero simple. adicionalmente se instalarán estructuras conformadas por textiles, materiales granulares y cementantes, así como la construcción de obras de arte y drenaje.

Desafortunadamente por razones estrictamente presupuestales, el alcance de las obras de protección de la margen izquierda del río Putumayo, a cargo de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, se limitó a implementar la alternativa de construcción aguas arriba del muelle Hong Kong, ubicado aproximadamente a siete (7) kilómetros del muelle la Esmeralda; sin embargo constituye un gran referente sobre la particularidad del tipo de estructura requerida para la plataforma de transferencia, donde las condiciones hidrodinámicas, geomorfologías y geotécnicas, son de naturaleza similar.

La implementación de un dique vertical, construido con elementos rígidos, proporcionará no solo la infraestructura adecuada que permita una mayor capacidad de atraque en el muelle, un mayor número de atracaderos y mayor capacidad o volumen de carga movilizada, sino que además garantiza protección y control a las acciones erosivas y de remoción de masas causadas por la energía hidráulica del río, que afecta notoriamente los taludes de la margen izquierda generando riesgo continuo de deslizamiento, desbordamiento, inundaciones, pérdidas materiales y en muchas ocasiones pérdidas de vidas. (Ver Foto 10).

**Foto 10.** Acción erosiva del río sobre taludes de la margen izquierda, 31 de Enero de 2013.



Fuente: Ing. Miguel Horacio Robles Guerrero

De esta forma, la implementación de la plataforma de transferencia mediante la construcción de obras de naturaleza rígida, prestaría servicios de infraestructura básica para la operación del muelle y a su vez constituiría una solución a los graves problemas de control de inundaciones y protección de laderas y taludes del cauce del río Putumayo.

Con respecto a la profundidad y ancho del canal navegable en el sitio propuesto para la construcción del muelle portuario, cabe resaltar que de acuerdo con estudio batimétrico ejecutado en desarrollo del contrato de consultoría No 2250 de 2011 a cargo del Instituto Nacional de Vías - INVIAS, suscrito con la firma Consorcio DGP-CONCEP, para la ejecución de los "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto

Leguízamo - Puerto Alegría)" y la relación de anchos y profundidades del río Putumayo en el sector de influencia Muelle fluvial la Esmeralda (ver tabla No 12); encontramos que la profundidad mínima de calado en el sitio más bajo es superior a tres (3) metros y un ancho mínimo de río con profundidades mayores a dos (2) metros de profundidad, superior a doscientos (200) metros.

Esto significa que las condiciones básicas de navegabilidad y operación sobre el río Putumayo, son propicias para el tránsito de embarcaciones mayores, generando economía en la ejecución de obras de encauzamiento, descolmatación y dragado.

En síntesis, el horizonte principal del presente estudio con miras a sugerir una alternativa esquemática del muelle portuario, consiste en incorporar al máximo la infraestructura física existente, asociándola a los requerimientos y necesidades del servicio de transferencia de carga.

La ingeniería de detalle de las obras de protección, contención y acceso, deberán proyectarse con base en trabajos de consultoría especializados que integren las aéreas de interés.

### **8.1.3 Obras de operación terrestre (atraque, tráfico y almacenamiento):**

Es preciso establecer el área mínima general requerida de operación terrestre del terminal portuario, a partir del análisis de los dos tipos de cargas principales que se estima se van a movilizar en el puerto. En primera instancia se realizará un análisis de volumen de carga general proyectada y su transformación teórica a unidades de diseño que permitan determinar su equivalencia en peso y área requerida, así mismo se realizará un análisis del volumen de hidrocarburos a trasegar en el puerto, a fin determinar el número de vehículos de transporte terrestre requeridos y la superficie necesaria para realizar el proceso de cargue y descargue. Con base en esta información se propondrán esquemáticamente las obras requeridas y/o necesarias sobre superficie terrestre

#### **8.1.3.1 Carga General**

La carga suelta se manipula y embarca como unidades separadas (bultos, paquetes, sacos, cajas, etc) y dadas las características, pasan parte importante de su tiempo en los puertos en el proceso de carga y descargue. Esta condición para efectos de diseño y en atención a que las proyecciones de oferta y demanda de la misma se establecen de forma general, será modificada de tal manera que se

unifique mediante el concepto de carga unitaria transportada en estructuras tipo container normalizado de 20 pies (TEU), puesto que su manipulación es más rápida y segura debido en parte a la utilización de equipos mecanizados de alto rendimiento. Ello implica ahorros en los costos de transporte, que se ven reflejados en las tarifas y fletes de transporte.

Un container normalizado equivale a un TEU (unidad equivalente a 20 pies), generalmente presenta las siguientes dimensiones y características: 20 pies (6,0 m) de largo por 8 pies (2,4 m) de ancho por 8,6 pies (2,6 m) de altura. Su volumen exterior es de 1.360 pies cúbicos equivalentes a 38,51 metros cúbicos. Su capacidad es de 1165,4 pies cúbicos equivalentes a 33 metros cúbicos. El peso máximo del contenedor es 24.000 kg aproximadamente, pero restando la tara o peso en vacío, la carga en su interior puede llegar a pesar 21.600 kg.

