

mercancías, destacando como los más importantes: Piezas Sueltas y Embaladas, alimentos de consumo popular, cemento (disminuyó significativamente a partir del año 2004), cerveza, arroz y maíz.

**MOVIMIENTO DE CARGA  
TERMINAL PORTUARIO DE YURIMAGUAS  
PERIODO 1999-2007  
(En TM)**

OPERACIÓN	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL	TOTAL
<b>Total Movimiento de Carga</b>	<b>36,919.3</b>	<b>117,890.0</b>	<b>112,127.3</b>	<b>103,493.9</b>	<b>85,824.2</b>	<b>56,865.5</b>	<b>61,739.0</b>	<b>68,434.7</b>	<b>88,764.8</b>
<b>Cabotaje - Descarga</b>	<b>14,431.335</b>	<b>25,081.0</b>	<b>28,230.897</b>	<b>28,063.8</b>	<b>24,065.604</b>	<b>25,778.322</b>	<b>24,867.955</b>	<b>33,867.055</b>	<b>36,754.553</b>
Piezas Sueltas, Embaladas	14,431.3	25,081.0	28,230.9	28,063.8	24,065.6	25,778.3	24,868.0	33,828.6	36,697.8
Aceite Palmerola	527.8	11.0	240.0		0.0				
Alimentos	420.3	1,200.0	2,372.3	1,528.2	1,179.4	15.8	107.0	158.2	47.7
Arroz	338.2	234.0	29.0		0.0			0.0	74.5
Azúcar	282.5	323.0	382.2		0.0		30.0	31.0	0.0
Botellas de Cerveza	10,832.5	16,982.0	16,476.4	21,444.9	21,072.1	22,843.2	22,803.5	30,384.0	32,801.4
Botellas vacías	1,033.5	2,002.0	63.0	1,360.3	0.0	421.7	0.0	0.0	0.0
Cemento	116.8	2,617.0	6,865.9	2,374.6	1,301.2		841.2	866.6	0.0
Madera	430.4	420.0	392.0		0.0	79.2	40.0	150.8	1,350.1
Mercadería no específica									
Mercadería no específica	449.2	1,292.0	1,410.1	1,355.8	512.8	2,418.4	1,046.3	2,238.0	2,424.1
Carga Rodante								38.5	55.8
<b>Cabotaje - Embarque</b>	<b>22,487.9</b>	<b>92,809.0</b>	<b>83,896.4</b>	<b>75,430.1</b>	<b>61,758.6</b>	<b>31,087.2</b>	<b>36,871.0</b>	<b>34,567.7</b>	<b>52,000.2</b>
Piezas Sueltas, Embaladas	22,487.9	92,809.0	83,896.4	75,430.1	61,758.6	31,087.2	36,871.0	34,566.9	51,934.8
Aceite Palmerola	6.7	768.0	467.0		0.0				718.1
Alimentos	2,799.1	11,761.0	14,038.3	11,707.4	5,648.1	0.0	1,175.4	4,665.6	9,896.3
Arroz	4,402.9	17,967.0	19,794.0	13,689.3	10,782.3	92.0	1,844.6	5,376.2	9,599.3
Azúcar	167.8	1,536.0	717.0	81.0	1,069.9		79.7	134.1	268.3
Cerveza + gaseosa	0.0	1,139.0	951.0	568.9	0.0				
Botellas vacías	6,127.9	10,606.0	9,143.7	12,151.7	11,344.5	11,641.0	7,975.0	7,023.2	84.4
Mercadería no específica	1,597.1	2,725.0	2,954.2	3,146.3	3,618.5	2,034.6	3,886.2	8,177.4	14,824.6
Cemento	4,190.9	33,876.0	24,438.2	26,185.3	24,927.6	17,308.8	15,547.5	2,185.5	5,686.7
Madera	584.1	706.0	104.0		0.0			314.3	3,264.4
Maiz	2,611.5	11,725.0	11,289.1	7,900.2	4,367.7	10.9	1,478.9	3,844.8	7,592.7
Carga Rodante								10.8	65.4
Vehículos								10.8	65.4

Cuadro N° 3.2 Movimiento de Carga por Tipo de Producto (TM) 1999 - 2007

Fuente: ENAPU - Unidad Operativa

SK

A continuación, se describe la variación histórica de los principales rubros de mercancías/productos, desembarcados-embarcados, por el Terminal Portuario de Yurimaguas.

### a.1) Cemento

El movimiento total de cemento de embarque en el Terminal Portuario de Yurimaguas, para el período 2000/2003 representó aproximadamente el 34.3% cuyo destino principal fue la ciudad de Iquitos, que por ser la capital de departamento y el centro urbano de mayor desarrollo en la región, centraliza las inversiones de mayor envergadura, siendo atendido no solo por el mercado interno sino también del mercado exterior (importaciones).

El mercado de la Planta de Cemento Rioja, ubicada en el Caserío de Segunda Jerusalén (Km 467 de la Carretera Marginal de la Selva), Distrito de Elías Soplin Vargas, Provincia de Rioja, Región San Martín lo constituye la Región San Martín, parte de la Región Amazonas (Chachapoyas y otros centros poblados), así como a la ciudad de Yurimaguas (Loreto). Esta empresa no obstante su limitada capacidad operativa (37,000 ton/año), conjuntamente con Cemento Pacasmayo, exportaron hacia Iquitos importantes volúmenes en el período 2000-2005, descendiendo significativamente en los dos últimos años 2006 – 2007 (cuadro N° 3.3). Actualmente, la ciudad de Iquitos se abastece de cemento importado y nacional, este último ingresa vía Pucallpa y en menor volumen por Yurimaguas.

Año	Movimiento de Cemento (TM)		
	Descarga	Embarque	Total Embarque + Desembarque
1999	117	4,191	4,308
2000	2,617	33,876	36,493
2001	6,866	24,438	31,304
2002	2,375	26,185	28,560
2003	1,301	24,928	26,229
2004	0	17,309	17,309
2005	841	15,547	16,388
2006	867	2,836	3,703
2007	0	3,264	3,264

Cuadro N° 3.3 Movimiento de Carga de Cemento  
 - T.P. Yurimaguas 1999-2007  
 Fuente: ENAPU - Unidad Operativa

**a.2) Cerveza, gaseosas y botellas vacías**

La información del cuadro N° 3.4, evidencian que el transporte de cerveza continua siendo la carga de desembarque que tiene un crecimiento sostenido en el período 1999-2007; y por el lado del embarque, las botellas vacías de cerveza y gaseosas, con una disminución significativa de la carga de botellas vacías de gaseosa.

OPERACIÓN	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
<b>Total Movimiento de Cerveza y Gaseosas</b>	<b>17,993.82</b>	<b>30,729.00</b>	<b>26,634.03</b>	<b>35,525.75</b>	<b>32,416.67</b>	<b>34,905.81</b>	<b>34,666.73</b>	<b>45,584.54</b>	<b>47,710.42</b>
<b>1. Cabotaje - Descarga</b>	<b>11,865.96</b>	<b>18,984.00</b>	<b>16,539.36</b>	<b>22,805.16</b>	<b>21,072.15</b>	<b>23,264.86</b>	<b>22,803.48</b>	<b>30,383.98</b>	<b>32,801.37</b>
Botellas de Cerveza	10,765.50	16,793.00	16,301.38	21,411.81	21,072.15	22,843.17	22,803.48	30,210.18	31,448.73
Botellas de gaseosa	66.96	189.00	174.99	33.05	0.00	0.00	0.00	173.80	1,352.64
Botellas Vacías	1,033.50	2,002.00	63.00	1,360.30	0.00	421.69	0.00	0.00	0.00
<b>2. Cabotaje - Embarque</b>	<b>6,127.87</b>	<b>11,745.00</b>	<b>10,094.67</b>	<b>12,720.59</b>	<b>11,344.53</b>	<b>11,640.96</b>	<b>11,863.25</b>	<b>15,200.56</b>	<b>14,909.06</b>
Bebida cerveza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,933.84	6,919.60	0.00
Bebida gaseosa	0.00	1,139.00	950.97	568.87	0.00	0.00	41.21	103.56	84.43
Botellas Vacías (Cerveza y gaseosas)	6,127.87	10,606.00	9,143.70	12,151.72	11,344.53	11,640.96	3,888.21	8,177.40	14,824.63

Cuadro N° 3.4 Movimiento de Carga de Cerveza y Gaseosas (TM) - T. P. Yurimaguas 1999-2007

Fuente: ENAPU - Unidad Operativa

La Cervecería San Juan S.A.A. ubicada en la ciudad de Pucallpa, tiene a la cerveza como el principal producto de exportación de la región Ucayali hacia la región Amazónica. Los mercados de mayor importante a nivel regional de la Cervecería San Juan corresponde a las ciudades de Pucallpa, Iquitos, Yurimaguas, Tarapoto y Huánuco. Actualmente, cerveza San Juan es la primera y única marca Regional líder en la Amazonía. A través del Terminal Portuario de Yurimaguas se moviliza aproximadamente el 90% de desembarque, de la carga de cabotaje.

Cabe resaltar que el Ministerio de la Producción otorgó recientemente el reconocimiento a Cerveza San Juan, como un producto emblemático de la región. De la venta total de la cerveza a nivel nacional, la cervecería San Juan aporte aproximadamente con 7.9% de la producción (Cuadro N° 3.5).

Año	Ventas de Cerveza (Miles de Cajas)		% Participación Nacional
	Total Nacional	Cervecería San Juan	
1995	103,226.0	3,676.1	3.6%
1996	97,488.0	5,252.2	5.4%
1997	96,615.5	4,737.2	4.9%
1998	87,753.8	5,305.6	6.0%
1999	82,621.2	4,923.2	6.0%
2000	75,652.5	4,731.2	6.3%
2001	69,618.1	4,591.0	6.6%
2002	79,216.0	5,380.0	6.8%
2003	81,536.0	5,578.0	6.8%
2004	88,251.0	6,695.0	7.6%
2005	99,105.5	7,870.5	7.9%

Cuadro N° 3.5 Volumen de Venta de Cerveza San Juan 1995 – 2005

Nota: Cada Caja contiene 12 botellas de 620ml. (7.44 litros)

Fuente: Corporación BASKUS – Dpto. de Información de Ventas

### a.3) Arroz, Maíz y Alimentos diversos,

En el rubro de alimentos diversos, los productos que destacan de la carga de embarque, son abarrotos, verduras y frutas, estos dos últimos se han incrementado significativamente en los últimos años. Dentro de los productos agrícolas de la carga de embarque destacan por volumen, el arroz y maíz, que se mantiene como los más representativos, donde el arroz ha mostrado un crecimiento continuo entre 1999-2001, sin embargo decrece en el período 2002-2004 y nuevamente se recupera a partir del año 2005. Ver Cuadro N° 3.6.

	OPERACIÓN	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
	Total de Carga de Alimentos, Arroz y Maíz	9,218.89	35,940.00	41,605.87	31,360.96	19,828.22	118.70	4,107.61	12,671.40	24,242.69
1	Cabotaje – Descarga	457.04	439.00	943.11	350.19	31.01	15.83	0.00	0.00	84.16
	Alimentos	115.09	205.00	914.11	350.19	31.01	15.83			
	Arroz	338.19	234.00	29.00		0.00				74.52
	Maíz	3.76								9.64
2	Cabotaje – Embarque	8,761.85	35,501.00	40,662.76	31,010.77	19,797.21	102.87	4,107.61	12,671.40	24,158.53
	Alimentos	1,747.50	5,809.00	9,579.63	9,421.23	4,647.20		784.12	3,450.40	6,966.56
	Arroz	4,402.89	17,967.00	19,794.00	13,689.31	10,782.29	92.00	1,844.57	5,376.19	9,599.29
	Maíz	2,611.46	11,725.00	11,289.13	7,900.24	4,367.73	10.87	1,478.92	3,844.81	7,592.68

Cuadro N° 3.6 Movimiento de Carga Agrícola (TM) – Terminal Portuario de Yurimaguas 1999-2007.

Fuente: ENAPU – Unidad Operativa

**a.4) Carga de productos industriales**

La carga de productos industriales y otros presenta en general un comportamiento inestable que no facilita el análisis. Cuadro N° 3.7.

	OPERACIÓN	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
	<b>Total Movimiento de Productos Industriales</b>	<b>3,356</b>	<b>11,238</b>	<b>8,219</b>	<b>3,545</b>	<b>3,219</b>	<b>79</b>	<b>648</b>	<b>1,476</b>	<b>4,040</b>
1.	<b>Cabotaje - Descarga</b>	<b>1,546</b>	<b>1,749</b>	<b>2,472</b>	<b>1,178</b>	<b>1,148</b>	<b>79</b>	<b>177</b>	<b>340</b>	<b>1,398</b>
	Aceite Palmerola	528	11	240	0	0	0	0	0	0
	Azúcar	283	323	382	0	0	0	30	31	0
	Madera	430	420	392	0	0	79	40	151	1,350
	Otros productos	305	995	1,458	1,178	1,148	0	107	158	48
2.	<b>Cabotaje - Embarque</b>	<b>1,810</b>	<b>9,489</b>	<b>5,747</b>	<b>2,367</b>	<b>2,071</b>	<b>0</b>	<b>471</b>	<b>1,136</b>	<b>2,642</b>
	Aceite Palmerola	7	768	467	0	0	0	0	0	718
	Azúcar	168	1,536	717	81	1,070		80	134	268
	Madera	584	706	104	0	0	0	0	314	0
	Sal (en sacos)	732	4,489	3,580	2,170	1,001	0	391	688	1,656
	Otros productos	320	1,990	879	117	0	0	0	0	0

Cuadro N° 3.7 Movimiento de Carga Industrial (TM) – Terminal Portuario de Yurimaguas 1999-2007  
 Fuente: ENAPU - Unidad Operativa

**a.5) Carga no especificada**

El cuadro 3.7, indica el movimiento de carga no especificada. Cabe resaltar que a partir del año 2006 se embarca carga rodante – vehículos, pero no es relevante el volumen.

	OPERACIÓN	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007
	<b>Total Carga No Especificada</b>	<b>2,087</b>	<b>4,017</b>	<b>4,364</b>	<b>4,502</b>	<b>4,131</b>	<b>4,453</b>	<b>5,928</b>	<b>4,500</b>	<b>8,271</b>
1.	<b>Cabotaje - Descarga</b>	<b>445</b>	<b>1,292</b>	<b>1,410</b>	<b>1,356</b>	<b>513</b>	<b>2,418</b>	<b>1,046</b>	<b>2,277</b>	<b>2,471</b>
	Carga no especificada	445	1,292	1,410	1,356	513	2,418	1,046	2,238	2,414
	Carga Rodante								39	57
2.	<b>Cabotaje - Embarque</b>	<b>1,597</b>	<b>2,725</b>	<b>2,954</b>	<b>3,146</b>	<b>3,618</b>	<b>2,035</b>	<b>4,882</b>	<b>2,185</b>	<b>5,752</b>
	Carga no Especificada	1,597	2,725	2,954	3,146	3,618	2,035	4,882	2,185	5,687
2.2	<b>Carga Rodante</b>								<b>11</b>	<b>65</b>
	Vehículos								11	65

Cuadro N° 3.8 Carga no especificada (TM) – Terminal Portuario de Yurimaguas 1999-2007

Nota: No incluye carga líquida  
 Fuente: ENAPUSA - Unidad Operativa

En el gráfico N° 3.4 se presenta la evolución del movimiento de carga por tipo de productos, que en algunos casos han sido agrupados de acuerdo al volumen y características.

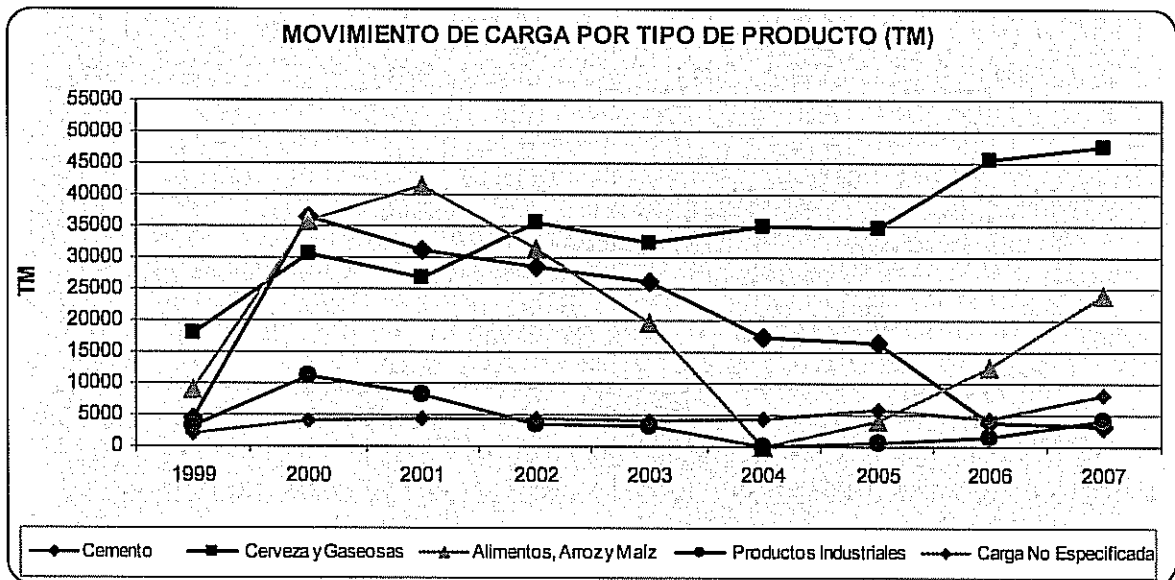


Gráfico N° 3.4 Movimiento de carga por tipo de producto (TM)  
 Fuente: Unidad Operativa – ENAPU S.A.

### 3.1.2.2 Demanda de transporte en los embarcaderos fluviales de Yurimaguas

Además del Terminal Portuario de Yurimaguas, existen embarcaderos, como La Boca, Abel Guerra, La Ramada, Zamora, a través de los cuales se atiende la demanda de transporte fluvial, en la ciudad de Yurimaguas, dada las condiciones limitadas de servicialidad del Terminal.

Por la cercanía al Terminal Portuario de Yurimaguas, los embarcaderos informales La Boca y Abel Guerra, presentan características de operación competitiva con el Terminal, para el desvío de la carga tanto de embarque como desembarque, situación que se produce en la actualidad, por las restricciones en el Puerto.

Los embarcaderos La Boca y Abel Guerra, movilizan "carga general" que incluye arroz, maíz, productos alimenticios y perecibles, verduras, frutas, madera (tableada y rolliza), muebles, artefactos eléctricos, ganado, otros. El primero es el más representativo (57% del total de carga de los informales) cuyo origen o destino es la ciudad de Iquitos. La carga movilizada corresponde a carga general, productos perecibles, productos industriales y

otros similares a los movilizados en el Terminal administrado por ENAPU. El embarcadero Abel Guerra moviliza aproximadamente el 1% de la carga informal que tiene como origen-destino las poblaciones del Río Marañón. Cabe señalar que en ninguno de los embarcaderos informales se embarca ni desembarca los productos cerveza y cemento.

<b>Carga movilizada en embarcaderos informales de:</b>			
La Boca	Carga General (TM)	69.6%	109,340
Abel Guerra	Carga general (TM)	1.2%	1,918
Total		70.8%	111,258 Ton
Cuadro N° 3.9 Carga de embarcaderos informales La Boca y Abel Guerra Elaboración propia			

Los embarcaderos informales La Ramada y Zamora, se caracteriza por el embarque /desembarque de cargas diversas, el primero principalmente moviliza materiales de construcción y en general son de ruta corta entre los centros poblados ubicados en el río Huallaga.

El movimiento de carga de los embarcaderos señalados, para el año 2007, fue de aproximadamente 191,000TM (Cuadro 3.10)<sup>7</sup>, que incluye a partir de abril 2005, materiales de construcción y combustible

<b>MOVIMIENTO DE CARGA</b>			
<b>EMBARCADEROS INFORMALES</b>			
<b>AÑO</b>	<b>Desembarque</b>	<b>Embarque</b>	<b>TOTAL</b>
1999	53,167	39,785	92,952
2000	20,852	9,592	30,444
2001	1,659	10,905	12,564
2002	7,086	55,820	62,906
2003	8,005	77,850	85,856
2004	13,027	58,772	71,798
2005	40,681	46,125	86,806
2006	68,766	45,322	114,088
2007	76,774	80,240	157,014

Cuadro N° 3.10 Movimiento de Carga en Embarcaderos Informales De Yurimaguas.  
Elaboración propia

<sup>7</sup> Estadísticas proporcionadas por ENAPU S.A. - Yurimaguas del volumen mensual/anual de carga de embarque y desembarque,



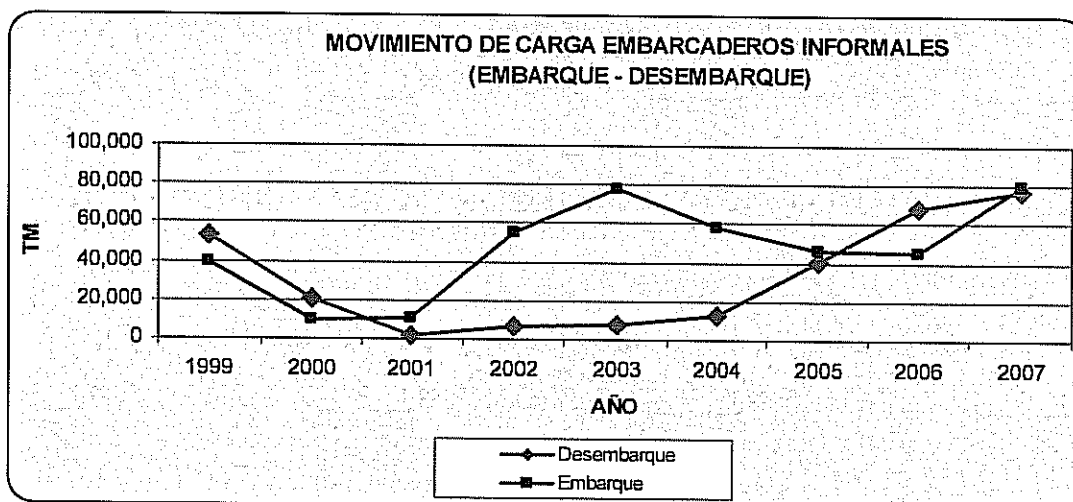


Gráfico N° 3.5 Movimiento histórico de carga (TM)  
 Fuente: Unidad Operativa – ENAPU S.A.

### 3.1.2.3 Demanda de transporte de carga líquida - embarcadero de PETROPERU

El Embarcadero de Petro Perú, ubicado en las proximidades del Terminal Portuario de Yurimaguas, es para uso exclusivo de carga líquida como son los hidrocarburos (combustibles), identificada como carga peligrosa. PETROPERU desde la ciudad de Iquitos abastece con combustibles a la provincia de Alto Amazonas y la ciudad de Tarapoto. La carga seca total se moviliza tanto por el Terminal Portuario como por los embarcaderos informales.

Respecto al movimiento de la carga de Hidrocarburos, no ha sido posible disponer de información estadística histórica, sino de los tres últimos años (2005 – 2007) y algunos meses del año 2007 y 2008, los mismos que sirve de referencia para el análisis. Esta carga seguirá movilizándose por el mismo embarcadero especializado y no ha sido incorporado como demanda para el presente proyecto. El volumen de combustible movilizado, por el embarcadero de PETRO PERU durante los años 2005, 2006 y 2007 fue de 18,296 Ton, 30,926Ton y 34,528Ton respectivamente. En el cuadro N° 3.11, se presenta el movimiento de carga líquida promedio de los tres últimos meses de 2007 y los 5 primeros meses de 2008.

Mes	Movimiento de Carga Líquida (TM) - Embarcadero PETROPERU							
	2007			2008				
	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo
Arribos	2,470.00	2,782.00	2,535.00	2,600.00	1,300.00	2,730.00	1,430.40	4,722.45
Zarpes	450.00	1,387.36	487.40	1,680.44	861.26	705.90	9.45	764.61
Total	2,920.0	4,169.36	3,022.40	4,280.44	2,161.26	3,435.90	1,439.85	5,487.06

Cuadro N° 3.11 Carga líquida movilizada oct-dic 2007 y Enero – Mayo 2008

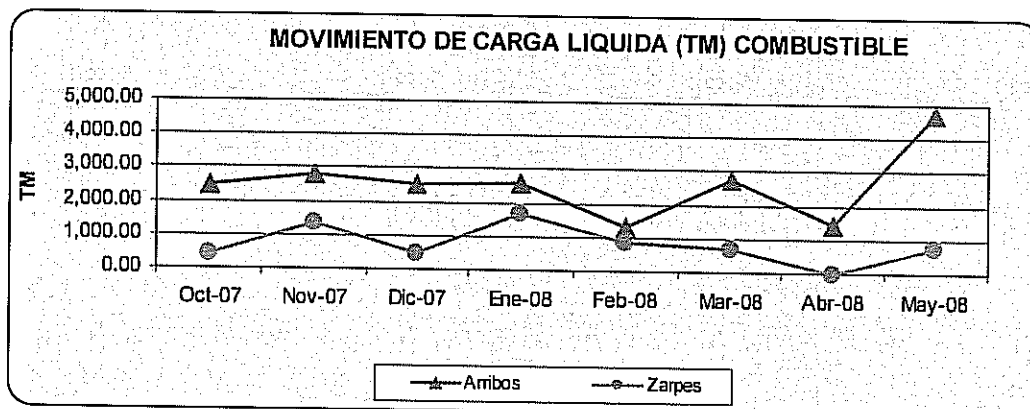


Gráfico N° 3.6: Volumen de carga movilizada  
Elaboración propia

### 3.1.2.4 Movimiento Total de Carga por el Puerto Fluvial de Yurimaguas

Los cuadros 3.12 y 3.13 contienen el movimiento total de carga y naves tanto por el Terminal Portuario de Yurimaguas como por los principales embarcaderos del Distrito de Yurimaguas. En el primer cuadro se muestra el movimiento de la carga por tipo de operación y en el segundo se diferencia la carga movilizada por el Puerto Fluvial de ENAPUSA y los embarcaderos informales de Yurimaguas, donde se puede ver que en los últimos tres años más del 60% de la demanda de transporte es atendida por los embarcaderos informales. No incluye la carga líquida correspondiente a hidrocarburos que se moviliza en el embarcadero de PETROPERU.

AÑO	MOVIMIENTO DE CARGA TOTAL (TM)			MOVIMIENTO DE NAVES Nº)
	EMBARQUE	DESEMBARQUE	TOTAL EMB+DESEMB	
1,997	47,978	67,704	115,682	499
1,998	40,632	75,358	115,990	473
1,999	62,317	67,598	129,914	518
2,000	102,401	45,933	148,334	564
2,001	94,801	29,890	124,691	477
2,002	35,150	131,250	166,400	488
2,003	32,071	139,609	171,681	654
2,004	89,859	38,805	128,663	505
2,005	82,996	68,549	151,545	626
2,006	79,917	102,633	182,550	696
2,007	132,288	113,529	245,817	679

Cuadro Nº 3.12 Movimiento de Carga y Naves en Yurimaguas 1997-2007  
 Fuente: ENAPUSA YURIMAGUAS

Año	VOLUMEN DE CARGA ANUAL (TM)			% de Participación	
	Puerto Yurimaguas	Embarcaderos Informales	TOTAL	P.F Yurimaguas	Embarcad. Informales
1999	36,963	92,952	129,915	28.5	71.5
2000	117,890	30,444	148,334	79.5	20.5
2001	112,127	12,564	124,691	89.9	10.1
2002	103,494	62,906	166,400	62.2	37.8
2003	85,824	85,855	171,679	50.0	50.0
2004	56,866	71,799	128,665	44.2	55.8
2005	61,739	86,806	148,545	41.6	58.4
2006	68,462	114,088	182,550	37.5	62.5
2007	88,803	157,014	245,817	36.1	63.9

Cuadro Nº 3.13 Volumen anual de carga por el T.P. Yurimaguas y Embarcaderos Informales  
 Elaboración propia

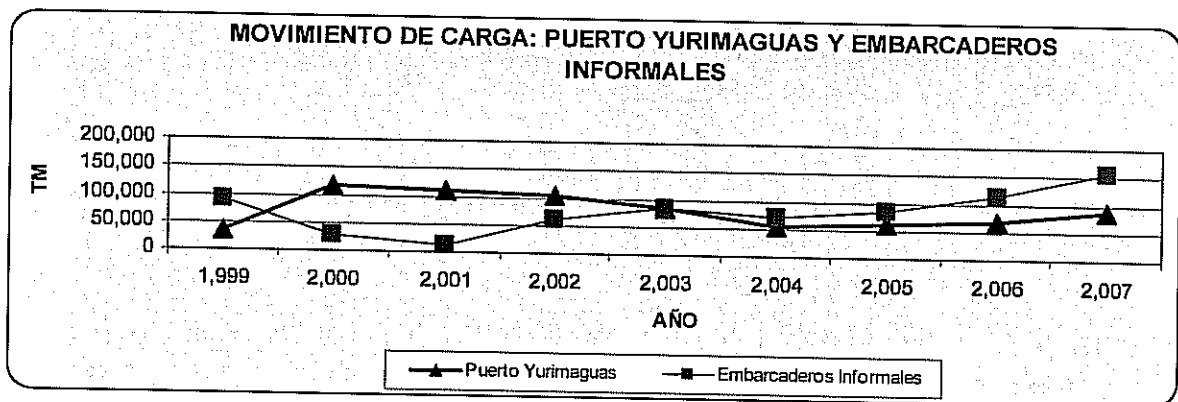


Gráfico Nº 3.7: Movimiento de carga (TM) – Terminal Portuario de Yurimaguas

Fuente: ENAPU S.A. – Yurimaguas.

### 3.1.2.5 Movimiento de Pasajeros

El movimiento de pasajeros en el Terminal Portuario de Yurimaguas, es significativo tanto en las operaciones de zarpe como de arribo, y la gran mayoría tiene como origen o destino la ciudad de Iquitos y en menor medida los centros poblados del interior. En el Cuadro N° 3.14, se presenta el movimiento de pasajeros que se embarcan o arriban a los diferentes embarcaderos informales de la ciudad de Yurimaguas.