Comúnmente, se estima que el factor de estiba de la carga general suelta puede estar entre 2 m<sup>3</sup>/ton y 2,5 m<sup>3</sup>/ton, pero en ocasiones puede alcanzar los 6 m<sup>3</sup>/ton para piezas voluminosas y 0,3 m<sup>3</sup>/ton para manufacturas de metal, hierro y acero. Teniendo presente que la carga general movilizada en la actualidad en el muelle fluvial la Esmeralda es bastante diversa, con un gran aporte de productos como la madera, bebidas envasadas, víveres y materiales de construcción, se establece un factor de estiba del orden de 2,5 m<sup>3</sup>/ton, índice bastante conservador, pero, que a juicio del autor representa las condiciones del mercado de mercancías y productos en el muelle fluvial la Esmeralda. (Ver Tabla 32).

**Tabla 32.** Proyección de Carga General año 2023 en el Muelle Fluvial La Esmeralda.

PROYECCION DE CARGA GENERAL (TEU's) AÑO 2023					
PRODUCTO	Volumen de carga (ton) proyectada año 2023	Factor de estiba (m3/ton)	Volumen de carga (m3)	Capacidad típica de carga contenedor 20 ft (m3)	Número de contenedores (TEU's)
Carga General	69.098,20	2,50	172.745,50	32,6	5.299

Fuente: Elaboración propia

El espacio o área requerida, se determina a partir de la expresión:

$$E_r = TEU_{año} \times SNT_{TEU} \times (Tm_{alm}/365) \times F_s \times F_{acc}$$

(tomada del texto "La Navegación y el Transporte Fluvial en Colombia)

$E_r$  = Espacio Requerido

$TEU_{año}$  = Número de TEU/año

$SNT_{TEU}$  = Superficie neta ocupada por TEU (se estima en 14,5 m<sup>2</sup>)

$Tm_{alm}$  = Tiempo medio de almacenamiento / número de días del año (se estima un periodo máximo de 7 días en promedio)

$F_s$  = Factor de seguridad (se estima en 25% para periodos de máxima actividad)

$F_{acc}$  = Factor de acceso (se estima en 1,3 de área adicional por concepto de accesos y manipulación)

**Tabla 33.** Superficie requerida para Carga General (Contenedores)

<b>SUPERFICIE REQUERIDA PARA CARGA GENERAL</b>					
<b>Número de contenedores (TEU's) año 2023</b>	<b>Superficie neta ocupada por TEU (m2)</b>	<b>Tiempo medio de almacenamiento (días)</b>	<b>Factor de Seguridad</b>	<b>Factor de acceso (%)</b>	<b>Espacio Requerido (m2)</b>
5.299	14,50	7	1,30	1,25	2.394,53

Fuente: Elaboración propia

Este valor de 2.394, 53 metros cuadrados, de acuerdo con la Tabla 33, no incluye el espacio para oficinas administrativas, servicios, ni áreas de inspección de aduana y se considera necesario para realizar el movimiento total de la carga anual proyectada.

**Tabla 34.** Superficie requerida para Carga General (por número de camiones)

<b>SUPERFICIE REQUERIDA PARA CARGA GENERAL (POR NUMERO DE CAMIONES)</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>Número de contenedores movilizados por año (TEU's)</b>	<b>Número de tractocamiones típicos requeridos por año (unidad)</b>	<b>Número de tractocamiones típicos requeridos por día (unidad)</b>	<b>Espacio mínimo requerido por tractocamión típico (m2)</b>	<b>Espacio Requerido total (m2)</b>
Carga General	5.299,00	5.299,00	16,00	112,50	1.800,00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 34 muestra que el espacio requerido por número de camiones es equivalente a 1.800 metros cuadrados, lo cual implica una superficie mínima para garantizar el servicio de transferencia de carga en el muelle portuario de 4.194,53 metros cuadrados.

### 8.1.3.2 Carga de Hidrocarburos

Para determinar el espacio requerido en el muelle para el trasiego de hidrocarburos, es necesario considerar a partir del volumen de carga anual en toneladas, el número de vehículos de transporte terrestre típico (tractocamión de tres ejes con remolque de dos o tres ejes) necesarios para garantizar la continuidad en el proceso de transporte. (Ver Tabla 35).

**Tabla 35.** Superficie requerida para transporte de Hidrocarburos (por número de camiones)

SUPERFICIE REQUERIDA PARA TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS					
PRODUCTO	Volumen de carga (ton) proyectada año 2023	Capacidad máxima permitida de carga de un tractocamión típico (ton)	Número de tractocamiones requeridos por día (unidad)	Espacio mínimo requerido por tractocamión típico (m2)	Espacio Requerido (m2)
Hidrocarburos (ton)	254.325,00	30,00	24,00	112,50	2.700,00

Fuente: Elaboración propia

El área de 2.700 metros cuadrados, corresponde con la superficie mínima requerida para garantizar que de manera simultánea se realice el trasiego de combustibles en la plataforma de transferencia a los 24 tractocamiones (tipo tanquero) en promedio diario que deben ser atendidos; condición que pudiese ocurrir únicamente si el puerto cuenta con estructuras especiales de almacenamiento y abastecimiento de hidrocarburos.

### 8.1.3.3 Área mínima general requerida para el terminal portuario y obras de infraestructura requeridas

El área mínima requerida que se estima para la implementación del puerto de transferencia, asciende a 6.894,53 metros cuadrados; de los cuales 4.194,53 metros cuadrados corresponden a la movilización y transporte de carga general y 2.700 metros cuadrados a la movilización de hidrocarburos.