Año	Movimiento de Pasajeros		
	Arribo	Zarpe	Total
1,995	10,345	15,109	25,454
1,996	8,475	16,948	25,423
1,997	11,875	18,115	29,990
1,998	10,347	19,720	30,067
1,999	9,857	14,378	24,235
2,000	13,635	20,214	33,849
2,001	14,137	17,204	31,341
2,002	15,874	16,745	32,619
2,003	17,248	18,571	35,819
2,004	17,125	19,278	36,403

Cuadro N° 3.14 Estadística de pasajeros en Yurimaguas  
(\* ) Estimado

Fuente: ENAPU S.A. - Terminal Portuario de Yurimaguas

En el cuadro N° 3.15 y el gráfico N° 3.8, muestran las variaciones producidas entre 1990-2007, del movimiento de naves en el Terminal Portuario de Yurimaguas y los embarcaderos informales.

AÑO	MOVIMIENTO DE NAVES		
	Puerto Fluvial de Yurimaguas		Embarcaderos Informales
	Nº de Naves	Unidades de Arqueo Bruto (UAB)	Nº Naves
1999	183	36,741	335
2000	444	91,266	120
2001	393	89,799	84
2002	331	70,904	157
2003	189	62,748	465
2004	116	36,537	389
2005	290	76,743	336
2006	300	75,235	396
2007	375	87,863	304

Cuadro Nº 3.15 Movimiento de Naves – Terminal Fluvial de Yurimaguas  
Inf. Base: Unidad Operativa – ENAPU S.A.  
Elaboración Propia

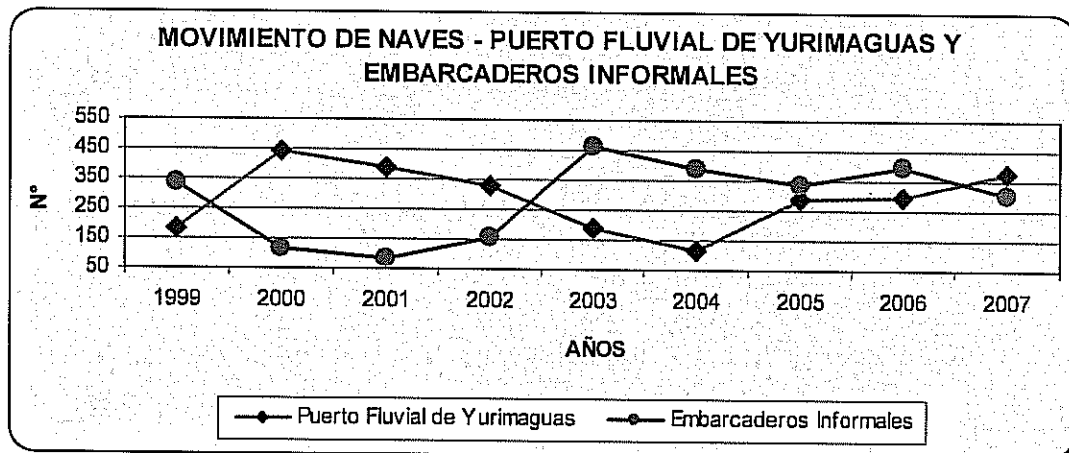


Gráfico Nº 3.8 Movimiento histórico de naves  
Fuente: Unidad Operativa – ENAPU S.A.

En los últimos años el movimiento de carga fluvial ha crecido sustancialmente, y como consecuencia el movimiento de naves, en el año 2004 llegaron a Yurimaguas entre 9 - 10 naves mensuales, actualmente pueden llegar hasta 31 naves/mes<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Entrevista a Agencia Naviera Yurimaguas EIRL

**Origen – Destino de la carga de cabotaje y naves en el Puerto Fluvial de Yurimaguas**

En los Cuadros N° 3.16 y 3.16A, se presentan la matriz Origen - Destino del movimiento de carga y naves que hacen uso del Puerto Fluvial de Yurimaguas, el cual explica donde se origina o se destina la carga que se moviliza en el área de influencia del proyecto.

<b>Volumen de Desembarque (TM) - Destino Yurimaguas, Procedente de:</b>					
<b>AÑO</b>	<b>Iquitos</b>	<b>Pucallpa</b>	<b>Bahía</b>	<b>Otros</b>	<b>TOTAL</b>
2005	1,804	21,313	15	195	<b>23,327</b>
2006	3,025	30,173	14	655	<b>33,867</b>
2007	5,235	31,314	206	4	<b>36,759</b>
<b>Volumen de Embarque (TM) - Origen Yurimaguas, con Destino a:</b>					
<b>AÑO</b>	<b>Iquitos</b>	<b>Pucallpa</b>	<b>Bahía</b>	<b>Otros</b>	<b>TOTAL</b>
2005	20,186	10,999	692	5,931	<b>37,807</b>
2006	13,839	15,187	5,513	56	<b>34,595</b>
2007	35,292	14,819	1,697	236	<b>52,043</b>

Cuadro N° 3.16 Matriz Origen - Destino del Movimiento de Carga 2005 - 2007

Fuente: ENAPU Yurimaguas

<b>Destino Yurimaguas, N° de Naves Procedente de:</b>					
<b>Año</b>	<b>Iquitos</b>	<b>Pucallpa</b>	<b>Bahía</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
2005	255	13	2	20	<b>290</b>
2006	267	19	2	12	<b>300</b>
2007	338	22	8	4	<b>372</b>
<b>Origen Yurimaguas, N° de Naves con Destino a:</b>					
<b>Año</b>	<b>Iquitos</b>	<b>Pucallpa</b>	<b>Bahía</b>	<b>Otros</b>	<b>TOTAL</b>
2005	75	13	177	25	<b>290</b>
2006	73	19	200	8	<b>300</b>
2007	191	22	150	9	<b>372</b>

Cuadro N° 3.16A Matriz Origen - Destino del Movimiento de Naves 2005 - 2007

Fuente: ENAPU Yurimaguas

De acuerdo a la información de movimiento de carga, según origen- destino, las principales ciudades que generan o atraen carga de larga distancia hacia/desde el Puerto Fluvial de Yurimaguas corresponde a Iquitos y Pucallpa, porque son los polos de desarrollo de mayor importancia en la Amazonía y están vinculados por los ejes fluviales Huallaga – Marañón – Amazonas – Ucayali. Cabe señalar que la ciudad de Iquitos es la que por su ubicación tiene como puntos de acceso y vinculación con el resto del país a través del transporte fluvial con los Terminales Portuarios de Yurimaguas y Pucallpa. En este contexto se

presenta una breve descripción del Puerto Fluvial de Iquitos, que permite conocer sus características y el movimiento de carga:

### Puerto Fluvial de Iquitos

El Puerto fluvial de Iquitos se ubica en el Amazonas, a más de 1,700 millas de la desembocadura del río, en la localidad de Punchana, provincia de Maynas, Departamento de Loreto. Es el Puerto Fluvial, más importante de la Amazonía, en la época de lluvia o de épocas de alta (diciembre – mayo), pueden atracar barcos con un calado máximo de 26 pies y en épocas de baja hasta de 18 pies de calado. La eslora máxima de 150m es impuesta por las curvas del sistema fluvial<sup>9</sup>.

Este Puerto se encuentra aproximadamente a 970 millas del Puerto brasileño de Manaus, y la ruta fluvial entre los dos puertos cambia constantemente debido a los cambios que sufre el río y la acumulación de sedimento que ocurre a lo largo del eje fluvial. El Puerto tiene acceso por los ríos Ucayali, Marañón, Huallaga y Napo a las ciudades de Yurimaguas, Pucallpa y otras comunidades de la región de Loreto.

Por el Puerto Fluvial de Iquitos, se moviliza una amplia variedad de carga de cabotaje, importación y exportación. Los productos de importación corresponden a tuberías, cemento, alimentos, bebidas, productos de acero, carga containerizada y carga seca a granel. De exportación principalmente madera y enchapados. Los últimos cinco años el volumen de carga ha crecido con una tasa de crecimiento promedio de 5.7 % anual (1999-2007).

Uno de los productos de la carga de cabotaje (descarga) que se moviliza por este Puerto Fluvial, que tiene un crecimiento sostenido en el período 1999-2007, es la cerveza y las botellas vacías de cerveza y gaseosas como carga de embarque.

Dentro de los productos de importación, destaca el cemento que se ha incrementado el volumen de las importaciones por este Puerto, sustituyendo la demanda de transporte de cabotaje lo que ha significado una reducción significativa en el año 2007. Del rubro exportaciones, destaca en volumen la madera.

El cuadro N° 3.17 contiene el movimiento total de carga <sup>TM</sup> y de naves (UAB) para el periodo de 1999 – 2007, de los cuales un promedio del 33.7% promedio anual del volumen

<sup>9</sup> Plan Intermodal de Transportes 2004-2023

de carga, tiene como destino u origen el Puerto Fluvial de Yurimaguas. El cuadro N° 3.17A, contiene el tráfico de contenedores que corresponde a la carga de importación y exportación. El cuadro 3.17B contiene el volumen de carga por tipo de operación y productos

AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Movimiento Total de Carga TM	137,745	167,593	204,941	191,048	211,848	222,320	210,860	206,722	227,269
Movimiento Total de Naves (UAB)	276,384	351,949	429,132	397,663	324,523	340,761	307,182	325,563	310,969

Cuadro N° 3.17 Movimiento de Carga y Naves T. P. de Iquitos Periodo 1999-2007 (En Tm)  
Fuente: ENAPU – Unidad Operativa

AÑO	1999	2001	2002	2003	2005	2006	2007
DIRECTO	3	35	10	22	83	52	44
INDIRECTO	208	178	179	154	124	200	170
TOTAL TEU	211	213	189	176	207	252	214

Cuadro N° 3.17A Movimiento de Contenedores – T. P. de Iquitos 1999-2007

Operación	Directo TM	Indirecto TM	Total TM	Principales productos
Importación	32,662	28,362	61,024	aceite comestible, azúcar, cemento, fierros, material petrolero
Exportación	1,135	45,722	46,857	madera,
Cabotaje – Descarga	69,039	5,375	74,414	abarrotes, artículos comestibles, cerveza, cemento, madera, ferretería
Cabotaje – Embarque	37,050	6,184	43,234	balones de gas y botellas vacías, madera tableada, material petrolero
Trasbordo	1,250	492	1,742	piezas sueltas embaladas
TOTAL	141,135	86,134	227,269	

Cuadro N° 3.17B – Carga movilizada en el Terminal Portuario de Iquitos 2007

Fuente: ENAPU. Unidad Operativa



### 3.1.3 Proyección de la demanda de transporte Fluvial

#### 3.1.3.1 Aspectos Generales

La proyección de la demanda de transporte fluvial en Yurimaguas, se sustenta en el análisis de la evolución histórica del movimiento de la carga a través del Terminal Fluvial existente en la ciudad de Yurimaguas, correspondiente a la carga de cabotaje (embarque y desembarque), identificando los principales productos que han mostrado un crecimiento sostenido como demanda del transporte fluvial y tomando en consideración las potencialidades de las zonas donde se genera la carga (origen) y las características de las zonas demandantes a donde se orienta la carga (destino); así como las perspectivas de desarrollo de cada una de las zonas que comprende el área de influencia del proyecto (regiones de Loreto, San Martín y Ucayali en particular). La carga de cabotaje, corresponde al abastecimiento e intercambio comercial entre las Regiones de Loreto, San Martín y Ucayali, la cual se moviliza entre los Puertos de Iquitos, Yurimaguas y Pucallpa.

También se ha analizado la posibilidad del movimiento de carga internacional que puede darse en el mediano y largo plazo, en el contexto del área de influencia del Eje Multimodal del Amazonas Norte que se encuentra inmerso en el Plan de Acción para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana - IIRSA. En las diferentes alternativas de esta unión bioceánica se encuentran los ríos Huallaga, Marañón y Amazonas en Perú; Putumayo en Colombia; Ica, Solimoes y Amazonas en Brasil (con más de seis mil kilómetros de vías navegables); y, los puertos fluviales de El Carmen, en la frontera Ecuador y Colombia, Gueppi en Colombia y Saramiriza y Yurimaguas en Perú.

#### 3.1.3.2 Metodología

Para la proyección de la demanda de transporte fluvial a través de Yurimaguas se ha tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Para la proyección de la carga de cabotaje

- Identificación de la carga por tipo de producto y de acuerdo al volumen y al crecimiento en el período de análisis, se ha agrupado algunos productos.
- Variables macroeconómicas a nivel de las regiones que comprende el área de influencia del proyecto, que se relacionan con el producto o la carga movilizada por el Puerto Fluvial de Yurimaguas; como son tasas de crecimiento del PBI regional total, PBI por sectores, población total y PBI per cápita.
- Análisis mediante correlación de las series históricas de la carga según tipo de producto y las variables macroeconómicas, a través de modelos estadísticos.
- Se ha diferenciado el movimiento de la carga normal (volumen existente y su proyección) y la carga generada (por efecto del proyecto).
- La carga desviada del embarcadero informal La Boca, por donde se moviliza aproximadamente el 70% de la carga total de los embarcaderos informales.
- Carga desviada de otras rutas alternas al eje Bagua Grande – Tarapoto – Yurimaguas – Río Huallaga; como es el eje intermodal: Corral Quemado - El Reposo – El Muyo - Duran – Saramiriza – Río Marañón. Se tomado en cuenta la proyección de la demanda de algunos productos del Estudio de Factibilidad de la Carretera Corral Quemado - El Reposo – El Muyo – Duran – Saramiriza, correspondiente al Tramo I (El Reposo – El Muyo), que se encuentra en ejecución de nivel de carpeta asfáltica (TSB). Se asume que parte del excedente exportable del área de influencia de este tramo, se orientará al mercado de Iquitos, que es deficitario de algunos productos como arroz, maíz, cítricos y frutas, el cual se dará a través del eje bimodal El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas – río Huallaga, que actualmente se encuentra en buena condiciones de transitabilidad. El Muyo – Saramiriza, está previsto a largo plazo. Ver Gráfico N° 3.9.
- Perspectivas de desarrollo en el contexto regional y extra regional, donde se ha tomado en cuenta proyectos de infraestructura vial y/o portuaria, en ejecución a nivel de obras, Estudios Definitivos y/o Estudios a nivel de pre inversión (Factibilidad /Pre – factibilidad); así como proyectos productivos.

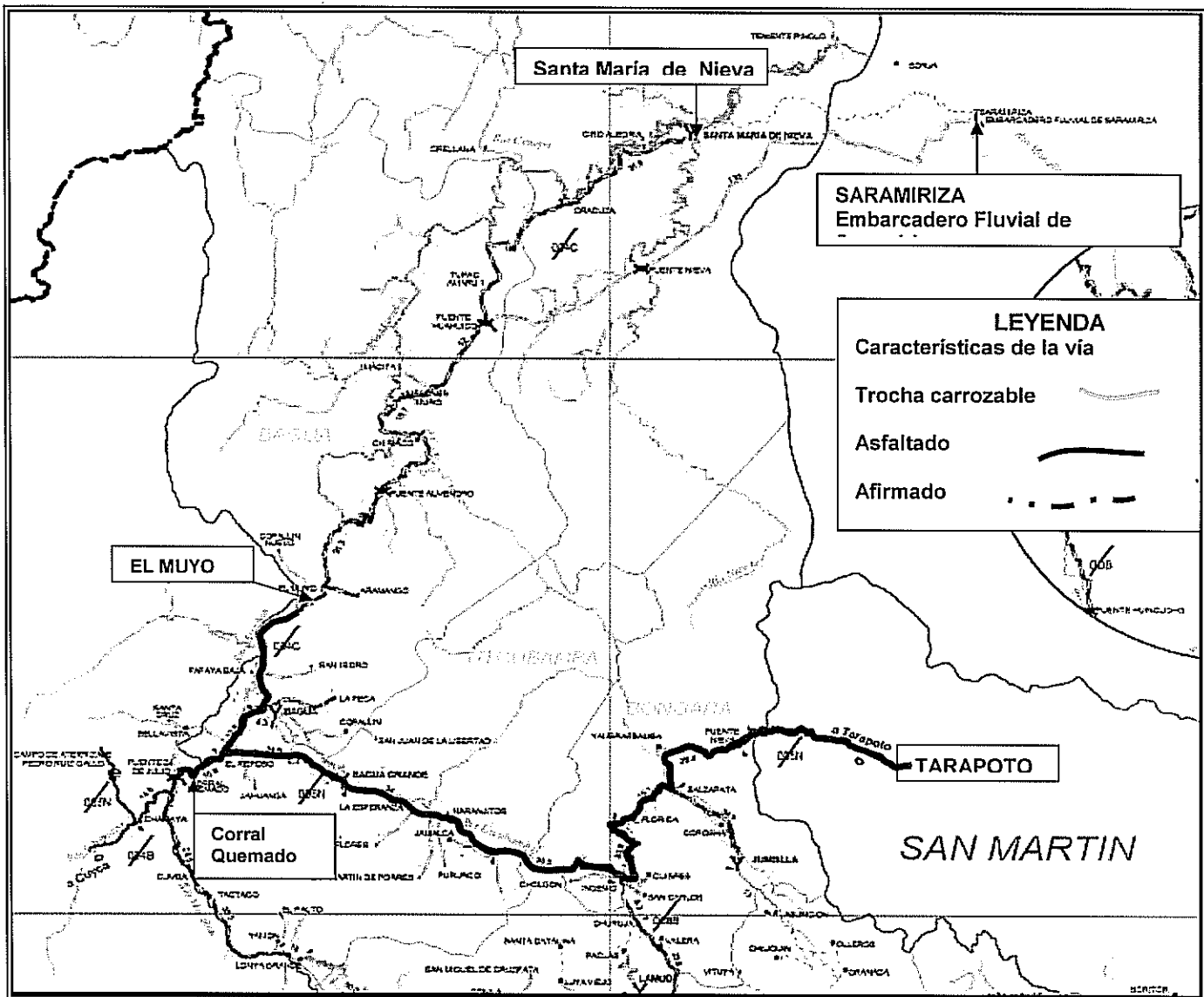


Gráfico Nº 3.9: Eje Intermodal Corral Quemado – El Reposo – El Muyo – Río Nieva – Saramiriza – río Marañón  
 Eje Intermodal Corral Quemado – El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas – río Huallaga

b) Para la proyección de la carga internacional

- Carga internacional: se ha tomado en cuenta la demanda de transporte proyectada en el Estudio de Factibilidad de la Carretera El Reposo – El Muyo – Duran – Saramiriza, que a la fecha ya inició la ejecución de las obras del primer tramo considerado en dicho estudio.
- Cronograma de implementación del proyecto materia del presente estudio y los alcances y período de maduración de otros proyectos relacionados con el mismo.

A continuación se presenta un resumen de los análisis realizados para la proyección de la demanda de transporte fluvial.

### A. Análisis mediante Modelos Econométricos

Los modelos econométricos se aplicaron haciendo uso del programa E-views versión 5.1, con el cual se correlaciona los datos históricos del volumen de carga (productos representativos) con variables macroeconómicas como el PBI regional o sectorial y población

Se emplearon los siguientes modelos:

El Método de la Proyección de Tendencia Lineal:  $Y = \beta_0 + \beta_1 T + \mu$

El Método de Regresión Lineal Simple:  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \mu$

El Método de Crecimiento de Elasticidad Constante:  $\text{LOG}(Y) = \beta_0 + \beta_1 T + \mu$

El Método de Regresión Logarítmico o de Elasticidades:  $\text{LOG}(Y) = \beta_0 + \beta_1 \text{LOG}(X) + \mu$

Se utilizaron como **variables endógenas**:

- Tráfico de carga total portuario (más informal)=
- Tráfico de carga total portuario =
- Desembarque Cerveza
- Embarque de cemento
- Embarque de alimentos

Y como **variables exógenas**:

- Producto Bruto Interno de Loreto
- Producto Bruto Interno Sector Construcción de Loreto
- Población de Loreto
- Población de San Martín
- Tiempo

El análisis de la evolución de la demanda a través del modelo econométrico Eviews muestra parámetros estimados estadísticamente no significativos a través de los diferentes tipos de pruebas que existen para realizar estos contrastes. Se empleó cuatro métodos de

estimación y ninguno mostró resultados significativos a excepción del desembarque de cerveza, cuyos coeficientes de elasticidad resultaron mayores de 1 y tasas de crecimiento exponencial positivas.

Al existir la posibilidad de que la variancia estimada subestime la verdadera variancia, existe la posibilidad de que se sobreestime el R cuadrado y que las pruebas t y F dejen de ser válidas, por lo tanto su aplicación puede conducir a conclusiones erróneas sobre la significancia estadística de los estimadores. A excepción del modelo para el desembarque de cerveza, la presencia de autocorrelación puede deberse a:

- o Ciclos y tendencias: debido a la utilización de variables económicas que tienen una tendencia creciente. Si el conjunto de variables explicativas del modelo no explican adecuadamente dicho comportamiento, entonces el error puede incorporar dicha tendencia, conduciendo a la existencia de autocorrelación positiva.
- o Variables omitidas: si el verdadero modelo que explica el comportamiento de la variable endógena ha omitido una variable explicativa, entonces el término de error incluirá esta variable y si esta variable presenta autocorrelación, entonces el término de error también estará autocorrelacionado. Para corregirlo se necesita series de tiempo cuya muestra sea grande.
- o El modelo consistente e insesgado que tiene mejor capacidad predictiva es el correspondiente al logarítmico o de elasticidades del desembarque de cerveza. Sin embargo, para mejorar su bondad de ajuste de largo plazo se recomienda probar con una muestra más grande e incluir variables (como manda la teoría económica, medias móviles y autorregresivos) y, por último, realizar pruebas adicionales de heteroscedasticidad y autocorrelación de mayor orden. En el cuadro N° 3.18 se muestra los resultados de los indicadores estadísticos según modelo.

MODELO	ESTADÍSTICOS	TENDENCIA LINEAL	LINEAL SIMPLE	TENDENCIA EXPONENCIAL	LOGARÍTMICO
EMBARQUE ALIMENTOS	$\beta_0$	7129432	374173.8	664.3437	425.6614
	$t_c$	1.491773	2.225161	1.091451	1.329977
	Significación	0.1864	0.0677	0.317	0.2318
	$\beta_1$	-3549.976	-0.38652	-0.327184	-30.34417
	$t_c$	-1.487463	-2.10351	-1.076407	-1.301367
	Significación	0.1875	0.0801	0.3231	0.2409
	R <sup>2</sup> (ajustado)	0.147645	0.328521	0.022162	0.090148
	Durbin Watson	1.30054	1.292632	2.00855	2.05245
	Estadístico F	2.212545	4.424742	1.158652	1.693556
Significación	0.187454	0.080088	0.323111	0.240866	
DESEMBARQUE DE CERVEZA	$\beta_0$	-4348533	-82401.7	-195.0152	-57.68207
	$t_c$	-6.566003	-4.743539	-5.204844	-5.858846
	Significación	0.0003	0.0021	0.0012	0.0006
	$\beta_1$	2182.133	0.137742	0.10234	4.988617
	$t_c$	6.59965	6.034596	5.475106	6.876966
	Significación	0.0003	0.0005	0.0009	0.0002
	R <sup>2</sup> (ajustado)	0.841758	0.815738	0.815925	0.844888
	Durbin Watson	2.482191	1.967211	2.680605	2.597318
	Estadístico F	43.55538	36.41634	36.46064	44.57567
Significación	0.000304	0.000524	0.000522	0.000284	
EMBARQUE DE CEMENTO	$\beta_0$	8233290	39321.54	869.2351	24.62831
	$t_c$	3.692615	2.777419	1.749106	2.368153
	Significación	0.021	0.0321	0.1552	0.077
	$\beta_1$	-4100.209	-93.52758	-0.42905	-2.749827
	$t_c$	-3.683955	-1.642509	-1.729885	-1.44277
	Significación	0.0211	0.1516	0.1587	0.2226
	R <sup>2</sup> (ajustado)	0.799247	0.08933	0.536386	0.329541
	Durbin Watson	1.828565	1.704413	1.875833	1.57601
	Estadístico F	12.94372	1.686649	4.470903	2.474549
Significación	0.017912	0.24172	0.095528	0.199784	

Cuadro N° 3.18 – Indicadores Estadísticos

## B. Análisis mediante Tasas de Crecimiento de Variables Macroeconómicas

No obstante que el crecimiento de la economía del país en los últimos años ha mostrado tasas relativamente estables (promedio anual 5.7%), para hacer proyecciones de largo plazo, no es sostenible asumir tasas altas observadas de corto o mediano plazo. Los Escenarios analizados son:

**Escenario Moderado o Neutro.-** Las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas asumidas para la proyección de la demanda de carga de transporte fluvial del presente estudio corresponden a las tasas de crecimiento que han experimentado los diferentes sectores económicos de la región Loreto en los últimos 6 años y el crecimiento intercensal (1993-2007) de la población de la región de Loreto y San Martín.

**Escenario Optimista.-** Se considera las tasas de crecimiento proyectadas por el MEF (realizadas por la consultora Maximice), donde estima una tasa de crecimiento del PBI de los sectores económicos de la región Loreto ligeramente por encima de la tasa de crecimiento experimentado en los últimos años.

### 3.1.3.3 Proyección de la carga de cabotaje

#### A. Carga movilizada por el Puerto Fluvial de Yurimaguas

##### (i) Carga Normal

Se denomina así, a la carga actual de cabotaje que se moviliza por el Terminal Fluvial de Yurimaguas, donde la mayor proporción de la carga corresponde a productos para el abastecimiento a la ciudad de Iquitos y otros centros poblados del interior de la región: i) embarque (mercadería general, sal, arroz, maíz, azúcar, productos lácteos, madera, cemento, productos perecibles); y ii) desembarque procedente de Iquitos, que corresponde a carga general (madera, pescado salado, aceite, botellas vacías) y de Pucallpa (cerveza), con destino a la región San Martín, nor oriente y norte de Perú.

En el cuadro N° 3.19 se muestra la correspondencia de las variables endógenas con las variables exógenas y las tasas de crecimiento utilizadas para proyectar la demanda de la carga de cabotaje del Terminal Portuario de Yurimaguas y de los embarcaderos informales (La Boca, Abel Guerra, etc.) por tipo de productos.

Variables Endógenas	Variables Exógenas	Tasa de Crecimiento	
		Neutro	Óptimo
Emb./Desem. Alimentos	PBI-Percápita de Loreto	2.3%	
Desembarque Cerveza	Población mayor 18 años Loreto y San Martín	2.8%	
Embarque Botellas vacías		2.8%	
Embarque Arroz	PBI Sector Agricultura Loreto	3.1%	3.6%
Embarque Maíz			
Emb./Desem. Cemento	PBI Loreto	4.2%	4.8%
Emb./Desem. Productos Industriales			
Emb./Desem. Carga no especificada			
Emb./Desemb. General de los embarcaderos informales	PBI Loreto	4.2%	4.8%

Cuadro N° 3.19 – Variables Endógenas, Exógenas y Tasas de Crecimiento

Las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas utilizadas para proyectar la carga del transporte fluvial por productos, fueron regresionados previamente a través de modelos estadísticos. Los coeficientes de correlación múltiple, de determinación  $R^2$  y el  $R^2$  ajustado muestran resultados favorables; como se muestra en el cuadro N° 3.20.

<b>Estadísticas de la regresión</b>	<b>Alimentos/PBI- Percep. Loreto</b>	<b>Arroz, Maíz/PB I/Agrícola Loreto</b>	<b>Cemento/PBI- Loreto</b>	<b>Cerveza/Po b. &gt;18 Años Loreto - San Martín</b>	<b>Prod Industrial/PBI- Loreto</b>	<b>Carga General Emb. Inform./PBI- Loreto</b>
Coefficiente de correlación múltiple	0.748824774	0.966640976	0.937335055	0.95840771	0.927358343	0.982788742
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.860738543	0.934394777	0.878597004	0.91854535	0.859993497	0.965873711
R <sup>2</sup> ajustado	0.685033960	0.908152688	0.830035806	0.90690897	0.803990896	0.948810566
Error típico	1947.136501	1436.315344	4043.645448	1997.66386	646.5815847	7094.600486
Observaciones	8	8	8	9	8	7
F	3.191371184	35.6067222	18.09257261	78.9373873	15.35631345	56.60584463
Valor crítico de F	0.127881507	0.001102417	0.005135391	4.6386E-05	0.0073345	0.001164604

Cuadro N° 3.20 – Estadísticas de la regresión

Cabe señalar, que de acuerdo a la proyección de la carga normal y la capacidad del Terminal Portuario de Yurimaguas, en la situación Sin Proyecto, a partir del año 2018, este ya no podría atender un mayor volumen de la demanda de carga fluvial, lo que significaría, que a partir de dicho año la carga incremental sería atendida a través de los embarcaderos informales. En el Cuadro N° 3.21 se presenta la proyección de la carga de cabotaje, acidad del Terminal Portuario de Yurimaguas y de los Embarcaderos Informales, para el escenario moderado (Situación Sin Proyecto).

En los Cuadros N° 3.22A y 3.22B se muestran la proyección de la carga normal de cabotaje (Embarque-Desembarque) por tipo de producto y escenarios considerados (moderado y optimista) en el Terminal Portuario de Yurimaguas para la situación Con Proyecto. No se incluye carga generada por efecto del proyecto ni carga desviada (de embarcaderos informales y otras rutas bimodales).



**CARGA DE CABOTAJE - TP DE YURIMAGUAS (En TM)**

Años	Carga de Cabotaje del TP Yurimaguas (TM)		Total Carga de Cabotaje TP Yurimaguas (TM)
	Embarque	Desembarque	
2008	47,893	39,204	87,096
2009	49,434	40,368	89,802
2010	51,026	41,569	92,595
2011	52,672	42,805	95,477
2012	54,373	44,080	98,453
2013	56,131	45,393	101,524
2014	57,948	46,747	104,694
2015	59,826	48,142	107,967
2016	61,767	49,579	111,346
2017	63,774	51,061	114,835
2018	65,848	52,588	118,436
2019	65,848	52,588	118,436
2020	65,848	52,588	118,436
2021	65,848	52,588	118,436
2022	65,848	52,588	118,436
2023	65,848	52,588	118,436
2024	65,848	52,588	118,436
2025	65,848	52,588	118,436
2026	65,848	52,588	118,436
2027	65,848	52,588	118,436
2028	65,848	52,588	118,436
2029	65,848	52,588	118,436
2030	65,848	52,588	118,436
2031	65,848	52,588	118,436
2032	65,848	52,588	118,436
2033	65,848	52,588	118,436
2034	65,848	52,588	118,436
2035	65,848	52,588	118,436
2036	65,848	52,588	118,436
2037	65,848	52,588	118,436
2038	65,848	52,588	118,436
2039	65,848	52,588	118,436
2040	65,848	52,588	118,436
2041	65,848	52,588	118,436
2042	65,848	52,588	118,436

Fuente: Elaboración Propia

**PROYECCION DE CABOTAJE EN EMBARCADEROS INFORMALES (En TM)**

Años	Carga en Embarcaderos Informes (Crecimiento Normal) (TM)			Carga no atendida por el TP Yurimaguas a partir del año 2018 (TM)			Total Carga de Embarcaderos Informales (1)+ (2) = (3)
	Embarque	Desem.	Subtotal (1)	Embarque	Desem.	Subtotal (2)	
2008	83,570	79,960	163,530	0	0	0	163,530
2009	87,038	83,276	170,317	0	0	0	170,317
2010	90,650	86,735	177,385	0	0	0	177,385
2011	94,412	90,334	184,746	0	0	0	184,746
2012	98,330	94,083	192,413	0	0	0	192,413
2013	102,411	97,987	200,398	0	0	0	200,398
2014	106,661	102,054	208,715	0	0	0	208,715
2015	111,087	106,289	217,376	0	0	0	217,376
2016	115,688	110,700	226,388	0	0	0	226,388
2017	120,499	115,284	235,783	0	0	0	235,783
2018	125,500	120,079	245,579	0	0	0	245,579
2019	130,708	125,062	255,770	2,145	1,574	3,719	259,489
2020	136,132	130,252	266,384	4,362	3,196	7,558	273,943
2021	141,782	135,658	277,439	6,654	4,858	11,523	288,962
2022	147,666	141,287	288,953	9,025	6,592	15,616	304,570
2023	153,794	147,151	300,945	11,475	8,369	19,844	320,789
2024	160,176	153,258	313,434	14,009	10,200	24,209	337,643
2025	166,824	159,618	326,441	16,630	12,008	28,718	355,159
2026	173,747	166,242	339,989	19,339	14,034	33,374	373,362
2027	180,957	173,141	354,098	22,142	16,041	38,182	392,281
2028	188,467	180,326	368,793	25,040	18,109	43,149	411,942
2029	196,289	187,810	384,098	28,037	20,242	48,279	432,377
2030	204,435	195,604	400,038	31,137	22,441	53,578	453,616
2031	212,919	203,721	416,640	34,343	24,708	59,051	475,691
2032	221,755	212,176	433,931	37,659	27,046	64,705	498,636
2033	230,957	220,981	451,939	41,089	29,456	70,546	522,484
2034	240,542	230,152	470,694	44,638	31,942	76,580	547,274
2035	250,525	239,703	490,228	48,309	34,505	82,813	573,041
2036	260,922	249,651	510,572	52,106	37,148	89,254	599,826
2037	271,750	260,011	531,761	56,035	39,673	95,908	627,669
2038	283,027	270,602	553,629	60,160	42,684	102,784	656,613
2039	294,773	282,040	576,813	64,305	45,583	109,888	686,701
2040	307,006	293,745	600,751	68,656	48,573	117,229	717,980
2041	319,747	305,935	625,682	73,159	51,656	124,815	750,497
2042	333,016	318,632	651,648	77,817	54,837	132,654	784,302

Cuadro N° 3.21 – Proyección de la carga de cabotaje (Escenario Moderado) del terminal Portuario de Yurimaguas y Embarcaderos Informales: "Situación Sin Proyecto"

PROYECCIÓN DE LA CARGA DE CABOTAJE POR TIPO DE PRODUCTO - TP DE YURIMAGUAS (En TM) (Escenario Neutro)

Años	CABOTAJE EMBARQUE										CABOTAJE DESEMBARQUE					Total Carga de Cabotaje TP Yurimaguas
	Alimentos de Consumo Popular	Arroz	Maíz	Botellas Vacías	Cemento	Productos Industriales	Carga no Especificada	Sub Total	Alimentos	Cerveza	Botellas Vacías	Cemento	Productos Industriales	Carga no Especificada	Sub Total	
2008	5,342	6,859	6,560	15,326	6,939	1,942	4,925	47,893	560	32,329	1,132	1,038	1,602	2,542	39,204	87,086
2013	5,985	7,990	7,642	17,596	8,503	2,360	6,035	56,131	627	37,115	1,299	1,272	1,964	3,115	45,393	101,924
2014	6,123	8,237	7,879	18,088	8,866	2,479	6,286	57,948	642	38,155	1,336	1,325	2,045	3,245	46,747	104,694
2015	6,264	8,493	8,123	18,595	9,223	2,582	6,547	59,826	657	39,223	1,373	1,360	2,130	3,379	48,142	107,967
2016	6,408	8,756	8,375	19,115	9,606	2,689	6,818	61,767	672	40,321	1,411	1,437	2,219	3,520	49,579	111,346
2017	6,555	9,027	8,634	19,650	10,005	2,801	7,101	63,774	687	41,450	1,451	1,497	2,311	3,666	51,061	114,835
2018	6,706	9,307	8,902	20,200	10,420	2,917	7,386	65,848	703	42,610	1,492	1,559	2,407	3,818	52,568	118,436
2019	6,860	9,596	9,178	20,766	10,852	3,038	7,703	67,993	719	43,803	1,533	1,623	2,506	3,976	54,162	122,155
2020	7,018	9,893	9,463	21,347	11,303	3,164	8,023	70,210	736	45,030	1,576	1,691	2,610	4,141	55,784	125,994
2021	7,179	10,200	9,756	21,945	11,772	3,295	8,366	72,505	753	46,290	1,620	1,761	2,719	4,313	57,458	129,959
2022	7,344	10,516	10,058	22,560	12,260	3,432	8,702	74,873	770	47,566	1,666	1,834	2,832	4,492	59,180	134,053
2023	7,513	10,842	10,370	23,191	12,769	3,574	9,063	77,324	788	48,919	1,712	1,910	2,949	4,679	60,956	138,280
2024	7,686	11,178	10,692	23,840	13,299	3,723	9,440	79,858	806	50,288	1,760	1,989	3,071	4,873	62,788	142,646
2025	7,863	11,525	11,023	24,508	13,851	3,877	9,831	82,478	824	51,686	1,810	2,072	3,189	5,075	64,676	147,154
2026	8,044	11,882	11,365	25,194	14,426	4,038	10,239	85,186	843	53,143	1,860	2,158	3,322	5,286	66,622	151,810
2027	8,229	12,250	11,717	25,899	15,025	4,206	10,664	87,990	863	54,631	1,912	2,248	3,470	5,505	68,628	156,619
2028	8,418	12,630	12,080	26,624	15,648	4,380	11,107	90,888	882	56,161	1,966	2,341	3,614	5,733	70,697	161,585
2029	8,612	13,022	12,455	27,370	16,297	4,562	11,568	93,885	903	57,733	2,021	2,438	3,764	5,971	72,830	166,716
2030	8,810	13,425	12,841	28,136	16,974	4,751	12,048	96,985	923	59,350	2,078	2,539	3,920	6,219	75,029	172,014
2031	9,012	13,841	13,239	28,924	17,678	4,948	12,548	100,181	945	61,011	2,136	2,645	4,083	6,477	77,286	177,487
2032	9,220	14,271	13,649	29,734	18,412	5,154	13,069	103,507	966	62,719	2,196	2,754	4,252	6,746	79,634	183,141
2033	9,432	14,713	14,073	30,566	19,176	5,368	13,611	106,938	989	64,475	2,257	2,869	4,429	7,026	82,044	188,982
2034	9,648	15,169	14,509	31,422	19,972	5,590	14,176	110,486	1,011	66,280	2,320	2,988	4,613	7,318	84,530	195,016
2035	9,870	15,639	14,959	32,302	20,801	5,822	14,764	114,157	1,035	68,136	2,385	3,112	4,804	7,621	87,093	201,250
2036	10,097	16,124	15,422	33,206	21,664	6,064	15,377	117,955	1,058	70,044	2,452	3,241	5,003	7,937	89,736	207,690
2037	10,330	16,624	15,900	34,136	22,563	6,316	16,015	121,883	1,083	72,005	2,521	3,375	5,211	8,257	92,461	214,344
2038	10,567	17,139	16,393	35,091	23,499	6,578	16,680	125,948	1,108	74,021	2,591	3,515	5,427	8,610	95,272	221,220
2039	10,810	17,671	16,902	36,074	24,474	6,851	17,372	130,153	1,133	76,093	2,664	3,661	5,652	8,967	98,171	228,324
2040	11,059	18,218	17,426	37,084	25,490	7,135	18,093	134,505	1,159	78,224	2,738	3,813	5,887	9,339	101,161	235,666
2041	11,313	18,783	17,966	38,122	26,548	7,431	18,844	139,007	1,186	80,414	2,815	3,971	6,131	9,727	104,244	243,261
2042	11,573	19,365	18,523	39,189	27,650	7,740	19,626	143,666	1,213	82,665	2,894	4,136	6,366	10,131	107,424	251,090

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.22A – Proyección de la carga de cabotaje por tipo de producto (Escenario Moderado)  
Fuente: ENAPU, Unidad Operativa

SK

PROYECCIÓN DE LA CARGA DE CABOTAJE POR TIPO DE PRODUCTO - TP DE YURIMAGUAS (En TM) (Escenario Optimista)

Años	CABOTAJE EMBARQUE										CABOTAJE DESEMBARQUE										Total Carga de Cabotaje TP Yurimaguas
	Alimentos de Consumo Popular	Arroz	Maíz	Bolitas Vacías	Cemento	Productos Industriales	Carga no Especificada	Sub Total	Alimentos	Cerveza	Bolitas Vacías	Cemento	Productos Industriales	Carga no Especificada	Sub Total						
2008	5,342	6,892	6,592	15,326	6,982	1,954	4,956	48,044	560	32,329	1,132	1,044	1,612	2,558	39,236	87,280					
2013	5,965	8,225	7,867	17,596	8,826	2,471	6,265	57,234	627	37,115	1,299	1,320	2,038	3,234	45,635	102,869					
2014	6,123	8,521	8,150	18,088	9,250	2,589	6,566	59,287	642	38,155	1,336	1,384	2,136	3,389	47,041	105,328					
2015	6,264	8,828	8,444	18,595	9,694	2,714	6,881	61,416	657	39,223	1,373	1,450	2,239	3,552	48,493	109,911					
2016	6,408	9,146	8,748	19,115	10,159	2,844	7,211	63,930	672	40,321	1,411	1,520	2,346	3,722	49,992	113,623					
2017	6,555	9,475	9,062	19,650	10,647	2,980	7,557	65,927	687	41,450	1,451	1,583	2,459	3,901	51,541	117,468					
2018	6,706	9,816	9,389	20,200	11,158	3,123	7,920	68,312	703	42,610	1,492	1,669	2,577	4,088	53,138	121,451					
2019	6,860	10,169	9,727	20,766	11,694	3,273	8,300	70,789	719	43,803	1,533	1,749	2,701	4,284	54,790	125,579					
2020	7,018	10,535	10,077	21,347	12,255	3,430	8,698	73,361	736	45,030	1,576	1,833	2,830	4,490	56,495	129,867					
2021	7,179	10,915	10,440	21,945	12,843	3,595	9,116	76,033	753	46,290	1,620	1,921	2,966	4,706	58,258	134,289					
2022	7,344	11,308	10,815	22,560	13,460	3,768	9,554	78,808	770	47,586	1,666	2,014	3,109	4,932	60,076	138,863					
2023	7,513	11,715	11,205	23,191	14,105	3,948	10,012	81,690	788	48,919	1,712	2,110	3,258	5,168	61,955	143,646					
2024	7,686	12,136	11,608	23,840	14,783	4,138	10,493	84,685	806	50,288	1,760	2,211	3,414	5,416	63,888	148,581					
2025	7,863	12,573	12,026	24,508	15,492	4,337	10,996	87,795	824	51,696	1,810	2,318	3,578	5,676	65,902	153,697					
2026	8,044	13,026	12,459	25,194	16,236	4,545	11,524	91,026	843	53,143	1,860	2,429	3,750	5,949	67,974	159,002					
2027	8,229	13,495	12,908	25,899	17,015	4,763	12,077	94,386	863	54,631	1,912	2,545	3,930	6,234	70,116	164,502					
2028	8,418	13,981	13,372	26,624	17,832	4,992	12,657	97,876	882	56,161	1,966	2,668	4,118	6,534	72,329	170,205					
2029	8,612	14,484	13,854	27,370	18,688	5,231	13,265	101,503	903	57,733	2,021	2,795	4,316	6,847	74,616	176,119					
2030	8,810	15,005	14,352	28,136	19,585	5,482	13,901	105,272	923	59,350	2,078	2,930	4,523	7,176	76,979	182,252					
2031	9,012	15,546	14,869	28,924	20,525	5,745	14,569	109,190	945	61,011	2,136	3,070	4,740	7,520	79,423	188,513					
2032	9,220	16,105	15,404	29,734	21,510	6,021	15,268	113,262	966	62,719	2,196	3,218	4,968	7,881	81,948	195,210					
2033	9,432	16,685	15,959	30,566	22,543	6,310	16,001	117,495	989	64,475	2,257	3,372	5,206	8,260	84,559	202,055					
2034	9,648	17,286	16,533	31,422	23,625	6,613	16,769	121,896	1,011	66,280	2,320	3,534	5,456	8,656	87,258	209,165					
2035	9,870	17,908	17,129	32,302	24,759	6,931	17,574	126,472	1,035	68,136	2,385	3,704	5,718	9,072	90,046	216,521					
2036	10,097	18,553	17,745	33,206	25,947	7,263	18,417	131,229	1,058	70,044	2,452	3,882	5,993	9,507	92,935	224,164					
2037	10,330	19,221	18,384	34,136	27,193	7,612	19,301	136,176	1,083	72,005	2,521	4,068	6,280	9,963	95,920	232,095					
2038	10,567	19,912	19,046	35,091	28,498	7,977	20,228	141,320	1,108	74,021	2,591	4,263	6,582	10,442	99,006	240,326					
2039	10,810	20,629	19,732	36,074	29,866	8,360	21,199	146,670	1,133	76,093	2,664	4,468	6,898	10,943	102,198	248,868					
2040	11,059	21,372	20,442	37,084	31,300	8,761	22,216	152,234	1,159	78,224	2,738	4,682	7,229	11,468	105,500	257,724					
2041	11,313	22,141	21,178	38,122	32,998	9,182	23,283	157,817	1,186	80,414	2,815	4,907	7,576	12,018	108,915	266,743					
2042	11,573	22,938	21,940	39,189	33,951	9,623	24,400	163,616	1,213	82,665	2,894	5,143	7,939	12,595	112,449	276,065					

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.22B – Proyección de la carga de cabotaje por tipo de producto (Escenario Optimista)  
Fuente: ENAPU, Unidad Operativa

*(Handwritten mark)*

**(ii) Carga Generada**

Corresponde a la carga que se genera por efecto de la implementación o mejoramiento del Terminal Portuario de Yurimaguas, correspondiente al presente proyecto. En el presente caso se asume que la carga generada como impacto del proyecto será el 15% de la carga normal y que tendrá la misma tasa de crecimiento a lo largo del horizonte del proyecto. Se asume este porcentaje (de manera conservadora) tomando como referencia los efectos que se han dado con el mejoramiento de la infraestructura vial en diversas zonas de la selva del país y en particular en zonas aledañas que cuentan con importantes recursos potenciales para la incorporación de nuevas tierras de cultivo y el incremento del comercio, como es el caso del mejoramiento en diversos tramos del eje vial IRSA Norte donde se han registrado importantes incrementos. En algunos casos este efecto de incorporación de mayor flujo de carga y tráfico vehicular, supera el 30% de la tráfico normal de carga y pasajeros; en tal sentido, el caso que sirve de referencia es lo que actualmente se observa con el mejoramiento de la carretera Tarapoto – Yurimaguas, donde el incremento que se percibe en el tráfico de vehículos ligeros como de vehículos pesados, es significativo, el mismo que incrementará el movimiento de carga por el Puerto Fluvial de Yurimaguas.

**(iii) Carga desviada del embarcadero informal La Boca**

Corresponde a la carga que se desviará del embarcadero informal La Boca, una vez que se implemente el proyecto materia del presente estudio, actualmente es competencia del Terminal Portuario de Yurimaguas.

Previo a la asignación de la carga desviada, se realizó la proyección del movimiento de la carga total a través de los embarcaderos informales, para ello se siguió el mismo procedimiento de la proyección de la carga normal, haciendo uso de la tasa de crecimiento del PBI Regional de Loreto.

De acuerdo a la estadística actual, el 69.6% (109,340 TM) del total de la carga que se moviliza por los embarcaderos informales se realizan a través del embarcadero La Boca y corresponde a carga general; el 28.1% (44,120 TM) se moviliza por el embarcadero La Ramada que esta referida a materiales de construcción (agregados); estos dos embarcaderos tienen en conjunto el 97.7% del total de la carga movilizada por los embarcaderos informales; como se muestra en el cuadro N° 3.23.

Embarcadero	Tipo de Carga	Volumen TM	Participación %
La Boca	Carga General	109,340	69.6
La Ramada	Materiales Const.	44,120	28.1
Abel Guerra	Carga Gral/Marañón	1,918	1.2
Zamora	Varios	1,636	1.0
<b>Total</b>		<b>157,014</b>	<b>100.0</b>

Cuadro N° 3.23 – Distribución de la Carga en los Embarcaderos Informales - 2007

Fuente: ENAPU. Unidad Operativa

En este caso se considera que la carga desviada del embarcadero La Boca, que representa aproximadamente el 70% se dará de manera progresiva, asumiendo para el primer año de operación del proyecto el 40% de carga hasta alcanzar de manera gradual el 100% en un período de 5 años (2013 – 2017).

Se asume este porcentaje inicial, por las siguientes consideraciones: (i) las naves de mayor capacidad que actualmente hacen uso del embarcadero La Boca, por la capacidad limitada del Terminal Portuario, movilizan entre el 40% a 50% de la carga total; (ii) se considera que habrá un período de incorporación gradual para consolidar la infraestructura del proyecto, y en tanto las empresas navieras requerirán hacer inversiones para mejorar su parque naviero y disponer de naves de mayor capacidad y mejores condiciones para el transporte de carga mediante contenedores o de carga a granel; y, finalmente, (iii) para lograr esta transferencia de carga al proyecto, el Concesionario y/o responsables de la administración del Terminal Portuario, deberán realizar un trabajo de sensibilización con las empresas navieras y usuarios en general, mediante promociones y difusión de las ventajas del servicio a través del nuevo Puerto y de las desventajas y riesgos del servicio a través de los embarcaderos informales.

(iii) Carga desviada de la carretera El Reposo – El Muyo

Así mismo como carga futura, se ha considerado que al contar con una infraestructura portuaria mejorada y en condiciones adecuadas de operación, y no existiendo una infraestructura vial alterna como es el eje intermodal Corral Quemado - El Reposo – El Muyo - Duran – Saramiriza – Río Marañón, habrá una carga desviada al eje intermodal Corral Quemado - El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas – Río Huallaga.

La carga desviada fue determinada a partir de la proyección de la demanda de transporte del Estudio de Factibilidad de la Carretera (Corral Quemado) El Reposo – El Muyo – Duran – Saramiriza, correspondiente al Tramo I (El Reposo – El Muyo), que se encuentra en ejecución a nivel de asfaltado con una intervención de Tratamiento Superficial Bicapa (TSB) y que una vez concluida esta obra se prevee un flujo importante de excedente exportable de diferentes productos agrícolas en el área de influencia colindante a este tramo; a partir del cual se han seleccionado determinados productos para el mercado de Iquitos considerando la relativa cercanía al TP de Yurimaguas: El excedente exportable identificado hacia Iquitos, obedece a que esta ciudad es deficitario de productos como arroz, maíz, cítricos y frutas, el cual se dará a través del eje bimodal El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas – Río Huallaga, que actualmente se encuentra en buenas condiciones de transitabilidad y que se complementará con el proyecto portuario materia de estudio. La carga desviada corresponde al 70% del total proyectado como excedente exportable de la producción de los productos señalados del tramo vial El Reposo – El Muyo. En el Gráfico N° 3.7, se presenta la ruta de los dos ejes y el tramo El Reposo – El Muyo.

En los Cuadros N° 3.24 y 3.25 se muestran la proyección de la carga generada y desviada de cabotaje en el escenario moderado (neutro) y optimista.

Años	ESCENARIO MODERADO	
	Carga Desviada de Embarcaderos Informales	
	Embarque	Desem - barque
2008	0	0
2013	28,526	27,294
2018	87,394	83,619
2023	107,098	102,472
2028	131,243	125,574
2033	160,832	153,885
2038	197,092	188,579
2042	231,903	221,886

Años	ESCENARIO MODERADO		
	Carga Generada		TOTAL
	Embarque	Desem - barque	
2008	0	0	0
2013	12,699	10,903	23,602
2018	22,986	20,431	43,418
2023	27,663	24,514	52,177
2028	33,320	29,441	62,760
2033	40,165	35,389	75,555
2038	48,456	42,578	91,034
2042	56,335	49,397	105,732

Años	ESCENARIO MODERADO		
	Carga desviada Eje 4 El Reposo - El Muyo		TOTAL
	Embarque	Desem - barque	
2008	0	0	0
2013	44,629	0	44,629
2018	57,925	0	57,925
2023	73,985	0	73,985
2028	92,805	0	92,805
2033	114,377	0	114,377
2038	138,696	0	138,696
2042	160,123	0	160,123

Cuadro N° 3.24 Proyección de la carga Generada y Desviada de Cabotaje, escenario moderado.

Fuente: ENAPU. Unidad Operativa

**CARGA DESVIADA DE  
EMBARCADEROS INFORMALES**

Años	ESCENARIO OPTIMISTA		
	Carga Desviada de Embarcaderos Informales		
	Embarque	Desembarque	Total
2008	0	0	0
2013	29,611	28,332	57,944
2018	84,226	80,588	164,815
2023	118,307	113,197	231,505
2028	149,561	143,101	292,662
2033	189,071	180,904	369,975
2038	239,018	228,694	467,712
2042	288,321	275,867	564,188

**CARGA GENERADA POR EFECTO DEL  
MEJORAMIENTO DE LA  
INFRAESTRUCTURA PORTUARIA**

Años	ESCENARIO OPTIMISTA		
	Embarque	Desembarque	TOTAL
2008	0	0	0
2013	18,850	16,210	35,060
2018	32,379	28,536	60,916
2023	40,000	35,030	75,030
2028	49,487	43,086	92,573
2033	61,313	53,093	114,406
2038	76,068	65,540	141,608
2042	90,387	77,663	168,051

**CARGA DESVIADA DEL PROYECTO  
VIAL EJE 4 - REPOSO - EL MUYO -  
DURAN - SARAMIRIZA - TRAMO I**

Años	ESCENARIO OPTIMISTA		
	Embarque	Desembarque	TOTAL
2008	0	0	0
2013	63,756	0	63,756
2018	82,750	0	82,750
2023	105,693	0	105,693
2028	132,578	0	132,578
2033	163,396	0	163,396
2038	198,138	0	198,138
2042	228,748	0	228,748

Cuadro N° 3.25 Proyección de la carga generada y desviada, de cabotaje escenario optimista

Fuente: ENAPU. Unidad Operativa

iv) Carga Total de cabotaje

En el cuadro N° 3.26 se consolida la carga movilizada de cabotaje, que incluye la proyección de la carga normal del Terminal Portuario de Yurimaguas, carga generada por efecto del proyecto y la carga desviada de los embarcaderos informales y de ruta alterna al eje bimodal Corral Quemado – El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas.

Años	ESCENARIO MODERADO		
	Embarque	Desembarque	TOTAL
2008	47,893	39,204	87,096
2013	141,985	83,591	225,575
2018	234,154	156,638	390,793
2023	286,070	187,942	474,012
2028	348,255	225,712	573,967
2033	422,313	271,319	693,631
2038	510,192	326,428	836,621
2042	592,028	378,707	970,734

Años	ESCENARIO OPTIMISTA		
	Embarque	Desembarque	TOTAL
2008	48,044	39,236	87,280
2013	176,854	97,260	274,115
2018	277,027	171,218	448,245
2023	345,690	210,182	555,873
2028	429,503	258,515	688,018
2033	531,276	318,556	849,832
2038	654,544	393,240	1,047,784
2042	771,072	465,981	1,237,053

Cuadro N° 3.26 Carga Total de cabotaje escenario Moderado y Optimista.

**3.1.3.4 Proyección de la carga Internacional**

La proyección de la demanda de la carga internacional, se ha determinado sobre la base de la demanda de transporte proyectada en el Estudio de Factibilidad de la Carretera El

Reposo – El Muyo – Duran – Saramiriza, como parte del comercio bilateral Perú – Brasil que se prevé se dará en el futuro próximo. Para el escenario neutro o intermedio se asume el 4% de la carga proyectada tanto de importación como exportación. Para el escenario optimista se asume el 8% de la carga total. Los productos de importación corresponden a la harina de soya, soya a granel y diversos equipos; como carga de exportación se considera fertilizantes fosfatados (fosforo y cloruro de potasio) del Proyecto Bayovar, para abastecer al mercado agrícola del Estado de Amazonas del Brasil.

Según el programa de inversiones de la carretera El Reposo – El Muyo – Duran – Saramiriza que se presenta en el Cuadro N° 3.27., se puede deducir que las obras de mejoramiento previstas se extiende hacia los años 2019-2020, fecha en que dicho corredor vial recién podrá facilitar el comercio bilateral Perú – Brasil y por tanto recién podrá competir con el corredor El Reposo – Tarapoto – Yurimaguas – Río Huallaga que en este momento ya está asfaltada en toda su longitud y que tan pronto se concluya con la construcción del nuevo terminal portuario, ya puede facilitar el comercio bilateral a través del Eje Vial IIRSA Norte. Una mayor información sobre los aspectos relacionados con el tráfico internacional se muestra en el anexo especialmente preparado (Anexo 3A) y cuyo extracto se menciona en los párrafos precedentes.

Tramo	Inicio - Final	Long. Km.	Periodo propuesto ejecución de obras	Nº años de ejecución	Nivel de intervención
I-1	El Reposo – Dv. Bagua	13.38	2005	1.0	TSB
I-2	Dv. Bagua – El Muyo	32.22	2006-2007	1.5	TSB
II	El Muyo – Duran	41.34	2007-2009	2.0	TSB
III	Durán – Mesones Muro	36.00	2009-2010	1.5	AFM
IV	Mesones Muro - Huabico	25.94	2011	1.0	AFM
V	Huabico – Urakusa	50.08	2012-2014	2.5	AFM
VI	Urakusa – Sta. Ma. De Nieva	30.77	2014-2015	1.5	AFM
VII	Sta. Ma. De Nieva - Yanayacu	63.44	2016-2018	3.0	AFM
VIII	Yanayacu - Saramiriza	5.96	2019	0.5	AFM
<b>TOTAL</b>		<b>299.13</b>		<b>14.5</b>	

Cuadros N° 3.27: Cronograma de Ejecución del Eje Vial Reposo – Saramiriza Período 2005 – 2019

FUENTE: Estudio de Factibilidad e Impacto Ambiental y Social para el Mejoramiento y Construcción de la Carretera El Reposo – Saramiriza, Tramo que conforma el Eje Vial 4 de Interconexión Vial Perú – Ecuador (2002-2004) – Estudio de Economía Regional.

En los cuadros N° 3.28 y 3.28A se presenta la proyección de la carga total tanto de cabotaje como la carga internacional, para los dos escenarios.



Años	ESCENARIO MODERADO						TOTAL
	CABOTAJE		Sub Total	INTERNACIONAL		Sub Total	
	Embarque	Desembarque		Embarque	Desembarque		
2008	47,893	39,204	87,096	0	0	0	87,096
2013	141,985	83,591	225,575	0	0	0	225,575
2018	234,154	156,638	390,793	44,000	67,320	111,320	502,113
2023	286,070	187,942	474,012	55,040	89,000	144,040	618,052
2028	348,255	225,712	573,967	70,200	93,400	163,600	737,567
2033	422,313	271,319	693,631	89,640	97,960	187,600	881,231
2038	510,192	326,428	836,621	115,613	102,687	218,300	1,054,920
2042	592,028	378,707	970,734	138,412	106,645	245,058	1,215,792

Cuadro N° 3.28: Proyección de la carga total escenario moderado (neutro)  
 Fuente: Elaboración Propia

Años	ESCENARIO OPTIMISTA						TOTAL
	CABOTAJE		Sub Total	INTERNACIONAL		Sub Total	
	Embarque	Desembarque		Embarque	Desembarque		
2008	48,044	39,236	87,280	0	0	0	87,280
2013	176,854	97,260	274,115	0	0	0	274,115
2018	277,027	171,218	448,245	88,000	134,640	222,640	670,885
2023	345,690	210,182	555,873	110,080	178,000	288,080	843,953
2028	429,503	258,515	688,018	140,400	186,800	327,200	1,015,218
2033	531,276	318,556	849,832	179,280	195,920	375,200	1,225,032
2038	654,544	393,240	1,047,784	231,226	205,374	436,600	1,484,383
2,042	771,072	465,981	1,237,053	276,825	213,291	490,115	1,727,168

Cuadro N° 3.28A: Proyección de la carga total escenario optimista  
 Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presenta un resumen respecto a como el Proyecto está inmerso en el contexto del Eje de Integración IIRSA Norte y el Comercio Mundial y en el Anexo de la demanda (Anexo 3B), el análisis de la Carga Internacional, se presenta con mayor detalle.

El Perú en su calidad de país andino y amazónico, participa activamente en los nuevos procesos de estructuración del espacio sudamericano, como protagonista en los esfuerzos de integración regional e interconexión bioceánica que busca el desarrollo económico y social nacional, como parte del espacio sudamericano y el comercio mundial.

Es conveniente destacar que el elemento articulador de esta visión estratégica descansa en los "Ejes de Integración y Desarrollo"<sup>10</sup> de la iniciativa IIRSA, orientado a "...dinamizar los sub-espacios y ejes que están en diferentes estados de desarrollo que presentan necesidades claramente diferenciadas". En tal sentido, los ejes de integración y desarrollo en las que participa el Perú, son sub-espacios emergentes que requieren especial atención e impulso en el marco de los postulados del IIRSA.