Es preciso indicar que la cifra de superficie estimada de 6.894,53 metros cuadrados, no incluye el espacio requerido para actividades propias del servicio de la plataforma de transferencia como:

- ✓ Área de cargue y descargue de contenedores llenos y vacíos

- ✓ Área de maniobra para vehículos de transporte
- ✓ Área de maniobra para el equipo de manipulación
- ✓ Área para cadena de frío
- ✓ Área para manejo, almacenamiento y manipulación de carga doméstica y regional
- ✓ Área de manejo, almacenamiento y manipulación de carga a granel
- ✓ Área para consolidación y desconsolidación de contenedores
- ✓ Área de infraestructura para trasiego y almacenamiento de hidrocarburos
- ✓ Oficinas administrativas y demás infraestructura física como porterías, bodegas, entre otros
- ✓ Oficinas administrativas del servicio aduanero y portuario
- ✓ Almacenamiento temporal de contenedores y carga general suelta
- ✓ Talleres y parqueaderos
- ✓ Infraestructura para servicios varios complementarios (hoteles, restaurantes, servicios sanitarios)
- ✓ Infraestructura complementaria para el tratamiento de residuos sólidos, líquidos y peligrosos
- ✓ Infraestructura para el manejo y trasiego de combustibles
- ✓ Infraestructura y superestructura propia del muelle
- ✓ Infraestructura adicional asociada al servicio portuario

Cuya proyección en diseño es esencial para garantizar el adecuado funcionamiento del muelle portuario.

#### **8.1.4 Equipo para la manipulación de las cargas**

La plataforma de transferencia de Puerto Asís, consistirá en un intercambiador intermodal dotado de una capacidad determinada de almacenamiento en tierra con el objetivo de regular los diferentes ritmos de llegadas de los medios de transporte, tanto fluvial como terrestre.

A diferencia del actual servicio de transferencia de carga que presta el muelle fluvial la Esmeralda, donde el cargue y descargue de mercancías se desarrolla de forma manual, artesanal y rudimentaria, lo que se busca en la actualidad es constituir en la medida que el mercado lo permita, un terminal de contenedores donde se pueda alcanzar en un futuro un alto grado de sistematización producto de la estandarización del elemento transportado y la optimización de los sistemas de manipulación portuaria.



La plataforma portuaria debe contar con instalaciones especializadas para el manejo de todos los diferentes tipos de contenedores sin importar el tipo de carga que contengan. Además de permitir la integración y operación entre los diferentes modos de transporte, en este caso, modo fluvial y terrestre.

El servicio de cargue y descargue de mercancías, debe prestarse de forma ágil, segura y eficiente, proporcionando a las líneas de transporte fluvial y terrestre la manipulación de la carga que llega o sale de la plataforma de transferencia con destino final o en tránsito. El servicio debe enfocarse estrictamente a las embarcaciones y equipos de transporte terrestre, ya que son los que directamente están afectados por el tiempo que demora la operación, el cual depende de la velocidad de carga y descarga.

Para minimizar el tiempo que demora un buque o vehículo en el puerto, se debe tener en cuenta la disponibilidad de maquinaria que tenga la terminal en ese instante de tiempo. Es necesario conocer la limitación de recursos de la que se dispone, en cada momento, para poder asignar dicha maquinaria a los distintas embarcaciones que atraquen en el puerto y a su vez garantizar el servicio de cargue y descargue a los vehículos de transporte terrestre; en tal sentido se debe seleccionar la cantidad de equipos que permitan satisfacer la demanda de servicio de manipulación de carga, de tal forma que se garantice el movimiento continuo en las operaciones del puerto, minimizando así los tiempos de espera y el represamiento de vehículos y embarcaciones.

El mercado internacional ofrece una diversa gama de equipos de cargue y descargue de contenedores y mercancías, pero su selección e implementación dependen en gran medida del volumen anual de carga disponible y el indicador de fondo horario de navegación y servicio del muelle.

En el numeral 5.5.1.6, se estableció el valor del fondo horario disponible anual, tal y como se muestra:

Jornada de navegación diaria : 10 horas (6:00 a.m a 4:00 p.m)  
Periodo de navegación anual : 6 meses (Abril - Junio y Octubre - Diciembre)  
Fondo horario disponible anual : 10 horas x 6 meses/año x 30 días/mes  
Fondo horario disponible anual : 1.800 horas/año

Periodo de tiempo actual de servicio, que se estima se mantendrá constante en el corto y mediano plazo (10 años), en el cual deben manipularse de acuerdo con la proyección de contenedores del año 2.023 un total de 5.299 TEUs/año; lo cual implica una velocidad de carga y descarga de 3 TEUs/hora para el equipo

seleccionado. En la actualidad, con base en las cifras de movimiento anual de carga del muelle fluvial la Esmeralda, para el caso de carga general transportada en contenedores se requiere un equipo con velocidad de carga y descarga de 1 TEU<sub>s</sub>/hora.

De igual manera, dado el interés de implementar una plataforma de transferencia de carga mediante contenedores, deberá estudiarse con más detalle características asociadas al equipo requerido, como capacidad de carga, potencia, alcance hacia la embarcación, altura de apilamiento, elevación, velocidad, entre otros.

Con base en estos parámetros e indicadores, que en su gran mayoría fueron obtenidos mediante análisis de información primaria y posterior procesamiento matemático y estadístico, sumado a información de referencia de bibliografía especializada en áreas de transporte fluvial, navegación fluvial, transporte terrestre, entre otros, se presenta como se ha mencionado constantemente en desarrollo del estudio, una propuesta a nivel esquemático de una alternativa de infraestructura, superestructura y equipamiento para el puerto o plataforma de transferencia de carga en el municipio de Puerto Asís.

## **8.2 ALTERNATIVA DE INFRAESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA EL PUERTO DE TRANSFERENCIA DE CARGA**

El enfoque básico de la propuesta o alternativa de diseño, corresponde a una plataforma de carga de tipo multipropósito comercial, en lo posible de naturaleza pública, destinada al desarrollo de dos actividades económicas principales que corresponden al trasiego de hidrocarburos y la transferencia de carga general, cuyos sistemas de servicio deben funcionar independientemente, pero asociados a la misma plataforma o muelle.

### **8.2.1 Descripción general del sistema**

La plataforma de transferencia de carga del municipio de Puerto Asís, permitirá en su gran extensión el desarrollo de múltiples actividades del servicio intermodal de transporte, que se enmarcarán en dos componentes principales, el componente de carga general y el componente de trasiego de hidrocarburos.

Cada componente del sistema de carga previsto, contará con la infraestructura, superestructura y equipamiento adecuado, que permitirá desarrollar el servicio de transferencia de carga de manera eficiente y segura.

De forma conjunta se integrará en el diseño propuesto, áreas destinadas a servicios administrativos, aduaneros, portuarios y de seguridad, que operen de forma unificada en la plataforma, pero que a su vez cuenten con destinación exclusiva dependiendo de la actividad que realicen o el componente de carga (carga general o hidrocarburos) que atiendan.

Una de las particularidades principales de diseño, consiste en integrar la infraestructura existente en el muelle fluvial La Esmeralda a la nueva plataforma de transferencia de carga, de manera que se aproveche al máximo las inversiones del estado y se asocien al nuevo esquema, bajo un criterio de economía y sostenibilidad.

El componente de carga de hidrocarburos, estará en capacidad de atender la demanda actual de trasiego, en condiciones de continuidad, eficiencia y seguridad, permitiendo satisfacer la demanda proyectada de 254.325 toneladas en el año 2.023, que implicarían un movimiento promedio diario de 24 vehículos tipo carro tanque con capacidad de carga máxima de hasta 30 toneladas

El componente de carga general, estará en capacidad de movilizar no solo los 5.299 TEU's previstos de carga en el año 2.023, sino que además garantizará el crecimiento esperado de carga con miras al fortalecimiento del corredor bioceánico y la integración fluvial y terrestre del eje del Amazonas, así como también permitirá el desarrollo de las actividades tradicionales de transporte de carga regional y domestica.

### **8.2.2 Componente de carga de hidrocarburos:**

El sistema de trasiego de hidrocarburos en la plataforma de carga, se diseñó de tal manera que permita la utilización e incorporación de la infraestructura existente en el muelle fluvial La Esmeralda al nuevo esquema de trasiego de hidrocarburos y sus derivados; de esta forma se contribuye no solo a la economía en la implementación del sistema, sino que además se permite el aprovechamiento, operación y funcionamiento de la infraestructura existente, sin generar traumatismos al normal proceso de trasiego, mientras se implementa, construye y edifica la nueva plataforma de transferencia de carga, pues básicamente el área destinada al componente de hidrocarburos se mantiene en mismo lugar donde opera en la actualidad.

En la superficie destinada para el componente de trasiego de hidrocarburos, se tuvo en cuenta aspectos relevantes de diseño como seguridad, maniobrabilidad, almacenamiento y eficiencia en la prestación del servicio; de esta forma, se implementó un sistema de trasiego que cuente con áreas exclusivas de cargue y descargue de hidrocarburos (fluvial y terrestre), almacenamiento, infraestructura y equipos para trasiego, zonas de espera (fluvial y terrestre), zonas de protección especial, seguridad industrial, seguridad operacional y atención de emergencias.

El sector de hidrocarburos permitirá de manera unificada atender de forma continua 3 embarcaciones mayores tipo tanquero y 12 vehículos tipo carro tanque; esto garantizará satisfacer la demanda proyectada de manera eficiente y segura, la cual se establece en 697 toneladas de hidrocarburos promedio por día (254.325 ton/año - 2.023).

El equipamiento, infraestructura especializada y demás logística necesaria para garantizar el servicio de trasiego de hidrocarburos, así como para garantizar el almacenamiento de los mismos, deberá ser seleccionada de conformidad con las condiciones de oferta y demanda, de las capacidades de los equipos de transporte terrestre y fluvial y de la eficiencia y continuidad requerida en el proceso; para lo cual el diseño ha dispuesto de áreas exclusivas previstas para su localización, operación y funcionamiento.

De igual manera, se ha previsto la implementación de áreas exclusivas que garanticen la seguridad operacional e industrial del puerto en caso de emergencias, como zona para cuerpo de bomberos y zona asistencial de primeros auxilios; que si bien prestarán sus servicios a toda la plataforma de carga, se localizan en inmediaciones del componente de carga de hidrocarburos por las características propias y el riesgo particular de este tipo de actividad.

### **8.2.3 Componente de carga de general**

Inicialmente y por efectos de ajuste y facilidad de estimación de los parámetros de diseño, en el numeral 8.13 obras de operación terrestre, se optó por incluir el concepto de unitarización o containerización de la carga general, de lo cual se obtuvo que la demanda de carga proyectada para el año 2.023 asciende a 5.299 TEU's; sin embargo, no se mostró en detalle el contexto global del movimiento de carga en la plataforma de transferencia, que si bien se realiza de forma adecuada, optima y eficiente mediante la consolidación en contenedores, no siempre es posible y generalmente no permite abarcar las diferentes tipologías de carga.