El Perú participa en cuatro ejes de la iniciativa IIRSA: el Eje Andino, corresponde a los ejes longitudinales de integración en territorio peruano; en tanto que los otros tres son ejes transversales que permiten la interconexión de los espacios internos sudamericanos con los Océanos Pacífico y Atlántico.

El Eje Amazonas integrará proyectos de infraestructura del Ecuador, Colombia, Perú y Brasil. En el lado peruano, parte de los puertos de Paíta y Bayóvar (en proyecto) y se extiende hasta Macapá en el Océano Atlántico, pasando por Yurimaguas, Saramiriza, Iquitos (Perú), Manaus y Belem do Pará (Brasil). También contempla un ramal central que conecta regiones del centro del Perú con el resto del eje y la conexión Pucallpa (Perú)-Cruzeiro do Sul (Brasil). En el área de influencia de este Eje se encuentran los departamentos peruanos de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Pasco, Piura, San Martín, Tumbes, y Ucayali.

Entre los proyectos que complementan la infraestructura a implementarse conjuntamente con el Brasil se encuentran: el Centro Logístico Avanzado Bioceánico (CLAB) en el Puerto de Paíta; el puente aéreo Piura-Manaos; y el futuro Centro de Concentración Logística, Transformación y Exportación en Iquitos.

A continuación se presentan los proyectos peruanos agrupados del Eje Amazonas.

<sup>10</sup> IIRSA: Visión Estratégica, Comité de Coordinación Técnica (CCT).

**Proyectos Del Eje Amazonas**

<p><b>Grupo 3</b></p>	<p><b>Acceso a las Hidrovías del Huallaga-Marañón</b>  <i>Proyectos Ancla: Carretera Tarapoto -Yurimaguas y Puerto de Yurimaguas</i>  <i>Rehabilitación del Aeropuerto de Piura</i>  <i>Aeropuerto de Yurimaguas</i>  <i>Construcción y mejoramiento de la carretera El Reposo-Sarameriza. Ruta Centro Logístico de Paita y de Yurimaguas</i>  <i>Puerto de Bayovar, Sarameriza y Paita</i>  <i>Carretera Bagua-</i></p>
<p><b>Grupo 4</b></p>	<p><b>Acceso a la Hidrovía del Ucayali</b>  <i>Proyectos Ancla: Carretera Tingo María-Pucallpa y Puerto de Pucallpa</i>  <i>Interconexión energética Pucallpa-Cruzeiro do Sul</i>  <i>Interconexión vial Pucallpa-Cruzeiro do Sul</i>  <i>Centro logístico intermodal de Pucallpa</i>  <i>Modernización del Puerto del Callao</i>  <i>Autopista Lima-Ricardo Palma</i></p>
<p><b>Grupo 6</b></p>	<p><b>Red de Hidrovías Amazónicas</b>  <i>Navegabilidad de la Hidrovía Río Huallaga</i>  <i>Navegabilidad de la Hidrovía Río Marañón-</i>  <i>Navegabilidad del Río</i>  <i>Navegabilidad de la Hidrovía Río Ucayali</i>  <i>Puerto y centro logístico de Iquitos</i></p>

Fuente: Página web de IIRSA [www.iirsa.org](http://www.iirsa.org).  
 Elaboración propia.

Cuadro Nº 3.29 Proyectos del Eje Amazonas

En el caso peruano, el desarrollo del Eje Amazonas pasa por la ejecución de dos proyectos estratégicos: El Eje Multimodal Amazonas Norte y el Eje Amazonas Centro, que representan dos grandes vías multimodales que viabilizarán la salida del Brasil hacia el Océano Pacífico.

Según distintos documentos revisados, el proyecto contempla la construcción, rehabilitación y mantenimiento de 960Km de la carretera Yurimaguas – Tarapoto – Rioja - Corral Quemado – Olmos – Piura - Paita. El tramo Tarapoto – Yurimaguas es un "proyecto ancla" del Grupo 3: Acceso a la Hidrovía del Huallaga – Marañón, del Eje Amazonas.

Las empresas encargadas de su desarrollo son las constructoras Andrade Gutiérrez, Norberto Odebrecht (ambas brasileñas) y Graña & Montero (peruana); que en conjunto forman el Concesionario IIRSA Norte.

En el anexo 4 se muestran los principales productos de exportación e importación de Brasil a Perú.

Este proyecto se encuentra enmarcado en el sub-eje Amazonas Norte cuya Visión Estratégica se resume en lo siguiente:

- Abastecer a Manaus (Brasil) y el norte brasileño, así como su proyección a terceros mercados;
- Cooperación entre la amazonía peruana y brasileña para exportar al mercado mundial productos amazónicos con valor agregado por uso de tecnologías;
- Captación de inversiones nacionales, regionales y mundiales;
- Desarrollo de Iquitos como puerto de transferencia multimodal y gran centro de servicios del sector occidental del Eje;
- Hidrovía del Ucayali como centro de servicios y comercio;
- Desarrollo del centro logístico bioceánico en Paita, vía de ingreso de las importaciones procedentes de la Cuenca del Pacífico hacia el polo industrial de Manaus y viceversa;
- Transporte de los fosfatos de Bayovar a zonas soyeras de Mato Grosso y Mato Grosso do Sur;
- Bayovar como gran puerto de aguas profundas del Eje (RR. EE, 2005).

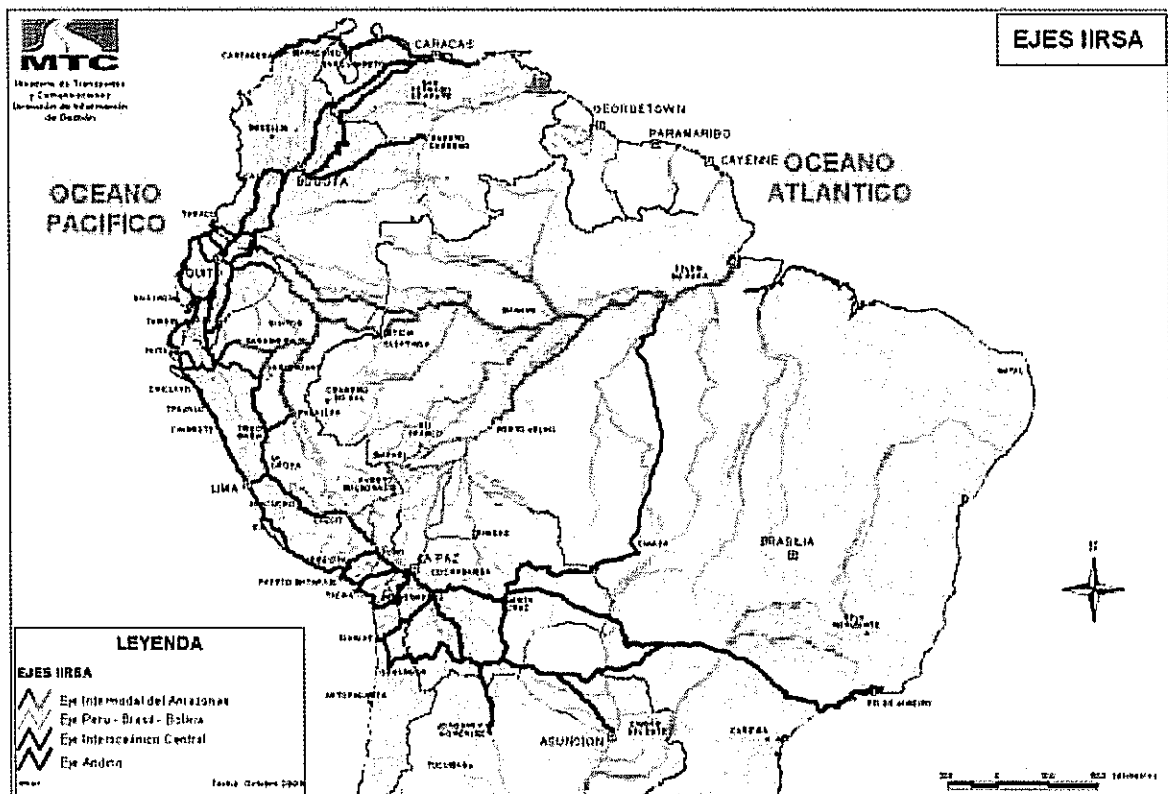


Gráfico 3.10 EL PERÚ Y LA INICIATIVA IIRSA EN AMÉRICA DEL SUR

En años recientes, el análisis ha sido complementada en el Perú mediante estudios de carácter vial desarrollados en el marco del estudio de Factibilidad Económica para las carreteras tanto de la Vía Interoceánica del Sur<sup>11</sup> y el estudio para el mejoramiento y construcción de la carretera El Reposo – Saramiriza, correspondiente al tramo que conforma el Eje Vial 4 de Interconexión Vial Perú – Ecuador.

El análisis y las predicciones indican la futura competitividad de la soya a producirse en la región del Estado de Amazonas, frente a la actual producción y oferta exportadora de los E.E.U.U. y de la zona central del Brasil destinada hacia la cuenca del Pacífico.

### COMPARATIVO DE RUTAS Y FLETES INTERNACIONALES EN EL EJE VIAL AMAZONAS NORTE DESDE PORTO VELHO HACIA EL ASIA

#### CORREDORES VIALES ANALIZADOS:

- **Corredor 1:** Porto Velho Itacoatiara – Shangai
- **Corredor 2:** Porto Velho – Itacoatiara-Manaus-Sto Antonio do Ica - Puerto El Carmen de Putumayo – Puerto Esmeraldas
- **Corredor 3:** Porto Velho – Itacoatiara – Manaus – Iquitos – Saramiriza - Jaen-Loja - Machala
- **Corredor 4:** Porto Velho – Itacoatiara-Manaus-Iquitos-Saramiriza-Olmos Bayovar
- **Corredor 5:** Porto Velho – Itacoatiara-Manaus-Iquitos-Yurimaguas-Olmos-Bayovar
- **Corredor 6:** Porto Velho – Itacoatiara – Manaus - San Antonio de Ica - Puerto Lequizamo - Puerto Asis – Villagarzon - Puerto Tumaco
- **Corredor 7:** Fonte Boa (Estado de Amazonas) –Iquitos – Bayovar – Shangai <sup>12</sup>

El Corredor N° 7: Fonte Boa (Estado de Amazonas) – Iquitos – Saramiriza – Olmos - Bayovar (Paita), después del Corredor N° 1: Porto Velho - Itacoatiara – Shangai, tiene el costo más bajo después del corredor n° 1 y además posee las siguientes ventajas:

- Es de menor longitud total.
- Carga en volumen ida y regreso: Fosfatos (ida), Granos de Soya (regreso)

<sup>11</sup> MTC – Provias Nacional: Estudio de Factibilidad de la Interconexión Vial Iñapari-Puerto Marítimo del Sur (2004).

<sup>12</sup> El Estudio de Factibilidad del tramo vial El Reposo – Saramiriza, prioriza el Pto de Bayovar y no el Pto. de Paita, debido a que el Bayovar tiene mayores ventajas para el atraque de barcos de mayor calado y tonelaje, por la mayor profundidad del fondo marino (se señala que Bayovar es el único puerto que reúne esta característica en todo el litoral peruano).

- Acceso a puerto de gran calado (66 pies, operatividad de grandes barcos: más de 100,000 TPB), sin limitaciones de tráfico y posibilita fletes marítimos menores al extremo asiático
- Posibilidad de carga de soya de nuevas zonas, menos distantes por consiguiente de menor flete (zona del Estado de Amazonas - Brasil), por acceso directo al río Amazonas.

Los otros corredores en cambio tienen:

- Mayores distancias terrestres (transporte caro). En el caso del puerto Esmeraldas en Ecuador, se tiene 682Km de vías terrestres; en el caso del Puerto Bolívar, se tiene 733Km, Puerto Tumaco: 678Km; y en el de Yurimaguas 834Km.
- Dificultades de navegabilidad para el transporte por embarcaciones mayores
- No existe carga de regreso en volúmenes aparentes, los departamentos de Putumayo y Amazonas (en Colombia) son poco poblados y tienen baja producción.

El comercio bi-modal a través de la Hidrovía Amazonas-Huallaga y/o Amazonas-Marañón no podrá darse, sino hasta que concluyan las obras de construcción de los puertos de Yurimaguas y Saramiriza, y el mejoramiento de la carretera El Reposo – Saramiriza que está previsto para el año 2019, según las estimaciones del Estudio de Factibilidad del tramo vial El Reposo – Saramiriza. A continuación se presenta los cotos comparativos según rutas identificadas:

Corredor		1	2	3	4	5	6	7
Hidrovia	Long. Km	1,060	4,390	4,297	4,297	4,197	4,466	2,074
	Flete. US\$/TM	14	58	28	28	27	59	14
Rodovia	Long. Km	0	682	733	591	834	678	591
	Flete. US\$/TM	0	17	13	11	15	17	11
Curso Largo	Long. Km	21,087	9,703	9,703	9,590	9,590	9,703	9,590
	Flete. US\$/TM	35	16	16	16	16	16	16
<b>Longitud Total, Km</b>		<b>22,147</b>	<b>14,775</b>	<b>14,733</b>	<b>14,478</b>	<b>14,621</b>	<b>14,847</b>	<b>12,255</b>
<b>Costo Terminal Marítimo</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Flete (US\$/TM)</b>		<b>59</b>	<b>101</b>	<b>67</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>102</b>	<b>51</b>

Cuadro N° 3.30: Costos en los corredores bioceánicos analizados

FUENTE: Estudio de Factibilidad e Impacto Ambiental y Social para el Mejoramiento y Construcción de la Carretera El Reposo — Saramiriza, Tramo que conforma el Eje Vial 4 de Interconexión Vial Perú — Ecuador (2002-2004) — Estudio de Economía Regional.

**LEYENDA: corredores Viales Analizados:**

CORREDOR 1: PORTO VELHO ITACOATIARA – SHANGAI

CORREDOR 2: PORTO VELHO-ITACOTIARA-MANAUS-PUERTO EL CARMEN DE PUTUMAYO-PUERTO ESMERALDAS.

CORREDOR 3: PORTO VELHO-ITACOTIARA-MANAUS-IQUITOS SARAMIRIZA-JAEN-LOJA-MACHALA

CORREDOR 4: PORTO VELHO-ITACOTIARA-MANAUS- IQUITOS SARAMIRIZA-JAEN-OLMOS-BAYOVAR

CORREDOR 5: PORTO VELHO-ITACOTIARA-MANAUS- IQUITOS YURIMAGUAS-OLMOS-BAYOVAR

CORREDOR 6: PORTO VELHO-ITACOTIARA-MANAUS-PUERTO-LEQUIZAMO-PUERTO-ASIS-VILLAGARZON-PTO.TUMACO

CORREDOR 7: FONTE BOA (Estado de Amazonas)-IQUITOS-BAYOVAR-SHANGAI

### 3.1.3.5 Distribución de la carga directa e Indirecta

Sobre la base de la estructura de la carga actual en el T.P. Yurimaguas y de Iquitos, se la realizado la distribución de la carga directa e indirecta para la carga proyectada del presente estudio, tanto de cabotaje como de la carga internacional.

AÑOS	CARGA DE CABOTAJE		CARGA INTERNACIONAL		TOTAL	
	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta	Directa	Indirecta
2008	34,616	52,480	0	0	34,616	52,480
2013	97,729	127,846	0	0	97,729	127,846
2018	163,988	226,804	43,758	67,562	207,746	294,366
2023	199,833	274,179	57,850	86,190	257,683	360,369
2028	242,810	331,157	60,710	102,890	303,520	434,047
2033	294,085	399,546	63,674	123,926	357,759	523,472
2038	355,080	481,541	66,746	151,553	421,826	633,094
2042	412,023	558,712	69,319	175,738	481,342	734,450

Cuadro N° 3.31: Movimiento de carga directa e indirecta.

### 3.1.3.6 Movimiento de carga a través de Contenedores

La carga que se moviliza actualmente por el Terminal Portuario de Yurimaguas, corresponde casi exclusivamente a “carga general fraccionada”, embalada en sacos, cajas u otros tipos de envolturas, habiéndose presentado reducida carga contenedorizada.

Las proyecciones de la carga, considerando tanto el cabotaje como las cargas de importación-exportación entre Perú – Brasil, se considera que la implementación del proyecto estará orientado a la modernización y a brindar un mejor servicio para el transporte de la carga a movilizar, el nuevo Terminal Portuario de Yurimaguas, a través de la carga contenerizada.

Las posibilidades de transporte multimodal contenerizado, no presenta dificultad debido a que existen embarcaciones que pueden transportar contenedores y unidades de carga cerradas.

Se prevé, que el requerimiento de carga contenerizada, correspondería como mínimo a la carga de importación como parte del intercambio comercial Perú-Brasil y un porcentaje de la carga de cabotaje. En los cuadros N° 3.32 y 3.33 se presentan la carga a ser contenerizada y el número de contenedores, según productos tanto de cabotaje como de la carga internacional

CARGA PARA CONTENEDORES						
AÑOS	Carga de cabotaje				Carga Internacional	Total
	Alimentos Perecibles T.P. Yurimaguas	Carga desviada de Embarca. Informales	C. Desviada Reposo - El Muyo	Productos Industriales	Soya en grano	
2013	6,612	7,081	8,851	4,344	0	26,888
2018	7,409	13,025	24,508	5,323	67,320	117,586
2023	8,301	15,653	42,827	6,523	89,000	162,305
2028	9,300	18,828	63,807	7,994	93,400	193,329
2033	10,420	37,777	87,445	9,796	97,960	243,400
2038	11,675	45,517	113,742	12,005	102,687	285,626
2042	12,787	52,866	136,692	14,125	106,645	323,116

Cuadro N° 3.32 Carga para movilizar a través de Contenedores



NUMERO DE CONTENEDORES						
AÑOS	Carga de cabotaje				Carga Internacional	Total
	Alimentos Perecibles T.P. Yurimaguas	Carga desviada de Embarca. Informales	C. Desviada	Productos Industriales	Soya en grano	
2013	661	708	885	434	0	2,689
2018	741	1,303	2,451	532	6,732	11,759
2023	830	1,565	4,283	652	8,900	16,230
2028	930	1,883	6,381	799	9,340	19,333
2033	1,042	3,778	8,745	980	9,796	24,340
2038	1,167	4,552	11,374	1,201	10,269	28,563
2042	1,279	5,287	13,669	1,413	10,665	32,312

Cuadro N° 3.33. Número de Contenedores

Las tablas derivadas de los diferentes tráficos proyectados se recogen en el Anexo 5.

### 3.1.3.7 Movimiento de Pasajeros

La proyección del número de pasajeros se ha elaborado con los mismos criterios que la proyección de carga, es decir, en función del crecimiento del PBI de Loreto estimadas por Maximixe-MEF y el Plan Intermodal de Transportes. En el Cuadro N° 3.34 se presenta la proyección por quinquenios, para el horizonte del proyecto.

Año	Pasajeros		
	Arribo	Zarpe	Total
2,013	41,336	46,533	87,869
2,018	49,810	56,072	105,882
2,023	60,021	67,567	127,588
2,028	72,325	81,418	153,743
2,033	87,152	98,109	185,261
2,038	105,018	118,221	223,239
2,042	118,199	133,059	251,257

Cuadro N° 3.34 Proyección de la Demanda de pasajeros

En la proyección anual de pasajeros, se debe tener presente que el principal motivo de viaje corresponde al transporte de la población de los diferentes caseríos y poblados ubicados cerca de la ribera, hacia Yurimaguas e Iquitos, no es relevante el motivo turístico en la actualidad.

### 3.1.3.8 Movimiento de Naves

La proyección del movimiento futuro de la naves se ha realizado sobre la base de la demanda de transporte proyectada y la capacidad de la nave de diseño, en coordinación del equipo técnico. La capacidad de las naves varía entre 1025Ton hasta alcanzar a 4100Ton de capacidad.

En el cuadro N° 3.35, se presenta la proyección del movimiento de naves tanto de carga de cabotaje como de la carga internacional.

NAVES DE CARGA/ CABOTAJE		NAVES DE CARGA INTERNAC.	
AÑOS	Nº	AÑOS	Nº
2008	348	2008	0
2013	220	2013	0
2018	191	2018	54
2023	231	2023	70
2028	187	2028	53
2033	226	2033	61
2038	272	2038	71
2042	237	2042	60

Cuadro 3.35 Movimientos de Naves.

### 3.2 Oferta

La oferta del servicio de transporte en la ciudad de Yurimaguas, está representado por el Terminal Portuario de Yurimaguas, administrado por la Empresa Nacional de Puertos, paralelamente existen los denominados embarcaderos como: La Boca, Abel Guerra y Zamora, que en conjunto conforman el Puerto de Yurimaguas. Los embarcaderos informales brindan servicios de embarque y desembarque en condiciones poco seguras, aprovechando las riberas del río para acoderar las motonaves y chatas, otros cuentan con muros de concreto que son aprovechados periódicamente como muelles marginales y se encuentran muy cerca del centro de la ciudad de Yurimaguas. También existen pequeños embarcaderos en otros lugares donde las naves acoderan temporalmente en riberas del río, como por ejemplo en Lagunas.

### 3.2.1 Terminal Portuario de Yurimaguas

El único puerto en la zona de estudio, es el Terminal Portuario de Yurimaguas, ubicado en el río Huallaga, a 100 metros de la confluencia con el río Paranapura, en la ciudad de Yurimaguas, provincia del Alto Amazonas, departamento de Loreto. Este Puerto actualmente tiene dificultades para satisfacer los requerimientos de uso de amarraderos y acceso al muelle, debido a sus limitadas dimensiones de infraestructura física. Ante la congestión que se genera, las agencias optan por solicitar autorización para movilizar las cargas por los embarcaderos informales, debido a que sus productos son en su mayoría perecibles.

No obstante la limitada infraestructura portuaria, un importante volumen de carga de embarque de cabotaje hacia Iquitos, se realiza en la ciudad de Yurimaguas, constituyéndose en uno de los principales puntos de transferencia hacia la Amazonía, por la ventaja de contar con un sistema bimodal, es decir la interconexión carretera - fluvial, con el resto del país.

#### 3.2.1.1 Instalaciones en Río

El Terminal Portuario de Yurimaguas, cuenta con las siguientes instalaciones en río:

**Plataforma de acceso;** área de aproximación o plataforma apoyado sobre un muro de contención, antes de ingresar al puente basculante, ubicado al final de la calle Jorge Chávez, donde cuenta con una garita de control, oficina y servicios higiénicos y al cual se accede por una puerta peatonal y portón de acceso para vehículos de carga y equipos varios.

**Puente de acceso;** Puente basculante metálico reticulado de 33.55m de longitud por un ancho de 7.30m con pasarela peatonal de 1.0m. El tablero del puente está conformado por tableros de madera dispuestos transversalmente al puente, la longitud total del puente en un evento crítico de estiaje del río de 9.0m, de diferencia, hace que la pendiente del puente tenga más de 15% de pendiente.

**Pontón apoyo;** Estructura metálica ubicado al final del puente basculante antes del pontón del embarcadero, que soporta parte de la carga del puente basculante y sobrecargas, tiene un sistema de apoyo metálico con giro, tal que permita el juego de las diferentes variaciones del río.

**Muelle de carga;** ó embarcadero, con dimensiones de 66m de largo por 6.1m de ancho, compuesto por tres pontones modulares de 22m. de eslora, por 6.1m de manga y 2.4 de puntal, unidos longitudinalmente y distribuidos simétricamente con el eje del puente los que conforman la plataforma de carga o muelle flotante. Para las condiciones de estiaje crítico, el espacio mínimo considerado entre la quilla o fondo de las embarcaciones y pontón con el fondo del río supera el mínimo de 0.50m. La superficie del tablero está conformada por un maderamen de 2" de espesor, apoyados sobre vigas transversales y longitudinales también de madera.

Las estructuras descritas están unidas entre sí formando un conjunto que conforman las obras en río, el puente basculante, puente aproximación y el muelle mismo están unidos a tierra a través de un juego de cables de amarre de  $\varnothing 1"$ , conectados en sus extremos flotantes a macizos de concreto armado, macizos alineados convenientemente con la bisagra del puente articulado en el estribo coincidente con el eje espacial de giro que mantienen en posición. El posicionamiento del muelle perpendicularmente al flujo del río se logra mediante anclas (Muertos) fondeadas en el lecho del río, los que unidos mediante un juego de cables de  $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ , cadenas y winches de regulación mantienen en equilibrio el conjunto de todo el muelle flotante.

Las Instalaciones complementarias, cuenta con las siguientes facilidades:

- Sardinel de protección, dispuesta en el perímetro de la plataforma flotante
- Defensas, acomodada en los pontones de embarque, elementos de jebe
- Bitas, cornamusas.- Elementos de amarre, cuatro unidades convenientemente distribuidas y ancladas al borde del ponton embarcadero.
- Postes de Iluminación, para trabajo nocturno de la plataforma de carga, ubicados en el puente basculante y pontón de apoyo

### 3.2.1.2 Instalaciones en tierra

Las Instalaciones en tierra del Terminal Portuario de Yurimaguas, están ubicadas al Norte de la Plaza de Armas de Yurimaguas, cerca a la confluencia de los ríos Parapapura y Huallaga, en la manzana limitada por el Sur con la calle Jorge Chávez, por el Norte con el río Parapapura, por el Este con la calle Mariscal Cáceres por el Oeste con la Calle Progreso, las instalaciones lo conforman las áreas administrativas y oficinas, talleres de mantenimiento, Almacén cerrado con techo de 2,676m<sup>2</sup>, edificaciones aisladas, construidas con paredes de ladrillos de arcilla con columnas de concreto armado, techos de asbesto cemento, con instalaciones eléctricas domiciliarias de energía, agua y desagüe, cuenta con áreas descubiertas: Zona A de 999m<sup>2</sup> y Zona B de 555m<sup>2</sup>, pavimentadas y destinadas eventualmente al almacenamiento de bienes no perecibles.

#### Otras infraestructuras (instalaciones):

El Terminal Portuario de Yurimaguas, es administrado por la Empresa Nacional de Puertos (ENAPU SA), las instalaciones en tierra, tanto de las edificaciones de su primer local y la última integrada con ocasión del traslado de las instalaciones portuarias al final de la calle Jorge Chávez, cuenta con facilidades de agua, desagüe, energía eléctrica, telefonía., suministrados de la red pública de la ciudad de Yurimaguas, además cuenta con un equipo generador de energía de emergencia de 10Kv.

### 3.2.1.3 Equipamiento mecánico con que cuenta el T. P. de Yurimaguas

El equipamiento actualmente en operación con que cuenta el P. F. Yurimaguas data desde el año 1980 que fue adquirido de un lote total de implementación mecánica de los puertos fluviales de ese entonces y es el siguiente:

- 1 balanza eléctrica Capacidad 40 Ton.
- 1 Grúa s/ruedas tipo celosía Marca Coles Capacidad 12 Ton.
- Tres (3) elevadores TC, Cap. 4 Ton.
- Un (1) elevadores Toyota, Cáp. 4 Ton.
- Cuatro (4) tractores TCM capacidad 30 Ton remolque

- Once (11) vagoneta s/r capacidad 6 ton.
- Dos (2) vagoneta s/r, capacidad 30 Ton. y otros Equipos menores

### 3.2.1.4 Condición y capacidad de la infraestructura actual del Terminal Portuario

Las Instalaciones del TP de Yurimaguas viene funcionando como tal desde el mes de marzo de 1981, con sus facilidades portuarias estuvieron operando en el río Parapapura, la que después del colapso del pontón embarcadero fue motivo de traslado efectuando algunas modificaciones y reforzamiento a partir de 1998, las facilidades de embarque vienen funcionando sobre el río Huallaga. Como capacidad de las instalaciones se puede señalar:

El año 2007 la carga movilizada y almacenada en el TP de Yurimaguas como carga indirecta fué de 50,726 Ton., el área de almacenamiento techado disponibles es de 2,676 m<sup>2</sup>. El requerido de acuerdo a las recomendaciones de la UNCTAD y considerando carga fraccionada, tiempo de periodo promedio de tránsito de 07 días, sería de 2,129m<sup>2</sup>, mientras que para la misma carga y con un período de permanencia de carga en almacén de 10 días el requerimiento sería de 3,040 m<sup>2</sup>. (Ver cuadro de Almacenamiento), de donde se puede advertir que el área de almacenamiento se encuentra en el límite, por lo que para mayores volúmenes de carga movilizada, se requerirá de mayores áreas de almacenamiento.

#### Navegación y dragado

Las condiciones actuales de la vía navegable entre Yurimaguas y la confluencia con el río Marañón, no garantizan un flujo continuo de las embarcaciones durante los 365 días del año, debido a la presencia de puntos críticos denominados "Malos pasos", los que en número son 07, cada una de ellas con características específicas hacen que baje la productividad de la carga movilizada por esta hidrovía durante los meses de Julio a Octubre, donde las embarcaciones tienen que sortear diferentes efectos adversos como el embancamiento, interrupción o maniobras entre bancos de arena, entre otros.

A la situación antes señalada, se suma la presencia de las palizadas que especialmente en los períodos de aguas altas o de creciente se hacen presente, interrumpiendo muchas veces las operaciones en el embarcadero flotante por los días de limpieza y mantenimiento

que se tiene que dedicar para restablecer el funcionamiento de la línea deflectora de palizadas existente como infraestructura portuaria.

### Condiciones del muelle

De la situación actual analizada, se puede determinar que el pontón embarcadero se encuentra por encima de los porcentajes de ocupación límites recomendados, utilizando al máximo con 66% cuando lo recomendado por la UNCTAD es de 40%; la productividad que se muestra corresponde al promedio de toneladas por hora de las diferentes cargas que se embarcan o desembarcan. En el caso más óptimo se ha conseguido rendimientos y productividad de hasta 40 Ton/hr (información ENAPUSA) con el sistema de embarque convencional, utilizando para ello dos amarraderos con distinto tipo de carga. Para la cerveza se registra rendimientos de 4.96 tn/hr; y de 6.12 tn/hr, para el caso del cemento.

Para el caso particular de embarque de baritina, insumo utilizado en las operaciones de perforaciones petrolíferas en el río Morona, el Consultor ha registrado un rendimiento de 15 tn/hr, con un equipo de un elevador de horquilla TCM de 4Ton., una carreta de 6Ton, un tractor TCM y una cuadrilla de 4 estibadores, controlando el ciclo promedio de carga en cubierta de 5min para una carga de 02 ton.(Cuatro bolsas de 500kg/parihuela), afectado por un factor de eficiencia de 0.7, nos da 16.8 ton/hr. Redondeando 15ton/hr.