En ese sentido y con el estricto conocimiento de la multivariedad de tipos de carga que se manipulan y transfieren en la actualidad en el muelle fluvial la Esmeralda, la proyección de oportunidades comerciales y el análisis detallado de los principales sectores de la economía regional, nacional e internacional, se establecen pautas y lineamientos de diseño que garantizan no solo la operación actual del muelle, sino que además contemplan la visión de negocios y oportunidades comerciales futuras de la plataforma de transferencia.

El concepto básico de diseño de la plataforma de transferencia, consiste en integrar el servicio de carga general de tal forma que se asocien e integren todas y cada una de las actividades comerciales actuales y estimadas, en condiciones de eficiencia, continuidad y seguridad; por esta razón, se establecen las siguientes áreas exclusivas:

- ✓ Área de cargue y descargue de contenedores llenos y vacíos
- ✓ Área de patios de consolidación de contenedores
- ✓ Área para clasificación y unitarización de carga general
- ✓ Área de carga a granel
- ✓ Área para clasificación, almacenamiento y manipulación de carga suelta
- ✓ Área para clasificación, almacenamiento y manipulación de carga doméstica y regional
- ✓ Área para cadena de frío
- ✓ Área para cargue y descargue de carga viva (semovientes)
- ✓ Área de almacenamiento y bodegas de carga
- ✓ Área de mantenimiento
- ✓ Área de parqueaderos y zonas de espera de vehículos
- ✓ Área de muelles flotantes para cargue y descargue de mercancías
- ✓ Área y zonas de espera de embarcaciones mayores y menores

### **8.2.3.1 Área de cargue y descargue de contenedores**

El objetivo esencial de una terminal de contenedores es proporcionar los medios y la organización necesarios para que el intercambio de contenedor entre los modos de transporte terrestre y fluvial se produzca en las mejores condiciones de rapidez, eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y economía.

El área contenedores consiste un intercambiador intermodal dotado de una capacidad de almacenamiento en tierra de 48 contenedores, la cual puede aumentar en la medida que se apilen en altura dependiendo del ritmo y nivel de llegadas de los medios de transporte terrestre y fluvial. Se proyecta inicialmente

una capacidad instalada máxima de 192 contenedores apilados en 4 líneas de 48 contenedores cada una, adicionalmente se establecen áreas de futura expansión.

### **8.2.3.2 Área de patios de consolidación de contenedores**

Área destinada para agrupar/ desagrupar diferentes tipos de cargas desde o hacia los contenedores, para ser transportados de forma unificada o por el sistema de carga suelta. Su proyección es de gran importancia dada la diversidad de cargas que se manipulan o proyectan manipular en el muelle.

El área de consolidación de contenedores se proyectó con una capacidad similar al área de cargue y descargue de contenedores, es decir, su capacidad de almacenamiento en tierra es de 48 contenedores con posibilidad de ampliación a 192 contenedores apilados en 4 líneas de 48 contenedores cada una, adicionalmente se establecen áreas de futura expansión.

### **8.2.3.3 Área de para clasificación y unitarización de carga general**

Área requerida para garantizar el servicio de clasificación, unitarización, embalaje y categorización de la carga general suelta, de tal forma que pueda ser transportada directamente hasta los vehículos de transporte fluvial o terrestre o a su vez se integre directamente con el área de consolidación de contenedores.

En la misma zona, se ha previsto un área destinada al mantenimiento de equipos, instalaciones, entre otros.

Al igual que el área de consolidación de contenedores, el área de clasificación y unitarización de carga es muy representativa y de gran importancia en el esquema actual y futuro del servicio de transporte, pues básicamente la transferencia de carga general suelta constituye una de las principales actividades operacionales del muelle, donde la proyección de movilización para el año 2.023 es de 69.098,20 toneladas que representan un volumen equivalente a 172.745,50 metros cúbicos; que requieren ser consolidados y clasificados para su posterior transporte.

En la medida que se desarrolle y afiance el concepto de unitarización o containerización de la carga general suelta, se tornarán aún más específicas las labores de consolidación y clasificación de carga general, pues no abarcarán todos los componentes de la misma; tal y como ocurre en la actualidad donde el

100% de la carga general es suelta y constituye la base con la cual se determinó la necesidad de áreas exclusivas de clasificación y unitarización.

#### **8.2.3.4 Área de carga a granel**

Básicamente se establece esta sección en la plataforma, en cumplimiento del proceso de análisis de las oportunidades comerciales con los países vecinos del área de influencia y particularmente con Brasil donde las cifras de comercio internacional en el año 2011, muestran que los principales productos de importación desde Colombia fueron el azúcar de caña o de remolacha, y los cereales y la soya, cuya participación estuvo cercana a los US\$180,3 millones.

Brasil por excelencia es un país productor de cereales y de acuerdo con las cifras con corte al mes de agosto de 2013 de la Compañía Nacional de Abastecimiento - CONAB, la cosecha de granos en el periodo 2012/2013 presentó una producción record de 186 millones de toneladas, donde se destaca un crecimiento significativo de la soya con una participación de 81,46 millones de toneladas, seguido del maíz con 45,14 millones de toneladas.

Así mismo, se encuentra un mercado creciente de importación de productos como el café desde Ecuador y Perú; en el año 2011, donde el 8% del total de importaciones desde Ecuador y el 7,4% de importaciones desde Perú corresponden a este producto.

Si consideramos la fortaleza agrícola de Brasil, Ecuador y Perú, la demanda interna Colombiana y las posibilidades de mercadeo, comercialización a nivel internacional y el posible tránsito de estos productos sobre las hidrovías del Amazonas, indiscutiblemente se evidenciará una fortaleza adicional de la plataforma de transferencia de Puerto Asís. Razones que justifican la incorporación en el diseño de una área destinada al manejo, manipulación y almacenamiento de carga a granel

#### **8.2.3.5 Área de clasificación, almacenamiento y manipulación de carga doméstica y regional**

Sin lugar a dudas, constituye en la actualidad del muelle fluvial La Esmeralda, uno de los principales actores del servicio de transferencia de carga y pese a que las cifras de movimiento portuario no son las más alentadoras, corresponden a

aquellas actividades de carácter rutinario que siempre estarán presentes en la operación portuaria y deben ser consideradas y previstas.

Prácticamente y al igual que el área de clasificación y unitarización de carga general, su incidencia y operación estará representada por una fracción de la proyección de movilización de carga para el año 2.023 que se estima en 69.098,20 toneladas.

#### **8.2.3.6 Área para cadena de frío**

Pese a que no se cuentan con registros estadísticos o históricos de comercialización en la región de productos que requieran una cadena de suministro de temperatura controlada, es conveniente involucrar en el diseño un área especial que permita la manipulación adecuada de productos alimenticios, comestibles, farmacéuticos y químicos garantizando la logística que asegure su correcta conservación, almacenamiento y transporte bajo un rango adecuado de temperaturas.

#### **8.2.3.7 Área para cargue, descargue de carga viva (semovientes)**

Con respecto a la comercialización de ganado, las cifras de movimiento de entradas y salidas por el río putumayo, muestran comportamiento variables en el periodo 2008 a 2012 (ver tabla No 03. Movilización anual de ganado en el muelle fluvial La Esmeralda), superando en el año 2008 y 2011 las 3.809 y 3.009 cabezas de ganado respectivamente; esto significa un movimiento promedio diario actual de entre 9 y 11 reses.

El departamento del Putumayo y especialmente los municipios de Villagarzón, Puerto Asís y Valle del Guamuez orientan gran parte de sus recursos a fortalecer la actividad ganadera en la región y poco a poco incrementan su producción con la firme intención de consolidarse como una zona ganadera.

El ganado se transporta entre los diferentes puertos del río de un sitio a otro, con fines de pastoreo y venta de carne, sin conocerse puertos de origen o destino, que se destaquen por su volumen, pero debe garantizarse los espacios adecuados para su comercialización en la plataforma de transferencia de carga.



Las demás zonas del terminal propuesto corresponden a áreas administrativas, servicios varios y complementarios, bodegas de almacenamiento, parqueaderos y zonas de espera, entre otros.

## 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El enfoque del presente estudio, estuvo orientado a mostrar con mayor claridad la viabilidad de implementar un puerto o plataforma de transferencia de carga en el municipio de Puerto Asís, viabilidad que a nuestro juicio siempre ha estado presente en la región y que tiene su esencia en una posición geográfica de privilegio del municipio de Puerto Asís y el departamento del Putumayo, especialmente cuando se proyecta un corredor intermodal bioceánico a través de la ruta Tumaco - Mocoa - Puerto Asís - Belén do Pará y su interacción e integración a nivel local, regional y mundial.

Asociada a la particular posición geográfica, se enmarcan adicionalmente elementos potenciales de desarrollo, como el interés internacional de tipo económico, comercial, ambiental, entre otros, que confluyen en una serie de proyectos de infraestructura que poco a poco articulan una red de comunicación intermodal encaminados a fortalecer la unificación comercial y el desarrollo económico; de igual forma, la operación actual del muelle fluvial la Esmeralda, registra datos históricos de movimiento anual de carga en constante crecimiento, especialmente en el proceso de trasiego de hidrocarburos y en menor escala en el movimiento de carga general, constituyendo un indicador más de la necesidad de optimizar el servicio de transferencia de carga en la región.

En conjunto, estas condiciones constituyen indicadores potenciales de viabilidad del proyecto, razón por la cual se analizaron en detalle durante el desarrollo del presente estudio, los componentes más relevantes en el contexto global y local del sistema de transporte de carga por los diferentes modos y medios de transporte asociados, en este caso terrestre y fluvial, para estructurar las particularidades generales de implementación de una plataforma portuaria sobre el río Putumayo, que preste servicios de transferencia de carga en condiciones adecuadas de continuidad, seguridad y eficiencia.

El avance en infraestructura ha permitido que el departamento del Putumayo, se constituya en centro de importancia comercial para el país, puesto que se ha demostrado con claridad un evidente crecimiento de la actividad económica, particularmente en el proceso de explotación de petróleo crudo, que posiciona al departamento en los lugares de excelencia en la producción nacional, y cuya actividad incide notoriamente en el volumen de carga anual movilizada en el muelle fluvial la Esmeralda; adicionalmente, y de manera gradual se incrementa la producción y comercialización de productos agrícolas de la región como el arroz, stevia, pimienta, plátano, palmito, chontaduro, frijol y piña, que sumados a los

avances en investigación del sector minero, donde hay amplias expectativas de exploración y producción, convierten al departamento del Putumayo, tal y como se ha mencionado constantemente, en una región próspera y con gran potencial comercial y financiero.