En el caso de una operación simultánea en el embarcadero flotante de dos embarcaciones acoderadas, una con carga de baritina y otra con cerveza la producción de carga-descarga es la sumatoria de ambas producciones vale decir:

Cerveza= 5.ton/hr.

Baritina = 15 ton/h, lo que hace un total de 20 ton/hr.

### Capacidad del muelle

Las dimensiones del Pontón embarcadero solo permiten el acoderamiento en el amarradero principal A, de una chata o barcaza de 50m a 60m de eslora más su remolcador, mientras su lado interior, el que da hacia tierra ubicada aguas abajo del puente basculante es utilizada en muchos casos cuando son tipos de carga diferentes; El ancho de 6.10m permiten maniobras forzadas de los vehículos y equipos de carga para obtener rendimientos mayores.

El puente basculante por su escasa longitud y en eventos de diferencias críticos de niveles de estiaje, es un obstáculo para el tránsito normal de vehículos y equipo de transporte (vagoneta y tractor de tiro) que acceden al pontón embarcadero.

### Condiciones de los edificios

Las obras civiles de las edificaciones e instalaciones de tierra por su antigüedad de menos de 30 años, se encuentra en buenas condiciones de ocupabilidad y un porcentaje de depreciación del orden del 23% de las obras civiles, tiene un mantenimiento regular

### Condiciones del pavimento del T.P.

El pavimento de la vía de acceso al Terminal Portuario, al final de la calle Jorge Chávez, tiene una antigüedad de menos de 10 años, por lo que se encuentra en buenas condiciones, la plataforma de aproximación ubicada sobre el estribo o muro de contención periódicamente se tiene que efectuar reparaciones por los asentamientos que sufre esta zona.

En la zona de las oficinas administrativas y almacenes, el pavimento de las vías de acceso, áreas operativas y de los almacenes se encuentran en buenas condiciones.

### Vías de acceso

Por su ubicación especial del T.P. de Yurimaguas, cerca de la confluencia del río Parapapura y el río Huallaga, con respecto a la ciudad de Yurimaguas y desde el final de la carretera que llega de Tarapoto, el acceso actual de vehículos cada vez con mayor capacidad tiene que recorrer y cruzar las calles de la ciudad, hecho no previsto en el desarrollo urbano de la ciudad, por lo que el acceso se torna dificultoso.

### Capacidad de infraestructura de servicios

En el Cuadro siguiente se presenta un resumen de la capacidad actual del Terminal Portuario de Yurimaguas:



CONCEPTO	CARACTERISTICAS (DATOS)
<b>Capacidad de amarraderos</b>	
Días de operación:	
- Máximo	365 días
- Pérdidas por mal tiempo	60 días
- Total disponible	300 días
Utilización del muelle	
Máximas horas del muelle	8,760
Capacidad anual (horas, amarraderos)	4,440
División (% de carga por tipo )	
- Contenedores	
- Granel seco	
- Granel líquido	
- Fraccionada	
- Total	
Productividad de contenedores por amarradero	Registro de movimiento de contenedores
- Productividad por container (carga/hora)	En el 2006 - 14 TEU's y
- % de container	En el 2007 - 03 TEU's
- Productividad por TEU (TEU/hora)	
Peso por TEU cargado (TM/TEU)	
Factor TEU vacío	
Productividad de otras cargas (TM/hora)	
- Granel seco (Cemento)	6.12 Tn/hr
- Granel líquido (Cerveza) una cuadrilla	
- Fraccionada	4.96 Tn/hr
Productividad media ponderada (TM/hora)	15Tn/hr.
Capacidad anual (TM)	20 Tn/Hr.
Contenedores	85,824
Demanda actual para el 2007 (TM)	0.0
Tasa de utilización de la capacidad	88,803
	66%

Cuadro N° 3.36 Capacidad Actual del Terminal Portuario de Yurimaguas  
Elaboración propia

### 3.2.1.5 Condiciones ambientales

#### Vientos

De acuerdo con los registros de dirección predominante y velocidad de vientos, en general se observa que el comportamiento de este fenómeno no es regular durante los días, meses y años, se tiene referencia de un año completo y datos de velocidad media mensual y expresada en nudos los siguientes:

Año	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun	Jul	Ago	Set.	Oct	Nov	Dic.
1994	NE-3	NW-2	NW-2	NW 2	NE-2	NW-1	NE 1	NE 1	NE.9	NW-2	N-2.0	NW-2

Cuadro N° 3.37 Donde: N=Norte, NE= Noreste, NW= NorOeste,

#### Corrientes

La dirección y velocidad de los flujos de corrientes del río Huallaga y distribuido a lo ancho de este río de 384m, de acuerdo a las magnitudes medidas en los trabajos de campo efectuado y correspondiente al mes de Julio del 2008(Período de vaciante), son las siguientes:

- En las cercanías del muelle flotante TP. Yurimaguas,  $v_1 = 1.2$  m/s
- En el tramo central del río,  $v_2 = 1.1$  m/s
- En la franja  $\frac{3}{4}$ , hacia la margen izquierda,  $v_3 = 1.0$  m/s
- En la franja pegada hacia la margen izquierda,  $v_4 = 0.9$  m/s
- En la parte central y en la confluencia con el río Parapapura se registró velocidades hasta  $V = 1.3$  m/s

#### Visibilidad

En las cercanías del Terminal Portuario de Yurimaguas no se han reportado problemas de visibilidad por efecto de la presencia de nubes bajas, neblinas o brumas.

### 3.2.2 Embarcaderos Informales

En el Puerto de Yurimaguas, además del Terminal Portuario de Yurimaguas (ENAPUSA), se ubican varios embarcaderos informales los cuales se enumeran a continuación:

- Embarcadero de La Boca.
- Embarcadero de La Ramada.
- Embarcadero de Abel Guerra
- Embarcadero de Zamora.
- Embarcadero de Petroperú.

Estos embarcaderos, debido a la actual congestión que presenta el Terminal Portuario de Yurimaguas administrado por ENAPUSA, han visto crecer su actividad en los últimos años, debido a los menores costos y al ahorro en tiempo que conlleva. No obstante estas ventajas, las condiciones de estos embarcaderos no son las adecuadas, debido a que no se dispone de las condiciones de seguridad y salubridad requeridas en una instalación portuaria, lo que es de suponer que con el paso del tiempo, estos embarcaderos vayan cesando su actividad, o al menos legalicen sus operaciones para conseguir unos parámetros adecuados en este sentido

En el siguiente gráfico se muestra la localización de los distintos embarcaderos informales de la municipalidad de Yurimaguas.

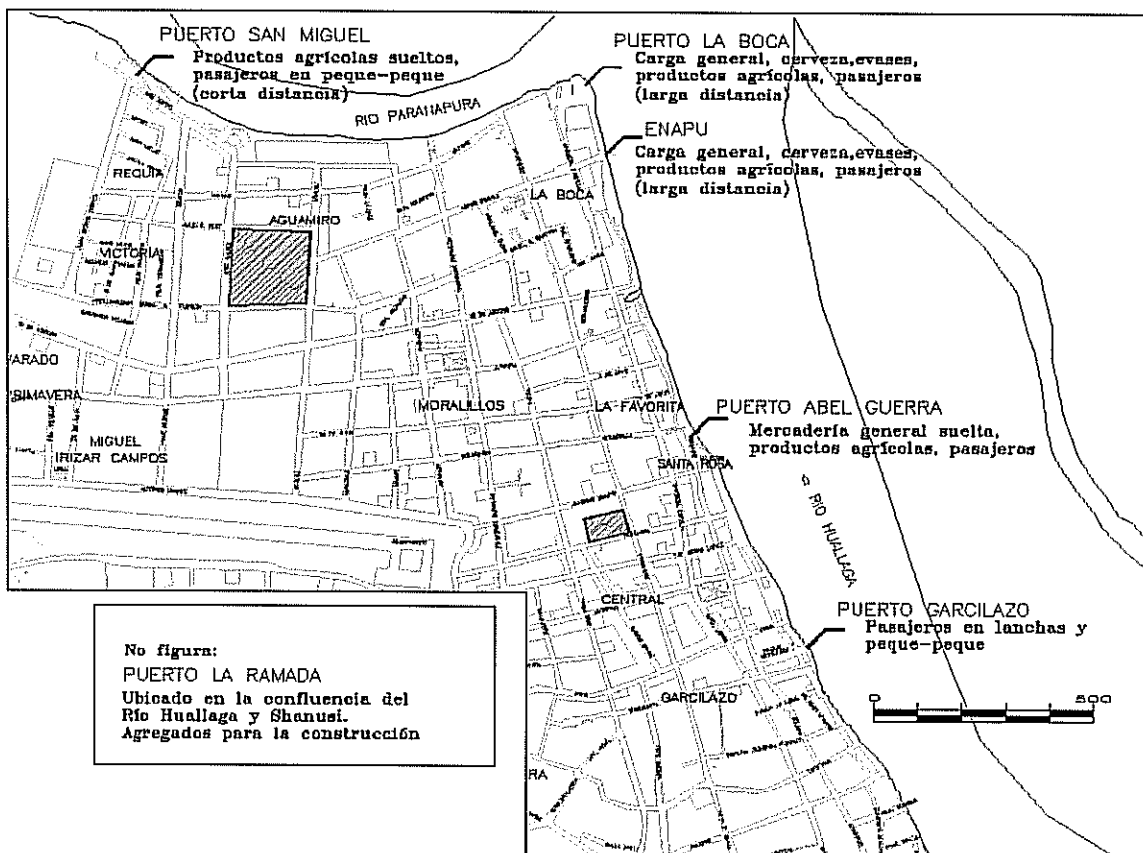


Gráfico 3.11 Localización embarcaderos informales

### 3.2.3 Parque Naviero en el Puerto de Yurimaguas

La nave que utiliza el Puerto de Yurimaguas es de tipo Chata, Lanchón y Naves menores. En el cuadro N° 3.38, se presenta el parque naviero del Puerto Fluvial Yurimaguas.

Tipo de Nave	Siglas	N° de Naves por AB				TOTAL
		>13.3 < 100	>100 < 300	>300 < 500	> 500	
Motonave Fluvial	M/F	11	21	02	05	39
Empujador Fluvial	E/F	11	02	00	00	13
Artefacto Fluvial	A/F	03	16	12	01	32
Bote Fluvial	B/F	02	00	00	00	02
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>39</b>	<b>14</b>	<b>06</b>	<b>86</b>

Cuadro N° 3.38 Parque naviero del Puerto Fluvial de Yurimaguas

Fuente: APN

Existen 12 empresas con permiso de operación para el transporte fluvial mixto de tráfico regular: Ruta Iquitos –Yurimaguas – Iquitos y 34 con permiso de operación para transporte fluvial mixto de tráfico irregular: ruta Iquitos – Yurimaguas – Iquitos. La profundidad del río no permite el acceso de barcos de alto bordo. La carga es embarcada y desembarcada con montacargas, transfiriendo la carga directamente a las áreas de almacenamiento o cargándola en camiones para llevarla a las áreas de almacenamiento.

A continuación se incluye la relación de Agencias Generales Fluviales de Estiba y Desestiba, cuyas licencias fueron prorrogadas u otorgadas nuevas licencias, en el año 2004, mediante RESOLUCION DIRECTORAL N° 095-2004-MTC-13.

Agencias Fluviales - Puerto de Yurimaguas (1ra Categoría):

- Agencia Fluvial "Dos Mil" E.I.R.Ltda.
- Agencia Fluvial Jobemar E.I.R.Ltda.
- Agencia Fluvial "Miguel Angel" E.I.R.Ltda.
- Agencia Naviera Yurimaguas E.I.R.Ltda.

### 3.3 Balance Oferta – Demanda

#### 3.3.1 De la Infraestructura en Río (Muelle, Amarraderos)

En la actualidad el Terminal Portuario de Yurimaguas tiene dificultades para satisfacer los requerimientos de uso de amarraderos y acceso al muelle, debido a sus limitadas dimensiones de infraestructura física. Ante la congestión que se genera, las agencias optan por solicitar autorización para movilizar las cargas por los embarcaderos informales, debido a que sus productos son en su mayoría perecibles.

La insuficiente manga del muelle existente (6.10m) y el puente basculante (de 33.55m de longitud), no permite una adecuada manipulación de la carga. Esta situación se manifiesta, principalmente, en la temporada de aguas bajas, produciendo una pendiente que excede a la permitida y que dificulta el rendimiento de las actividades de embarque y desembarque. El TP

de Yurimaguas carece de espacio suficiente para realizar cualquier tipo de ampliaciones, por cuanto, ante el incremento de la demanda, las embarcaciones que no son atendidas optan por realizar sus operaciones de embarque/desembarque en los embarcaderos informales, principalmente en La Boca.

El rendimiento de las operaciones de embarque/desembarque del TP de Yurimaguas, permite en la actualidad atender en promedio 268 naves de 324 TM de capacidad, sin embargo en el año 2008 se ha registrado en promedio el movimiento de 619 embarcaciones de 324 TM de capacidad que se han movilizadas por el TP de Yurimaguas y el embarcadero informal La Boca, lo que se traduce en un déficit de 351 naves.

En el año 2013 el TP de Yurimaguas podrá atender en promedio 99 embarcaciones de 1,025 TM de capacidad, mientras la demanda es de 220 embarcaciones de la misma capacidad de carga, mostrando un balance oferta/demanda negativo de 121 embarcaciones, finalmente en el año 2042 se muestra un déficit de 296 naves de 3075 TM de capacidad, como se muestra en el siguiente cuadro.

Años	Capacidad del Muelle (N° Naves – Año)		
	Oferta	Demanda	Déficit
2013	99	220	-121
2014	99	245	-146
2015	99	271	-172
2016	99	159	-60
2017	99	174	-75
2018	99	245	-146
2019	99	260	-161
2020	99	273	-174
2021	99	282	-183
2022	99	291	-192
2023	99	301	-202
2024	99	312	-213
2025	99	324	-225
2026	99	335	-236
2027	99	347	-248
2028	99	240	-141
2029	99	249	-149
2030	99	258	-159
2031	99	267	-168
2032	99	277	-177
2033	99	287	-188
2034	99	296	-197
2035	99	308	-209
2036	99	320	-221
2037	99	331	-232
2038	99	343	-244
2039	99	355	-256
2040	99	368	-269
2041	99	382	-283
2042	99	395	-296

Cuadro N° 3.39 Balance Oferta Demanda de Muelle  
Elaboración propia

### 3.3.2 Infraestructura en Tierra (Almacenes y Patio De Maniobra)

#### a) Área de Almacenamiento:

Para poder realizar el balance oferta - demanda es necesario obtener la capacidad de almacenamiento de las áreas de almacenamiento disponibles actualmente en el Terminal Portuario de Yurimaguas. Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento se han utilizado los siguientes parámetros:

- **Área de Almacenaje:** Como superficie de almacenamiento, como se ha comentado con anterioridad, el Puerto cuenta con una superficie de almacenamiento techado de 2.676 m<sup>2</sup>, valor que ha sido el empleado para el cálculo.
- **Densidad de las mercancías almacenadas:** Es un factor que interviene en el cálculo y que depende principalmente del tipo de mercancía que se almacene así como de como se disponga en el espacio asignado. La UNCTAD recomienda valores desde 0,4 tn/m<sup>3</sup>, hasta 1,5 tn/m<sup>3</sup>. En este caso se ha adoptado un valor intermedio de 0,70 tn/m<sup>3</sup>.
- **Altura de apilamiento:** Otro factor importante a considerar en el cálculo es la altura de apilamiento de la mercancía, la cual dependerá fundamentalmente de las características del bien a almacenar, como de la uniformidad del mismo. Se recomienda valores entre 1 y 4m, adoptándose en este caso un valor promedio de 2,5m.
- **Rotación de la mercancía:** Define el tiempo medio de tránsito o estancia de la mercancía en el área de almenaje y dependerá del tipo de mercancía. Se ha considerado un valor medio para el periodo de rotación de la mercancía de 10 días.
- **Factor de pico o peak factor:** Este factor permite considerar las fluctuaciones de carga a lo largo del año. Se considera adoptar un valor fijo de 1,40.
- **Margen de Seguridad:** Se aplica un margen de seguridad del 25%.

Con los parámetros descritos anteriormente se ha determinado que la capacidad de depósito en el almacén techado en el Puerto Fluvial de Yurimaguas es de **97,674 TM/AÑO**. Área de almacenamiento de contenedores. Actualmente no existe en el Puerto Fluvial áreas destinadas para el uso de contenedores.

En el Cuadro N° 3.40 se muestra el Balance Oferta/Demanda de almacenamiento del TP de Yurimaguas, el cuál muestra un déficit de almacenamiento en todo el horizonte del proyecto.



Años	Almacenamiento (TM - Año)		
	Oferta	Demanda	Déficit
2008	97,674	123,088	-25,414
2013	97,674	187,549	-89,875
2014	97,674	194,813	-97,139
2015	97,674	202,361	-104,687
2016	97,674	210,202	-112,528
2017	97,674	218,346	-120,672
2018	97,674	294,366	-196,692
2019	97,674	309,628	-211,954
2020	97,674	323,959	-226,285
2021	97,674	335,822	-238,148
2022	97,674	347,257	-249,583
2023	97,674	360,369	-262,695
2024	97,674	374,025	-276,351
2025	97,674	388,198	-290,524
2026	97,674	402,874	-305,200
2027	97,674	418,174	-320,500
2028	97,674	434,047	-336,373
2029	97,674	450,590	-352,916
2030	97,674	467,778	-370,104
2031	97,674	485,612	-387,938
2032	97,674	504,166	-406,492
2033	97,674	523,472	-425,798
2034	97,674	541,706	-444,032
2035	97,674	566,523	-468,849
2036	97,674	587,881	-490,207
2037	97,674	610,061	-512,387
2038	97,674	633,094	-535,420
2039	97,674	657,014	-559,340
2040	97,674	681,856	-584,182
2041	97,674	707,655	-609,981
2042	97,674	734,450	-636,776

Cuadro N° 3.40 Balance Oferta - Demanda de Almacén  
 Elaboración propia

### 3.3.3 Oferta Optimizada

No se considerará una optimización del proyecto dadas las condiciones actuales de operación del terminal. Las serias dificultades que afectan el funcionamiento del terminal están relacionadas con su infraestructura, puente basculante de longitud insuficiente, áreas de almacenamiento insuficientes y sin disponibilidad de áreas libres. Una inversión en equipamiento podría mejorar el servicio portuario, pero no resultaría significativa la mejora.

### 3.4 Planteamiento Técnico de las Alternativas

#### 3.4.1 **Análisis Multicriterio de Alternativas de Ubicación**

##### 3.4.1.1 **Introducción y Objetivos**

En el presente acápite se recogen los criterios seguidos para la valoración de cada una de las alternativas de ubicación del Terminal Portuario. Para ello se ha analizado previamente la información disponible de la zona del estudio, para a continuación describir brevemente las características de la zona de proyecto y su problemática actual. También se ha realizado una descripción de cada una de las alternativas de ubicación, exponiendo las ventajas e inconvenientes que presentan cada una de ellas.

A continuación se definen los criterios de valoración, tanto cuantitativos como cualitativos, que van a tenerse en cuenta a la hora de puntuar cada una de las alternativas. Dichos criterios de valoración se clasifican en 6 grandes grupos: aspectos fluviales, aspectos terrestres, medioambiente urbano, medio natural, condiciones operativas y aspectos económicos.

Por último se procede a puntuar cada criterio para cada una de las ubicaciones seleccionadas, de tal manera que la ubicación que más puntuación obtenga será la más ventajosa y por lo tanto debería ser sobre la que se realizasen los estudios de campo necesarios para su correcta definición.

El objeto de este apartado es servir de sustento a la Autoridad competente para la toma de decisiones sobre la alternativa elegida de forma que sobre ésta puedan llevarse a cabo los estudios previstos en los Términos de Referencia.

##### 3.4.1.2 **Información Recopilada**

Para la elaboración del presente documento de valoración de alternativas se contó con la información bibliográfica siguiente:

- 1) Informe denominado: "Perfil de proyecto: Ampliación de las instalaciones de Yurimaguas" elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) Dirección General de Transporte Acuático (DGTA) en el 2002, proporcionado por la entidad.
- 2) Informe denominado: "Estudio de navegabilidad del río Huallaga" efectuado por el Consorcio Huallaga para el MTC-DGTA en el año 2004, proporcionado por la Consultora P y D Sociedad Anónima.
- 3) "Los Ríos de la Amazonía Peruana" Autor: Guillermo Faura Gaig-Capitán de Navío A. P.
- 4) Cartográfica recopilada en diferentes instituciones:  
Instituto Geográfico Nacional (IGN)  
Instituto Geológico Minero y metalúrgico (IGEMMET)
- 5) Plan del Transporte Nacional Puertos y vías Navegables-INADE-1975

### 3.4.1.3 Descripción General de la Zona del Proyecto

El río Huallaga es el principal afluente del río Marañón por su margen derecha, tiene sus nacientes en el departamento de Pasco, al sur de la Cordillera de Raura, en la laguna de Huascacocha a 4,710 msnm, con una longitud aproximada de 1,389 kilómetros (732 millas náuticas) desde su nacimiento hasta su confluencia con el Marañón, de los cuales se considera navegables solo 135 millas por embarcaciones de 3 ½ pies de calado en cualquier época del año desde la boca hasta Yurimaguas

Las aguas del río Huallaga son de color barroso, y en su confluencia con el Marañón presenta 2 brazos debido a la presencia de la isla Milo, siendo el brazo derecho el canal navegable con un ancho aproximado de 300 metros, por el cual sigue el canal de navegación.

Aguas arriba de Yurimaguas comprensión de los Departamentos de Huánuco y San Martín el río es navegable por embarcaciones de menor calado, tales como deslizadores y balsas.

Desde el poblado de Santa María el ancho del río se estrecha alcanzando su ancho 150 metros. Las orillas de la margen izquierda se presentan altas, siendo sus partes bajas

rocosas y las altas más bien arcillosas. Las orillas de la margen derecha se mantienen bajas y luego se amplían hasta 200 metros frente al poblado de Santa Rosa y a medida que se surca el ancho del río continúa reduciéndose paulatinamente.

La velocidad de las corrientes varía de 2,5 a 4 nudos en el canal de navegación.

En general la región de la Provincia de Yurimaguas en la actualidad no se encuentra integrada eficientemente, pese a la disponibilidad de recursos naturales, por lo que al parecer esta situación se revertirá con la puesta en marcha de la carretera asfaltada próxima a inaugurarse oficialmente será más que un incentivo para permitir una integración Regional e Internacional.

Con respecto a la estructura social y económica, en la zona del estudio, se ha apreciado que el núcleo más importante es la ciudad de Yurimaguas, siguiendo en orden la localidad de Lagunas.

El principal núcleo del transporte fluvial se encuentra en Yurimaguas, donde se encuentra el Terminal fluvial, el cual es administrado actualmente por la Empresa Nacional de Puertos S.A.

En lo relativo a la actividad agrícola se caracteriza por ser de autoconsumo, no realizando exportaciones importantes hacia otras Regiones. En consecuencia, la agricultura se caracteriza por ser lenta en uso de insumos y equipos. La actividad pecuaria tiene igual comportamiento.

En relación al comercio internacional, actualmente existe un comercio en pleno desarrollo con la apertura parcial de la carretera asfaltada desde Tarapoto a Yurimaguas que se encuentra en su fase final. Con esta vía se unirá el transporte pesado desde las provincias de la costa, sierra y selva, la que continúa por vía fluvial del río Huallaga, Marañón, Amazonas hacia Iquitos, y posteriormente por el mismo río Amazonas hasta la frontera, Tabatinga y Leticia con lo cual se verá integrado Internacionalmente por consiguiente se reducirán los costos significativamente.

La información presentada comprende un área más extensa a la propia del proyecto con objeto de disponer de un panorama más completo de la zona.

### Malos pasos

Los "Malos pasos" u obstrucciones naturales conformados por la existencia de barras de arena que se acumulan por encima del fondo del río en determinados lugares, son lo que representan obstáculos para la navegación fluvial especialmente en las estaciones de aguas bajas entre Yurimaguas y la boca del Huallaga.

En el tramo cercano desde el Km. 160 al Km. 220, existen cinco "Malos pasos", cuyas profundidades, que se muestran en el Plano U-01 (Anexo 6), están referidas a la época de vaciante (Agosto a Septiembre), si bien aguas abajo de dicha localización existen otros 2 malos pasos más (Progreso km 150 y Santa Cruz km 116), los cuales no resultan de interés desde el punto de vista comparativo ya que afectarían por igual a todas las alternativas. La información disponible de dichos malos pasos se ha obtenido del estudio de navegabilidad efectuado del río Huallaga. Se podrá disponer de información más completa al respecto de los mismos cuando se hayan realizado los trabajos de batimetría. En el momento actual, la información de la que se dispone, en orden de surcada, es la siguiente:

- 1) M.P Santa María, ubicado en la progresiva Km. 179, cerca al centro poblado de Santa María, surcando el río se inicia el mal paso, la cual se extiende por un trecho de 5 Km. El canal de navegación se reduce y pasa entre bancos de arena cambiantes, la escasa profundidad llega hasta de 0.30 m.
- 2) M.P Oromina, ubicado en la progresiva Km. 189, cerca al centro poblado de Oro Mina, surcando el río se inicia el mal paso, la cual se extiende por un trecho de 4.5 Km. El canal de navegación se reduce a 490 m y pasa entre bancos de arena cambiantes, la escasa profundidad llega hasta 0.30 m.
- 3) Mal Paso Metrópolis, ubicado en la progresiva Km. 195, cerca al centro poblado de Metrópolis, surcando el río se inicia el mal paso, la cual se extiende por un trecho de 3.5 Km. El río se divide en dos por la presencia de una isla siendo el de la margen derecha el canal de navegación la que se reduce a 380 m y pasa entre bancos de arena cambiantes, la escasa profundidad llega hasta 0.50 m.

- 4) Mal Paso Providencia, ubicado en la progresiva Km. 211,5, cerca al centro poblado de Puerto Arturo, surcando el río se inicia el mal paso, la cual se extiende por un trecho de 2.0 Km. El río se divide en dos por la presencia de una isla y tres islotes siendo el de la margen izquierda el canal de navegación, la que se reduce a 305 m y pasa entre bancos de arena cambiantes, la escasa profundidad llega hasta 0.20 m.
- 5) Mal Paso Paranapura, ubicado en la progresiva Km. 218, cerca Yurimaguas, surcando el río se inicia el mal paso, la cual se extiende por un trecho de 2.5 Km. El canal de navegación se reduce a 520 m y pasa entre bancos de arena cambiantes, la escasa profundidad llega hasta 0.50 m.

Los volúmenes de dragado de cada uno de los malos pasos, considerando la alternativa de convoy que es la más restrictiva, son los que se muestran en la siguiente tabla:

Nº	MAL PASO	Km	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
1	Paranapura	218,0	100
2	Providencia	211.5	314.300
3	Metrópolis	195,0	131.800
4	Oro Mina	189,0	186.600
5	Santa María	179,0	441.500
6	Progreso (Islandia)	150,0	100.000
7	Santa Cruz	116,0	0
TOTAL			1.174.300

Cuadro Nº 3.41 Tabla de volúmenes de dragado de los malos pasos

En el anexo 6 se adjunta el plano U - 01 donde se puede apreciar la ubicación de los malos pasos así como las alternativas seleccionadas.

### Las Palizadas

La Amazonía del Perú se caracteriza por la extraordinaria variedad de especies vegetales que cobija, esto da como resultado que al producirse erosión de áreas con rica cobertura vegetal, toda esta materia vegetal caiga sobre el flujo de agua formando masas flotantes compactas que se trasladan aguas abajo, este fenómeno es conocido con el nombre genérico de "palizada". Los procesos erosivos son considerados los agentes más importantes de la generación de las palizadas.

## Causas de la presencia de las palizadas

### a) Las actividades agrícolas

- Como ya se ha manifestado la variación del nivel de río entre las épocas de vaciante y creciente alcanza gran magnitud, esta variación descubre en las épocas de vaciantes inmensas áreas de terreno, cuyas características de suelo húmedo con depósitos aluviales de fértil limo, incentiva que los pobladores de los alrededores utilicen estas zonas para sus actividades agrícolas.
- Desde la aparición de estas áreas hasta cuando se inicia las crecientes nuevamente hay un periodo entre 4 y 6 meses, en que este suelo es utilizado. Durante el periodo de siembra, el periodo de desarrollo y durante la cosecha el ser humano trabaja intensamente el área, dejando a su paso grandes cantidades de desechos vegetales, ramas, troncos, etc.
- Cuando el nivel de río comienza a subir estos desechos son transportados aguas abajo, en primera instancia se transporta los materiales de menor peso, luego de acuerdo al incremento del caudal se llegan a transportar troncos de grandes dimensiones. La época en que comienzan a bajar las palizadas son en los meses de Noviembre a Diciembre.
- El intenso transporte de material flotante alcanza su mayor magnitud cuando el río se acerca a su máximo nivel.
- La presencia de palizadas es importante para tomar las precauciones en la navegación fluvial y providencias de protección en el diseño de las facilidades de embarque, por lo tanto afecta por igual a cualquier alternativa de ubicación del Puerto de Yurimaguas.

### b) La capacidad erosiva del río

- El suelo de las riberas de los ríos de la Amazonía Baja en muchos lugares está compuesto por arcilla, limo y arenas. Obviamente este material es fácilmente erosionable. En muchas ocasiones la cobertura vegetal que tienen las riberas de los ríos hace que el proceso sea más lento.
- Se puede observar muy comúnmente cuando se navega por los ríos de la Amazonía, que inmensos árboles que componen la cobertura vegetal de esta región caen al río, como efecto del proceso erosivo de las riberas del cauce por la fuerza de la corriente del río, siendo transportados aguas abajo.

- Durante el periodo que dura una creciente, el proceso de erosión puede avanzar cientos de metros en una u otra dirección, durante este proceso toneladas de materia vegetal son llevadas por el río. Este fenómeno tal vez constituya el principal aporte de material vegetal al río.
- Esta consideración será definida con mayor propiedad cuando se realicen los estudios de suelos preliminares en cada Ubicación, para esta evaluación sólo se han tenido en cuenta la referencia geológica general de la zona y la permanencia de los cauces y riberas a través del tiempo, como es el caso de la zona comprendida entre San Miguel de Shitari y Santa María, de escasos 2 km. que los separa por tierra y 30km. por vía fluvial, zona que se ha mantenido en el tiempo con la misma configuración por la conformación geológica bastante consolidada de sus suelos, por lo que puede afirmar que el río Huallaga pueda hacer el trabajo de unir estos dos puntos tan cercanos y que cambie el curso del río solo en tiempos geológicos.

#### **c) El aporte de vegetación y de palizadas de las lagunas**

- Durante el periodo de vaciante los lagos que existen a lo largo de la trayectoria de los ríos, prácticamente no tienen comunicación con éstos. Durante este periodo se acumulan ingentes cantidades de vegetación flotante y todo tipo de restos de vegetales.
- Debido a la falta de circulación de flujos de aguas frescas, en estas zonas se desarrollan plantas acuáticas de diverso tipo, originando la presencia de una alfombra verde de gran dimensión.
- Cuando el nivel de las aguas sube, estos lagos se comunican con el cauce principal del río y estas inmensas alfombras verdes empiezan a aparecer en los ríos, transportándose aguas abajo.

#### **La palizada como elemento desequilibrante**

- Las palizadas están consideradas entre los fenómenos más perturbadores e inoportunos en la operatividad de las infraestructuras portuarias que se construyen en los ríos de la Amazonía, debido a que ocurren en los periodos de creciente en donde los muelles tienen mayor profundidad operativa y las mejores condiciones de accesibilidad por embarcaciones de mayor calado; es en estas circunstancias en la que las palizadas aparecen en grandes cantidades acumulándose contra los



muelles del tipo flotante principalmente, generando grandes tensiones sobre los elementos de anclaje y haciendo peligrosa las maniobras de acoderamiento de las naves.

- Normalmente la infraestructura portuaria que se construye en la Amazonía del Perú está constituida por pontones, plataformas metálicas que están diseñadas para su flotabilidad por lo tanto se encuentran totalmente sobre la superficie del río. Para sostener toda esta infraestructura en la posición deseada se tienden cables que están fijos en tierra y también están unidos a "muertos" de hormigón armado anclados en el fondo del río.
- La palizada, masa flotante de material vegetal de composición heterogénea, que es trasladada aguas abajo por la fuerza de arrastre de la corriente de agua, se acumula día a día contra estos cables y entre los pontones que flotan en el río, acumulándose y aumentando el área de arrastre, de tal manera que el incremento de la fuerza resultante, es capaz de romper los cables de anclaje y llevar aguas abajo el pontón o pontones.
- La mezcla de troncos de todo tipo y vegetales en flotación es muy difícil de retirar pues se enredan de tal manera, que el retiro se hace de una manera lenta y riesgosa, muchas veces hay que emplear embarcaciones de gran potencia y/o grúas para poder retirarlas a tiempo antes que provoquen la rotura de los cables.
- En realidad la palizada no es eventual ni esporádica, es permanente y alcanza su mayor magnitud en los periodos de crecientes extremas donde el río lleva aguas abajo todo lo que encuentra a su paso.
- Es muy difícil determinar con precisión la magnitud de la masa total que constituyen las palizadas que transportan los ríos, es tan aleatoria y son tantas las variantes que ocasionan la presencia de las palizadas en los ríos de la Amazonía es difícil de cuantificarla.

### **Identificación y entendimiento del problema. Descripción del problema**

A continuación exponemos cada uno de los aspectos relevantes del problema.

#### **1) Referidos a la Navegabilidad**

En relación a los tirantes de agua disponible, en la zona del estudio, en la época de aguas bajas, existen 5 malos pasos detectados por el servicio de Hidrografía de la

Amazonia, los que restringen la capacidad de carga de las naves, durante cierto periodo del año. Este es el problema principal que debe tenerse en consideración para la elección de la ubicación más conveniente de las futuras instalaciones portuarias.

En periodos de estiaje ó vaciante máxima, las embarcaciones provenientes de Iquitos no pueden surcar aguas arriba del mal paso Santa María (Km. 179), por lo que la carga menor es transbordada en este punto a triciclos quienes realizan un transporte por un sendero o vía de tierra de aprox. 2.5 Km. hasta llegar a San Miguel de Shitari (Km. 208) y de este punto por vía fluvial (12 Km.) hasta Yurimaguas, ahorrándose el transporte de 30 km que significa toda la vuelta.

En los años en que se planificó la construcción del actual Terminal portuario de Yurimaguas, el Terminal Fluvial se ubicaba en el río Parapapura, sin embargo la continua acumulación de "Palizadas" en la infraestructura de río, fue un fenómeno que produjo continuas situaciones de emergencia, hasta que en el año 1995 se produjo el hundimiento del muelle flotante, esto dejó fuera de servicio al Terminal.

Por tal razón el Ministerio de Transportes y Comunicaciones efectuó la reubicación de las instalaciones fluviales portuarias en el río Huallaga.

El fenómeno de las palizadas es el otro problema que debe ser afrontado, ya que interactúa negativamente sobre la navegación alcanzando mayor magnitud en la época de creciente.

Por otro lado será necesario instalar medios y ayudas a la navegación, el fenómeno de las palizadas deberá ser afrontado para garantizar el funcionamiento continuo de las instalaciones portuarias.

## 2) Con Relación a la Demanda Projectada

La mayor parte de pobladores del río Huallaga se dedican a la ganadería en los terrenos altos y al cultivo de arroz, maíz, yuca, plátano, maní, frijol, chichayo, tomate y repollo.

Los productos de primera necesidad son adquiridos de las embarcaciones procedentes de la ciudad de Iquitos.

La población para vender sus productos del campo emplean las embarcaciones de carga y de pasajeros con destino a la ciudad de Iquitos.

La carga de comercio exterior es mínima.

Esta información se completará en el estudio de demanda, el cual se está ejecutando en estos momentos. La información existente hasta la fecha se considera relevante para poder tener un conocimiento general del proyecto, si bien no influye sobre la elección de la alternativa.

### 3) Con relación a la Oferta Actual

#### Infraestructura Portuaria en la zona del Proyecto

Con la excepción del Puerto Fluvial de Yurimaguas, en la zona del Proyecto, no existen otras infraestructuras portuarias propiamente dichas, los que existen son los denominados embarcaderos (tres), que son muelles marginales a lo largo de la rívera del río en la ciudad de Yurimaguas, y en otras zonas las naves se acoderan en zonas de riberas apropiadas no permanentes por la ausencia de infraestructura.

Con excepción de las localidades de Yurimaguas y eventualmente Lagunas, el servicio de transporte fluvial en las localidades ubicadas en la zona del proyecto se realiza por medio de naves artesanales.

#### Terminal Portuario de Yurimaguas

El único puerto propiamente dicho en la zona, se encuentra en la ciudad de Yurimaguas, provincia del Alto Amazonas, departamento de Loreto, en el río Huallaga, a 100 metros de la confluencia con el río Parapapura.

El Terminal Portuario de Yurimaguas tendría dificultades para satisfacer los requerimientos de uso de amarraderos y de muelle, debido a sus limitadas dimensiones. Ante la congestión que se genera, las agencias optan por solicitar autorización para movilizarse por puertos informales, debido a que sus productos son en su mayoría perecibles.

No obstante la limitada infraestructura portuaria, el mayor volumen de embarque de la carga de cabotaje hacia Iquitos, se realiza en la ciudad de Yurimaguas, constituyéndose en el principal punto de transferencia hacia la Amazonía, por la ventaja de contar con un sistema bimodal, es decir la interconexión carretera - fluvial, con el resto del país.

#### a) Obras de río:

El Puerto Fluvial de Yurimaguas actualmente cuenta con un muelle de lanchonaje tipo flotante, con las siguientes instalaciones:

- Puente reticulado basculante de 33 metros de largo por 7 metros de ancho, con un pontón de apoyo de 19 metros de largo por 5 de ancho y 2.65 metros de alto; un pontón triangular de apoyo de 4.50 metros de largo por 5 metros de ancho y 2.65 de alto.
- Plataforma de ingreso de 14 metros de largo por 7 metros de ancho, apoyada por un pontón de 15.50 metros de largo por 2 metros de ancho y 1 .60 metros de alto.
- Muelle flotante de 66 metros de largo por 6.10 metros de ancho, apoyado en 13 pontones de 6.10 metros de largo por 3.65 metros de ancho, y 1 .60 metros de alto.
- Un pontón de proa de 6.50 metros de largo por 6.10 metros de ancho. (Son medidas del pontón original que fue reemplazado por otro del antiguo muelle del Terminal Portuario de Iquitos)
- Sistema de contención del muelle:
  - Desde tierra con 5 macizos y cables de acero.
  - Hacia el río: con 6 winches hidráulicos y sus respectivos anclajes.
- Sistema de contención de palizadas

**b) Obras de tierra:**

El puerto tiene un Patio de Operaciones y un almacén techado contigua al muelle, pistas de acceso, una balanza, edificios administrativos, mantenimiento y edificaciones propias de un puerto.

La zona del área del estudio se muestra en el plano adjunto, donde se fijan la ubicación de las instalaciones actuales del Puerto Fluvial de Yurimaguas con el fin de analizar el mejoramiento y ampliación de esta y de las otras cinco alternativas preliminarmente propuestas por las condiciones de cercanía a la ciudad de Yurimaguas, profundidad necesaria de embarque, estabilidad del cauce y otras condiciones requeridas para el establecimiento de la alternativa seleccionada, los cuales serán analizados a continuación.



Gráfico 3.12 Ubicación de alternativas

Como Anexo 6 de este Informe, se recoge un plano que aporta información adicional de cada una de las alternativas y que también se muestra a continuación:

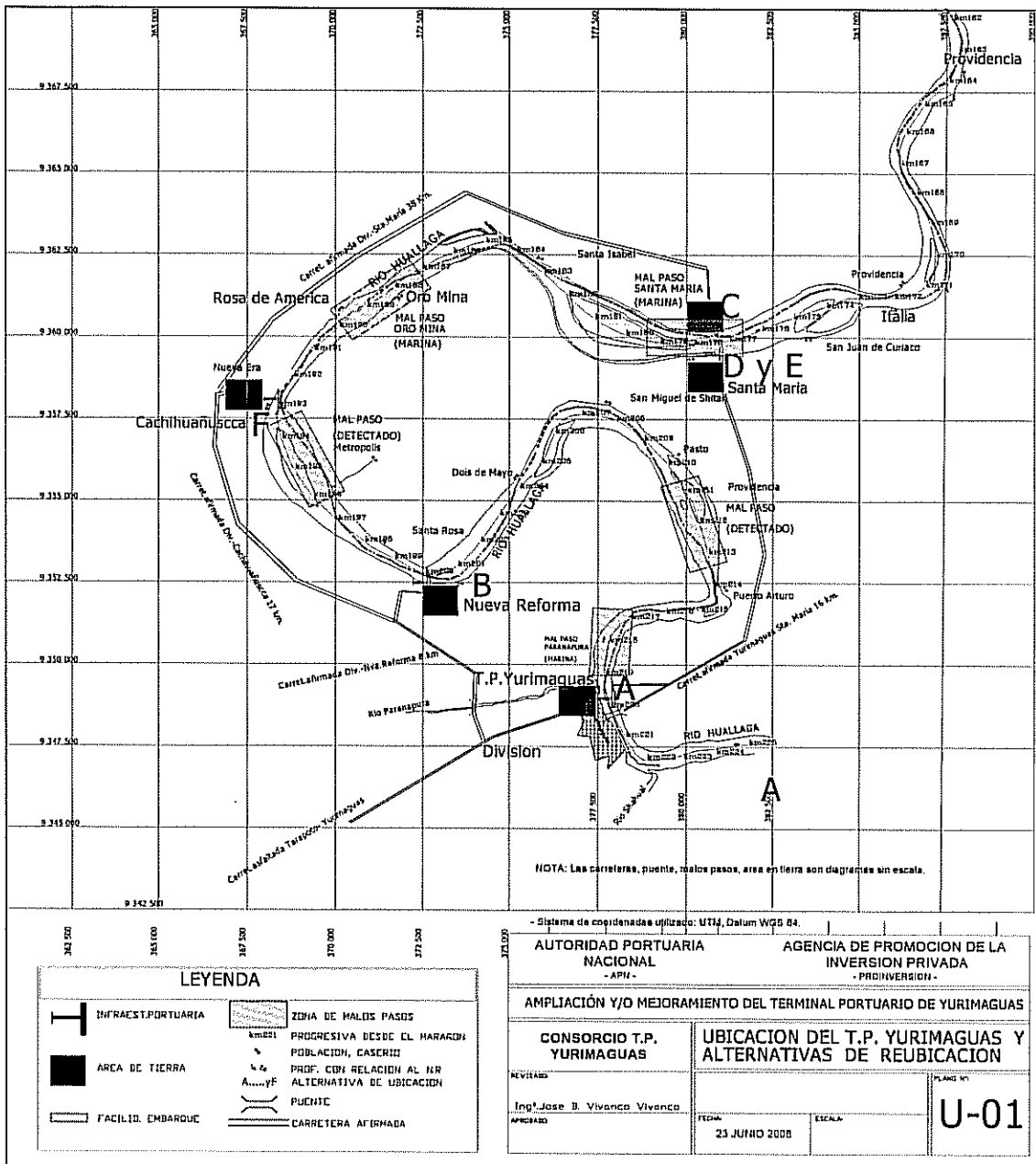


Gráfico 3.13 Localización de Alternativas y Obras a llevar a cabo

#### 3.4.1.4 Descripción General de las Alternativas

A continuación se describen brevemente cada una de las alternativas seleccionadas para la ubicación del Terminal Portuario., las cuales funcionarían todo el año debido al dragado inicial y de mantenimiento posterior de los malos pasos.

La información que se describe a continuación es la existente hasta la fecha con los estudios realizados:

- **Alternativa A. Yurimaguas:** Esta alternativa consiste en la rehabilitación y/o ampliación del actual Terminal Portuario de Yurimaguas.

Las condiciones actuales provocan en los usuarios la percepción de que en numerosas ocasiones es preferible utilizar los denominados embarcaderos informales.

Por otra parte, a expensas de los resultados del estudio de la demanda, cabe suponer, por el momento, que sería necesario una ampliación futura de su capacidad.

Para mejorar estos condicionantes se realizaría una ampliación y mejora del muelle actual, así como un dragado de los malos pasos que existen aguas abajo (Paranapura, Providencia, Metrópolis, Oro Mina, Santa María y Progreso), para mejorar las condiciones de navegabilidad. También sería necesaria la mejora y ampliación de la carretera de acceso, para lo cual se deberían realizar una serie de expropiaciones urbanas, en unos 3 kilómetros de longitud.

Mantener la ubicación actual del Terminal en Yurimaguas produciría efectos positivos sobre la población que trabaja directa o indirectamente en el Terminal debido a que no sería necesario el desplazamiento o la reubicación de dicha población.

Por último, comentar que el mantener la ubicación en Yurimaguas supondría unas mayores molestias en el tráfico de la ciudad debido al aumento de circulación de



vehículos que se produciría como consecuencia del incremento de los tráficó portuarios.

**Ventajas:**

- Sería posible aprovechar, al menos parcialmente, la infraestructura existente (macizos de anclaje, estribo, cercos, áreas de almacenamiento, etc.
- No se requiere una gran inversión para la mejora de los accesos (puentes, carreteras...)
- No requeriría el traslado o la reubicación de la población que depende del Terminal.

**Inconvenientes:**

- Necesitaría el dragado de todos los malos pasos que se encuentran aguas abajo de su ubicación (5 + 2 común al resto de alternativas).
  - Se encuentra en el caso urbano de la ciudad, con los problemas de congestión del tráfico de vehículos pesados que eso supondría.
  - El crecimiento del área de almacenamiento estaría limitado.
- **Alternativa B. Nueva Reforma:** Esta ubicación se encuentra en la margen izquierda del río Huallaga, próxima a Yurimaguas, y para su acceso requeriría la construcción de una nueva carretera de aproximadamente 8 kilómetros de longitud que enlazaría con la carretera Tarapoto - Yurimaguas. Para la realización de dicha carretera sería necesaria la construcción de un puente sobre el río Parapapura de unos 100 m de longitud. En esta nueva ubicación sería necesario el dragado de los malos pasos que se localizan aguas abajo (Metrópolis, Oro Mina, Santa María y Progreso).

También sería necesario comentar que el efecto de la reubicación del Terminal no sería tan negativo sobre la población afectada debido a la proximidad entre ambas localizaciones.

Por otro lado, el resultado sobre la congestión del tráfico en la ciudad de Yurimaguas sería positivo debido al desvío de numerosos vehículos al nuevo Terminal.

**Ventajas:**

- o Desplazamiento del Terminal supondría la mejora del tráfico dentro del casco urbano de Yurimaguas.
- o Cuenta con una gran extensión para el desarrollo portuario.
- o El cauce es estable y cuenta con profundidades adecuadas.

**Inconvenientes:**

- o Aunque el dragado de los malos pasos es menor que en la alternativa anterior, sigue siendo de una magnitud importante.
  - o Requiere la realización de una carretera de aproximadamente 8 km de longitud así como un puente de 100 m sobre el río Parapapura.
  - o El cambio de ubicación del Terminal provocará el desplazamiento de las personas que trabajan en él (aunque debido a la proximidad no será tan negativo como en otros casos).
- **Alternativa C. Santa María margen izquierda:** Para llegar a esta nueva ubicación se tendría que realizar un desvío de la carretera que llega a Yurimaguas desde Tarapoto, cruzar con un puente el río Parapapura de unos 100 m de longitud y llegar por una carretera de aproximadamente 38 km. a la margen izquierda de Santa María.

ESTA ALTERNATIVA NO CUMPLE LOS CRITERIOS EXPRESADOS EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA POR PRECISAR UNA CARRETERA DE ACCESO DE LONGITUD SUPERIOR A 30 KM.

La ventaja principal de dicha ubicación es que nos permitiría reducir los volúmenes de dragado debido a su ubicación aguas debajo de los malos pasos de Parapapura, Providencia, Metrópolis, Oro Mina y Santa María.

Del mismo modo que en la alternativa anterior, se produciría un efecto beneficioso sobre el tráfico en la ciudad de Yurimaguas debido al desplazamiento del Terminal, aunque por otro lado, debido a la lejanía del nuevo Terminal respecto a Yurimaguas sería necesaria una reubicación de la población (o al menos de su negocio) que trabaja directa o indirectamente de las actividades que se dan en la Terminal.

**Ventajas:**

- Desplazamiento del Terminal supone la mejora del tráfico dentro del casco urbano de Yurimaguas.
- Cuenta con una gran extensión para el desarrollo portuario.
- El cauce es estable y cuenta con profundidades adecuadas.
- Supone la eliminación del dragado en cinco malos pasos lo que repercute en los costes del mismo.

**Inconvenientes:**

- Requiere la realización de una carretera de gran longitud (38 km) así como un puente de 100 m sobre el río Parapapura lo que encarece enormemente la inversión inicial.
  - El cambio de ubicación del Terminal provocará el desplazamiento de las personas que trabajan en él, y debido a la lejanía del nuevo Terminal provocará la reubicación de dichas personas.
- **Alternativa D. Santa María margen derecha con puente:** Esta alternativa surge del intento de mejorar el acceso desde Santa María hasta la zona del puerto actual de Yurimaguas.

Para ello sería necesario cruzar el río Huallaga con un puente de unos 520 m de longitud, con el incremento de coste que ello supone, y realizar una carretera de 16 km. para llegar a Santa María margen derecha.

Como en la alternativa C se contaría con la ventaja del ahorro en el dragado de los malos pasos pero, sin embargo, en este caso el efecto positivo provocado en la alternativa anterior sobre el tráfico en la ciudad desaparecería, ya que en esta alternativa la circulación se mantendría por Yurimaguas.

Por último, también en esta localización se requeriría una reubicación de la población.

**Ventajas:**

- Cuenta con una gran extensión para el desarrollo portuario.

- o El cauce es estable y cuenta con profundidades adecuadas.
- o Supone la eliminación del dragado en cinco malos pasos lo que repercute en los costes del mismo.

Inconvenientes:

- o Requiere la realización de una carretera de 16 km de longitud, así como un gran puente sobre el río Huallaga de 520 m de longitud que encarecería enormemente la inversión inicial.
  - o El cambio de ubicación del Terminal provocaría el desplazamiento de las personas que trabajan en él.
  - o El tráfico continuaría pasando por la ciudad de Yurimaguas con los efectos negativos de cogestión de vehículos pesados que ello provocaría.
- **Alternativa E. Santa María margen derecha con ferry:** En esta alternativa se debería mejorar el acceso para llegar a la zona del puerto actual de Yurimaguas, mejorar las instalaciones actuales de embarque del puerto, cruzar el río Huallaga con un ferry, y construir las instalaciones necesarias para el desembarque en la orilla opuesta. Una vez nos encontramos en la otra orilla se debería construir una carretera de 16 km. para llegar a Santa María margen derecha.

Con esto se conseguiría no realizar el costoso puente sobre el río Huallaga. No obstante, según estudios existentes de la empresa Internave, su capacidad de transporte total estaría limitada por la capacidad de manipulación del ferry, la cual se estima en 130.000 tn/año por cada unidad de ferry. Dicha capacidad ha sido deducida de considerar un tiempo de traslado entre ambas orillas de 20 minutos transportando 4 camiones de 9 toneladas de carga, si bien se puede aumentar el número de ferries, pero ello aumentaría los problemas en el tráfico de vehículos pesados en Yurimaguas. Es decir, previsiblemente, la capacidad del terminal desde el punto de vista de sus infraestructuras y equipamientos, sería suficiente sin embargo, nos encontraríamos (en función de las previsiones de tráfico que se deriven del Estudio de Demanda actualmente en ejecución) con un cuello de botella consecuencia de la capacidad del propio ferry.

De igual modo que en la alternativa anterior, ésta presenta la ventaja del ahorro en el dragado de los malos pasos y los efectos negativos que supondría la reubicación de la población, así como el problema de congestión del tráfico en Yurimaguas.

**Ventajas:**

- o Cuenta con una gran extensión para el desarrollo portuario.
- o El cauce es estable y cuenta con profundidades adecuadas.
- o Supone la eliminación del dragado en cinco malos pasos lo que repercute en los costes del mismo.

**Inconvenientes:**

- o Requiere la realización de una carretera de 16 km de longitud, y en este caso la disposición de un ferry para cruzar el río Huallaga.
  - o El cambio de ubicación del Terminal provocará el desplazamiento de las personas que trabajan en él.
  - o El tráfico continuaría pasando por la ciudad de Yurimaguas con los efectos negativos de congestión de vehículos pesados que ello provocaría.
  - o Capacidad limitada por el número de ferris.
- **Alternativa F. Cachihuañusca:** Para la conexión de esta alternativa, que se ubica en la margen izquierda del río Huallaga, con el actual Terminal Fluvial sería necesaria la construcción de una carretera de 17 kilómetros que conectase con la carretera Tarapoto - Yurimaguas. En el trazado de dicha carretera se contemplaría la realización de un puente, con una longitud de 100 m, sobre el río Parapapura. Además sería necesaria la realización del dragado de los malos pasos que se ubican aguas abajo de esta ubicación (Oro Mina, Santa María y Progreso).

En cuanto a los efectos sobre el tráfico, estos serían positivos ya que el acceso a la nueva ubicación no atravesaría Yurimaguas y en cuanto a la reubicación de la población afectada esta debería ser total debido a la lejanía de la localización seleccionada respecto de Yurimaguas.

**Ventajas:**

- o Desplazamiento del Terminal supone la mejora del tráfico dentro del casco urbano de Yurimaguas.

- o Cuenta con una gran extensión para el desarrollo portuario.
- o Cuenta con profundidades adecuadas.

Inconvenientes:

- o Requiere la realización de una carretera de 19 km de longitud así como un puente de 100 m sobre el río Paranapura.
- o El cambio de ubicación del Terminal provocaría el desplazamiento de las personas que trabajan en él (aunque debido a la proximidad no será tan negativo como en otros casos).
- o El volumen de dragado de los malos pasos sigue siendo considerable.

Además de las alternativas expuestas con anterioridad se barajaron una serie de alternativas no convencionales, las cuales se exponen a continuación:

- **Canal directo entre San Miguel de Shitari y Santa Isabel:** Es una idea que se establece rápidamente al observar la trayectoria del cauce, existe un estrechamiento entre Shitari y Santa Isabel, que alcanza un mínimo de 1.8 Km., esta sería la zona donde se habilitaría un canal que comunicaría directamente los dos sectores referidos.

El inconveniente técnico principal de este proyecto, es que se estaría comunicando dos sectores del río con un desnivel aproximado de 3 m, lo que conllevaría al incremento de velocidades aguas arriba, con consecuencias imprevisibles en la morfología del cauce en inmediaciones del Terminal Portuario de Yurimaguas. Además se afectaría el cauce frente a Santa Isabel por el flujo de agua en el sentido del canal.

Las ventajas de este proyecto son limitadas, porque solo se estaría evitando el dragado de los malos pasos de Metrópolis y Oromina, siendo necesario resolver el problema de todos los otros malos pasos, entre ellos el más problemático desde el punto de vista de los navieros de la zona, el de Santa María.

En relación al argumento económico, se ha estimado el costo del dragado del canal. Dicho canal se haría a través de un terreno compacto no erosionable

en el mediano plazo, elevado y no inundable. Si consideramos una opción menos restrictiva con objeto de minimizar costos y se trazase un canal para una motonave (en vez de para el convoy como hemos considerado para las alternativas convencionales expuestas anteriormente), con ancho de la solera del canal igual a 22 m, al nivel de 123 msnm, el volumen de material a remover se ha estimaría en 1.612.800 m<sup>3</sup>, lo que aplicando un costo de 5,6 dólares el m<sup>3</sup> dragado, nos daría una suma de 9.031.680 \$.

Como se verá mas adelante esta cifra es mucho mayor al monto de inversión necesario para dragar un canal a través de todos los malos pasos, para en este caso, el convoy de diseño.

Resulta totalmente claro, a la luz de los factores considerados que esta alternativa es inviable.

- **Canal directo entre San Miguel de Shitari y Santa Isabel con esclusa:** Esta idea surge con la premisa de evitar el efecto de poner en contacto directo dos sectores del río con gran diferencia de nivel. Básicamente consiste en poner una esclusa de dimensiones del orden de la planta de la motonave de diseño (al igual que en el caso anterior, se ha considerado la motonave de diseño en vez de el convoy).

Las ventajas de este proyecto también serían limitadas, porque solo se estaría evitando el Dragado de los malos pasos de Metrópolis y Oromina, siendo necesario resolver el problema de todos los otros malos pasos, entre ellos el más problemático desde el punto de vista de los navieros de la zona, el de Santa Maria.

Técnicamente este proyecto presentaría una desventaja importante, no es flexible, es decir que de aumentar optimistamente las proyecciones de carga, incrementándose más rápidamente los tamaños de las naves de la flota naviera, la esclusa no podría incrementar su tamaño y tendría que construirse otra esclusa.

Lo que se puede decir en relación a esta alternativa, es que si bien es cierto se elimina el problema de variaciones de velocidades del flujo del río y sus efectos imprevisibles, se incrementa la inversión inicial, ya que al costo estimado del canal

descrito para la alternativa anterior, se le debería agregar la inversión para implementar una esclusa para la motonave de diseño. Considerando la gran fluctuación del nivel del río, el costo de esta estructura se estima en 4.000.000.00 de dólares USA; lo que significa que la inversión inicial de esta alternativa ascendería a los 13.031.680 \$.

Resulta totalmente claro de acuerdo a los factores técnicos y económicos expuestos que esta alternativa tampoco sería viable.

### 3.4.1.5 Criterios de Valoración

El análisis multicriterio constituye una forma de modelizar los procesos de decisión en los que entran en juego: una decisión a ser tomada, los eventos desconocidos que pueden afectar a los resultados, los posibles cursos de acción y los resultados mismos.

Mediante los modelos multicriterio el consultor podrá estimar las posibles implicaciones que puede tomar cada curso de acción, con objeto de obtener una mejor comprensión de las vinculaciones entre sus acciones y sus objetivos.

Un proceso de decisión implica, necesariamente, la comparación entre las alternativas, el hecho de comparar elementos se traduce en la necesidad de realizar mediciones que permitan aplicar los criterios de comparación a modo de establecer preferencias entre ellos. Los elementos que participan en un proceso de decisión por lo general se miden en escalas diferentes (volumen, distancia ó peso por ejemplo), por lo que se requiere transformar estas unidades en una unidad abstracta que sea válida para todas las escalas.

Para poder llevar a cabo este análisis multicriterio se ha seguido la siguiente metodología:

- 1) Definición de un conjunto de **alternativas**.
- 2) Una familia de **criterios de evaluación**, los cuales pueden ser cuantitativos y cualitativos que permiten evaluar cada una de las alternativas (analizar sus consecuencias), conforme a los pesos (o ponderaciones) asignadas por el consultor y que reflejan la importancia o preferencia relativa de cada criterio. Los pesos o ponderaciones de cada uno de los criterios son predefinidos por el Consultor si bien



se consensuan siempre con el Cliente dado que en muchos casos existen condicionantes externos, desconocidos para el consultor, que deben tenerse en cuenta a la hora de la ponderación.

- 3) Una **matriz multicriterio** que resume la evaluación de cada alternativa conforme a cada criterio, una valoración precisa de cada una de las soluciones a la luz de cada uno de los criterios, la escala de medida de las evaluaciones que se expresa con una puntuación de cero (0) a diez (10), siendo cero la menos favorable y diez la más favorable.

El lugar ideal para el establecimiento de una facilidad portuaria debe tener características especiales que en la práctica es prácticamente imposible de conseguir y se dará preferencia a ciertos aspectos más que a otros.

Como se ha expresado anteriormente, los criterios que se van a valorar y puntuar para cada alternativa se agrupan en criterios cuantitativos, donde se encuentran los distintos costes de inversión para las obras que se deben llevar a cabo (instalaciones portuarias, carreteras y puentes, dragado...), siendo los únicos costes disponibles con la información existente actualmente y en criterios cualitativos, como pueden ser los criterios sobre el tráfico generado en la ciudad, proximidad a otros centros poblados, criterios de reubicación de la población, etc.