Posteriormente, la gran inquietud que surgió fue la selección del tipo de puerto o plataforma de transferencia que se debe implementar, bajo qué condiciones debe operar y si están dadas las condiciones que garanticen su operación, funcionamiento y sostenimiento en el tiempo; para lo cual el estudio concluye de forma general, basado en la información recopilada, analizada y procesada, dejando la salvedad que el alcance no incluye la ingeniería de detalle, que lo ideal y más conveniente es proyectar un dique de tipo vertical, localizado sobre el actual sitio de operación del muelle fluvial la Esmeralda, en donde se aprovechen e incorporen las estructuras existentes, preferiblemente construido con obras de naturaleza rígida que cumplan una función dual tanto de aporte a la superestructura del muelle, como al control de inundaciones en la localidad de Puerto la Unión y protección de laderas y taludes del cauce del río Putumayo.

El muelle portuario propuesto debe ser de tipo multipropósito comercial, en lo posible de naturaleza pública, destinado a dos actividades económicas principales que corresponden al trasiego de hidrocarburos y la transferencia de carga general, cuyos sistemas de servicio deben funcionar independientemente, pero asociados a la misma plataforma.

Con respecto al trasiego de hidrocarburos, deberá al máximo y en la medida de lo posible, incorporar las estructuras existentes y las obras de infraestructura que en la actualidad adelanta el Instituto Nacional de Vías, así mismo deberá contar con el equipamiento adecuado para garantizar las condiciones de sostenibilidad, control, seguridad operacional, seguridad industrial y protección ambiental, puesto que es una actividad que genera gran riesgo de contaminación.

Para la operación y servicio de carga general, se insiste en la necesidad de incorporar el concepto de carga unitaria transportada en contenedores normalizados, de esta forma se garantiza un servicio más eficiente, ágil y seguro, que influirá positivamente en el servicio y en los costos asociados de transporte. Dado que actualmente el transporte y transferencia de carga general en el muelle fluvial la Esmeralda, se realiza sobre carga suelta, sin empaquetar, ni embalar, probablemente será muy difícil que el transportador común atienda los requerimientos del puerto de transferencia, no solo por los costos derivados de dicho trabajo, sino también por el bajo volumen de carga transportada, en tal sentido el muelle debe contar al menos durante los primeros años de

implementación de un sistema que permita realizar la transferencia en el esquema embarcación - vehículo transportador y viceversa, y que su vez brinde la posibilidad de consolidar y unificar la carga transportada en contenedores si el transportador fluvial y/o terrestre así lo desean.

El equipamiento requerido para el servicio de transporte, deberá modificarse poco a poco y en la medida de las necesidades, tanto es así que para el transporte fluvial una vez que se unifique el transporte en contenedores para carga general, las embarcaciones deben contar barcasas apropiadas para este servicio; de igual manera se debe implementar mecanismos, especialmente por las empresas dedicadas al transporte de hidrocarburos, para garantizar embarcaciones especializadas con equipos adecuados y cuyas plataformas eventualmente puedan transportar unidades de contenedores.

Los equipos de operación en el puerto, especialmente los de cargue y descargue, deberán seleccionarse de forma apropiada, garantizando la continuidad, agilidad, eficiencia y seguridad en el servicio, minimizando al máximo los tiempos de espera y la posibilidad de represamiento de embarcaciones y vehículos de transporte terrestre.

Afortunadamente, la disponibilidad de equipos de transporte terrestre en el departamento es amplia y eficiente, no solo por los requerimientos especiales de las empresas transportadoras, sino que además por las condiciones adecuadas de transitabilidad y operación de las vías nacionales en el departamento, pues corresponden a corredores viales relativamente nuevos, que se han diseñado y construido siguiendo la normatividad, reglamentación y especificaciones técnicas del Instituto Nacional de Vías y el Ministerio de Transporte; claro está, con las debidas restricciones a causa de la topografía montañosa propia de algunas regiones del departamento, especialmente en las vías que conducen a los departamentos de Nariño, Cauca y Huila.

De forma complementaria, el estado Colombiano y las entidades de orden territorial como el departamento del Putumayo y el municipio de Puerto Asís, deberán priorizar recursos que permitan la ejecución de proyectos de infraestructura vial y fluvial asociados al puerto de transferencia, como la pavimentación del corredor Puerto Asís - Puerto la Unión y obras de encauzamiento, balizaje, señalización y descolmatación del río Putumayo, entre otros.

## 10 BIBLIOGRAFIA

**CAL Y MAYOR**, Rafael y otros. Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones. Octava edición. México. Editorial Alfaomega, 2007.

**CAMARA COLOMBIANA DE LA INFRAESTRUCTURA**. Seguimiento a proyectos de infraestructura de transporte. 2008

**CHAMORRO BRAVO**, Luz Karina. Proyecto Ancla Pasto - Mocoa, Trabajo de grado especialización en Ingeniería de Carreteras. Pasto - Nariño. Universidad de Nariño. Facultad de Ingenierías. 2009

**CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA**. Proyecto de ley 221 de 2012 Senado, por el cual se fomenta la Navegación Fluvial en Colombia como actividad económica comercial y turística promisoría, para la integración regional competitiva entre los puertos del río Magdalena, Meta, Caquetá y Putumayo. Senador ponente: Jorge Eduardo Gechem Turbay. 2012

**COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL**. Hacia un desarrollo sustentable e integrado de la Amazonía Colombiana. Santiago de Chile, 2006.