Se plantea a continuación una lista, sin orden de importancia, de los distintos criterios, agrupados por áreas, que se tomarán en cuenta para la ubicación definitiva de la alternativa a seleccionar y son los siguientes:

### **ASPECTOS FLUVIALES:**

#### **1) Profundidad adecuada del área de embarque**

Se valora el nivel de profundidad en cada una de las alternativas

#### **2) Área de río disponible para maniobras**

La zona del puerto fluvial, debe tener las áreas suficientes para que las embarcaciones fluviales puedan enfilarse, atracar y zarpar del muelle de atraque sin dificultades, debe contar con áreas de avituallamiento y descanso suficientes para un número mínimo de embarcaciones en el desarrollo del futuro puerto.

**3) Área de atraque de naves libre de corrientes**

El lugar del área de atraque preferentemente debe estar en lugares de corrientes moderadas, las operaciones de embarque y desembarque serán mas eficientes cuanto menores sean las velocidades de corriente, menores serán los efectos de erosión en las estructuras portuarias.

**4) Área del Puerto con taludes estables**

Es preferible que el área portuaria esté asentada en terrenos de suelos consolidados con taludes o riberas estables, de esta forma las obras civiles en tierra y río serán menos exigentes estructuralmente, garantizando su durabilidad y menores costos.

**ASPECTOS TERRESTRES:**

**1) Nivel de desarrollo del lugar seleccionado**

Se valora que las zonas propuestas evidencien presencia de actividades productivas relevantes, manifestaciones de un determinado volumen de consumo y demanda.

**2) Servicios básicos existentes**

Se tiene en cuenta la existencia de servicios básicos, tales como agua, desagüe y servicios complementarios (sistemas de electrificación, líneas de comunicación telefónica u otros) necesarios para el funcionamiento del proyecto.

**3) Cercanía y accesibilidad a centros poblados por vía terrestre**

Nos indica la ventaja que significa el estar conectados a un mayor número de centros poblados por vía terrestre.

**4) Áreas de expansión futura**

Es importante que la futura área portuaria tenga disponibilidad de zonas adicionales para la expansión futura de las instalaciones.

**5) Cercanía a Yurimaguas (Capital provincial)**

Una condición importante para el desarrollo y sostenimiento de cualquier infraestructura portuaria, por las facilidades de apoyo logístico, antes, en pleno y en el futuro de las instalaciones, es estar lo mas cerca posible a las fuentes de abastecimiento.

Tendrá mayor ventaja la alternativa que más cerca se encuentre a la capital por razones de minimizar costos del flete y transporte terrestre o fluvial.

## MEDIOAMBIENTE URBANO

### 1) Efectos sobre el tráfico futuro en la ciudad de Yurimaguas

Dependiendo de la alternativa considerada, esta incidirá sobre el tráfico futuro de los vehículos pesados (camiones) en la propia ciudad de Yurimaguas de manera distinta, siendo las alternativas que se ubican en Yurimaguas o aquellas en las cuales para su acceso tenga que pasar el tráfico por la ciudad de Yurimaguas, menos ventajosas, según este criterio, que las restantes.

### 2) Desplazamiento y reubicación de poblaciones

Dependiendo de la ubicación del Terminal, se requerirá el desplazamiento o la reubicación de la población o centros de negocio que tienen actividades relacionadas directa o indirectamente con el Terminal.

### 3) Necesidad de expropiaciones

Es un criterio de gran repercusión social debido a los problemas que ocasionaría en la población la expropiación de sus propiedades.

## MEDIO NATURAL

Durante las diferentes actividades que comprende cada una de las opciones y para cada una de las etapas del proyecto (fase de construcción, fase de explotación y en su caso de abandono) se pueden llegar a afectar diferentes medios receptores de impactos, los cuales pueden tener una mayor o menor susceptibilidad a ser alterados.

En todo caso, la rehabilitación y/o ampliación del Terminal portuario de Yurimaguas o la construcción de un nuevo Terminal portuario en diversas alternativas de ubicación traerá consigo alteraciones medioambientales que según los casos podrán ser más o menos relevantes. Unas tendrán un carácter directo con incidencia inmediata sobre el medio, mientras otras tendrán un efecto indirecto. Asimismo, el ámbito de afección será diferente y estará en relación al tipo de actuación y en función de la ubicación.

De forma general podemos citar entre los aspectos ambientales (o elementos generadores de impacto ambientales) más relevantes derivados de una actuación de esta naturaleza y en un ámbito fluvial los siguientes:

**1) Efectos del dragado sobre el medio ambiente**

Las labores de dragado afectarán a las características morfológicas y bióticas del fondo del río. Asimismo, podrían conllevar alteraciones del régimen fluvial.

La generación de partículas en suspensión y de fenómenos de turbidez puede afectar la flora y la fauna del río en el entorno de las obras.

**2) Ocupación y transformación de terrenos**

La propia ocupación de las obras y la creación de explanadas portuarias así como de la carretera de acceso conllevarán transformaciones del uso del suelo en la zona y la desaparición de la cubierta vegetal y la afección a la fauna local durante las obras y durante la fase de funcionamiento.

Las actuaciones de nueva ubicación conllevarán efectos inducidos en torno a las actuaciones lo que a su vez generará nuevas afecciones ambientales y de carácter territorial y de cambios en el uso del suelo.

**3) Extracción de material de préstamo o de cantera**

La extracción de estos materiales para abastecer de materiales las ampliaciones y/o construcción de muelles y la construcción de los accesos, traerá consigo perjuicios de carácter geomorfológico, sobre la vegetación y la fauna e incluso sobre el paisaje en el área donde se realice la extracción.

**4) Efectos acústicos y emisiones contaminantes**

El tráfico de vehículos para el transporte de materiales durante las obras será responsable de diversas afecciones ligadas al ruido así como al aumento de emisiones contaminantes que en función de la ubicación pueden tener una mayor o menor incidencia sobre la población próxima.

**5) Aumento del vertido de residuos y elementos contaminantes**

Durante las obras principalmente pero también durante el funcionamiento de la actividad se producirá un aumento del vertido de residuos y elementos contaminantes que deberán ser controlados mediante la implementación de un plan de gestión de residuos, lo que además tendrá, igualmente, una mayor o menor incidencia sobre la población próxima.

**CONDICIONES OPERATIVAS:**

**1) Capacidad de las instalaciones portuarias**

Este aspecto comprende la capacidad de manipulación de mercancías máxima anual que tenga la instalación portuaria y la posibilidad de que dicha capacidad se encuentre limitada tanto por las características de la propia Terminal como por los accesos a la misma, como es el caso del ferry, que como se ha expresado anteriormente tiene limitada su capacidad a 130.000 tn/año por unidad de ferry.

**ASPECTOS ECONÓMICOS:**

**1) Costo de dragado y mantenimiento de los malos pasos**

Para garantizar el acceso a las instalaciones portuarias en las localizaciones que corresponden a las alternativas propuestas, hay que hacer el dragado de los malos pasos del Río Huallaga, aguas abajo hasta la confluencia con el Río Marañón.

De acuerdo con en el Estudio de Navegabilidad del Río Huallaga, hecho por el **Consortio Río Huallaga** será necesario ejecutar, en el tramo Yurimaguas-Confluencia, obras de dragado, inicial y de mantenimiento en los 5 malos pasos, siguientes, con sus recorridos, en Km., con origen en la confluencia: (indicados en el plano anexo)

Mal Paso Providencia.....	Km. 211,5
Mal Paso Metrópolis.....	Km. 195,0
Mal Paso Oro Mina.....	Km. 189,0
Mal Paso Santa Maria.....	Km. 179,0
Mal Paso Progreso (Islandia)....	Km. 150,0

Los volúmenes de dragado, así como los costos del metro cúbico (m<sup>3</sup>) de dragado, en estos malos pasos, fueron calculados en el referido estudio.

Mal Paso Providencia.....	314.400 m <sup>3</sup>
Mal Paso Metrópolis .....	131.800 m <sup>3</sup>
Mal Paso Oro Mina .....	186.600 m <sup>3</sup>
Mal Paso Santa Maria.....	441.500 m <sup>3</sup>
Mal Paso Progreso (Islandia).....	100.000 m <sup>3</sup>

**TOTAL.....1.174.300 m<sup>3</sup>**

Indudablemente sería más ventajosa aquella ubicación que demande, en el tramo del río aguas abajo, el menor volumen a dragar y en función de la alternativa que se esté considerando, el costo del dragado de los malos pasos será distinto.

Además se tiene en cuenta que deberá mantenerse anualmente el dragado en la alternativa elegida de modo que se tiene también en consideración el coste del mantenimiento de dragado de dichos malos pasos a lo largo del periodo de concesión del proyecto (30 años).

Para ello se ha supuesto que el dragado de mantenimiento por año es del orden del 25 % del dragado inicial, y se ha realizado una actualización a lo largo del período previsto de concesión, de dicho importe a una tasa de descuento del 12 %. Además se ha tenido en cuenta la depreciación del dólar para obtener el coste unitario del m<sup>3</sup> de dragado, debido a que si bien anteriormente se podía considerar un valor de 3,5 \$, en la mutualidad se estima más conveniente tomar como valor 5,6 \$, si bien dicho valor será sometido a un análisis de costes en informes posteriores.

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los costes estimados calculados para cada una de las alternativas. Se trata de valores estimados a nivel preliminar:

ALTERNATIVAS		Volumen dragado (m <sup>3</sup> )	Coste unitario (\$)	Coste dragado inicial (\$)	Coste de mantenimiento (30 años)	Coste total (inicial + mantenimiento)
A	Yurimaguas	1.174.300	5,6	6.576.080	9.426.023	16.002.103
B	Nueva Reforma	859.900	5,6	4.815.440	6.902.356	11.717.796
C	Santa María margen izquierda	100.000	5,6	560.000	802.693	1.362.693
D	Santa María margen derecha con puente	100.000	5,6	560.000	802.693	1.362.693
E	Santa María margen derecha con ferry	100.000	5,6	560.000	802.693	1.362.693
F	Cachiuñusca	728.100	5,6	4.077.360	5.844.407	9.921.767

Cuadro N° 3.42 Tabla de costos de dragado para cada una de las alternativas

**2) Coste de acceso terrestre (carreteras y puentes)**

Este concepto nos indica las ventajas económicas que se obtiene del análisis del coste de los distintos accesos terrestres para cada alternativa.

Se tiene en cuenta el coste derivado de la construcción de la carretera de acceso y el puente en su caso.

Para poder comparar las distintas alternativas se ha partido de unos costes unitarios muy básicos (coste por km de carretera, coste por m lineal de puente y coste por m<sup>2</sup> de expropiación), pero que debidos a la experiencia del consultor en la realización de numerosos proyectos, constituyen una buena aproximación a los costes reales y en consecuencia, resultan muy útiles a la hora de comparar las distintas alternativas.

A continuación se muestra una tabla con los costes unitarios mencionados anteriormente.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Precio Unitario (\$)
Construcción de 1 Km de carretera	1.000.000,00
Construcción de 1 ml de puente sobre el río Huallaga	115.000,00
Construcción de 1 ml de puente sobre el río Parapapura	75.000,00
Expropiación y reposición de 1 m <sup>2</sup> por la ampliación de las calles	100,00

Cuadro N° 3.43 Tabla de costos unitarios según el tipo de construcción

Con dichos costos unitarios y conocidas las distintas longitudes y superficies que están afectadas en cada alternativa se calcula el costo total estimado del acceso terrestre para cada una de las ubicaciones propuestas como se expresa en la siguiente tabla.

ALTERNATIVAS	Km Carretera de Acceso	Metros de Puente	Expropiación zona urbana (m <sup>2</sup> )	Coste de acceso terrestre
A Yurimaguas	3,00	n/a	34.000,00	6.400.000,00
B Nueva Reforma	8,39	100,00	n/a	15.890.000,00
C Santa María margen izquierda	38,44	100,00	n/a	45.940.000,00
D Santa María margen derecha con puente	16,38	520,00	n/a	76.180.000,00
E Santa María margen derecha con ferry	16,38	n/a	n/a	16.380.000,00
F Cachihuañusca	17,46	100,00	n/a	24.960.000,00

Cuadro N° 3.44 Tabla de costos del acceso terrestre para cada una de las alternativas

### 3) Coste de las instalaciones portuarias

También es necesario realizar una valoración económica basándonos en el coste de las propias instalaciones portuarias de cada una de las alternativas consideradas.

En este caso el consultor aporta unos costes totales para cada una de las alternativas, los cuales se basan en la experiencia en la realización de proyectos de similares características, y que resultan muy apropiados para la realización de este tipo de estudios de comparación de alternativas, si bien esto no quiere decir que el coste exacto de cada una de las alternativas sea el expresado a continuación.

ALTERNATIVAS		Importe de las Obras Portuarias US\$	Observaciones
A	Yurimaguas	500.000	Rehabilitación obras portuarias y áreas de almacenamiento
B	Nueva Reforma	10.000.000	Obras en tierra más obras portuarias
C	Santa María margen izquierda	10.000.000	Obras en tierra más obras portuarias
D	Santa María margen derecha con puente	10.000.000	Obras en tierra más obras portuarias
E	Santa María margen derecha con ferry	12.019.000	Infraestructura Portuaria incluyendo el coste de la adquisición del ferry
F	Cachihuañusca	10.000.000	Obras en tierra más obras portuarias

Cuadro N° 3.45 Tabla de costos de las instalaciones portuarias para cada una de las alternativas

Después de calculados los distintos costes de dragado (inicial y actualización actual del dragado de mantenimiento durante el periodo de concesión), accesos terrestres (carretera, puentes, expropiaciones) e instalaciones portuarias, podemos calcular el coste total aproximado de cada una de las alternativas propuestas, como se muestra en la siguiente tabla:



Costes Asociados a la construcción de cada Alternativa										
ALTERNATIVAS	Obras Portuarias	Dragado Inicial	Dragado de Mantenimiento	Carretera de Acceso	Expropiación Zona Urbana	Puente	Obras Rehabilitación Ferry	Adquisición Ferry	COSTE TOTAL	
A Yurimaguas	500.000	6.576.080	9.426.023	3.000.000	3.400.000		n/a	n/a	22.902.103	
B Nueva Reforma	10.000.000	4.815.440	6.902.356	8.390.000	n/a	7.500.000	n/a	n/a	37.607.796	
C Santa María Margen Izquierda	10.000.000	560.000	802.693	38.440.000	n/a	7.500.000	n/a	n/a	57.302.693	
D Santa María Margen Derecha con puente	10.000.000	560.000	802.693	16.380.000	n/a	59.800.000	n/a	n/a	87.542.693	
E Santa María Margen Derecha con ferry	10.000.000	560.000	802.693	16.380.000	n/a		1.800.000	219.000	29.761.693	
F Cachiñahuasca	10.000.000	4.077.360	5.844.407	17.460.000	n/a	7.500.000	n/a	n/a	44.881.767	

Nota: Los costes están expresados en dólares.

Cuadro N° 3.46 Tabla de costos totales para cada una de las alternativas

### 3.4.1.6 Criterios de Puntuación

Los criterios de puntuación establecidos son los que se exponen a continuación:

#### ASPECTOS FLUVIALES:

**1) Profundidad adecuada del área de embarque**

Se calificará con cero (0) a la zona con menos de 1.0 m de profundidad.

Se calificará con diez (10) a la zona con más de 1.40 m de profundidad.

La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente con la profundidad de las mismas.

**2) Área de río disponible para maniobras**

Se calificará con cero (0) a la zona con menos de 50 m. de ancho.

Se calificará con diez (10) a la zona con más de 150 m.

La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente con el área disponible para maniobras.

**3) Área de atraque de naves libre de corrientes**

Se calificará con cero (0) a la zona con corrientes de más 2.0 m/s.

Se calificará con diez (10) a la zona con menos de 1.25 m/s.

La calificación del resto de las alternativas variará proporcionalmente en función de la velocidad de la corriente.

**4) Área del Puerto con taludes estables**

Se calificará con cero (0) a la zona con terrenos inestables.

Se calificará con tres (3) a la zona con terrenos poco estables.

Se calificará con seis (6) a la zona con suelos semi consolidados.

Se calificará con nueve (9) a la zona con suelos consolidados.

Se calificará con diez (10) a la zona con suelos ya ocupados por el actual Terminal Portuario.

#### ASPECTOS TERRESTRES:

**1) Nivel de desarrollo del lugar seleccionado**

Se calificará con cero (0) a la zona que tenga menos de 50 habitantes.

Se calificará con diez (10) a la zona que cuente con más de 400 habitantes.

La calificación del resto de las alternativas variará proporcionalmente en función del número de habitantes del lugar seleccionado.

**2) Cercanía a Yurimaguas (Capital provincial)**

Se calificará con cero (0) a la zona a una distancia superior a 30 km.

Se calificará con diez (10) a la zona a una distancia inferior a 5 km.

La calificación del resto de las alternativas variará proporcionalmente en función de la distancia a Yurimaguas.

**3) Servicios básicos existentes**

Se calificará con cero (0) a la zona que no cuente con servicios.

Se calificará con tres (3) a la zona que cuente con agua.

Se calificará con seis (6) a la zona que cuente con agua y red de desagüe.

Se calificará con nueve (9) a la zona que cuente con agua, red de desagüe y electricidad.

Se calificará con diez (10) a la zona que cuente con agua, red de desagüe, electricidad y teléfono.

**4) Cercanía y accesibilidad a centros poblados por vía terrestre**

Se calificará con cero (0) a la zona con acceso a menos de dos (2) poblaciones.

Se calificará con diez (10) a la zona con acceso a más de cuatro (4) poblaciones.

La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo del número de poblaciones que comuniquen.

**5) Áreas de expansión futura**

Se calificará con cero (0) a la zona que tenga menos de 1 Ha.

Se calificará con diez (10) a la zona que disponga mas de 6 Ha.

La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo de la superficie que disponga para posibles ampliaciones.

**MEDIOAMBIENTE URBANO:**

**1) Efectos sobre el tráfico actual**

Se calificará con uno (1) a la propia alternativa de ampliación de la instalación en Yurimaguas.

Se calificará con tres (3) a las alternativas que requieran circular o atravesar Yurimaguas para llegar a las instalaciones portuarias localizadas fuera de Yurimaguas.

Se calificará con ocho (8) a las alternativas cuyo acceso a sus instalaciones se realice sin atravesar o interferir en las calles de Yurimaguas.

**2) Desplazamiento y reubicación de poblaciones**

Se calificará con cero (0) a la zona que requiera del desplazamiento o reubicación de negocios y poblaciones.

Se calificará con seis (6) a la zona que implique un desplazamiento opcional

Se calificará con nueve (9) a la zona que no necesite desplazamientos de población o negocios.

**3) Necesidad de expropiaciones**

Se calificará con uno (1) a la zona que requiera de expropiación de propiedades privadas.

Se calificará con siete (7) a la zona que no necesite realizar expropiaciones de propiedades privadas.

**MEDIO NATURAL:**

**1) Efectos del dragado sobre el medio ambiente**

Se calificará con cero (0) a las alternativas que requieran el dragado de más de 1.000.000 m<sup>3</sup> de material.

Se calificará con diez (10) a las alternativas que requieran el dragado de menos de 100.000 m<sup>3</sup> de material.

La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo del volumen necesario de dragado para cada ubicación.

**2) Ocupación y transformación de terrenos**

Se calificará con cero (0) a la alternativa que requiera realizar obras sobre una mayor extensión de terrenos.

Se calificará con cinco (5) a la alternativa que requiera realizar obras en una extensión de selva comprendida entre los 10 y 20 kilómetros.

Se calificará con siete (7) a la alternativa que requiera realizar obras en una extensión de selva comprendida entre los 5 y 10 kilómetros.

Se calificará con diez (10) a la alternativa ubicada en Yurimaguas.

**3) Extracción de material de préstamo o de cantera**

Se calificará con dos (2) a la alternativa que requiera un mayor volumen de material de préstamo o de cantera (grandes longitudes del acceso y puentes).

Se calificará con cuatro (4) a aquellas alternativas que necesitan un acceso de entre 10 y 20 kilómetros de longitud.

Se calificará con seis (6) la alternativa con un acceso menor de 10 kilómetros.

Se calificará con diez (10) la alternativa que se ubica en Yurimaguas.

**4) Efectos acústicos y emisiones contaminantes**

Se calificará con cero (0) las alternativas que requieran realizar todos sus trabajos en el casco urbano de Yurimaguas.

Se calificará con cinco (5) las alternativas que requiera realizar parte de sus trabajos en el casco urbano de Yurimaguas.

Se calificará con diez (10) las alternativas que no afecten al casco urbano de Yurimaguas.

**5) Aumento del vertido de residuos y elementos contaminantes**

Se calificará con cero (0) a la alternativa que se ubica en Yurimaguas por sus efectos directos sobre la ciudad y la población que en ella reside.

Se calificará con diez (10) a las alternativas ubicadas fuera de Yurimaguas.

**CONDICIONES OPERATIVAS:**

**1) Capacidad de las instalaciones portuarias**

Se calificará con uno (5) a las alternativas que tengan limitaciones claras de cara a la capacidad operativa de la instalación portuaria.

Se calificará con dos (6) a las alternativas que tengan alguna limitación posible.

Se calificará con tres (10) a las alternativas que no tengan limitaciones en la capacidad de manipulación de la terminal.

**CRITERIOS ECONÓMICOS:**

**1) Coste de dragado y mantenimiento de los malos pasos**

Se calificará con cero (0) a la alternativa que requiera más de 15 M\$ de inversión.

Se calificará con diez (10) a la alternativa que requiera menos de 5 M\$ de inversión.  
La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo de la inversión necesaria para cada ubicación.

**2) Coste de acceso terrestre (carreteras y puentes)**

Se calificará con cero (0) a la alternativa que requiera más de 30 M\$ de inversión.  
Se calificará con diez (10) a la alternativa que requiera menos de 10 M\$ de inversión.  
La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo de la inversión necesaria para cada ubicación.

**3) Coste de las instalaciones portuarias**

Se calificará con cero (0) a la alternativa que requiera más de 15 M\$ de inversión.  
Se calificará con diez (10) a la alternativa que requiera menos de 5 M\$ de inversión.  
La calificación del resto de alternativas variará proporcionalmente dependiendo de la inversión necesaria para cada ubicación.

**3.4.1.7 Matriz Multicriterio**

En la matriz multicriterio que se expone a continuación se evalúa cada una de las alternativas definidas dándole una puntuación y ponderación correspondiente.

Dicha puntuación se basa en el sistema de calificación expuesto con anterioridad.

La ubicación evaluada con mayor puntuación, nos indicará el lugar donde se efectuarán mayores estudios a nivel de factibilidad.



### 3.4.1.8 Conclusiones y Recomendaciones

En función de los resultados anteriores, el Consultor recomendaría llevar a cabo los estudios previstos sobre la Alternativa B, Nueva Reforma.

### 3.4.2 Estudios de Campo

En el Anexo 7 se muestran los estudios y trabajos de campo que se realizaron para el presente proyecto los cuales consistieron en:

- Levantamiento topográfico de las dos ubicaciones consideradas, así como de la traza de la carretera.
- Levantamiento batimétrico de las dos ubicaciones consideradas.
- Estudio de hidráulica fluvial, para lo cual se realizaron mediciones de caudales, corrientes y transporte de sedimentos.
- Estudio de suelos.
- Estudio de canteras.
- Accesibilidad terrestre

### 3.4.3 Diseño de Infraestructura Portuaria

#### 3.4.3.1 Antecedentes

En lo correspondiente al planeamiento portuario se han planteado como solución de ingeniería portuaria de la infraestructura de río, las siguientes alternativas:

- **En Nueva Reforma:** Muelle tipo muelle flotante y muelle tipo marginal.
- **Ampliación T.P Yurimaguas:** Muelle flotante ampliado, ubicado 150m aguas arriba del muelle existente y el mejoramiento de las instalaciones existentes en su misma posición,



Los que en puntos posteriores se describen forma resumida.

El Consultor ha descrito cada alternativa con los alcances que cada una de ellas representa, evaluándose y analizándose cada uno de los planteamientos presentados, para llegar a una solución de infraestructura portuaria acorde y en consonancia con las previsiones del comportamiento de cargas proyectadas y el proceso de contenedorización que se espera, tanto en el emplazamiento de Nueva Reforma como en el T.P. Yurimaguas.

### 3.4.3.2 Evaluación de la Alternativa del tipo de muelle y Justificación de la elección

#### Evaluación de la Alternativa de tipo de Muelle

Con el fin de determinar el tipo de facilidad portuaria más adecuada para realizar las operaciones de carga y descarga de mercancías de la embarcación a la plataforma de carga, se han planteado las soluciones de muelle malecón (muelle marginal) y Muelle basculante.

Dichas soluciones son motivo de un mayor análisis en un apartado posterior con objeto de definir la solución más conveniente. Para ello se definen una serie de factores a comparar entre los diferentes tipos de muelles planteados y se les asigna un criterio de evaluación. Dichos factores son los siguientes:

- **Funcionabilidad del muelle:** Se tienen en consideración los siguientes aspectos:
  - o facilidades de acceso a la plataforma de carga como punto final de carga-descarga,
  - o mayor posibilidad de uso de equipo con una capacidad superior,
  - o menor tiempo de las operaciones de transferencia de carga y
  - o menor tiempo de salida del área de operaciones.
- **Comportamiento hidráulico muelle-Río:** Se evalúa la menor o mayor influencia de la obra fluvial propuesta con respecto:
  - o a variaciones periódicas del nivel del río,
  - o a variaciones súbitas del nivel del río (períodos cortos de días),
  - o al menor o mayor cambio de las líneas de flujo de corrientes,

- o al comportamiento de la estructura
- o a la presencia de palizadas,
- o al efecto de arenamiento o erosión que podría generar la obra fluvial, etc.
- **Impacto ambiental:** Se toman en cuenta los daños que podría causar en el medio ambiente, su recuperación y costos de mitigación.
- **Uso de Mano de obra, materiales de construcción y equipamiento:** Se tendrá en consideración:
  - o la mayor utilización de la mano de obra especializada y no especializada de la región,
  - o la mayor disponibilidad de materiales de construcción de la zona,
  - o la facilidad de contar con equipos que podría facilitar la construcción de la obra sugerida.
- **Equipamiento complementario:** Se trata del equipo requerido para el funcionamiento de la infraestructura fluvial propuesta como el uso de Grúas, motores, winches, cables, poleas etc., que en lo posible no condicionen la funcionalidad de la obra en cualquier estación del año.
- **Mantenimiento de la infraestructura y equipos:** Además de tener en consideración los costos asociados a la construcción de la obra, una vez puesta en marcha es igualmente importante la consideración de los costos de mantenimiento anuales de las instalaciones, así como la expectativa de mayor vida útil de la estructura, teniendo en cuenta los materiales empleados en su construcción, el equipamiento complementario, las medidas de mitigación, etc.
- **Costo estimado de la inversión;** en base al pre-dimensionamiento de las estructuras descritas se ha evaluado el costo que cada una de ellas representa como costo directo sin costos operativos dados en el tiempo.

#### Cuadro de evaluación y calificación de alternativas.

Se ha elaborado un cuadro comparativo (matriz de evaluación) de los tres tipos de facilidades portuarias que bien podrían ser construidos en la zona de Nueva Reforma y a considerar en el T.P. Yurimaguas. Se trata de **Muelle marginal**, **Muelle flotante con apoyo intermedio** o **Muelle flotante sin apoyo intermedio**, los cuales son motivo de evaluación con los parámetros y criterios expuestos anteriormente.

El Consultor ha calificado y ponderado cada uno de los factores obteniéndose los resultados que se exponen en el siguiente cuadro:

EVALUACION DE ALTERNATIVA DEL TIPO DE MUELLE EN NUEVA REFORMA								
FACTORES DE CALIFICACION			TIPOS DE FACILIDADES PORTUARIAS					
	Pond.	Pond.	Muelle marginal		Muelle flotante c/a		Muelle flotante s/a	
	Total	Parcial	Calif.	Valor	Calif.	Valor	Calif.	Valor
<b>Funcionabilidad</b>								
Mayores facilidades de maniobra de cargas	30	8	3	24	2,5	20	2,5	20
Acceso de vehículos de mayor tonelaje		5	3	15	2,5	12,5	2,5	12,5
Menor tiempo en operaciones de transferencia		5	3	15	2	10	2	10
Mayor vida útil de obra esperado		5	3	15	2	10	2	10
Estructura mas difundida y conocida		3	1	3	2	6	3	9
Atiende simultáneamente carga y pasajeros		4	2	8	3	12	3	12
<b>Medio ambiente</b>								
Menor volumen de dragado en zona de embarque	20	5	1	5	3	15	3	15
Menor mantenimiento de la obras en río		5	3	15	2,5	12,5	2	10
Contribuye a la conservación del medio ambiente		3	2	6	2	6	2	6
Menor contraste con el paisaje del medio		3	2	6	3	9	3	9
Menor mantenimiento mínimo en río (Palizadas)		4	3	12	2	8	2,5	10
<b>Materiales de construcción</b>								
Mayor disponibilidad de materiales, en la zona	10	5	3	15	2	10	2	10
Menor cantidad de material y equipo de otra zona		3	2	6	2	6	2	6
Facilidad de equipos mecánicos de construcción		2	3	6	2	4	2	4
<b>Equipamiento complementario</b>								
Menor cantidad de equipos mecánicos	10	5	3	15	2,5	12,5	3	15
Menor requerimiento de equipo mínimo permanente		2	2	4	3	6	3	6
Facilidad Instal.:agua, electricidad, combustible.		3	3	9	2	6	2	6
<b>Costo estimado de la obra</b>								
Muelle + puente + ponton de acceso+ Instalaciones	30	30	3	90	1	30	1,5	45
Puntaje total				269		195,5		215,5
<b>Alternativa recomendada</b>				1		3		2

Cuadro N° 3.48 Tabla de Evaluación y Calificación de Instalaciones Portuarias

### Resumen.

Como resultado de la evaluación efectuada, se puede apreciar en la primera columna de la matriz elaborada, que el puntaje de la alternativa correspondiente al "Muelle marginal" es el mayor, seguido de la alternativa de un muelle sin apoyo intermedio y finalmente el muelle flotante con apoyo intermedio.

### Justificación de la elección del tipo de muelle

Los resultados anteriores conducen a que se proponga como facilidad portuaria para la zona de Nueva Reforma la alternativa de muelle marginal, sin embargo para la ampliación de las facilidades del T.P. Yurimaguas se propone la alternativa de muelle flotante sin apoyo intermedio, los cuales se plantean y se describen a continuación de manera resumida:

### Proyecto portuario Nueva Reforma - muelle marginal

Las condiciones topo-batimétricas del lugar, con profundidades adecuadas en los periodos de estiaje muy cerca de la ribera y baja velocidad de las corrientes del río frente al terreno ribereño, hacen posible el planteamiento portuario de un sistema de atraque directo de embarcaciones mediante un muelle marginal. (Ver fotografía N° 9 del Anexo 8)

Esta alternativa permite maniobras de carga-descarga de gran tonelaje de manera directa del camión de carga a la barcaza ó viceversa, con ayuda de una grúa móvil de 30 Ton. ubicada en la plataforma de carga.