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP**. Plan Nacional de desarrollo 2010 - 2014 "Prosperidad para todos", sector Transporte. 2011

**FLORES**, Margarita. Selva Abierta, Vía Pasto - Mocoa e hidrovía del Putumayo. Primera edición. Bogotá - Colombia. Editorial Dupligráficas Ltda, 2007.

**GOBERNACION DEL PUTUMAYO**. Plan vial departamental 2009-2010. Secretaría de Infraestructura departamental. 2010

**INICIATIVA PARA LA INTEGRACION DE LA INFRAESTRUCTURA REGIONAL SURAMERICANA - IIRSA**. Agenda de implementación consensuada año 2010  
<http://www.iirsa.org/Page/Detail?menuItemId=63>

**INICIATIVA PARA LA INTEGRACION DE LA INFRAESTRUCTURA REGIONAL SURAMERICANA - IIRSA**. Cartera de proyectos 2010. Sección IV Eje del Amazonas. 2010  
[http://www.iirsa.org/admin\\_iirsa\\_web/Uploads/Documents/lb10\\_seccion\\_iv\\_eje\\_amazonas.pdf](http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/lb10_seccion_iv_eje_amazonas.pdf)

**INICIATIVA PARA LA INTEGRACION DE LA INFRAESTRUCTURA REGIONAL SURAMERICANA - IIRSA**. Visión de negocios del eje del Amazonas. 2007  
<http://www.iirsa.org>

**INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**. Estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguizamo - Puerto Alegría). Componente de Batimetría del Contrato de consultoría No 2250 de 2011 suscrito con la firma Consorcio DGP-CONCEP. 2012

**INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.** Dirección territorial Putumayo. Informe de gestión del primer semestre de 2012.  
<http://www.invias.gov.co>

**INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.** Presentación de Corredores complementarios de competitividad. 2010  
<http://www.invias.gov.co>

**MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO DE COLOMBIA.** Estadísticas e informes de Comercio Exterior de la Oficina de Estudios Económicos en el año 2011.  
<https://www.mincomercio.gov.co/publicaciones.php?id=47>

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE DE COLOMBIA.** Manual de ríos navegables - Dirección de navegación y puertos. 1989

**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA.** Corredor Intermodal Tumaco - Puerto Asís - Belem do Pará, documento "un camino verde hacia la Paz". Río de Janeiro . Brasil. 2003  
[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/caf\\_12.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/caf_12.pdf)

**MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA.** Grupo de Planificación Sectorial. Diagnostico del transporte, cifras correspondientes al año 2010 y anteriores. 2012  
<https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=5608>

**MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA.** Grupo Operativo de Transporte Acuático. Inspección Fluvial de Puerto Asís. Informe de labores, movimiento total portuario, desde el primer semestre de 2008 al primer semestre de 2012.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA.** Plan de Acción Fluvial en la Cuenca Geográfica del Amazonas, ejecutado en el marco del Convenio Interadministrativo No 137 de 2009, suscrito con la Universidad Nacional de Colombia. 2009

**MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA.** Resolución No 0667-2009, Resolución No 2104-2009, Resolución No 2105-2009 y Resolución No 2106-2009.

**MORENO GÓMEZ,** Joaquín. La navegación y el transporte fluvial en Colombia. Primera edición. Tunja - Colombia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, publicaciones e imprenta, 2007.

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA.** Estudio de caracterización transporte acuático, subsector transporte fluvial. Centro náutico, acuícola y pesquero. Cartagena, 2007.

**RODRÍGUEZ DÍAZ**, Héctor Alfonso. Hidráulica Fluvial: fundamentos y aplicaciones. Primera edición. Bogotá - Colombia. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Nuevas Ediciones Ltda, 2010.

**UNIÓN DE NACIONES SURAMERICANAS- UNASUR**. Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento. agenda de proyectos prioritarios de integración.. Lima - Perú. 2011

<http://www.unasur.org/uploads/5b/3d/5b3d5742efa7f167baceaec74bdb5613/Anexo-Decision-5Lima-30-noviembre-2012.pdf>

## **11 ANEXOS**

Anexo 1. Cifras de Movimiento total portuario en el muelle fluvial la Esmeralda, periodo: primer semestre año 2008 - primer semestre del año 2012

Anexo 2. Estudio de batimetría correspondiente al proyecto de "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguizamo - Puerto Alegría)" - Plano No 2250-TO-DWG-3/5

Anexo 3. Diseño de alternativa a nivel esquemático de un Puerto de Transferencia Intermodal en el municipio de Puerto Asís - Medio magnético y físico



## **ANEXO No 01**

Cifras de Movimiento total portuario en el muelle fluvial la Esmeralda,  
periodo: primer semestre año 2008 - primer semestre del año 2012

## **ANEXO No 02**

Estudio de batimetría correspondiente al proyecto de "estudios de fase II para la navegabilidad del río Putumayo (sector: Peñazora - Puerto Asís - Puerto Leguizamo - Puerto Alegría)" - Plano No 2250-TO-DWG-3/5

Entidad: Instituto Nacional de Vías - INVIAS  
Contrato de consultoría No 2250 de 2011  
Contratista: Consorcio DGP-CONCEP

### **ANEXO No 03**

Diseño de alternativa a nivel esquemático de un Puerto de Transferencia  
Intermodal en el municipio de Puerto Asís