### Proyecto portuario T.P. Yurimaguas - muelle flotante

El planteamiento del nuevo muelle flotante sin apoyo intermedio estará emplazado 150 m hacia aguas arriba de la actual posición del embarcadero existente.

Las profundidades adecuadas en los periodos de estiaje en las cercanías del muelle flotante actualmente en operación y 150 m aguas arriba de éste, hacen posible el planteamiento portuario de un sistema de atraque similar al existente, esto es, un muelle flotante sin apoyo intermedio, de mayores dimensiones al actual.

El Terminal existente se destinará a la movilización de pasajeros y parte de la carga de cabotaje.

Para el volumen de carga que se espera movilizar, las dimensiones del nuevo muelle flotante son mayores. Como tal se requiere del planteamiento de una nueva estructura que permita el tránsito de vehículos de mayor tonelaje y la maniobra en la plataforma de carga de equipos con mayor holgura.

La longitud y ancho del nuevo puente basculante es tal que en las condiciones críticas de estiaje o nivel mínimo del río, permita el tránsito sin mayor dificultad por la pendiente y no cause obstáculo el vértice conformado por el plano de la plataforma de acceso y el puente basculante.

Para el nuevo muelle flotante se prevé un puente basculante más ancho y largo, por consiguiente el embarcadero flotante estará unos metros más alejado de la ribera. Consecuencia de ello es que se requiera la ejecución de obras de río.

Adicionalmente a la solución de ampliación sugerida se propone denunciar un área perteneciente al casco urbano de la ciudad Yurimaguas, terreno ribereño de aproximadamente 2.82 Ha. Dicho terreno está actualmente ocupado por viviendas unifamiliares y multifamiliares, talleres, almacenes, local de un molino abandonado, instalaciones que se integrarían a las del Terminal portuario motivo de ampliación bajo los requerimientos de la demanda futura. Dichos terrenos se muestran los planos de las distintas fases de ampliación para la alternativa de Yurimaguas (PP-02.YR (1), (2) y (3))

### 3.4.3.3 Movimiento de Cargas Proyectadas

Del estudio de mercado presentado se ha extraído el resumen de las cargas de demanda proyectadas.

Considerando que el desarrollo del Puerto de Yurimaguas debe ser progresivo, las instalaciones de la infraestructura planteada en las alternativas propuestas también deben plantearse en base a un crecimiento progresivo o por etapas, acorde con las demandas proyectadas. Es por ello que se han tenido en cuenta dichas cifras para el planeamiento portuario a desarrollar. Las mismas se presentan en el documento del Anexo 8.

### 3.4.3.4 Resumen Hidrológico y Nave de Diseño Proyectadas

#### Niveles de proyecto de las instalaciones portuarias (Nueva Reforma)

La variación de los niveles máximos y mínimos de agua en las futuras instalaciones portuarias en la zona de Nueva Reforma ubicado 20 Km. aguas abajo del actual puerto, tiene el mismo rango de variación de los niveles estimados en Yurimaguas.

De acuerdo a los estudios realizados, la pendiente hidráulica media en Dic. 2004, correspondiente al tramo Yurimaguas-Oro Mina fue de 7.18 cm./km., lo que significa que para la zona de Nueva reforma, que se encuentra en este tramo del río Huallaga, se tendría que reducir los niveles hidrológicos del análisis hidrológico de Yurimaguas en aproximadamente,  $n = 20 \text{ Km.} \times 7.18 \text{ cm./Km.} = 143.6 \text{ cm.}$

En base a los trabajos de mediciones topográficas recientemente efectuadas por el grupo Consultor y con referencia al nivel transportado se recomiendan los niveles siguientes:

- Nivel Mínimo de Seguridad: 121.78 msnm
- Nivel Mínimo Operacional: 123.77 msnm
- Nivel Máximo Operacional: 130.14 msnm
- Nivel Máximo de Seguridad: 133.34 msnm

La pendiente entre Yurimaguas y Nueva Reforma obtenida en los estudios de campo realizados fue de 8.8 cm/Km con un caudal en Yurimaguas de cerca de 1500 m<sup>3</sup>/s, bastante concordante dicho valor con la pendiente media indicada en el estudio de navegabilidad de 2005.

#### Niveles de proyecto de las instalaciones portuarias en el T.P Yurimaguas

Como niveles máximos y mínimos de agua en las futuras instalaciones portuarias se distinguen dos tipos de niveles:

- Los niveles operacionales referentes a la operación del puerto, acceso de las embarcaciones, rango de operación de los equipos, etc.
- Los niveles máximos y mínimos referentes a la seguridad y estabilidad de las obras.

Para el caso específico se recomienda que el nivel mínimo operacional que se adopte sea el mismo de la vía navegable, 125.62 cota msnm (la que sobrepasa en un 10% del año seco durante un tiempo de recorrido de 10 años). En estas ocasiones las embarcaciones no podrán navegar en la hidrovía ni operar en las instalaciones del puerto.

Como nivel máximo operacional es recomendable que las operaciones sean interrumpidas cerca de 15 días cada 10 años (5% del tiempo valores arriba de), que corresponde a la lectura 133.40m en la regla o 131,99 cota msnm.

Como nivel mínimo de seguridad el nivel mínimo para un tiempo de recorrido de 50 años, cota 123.63 msnm., y como nivel máximo de seguridad (Tr = 50 años), será 133.34 msnm.

Nave de Diseño.

Para el dimensionamiento de las estructuras del río, se ha tomado como referencia el Estudio de Navegabilidad del Río Huallaga elaborado por el Consorcio Huallaga para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección General de Transporte Acuático en el año 2004, parte del cual se extrae y se emplea como fundamento para el diseño de las obras portuarias de este proyecto.

Las embarcaciones utilizadas en el tráfico comercial entre Yurimaguas y la confluencia con el Marañón muestran una gran variedad de tipo y de dimensiones. Los cuadros siguientes presentan características de las motonaves, barcazas y remolcadores extraídos de los registros oficiales de la Capitanía de Puerto de Yurimaguas en Diciembre de 2004

Algunas de estas embarcaciones, especialmente las de menor porte, están cerca al fin de su vida útil y son utilizadas a título precario, tendiendo a desaparecer rápidamente de la circulación.

EMPRESA/NAVE	HP	ESLORA	MANGA	PUNTAL	CALADO	Carga Útil	AÑO
RAUDO IV	402	57,0	11,8	2,2	1,9	749,0	1975
EDUARDO V	540	55,1	7,6	1,2	0,9	536,0	2003
EDUARDO IV	540	54,2	7,6	1,2	0,9	536,0	2003
EDUARDO III	540	51,0	7,0	1,9	1,6	369,0	2000
RAUDO II	239	50,0	9,7	1,9	1,6	798,0	1983
CANTUTA	272	46,7	10,1	1,9	1,6	449,0	1983
EDUARDO	272	45,0	7,5	1,8	1,5	732,0	1974
GAUCHO I	145	42,0	8,0	1,4	1,1	292,0	2002
MARICARMEN	272	42,0	6,0	1,8	1,5	491,0	1975
RAUDO V	223	41,6	9,2	1,9	1,6	382,0	1976
MEN DEL NORTE		39,2	7,0	1,9	1,6	592,0	1997
EDUARDO II	215	39,0	6,1	1,9	1,6	297,0	1999
MONICA JIMENA	238	37,6	6,2	1,8	1,5	319,0	1981
LINARES	215	35,5	7,0	1,8	1,5	203,0	2002
EDWINCITO		35,0	6,5	1,8	1,5	351,0	1999
ROSA AGUSTINA XIII		34,0	6,1	1,6	1,3	158,0	1982
ORQUIDEA	239	32,5	7,0	1,8	1,5	239,0	1975
MORONA		27,9	6,1	1,7	1,4	185,0	1994
RIO CORRIENTES	238	23,2	5,8	1,3	1,0	115,0	1982

Cuadro 3.49 Motonaves que Navegan en el río Huallaga

EMPRESA/NAVE	HP	ESLORA	MANGA	PUNTAL	CALADO	CARGA ÚTIL	AÑO
PADRINO	235	20,0	6,0	1,8	1,5	123,0	1975
MARIO CESAR	272	16,0	5,5	1,5	1,2	92,0	1976
LINDA II	325	14,2	5,5	2,0	1,7	159,0	1967
JOSE ANTONIO	455	20,0	7,6	2,1	1,8	202,0	2002
EL PATRON		18,7	6,5	2,1	1,8	134,0	1971
PATRON		18,7	6,5	2,1	1,8	134,0	1971

Cuadro 3.50 Remolcadores que Navegan en el río Huallaga



EMPRESA/NAVE	ESLORA	MANGA	PUNTAL	CALADO	CARGA ÚTIL	AÑO
RIO CHAMBIRA	62,0	10,7	3,2	2,9	1055,0	1965
RIO ITAYA	54,2	12,3	2,2	1,9	727,0	1974
RIO MOMON	54,2	12,3	2,2	1,9	727,0	1974
RIO PAVAYACU	53,0	10,6	2,7	2,4	755,0	1972
IRMA	52,5	12,0	2,4	2,1	1062,0	1975
JULLY	50,0	12,7	2,8	2,5	874,0	1981
RIO UCAYALI	50,0	12,0	2,4	2,1	727,0	1974
CAMISEA XI	49,0	11,6	2,5	2,2	599,0	2002
CAMISEA VII	49,0	11,6	2,5	2,2	599,0	2002
CAMISEA VIII	49,0	11,6	2,5	2,2	599,0	2002
NAO VI	45,0	12,0	1,7	1,4	455,7	1996
NAO VII	45,0	12,0	1,7	1,4	455,7	1995
NAO II	45,0	7,0	2,0	1,7	367,9	1975
ZECO HAP	36,7	2,2	2,2	1,9	367,0	1992
SARGENTO LORES	35,3	9,1	1,9	1,6	302,0	1973
YANAYACU	33,8	10,0	2,1	1,8	351,0	1974
SANTA ROSA	29,1	9,3	2,0	1,7	263,0	1959
HUASAGA	21,6	6,5	1,5	1,2	111,0	1974
AGUAS CALIENTES	21,4	6,1	1,5	1,2	93,0	1975
NAUTA	15,3	9,1	2,2	1,9	203,0	1975

Cuadro 3.51 Barcazas que Navegan en el río Huallaga

Se observa que los datos mostrados son incompletos y muchas veces no son confiables porque presentan calados más grandes que los posibles de navegar por el río, carga útil incompatible con los productos, potencias de motores muy grandes o muy pequeñas para las cargas indicadas etc. De todas formas, los cuadros muestran las dimensiones principales de las embarcaciones que son utilizadas en el tramo y las tendencias de crecimiento de las capacidades de carga.

Considerándose solamente las embarcaciones con dimensiones conocidas y aceptables entre las del registro de Diciembre de 2004, tenemos 20 motonaves, 19 barcazas y 6 remolcadores que se puede considerar como significativas de la navegación actual del río.

Las figuras presentadas a seguir muestran las esloras, mangas y calados de estas embarcaciones.

### RIO HUALLAGA

20 BARCASAS REPRESENTATIVAS DEL TRAFICO

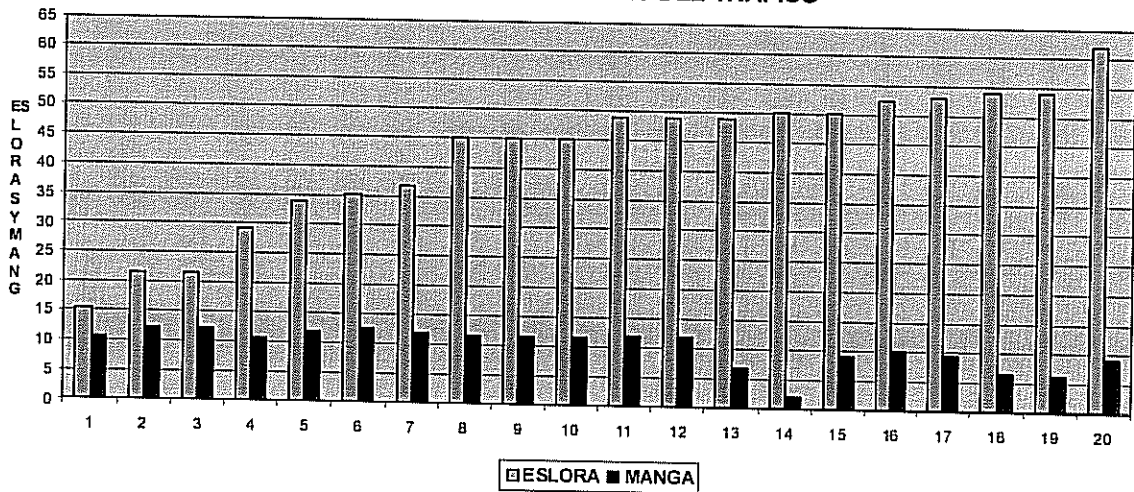


Gráfico 3.14 20 Barcasas representativas del tráfico

### RIO HUALLAGA

6 REMOLCADORES REPRESENTATIVOS DEL TRAFICO ACTUAL

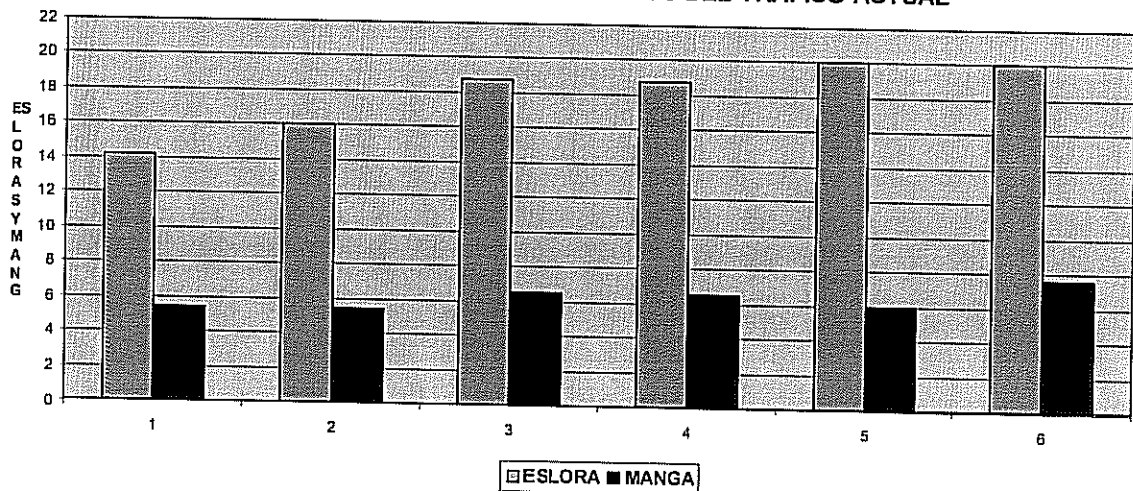


Gráfico 3.15 6 Remolcadores representativos del tráfico

Las principales relaciones entre las dimensiones características de la flota actual son indicadas en la Tabla siguiente:

TIPO DE EMBARCACIÓN	ESLORA/MANGA			MANGA/CALADO		
	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA
BARCAZAS	4,2	4,9	6,9	5,2	4,4	1,9
MOTONAVES	5,5	4,8	4,0	5,3	6,2	6,4

Cuadro N° 3.52 Relaciones de las dimensiones principales de la flota actual

### Embarcaciones tipo para la hidrovía Huallaga

En el estudio de la navegabilidad del Río Huallaga se estudiaron las embarcaciones tipo para la hidrovía. Las características de las embarcaciones tipo fueron adoptadas para dimensionar las obras de mejoramiento del río Huallaga. Estas mismas embarcaciones fueron consideradas en la economía del transporte fluvial, ya que el hecho de ser mejores implica que se adapten a la vía navegable y representarán un mínimo costo de operación y por tanto deberán ser consideradas para el proyecto de los puertos.

Estas embarcaciones no se corresponderán necesariamente con las que navegan actualmente en la red fluvial, ni tampoco con los tamaños máximos que resultan de las expectativas de los armadores.

Para la definición de las embarcaciones tipo fueron adoptadas, en principio, las dimensiones más grandes que son permitidas por las condiciones naturales de los diferentes tramos del río con previsión de obras solamente en los malos pasos más críticos, para que se tenga posibilidades de menores costos de obras.

La definición de las embarcaciones tipo se ha basado en la experiencia de la navegación en otras vías navegables con características semejantes, en particular las brasileñas en los ríos de la Cuenca del Amazonas. También se consideró en este análisis las embarcaciones propuestas para los estudios de navegabilidad realizados de los ríos Huallaga y Ucayali para el MTC-DGTA, y el hecho de que buena parte de la flota existente deberá ser mantenida en operaciones por un período relativamente largo.

Cabe señalar que, de ninguna manera, las embarcaciones tipo propuestas resultarán una imposición para los usuarios. Tampoco cabe suponer que no estarán sujetas a restricciones de tráfico en ciertas ocasiones y en determinados tramos de la vía, ya que por motivos

técnico-económicos podrán mantenerse tales restricciones si resultase necesario evitar que el tráfico se torne inseguro.

Embarcaciones mayores que las propuestas para el proyecto, en especial en lo que respecta al calado, podrán navegar en determinadas condiciones, como por ejemplo aprovechando épocas de creciente. En cada caso, los usuarios y las autoridades de control deberán establecer dichas condiciones.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y manteniendo las costumbres locales, se adoptaron dos alternativas de tipos de embarcaciones: Motonaves y Convoyes de barcas.

Las dimensiones y características de cada una de estas se apoyó en la información del uso que hacen hoy de las motonaves y los convoyes de empuje, para todos los tipos de carga, en el río Marañón, Huallaga y Ucayali.

Para la determinación de la geometría de las obras destinadas a la mejora de la navegación, particularmente en los casos de las obras de profundización, ensanche o rectificación de curvas por procedimientos de dragado, importa sobre todo el calado, la eslora y la manga de las embarcaciones tipo. También adquiere importancia la potencia instalada el número de propulsores y timones (el sistema de dirección en su conjunto), dado que estos factores influyen en la maniobrabilidad de la embarcaciones y por lo tanto influyen sobre las condiciones que gobiernan la realización de los cambios de rumbo para navegar las curvas y también para mantener los rumbos en los tramos rectos.

Para la determinación de las dimensiones y características de las embarcaciones-tipo fue utilizado el modelo **CUSNAVE** de **INTERNAVE ENGENHARIA**, que alcanza la optimización de las características de las embarcaciones y el cálculo de los costos del transporte fluvial por las mismas embarcaciones. Fueron consideradas las dimensiones de la flota actual y la experiencia brasileña en embarcaciones para la Amazonia.

Las comparaciones muestran que las embarcaciones tipo propuestas tienen características compatibles con las actuales y por tanto con las condiciones de la vía navegable. Para cada uno de estos tramos, las embarcaciones tipo fueron determinadas para a tener libre acceso

en los tramos de los ríos Ucayali y Huallaga, conforme los estudios y proyectos anteriormente efectuados.

Las barcasas patrón adoptadas, con dimensiones adoptadas en el Brasil y otros países, inclusive Estados Unidos y sugeridas para el río Huallaga, teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, fueron adoptadas como embarcación tipo para los proyectos de mejoramiento de los malos pasos una motonave y un convoy de 2 y de 4 barcasas con las características que se presentan a continuación:

#### **Motonave Patrón**

Eslora	50,0m
Manga	10,0m
Puntal	2,5m
Calado máximo	2,1m
Calado mínimo	1,2 m
Peso del buque	210t
Carga útil a calado máximo	850 t
Cargas útil a calado mínimo	510 t
Potencia total instalada	350 HP
Velocidad en aguas tranquilas	14,0 km/h

#### **Barcaza patrón**

Eslora	50,0m
Manga	12,0m
Puntal	2.9 m
Calado Máximo	2,4 m
Calado Mínimo (vacía)	0,5 m
Desplazamiento	
Cargada (máximo)	1.359t
Vacío - Peso de acero	325t
Carga Útil	
Con calado máximo	1.025t
Con calado de 1,20m	450t
Potencia total instalada	210HP

**Remolcador**

Eslora	20,0m
Manga 1	2,0m
Puntal	2,0m
Calado	1,2m
Número de propulsores	4
Peso del buque	168t

Potencia motores 4 unidades de 210HP para convoy de 4 barcazas

**Convoy de 4 barcazas (2x2)**

Número de barcazas en el ancho	2
Eslora total	120,0m
Manga	24,0m
Velocidad en aguas tranquilas	
Calado máximo	10,0km/h
Calado garantizado	10,8km/h
Calado mínimo (vacío)	12,3km/h
Potencia total instalada	840HP
Carga útil	
Calado máximo (2,40m)	4.100t
Calado mínimo garantizado (1,20m)	1.800t

Los convoyes de empuje previstos son las embarcaciones que han servido de base para el dimensionamiento del muelle flotante y marginal.

Se presenta las comparaciones del convoy y de la motonave propuestas como embarcaciones tipo de proyecto con los parámetros de las embarcaciones de la flota actual.

TIPO DE EMBARCACIÓN	ESLORA (m)			MANGA (m)			CALADO (m)		
	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA
BARCAZAS ACTUALES	42,5	62,0	15,3	10,0	12,7	2,2	1,9	2,9	1,2
BARCAZAS DE PROYECTO	50,0			12,0				2,4	0,5
REMOLCADORES ACTUALES	17,9	20,0	14,2	6,3	7,6	5,5	1,6	1,8	1,2
REMOLCADORES DE PROYECTO	20,0			12 (4 propulsores)			1,2		
MOTONAVES ACTUALES	41,5	57,0	23,2	7,5	11,8	5,8	1,4	1,9	0,9
MOTONAVES DE PROYECTO	50,0			10,0			2,1		

Cuadro N° 3.53 Comparación de la Flota Actual y Embarcaciones Tipo

TIPO DE EMBARCACIÓN	ESLORA / MANGA			MANGA / CALADO		
	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIANA	MÁXIMA	MÍNIMA
BARCAZAS ACTUALES	4,2	4,9	6,9	10,0	12,7	2,2
BARCAZAS DE PROYECTO	4,2			5,0		
MOTONAVES ACTUALES	5,5	4,8	4,0	5,3	6,3	6,4
MOTONAVES DE PROYECTO	5,0			4,8		

Cuadro N° 3.54 Relaciones de las Dimensiones Principales

Es importante tener en cuenta que proponer mayores dimensiones del convoy traería como consecuencia cambios en la geometría de los canales previstos en el mantenimiento de los malos pasos de la hidrovía (radios de curvatura, anchos, profundidad etc.), también naves mayores al propuesto no serían compatibles con otros convoyes provenientes de Saramiriza, Pucallpa y otros afluentes, para el intercambio o transferencia de carga (barcaza de otro convoy).

Como conclusión, se ha adoptado un convoy conformado por un empujador y cuatro barcazas, lo que se conoce como un convoy de 2x2, dispuestas por dos barcazas en fila, nave considerada como la necesaria para satisfacer la demanda futura del movimiento de cargas del Puerto de Yurimaguas.

### 3.4.3.5 Dimensionamiento de Facilidades Portuarias

A continuación se analiza el dimensionamiento de los siguientes capítulos:

- Facilidades en río: Dimensionamiento de:
  - Atracadero multipropósito
  - Atracadero o Terminal de pasajeros
- Facilidades en tierra: Dimensionamiento de:
  - Áreas de almacenamiento techadas
  - Patio de contenedores
- Equipamiento Portuario previsto

## FACILIDADES EN RÍO

### Dimensionamiento del atracadero multipropósito

#### Criterio de carga/rendimiento

Una primera aproximación para definir las dimensiones del muelle es adoptar una longitud equivalente a la eslora de la embarcación de diseño y en la cantidad de veces que satisfaga el movimiento de carga proyectado para los 30 años, que es el horizonte de proyecto considerado.

Para determinar la longitud del muelle se realiza un análisis de capacidad según las recomendaciones de la UNCTAD de la infraestructura portuaria planteada, el cual se compara con la demanda proyectada para el puerto. De esta manera, se obtendrán las necesidades de ampliación de la infraestructura portuaria (muelle) a lo largo del horizonte del proyecto.

Para el análisis de capacidad se han utilizado los porcentajes de ocupación del muelle en función del número de atraques recomendados por la UNCTAD, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:



Nº puestos atraque del grupo	Tasa máxima recomendada de ocupación de puestos de atraque(en porcentaje)
1	40
2	50
3	55
4	60
5	65
6 a 10	70

Cuadro Nº 3.55 Porcentajes de Ocupación Recomendados por la UNCTAD  
en Función del Número de Embarcaderos

De acuerdo con estos parámetros, se ha considerado para el cálculo del número de amarraderos que solamente opera una grúa de 30 toneladas de capacidad de carga en cada uno, para la cual se ha estimado un rendimiento medio de 80 tn/h.

Asimismo, se han ido considerando distintos tipos de buque y carga transportada por el mismo, en función de los años del horizonte del proyecto, comenzando la operación del muelle dando servicio a barcazas de 50 m de eslora y carga útil de 1.025 toneladas, para pasar en una segunda fase a un convoy de barcazas de 2 barcazas en línea y carga útil de 2.050 toneladas y concluir con la nave de diseño propuesta, que como se ha comentado anteriormente es un convoy de barcazas en formación 2x2 con una carga útil de 4.100 toneladas.

En función del tipo de nave considerada en cada caso, se obtiene el número de naves que arribarán al puerto como el cociente entre la carga total y la carga transportada por nave. Por lo tanto, conociendo el movimiento de carga que se va a tener a lo largo del horizonte del proyecto, y la productividad de la grúa que se va a disponer en cada amarradero, se obtiene el número de horas en que el atraque va a permanecer ocupado.

Considerando que se prevé que el nuevo puerto funcione los 365 días del año se obtiene la tasa de ocupación del atraque como el cociente entre los días en que permanece ocupado el atraque y los días totales.

Comparando la tasa de ocupación obtenida con la recomendada por la UNCTAD se obtienen las distintas necesidades de ampliación en los distintos años del horizonte de proyecto.

Los resultados se incluyen en las tablas siguientes:

		2 GRUAS										
EQUIPO DISPONIBLE		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
CONCEPTO												
a	Carga total movilizada, información demanda, en TM	225,575	251,037	278,227	325,367	357,051	502,113	532,342	558,799	577,823	596,714	
b	Productividad o rata de embarque, Tn/hr.	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	
c	Horas ocupadas en atracadero, c= a/b, Hrs.	1,409.84	1,568.98	1,738.92	2,033.54	2,231.57	3,138.21	3,327.14	3,492.49	3,611.39	3,729.46	
d	Días de 24 Hrs. ocupados para el embarque, d= c/24, días	58.74	65.37	72.45	84.73	92.98	130.76	138.63	145.52	150.47	155.39	
e	% de ocupación del atracadero en un año, e= d/365, %	16.09%	17.91%	19.85%	23.21%	25.47%	35.82%	37.98%	39.87%	41.23%	42.57%	
f	Carga máx útil embarcación tipo , TM	1025	1025	1025	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050,00	
g	Nº de naves requerido para carga total, N= a/f	220.07	244.91	271.44	158.72	174.17	244.93	259.68	272.58	281.86	291.08	
h	Hrs. de embarque por nave, h= c/f, Hrs	6.41	6.41	6.41	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	
i	Número de naves q embarcan por día de 24 Hrs., i=365/g	1.66	1.49	1.34	2.30	2.10	1.49	1.41	1.34	1.29	1.25	
j	Nº de Atracaderos de 50.0 m	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

		3 GRUAS										
EQUIPO DISPONIBLE		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
CONCEPTO												
a	Carga total movilizada, información demanda, en TM	618,052	640,297	663,352	687,160	711,903	737,567	764,258	791,961	820,585	850,319	
b	Productividad o rata de embarque, Tn/hr.	160.00	160.00	160.00	160.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	
c	Horas ocupadas en atracadero, c= a/b, Hrs.	3,862.83	4,001.86	4,145.95	4,294.75	2,966.26	3,073.20	3,184.41	3,299.84	3,419.10	3,543.00	
d	Días de 24 Hrs. ocupados para el embarque, d= c/24, días	160.95	166.74	172.75	178.95	123.59	128.05	132.68	137.49	142.46	147.62	
e	% de ocupación del atracadero en un año, e= d/365, %	44.10%	45.68%	47.33%	49.03%	33.86%	35.08%	36.35%	37.67%	39.03%	40.45%	
f	Carga máx útil embarcación tipo , TM	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050	
g	Nº de naves requerido para carga total, N= a/f	301.49	312.34	323.59	335.20	347.27	239.86	248.54	257.55	266.86	276.53	
h	Hrs. de embarque por nave, h= c/f, Hrs	12.81	12.81	12.81	12.81	8.54	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	
i	Número de naves q embarcan por día de 24 Hrs., i=365/g	1.21	1.17	1.13	1.09	1.05	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	
j	Nº de Atracaderos de 50.0 m	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	

SK

**EQUIPO DISPONIBLE**

		3 GUÍAS											
CONCEPTO		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
a	Carga total movilizada, información demanda, en TM	881,231	911,435	948,632	982,791	1,018,205	1,054,920	1,092,985	1,132,450	1,173,368	1,215,792		
b	Productividad o rata de embarque, Tn/hc.	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	250.00	250.00		
c	Horas ocupadas en atracadero, c= a/b, Hrs.	3,671.80	3,797.65	3,952.63	4,094.96	4,242.52	4,395.50	4,554.10	4,718.54	4,693.47	4,863.17		
d	Días de 24 Hrs. ocupados para el embarque, d= c/24, días	152.99	158.24	164.69	170.62	176.77	183.15	189.75	196.61	195.56	202.63		
e	% de ocupación del atracadero en un año, e= d/365, %	41.92%	43.35%	45.12%	46.75%	48.43%	50.18%	51.99%	53.86%	53.58%	55.52%		
f	Carga máx útil embarcación tipo, TM	3075	3075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	3,075	4,100	4,100		
g	Nº de naves requerido para carga total, N= a/f	286.58	296.40	308.50	319.61	331.12	343.06	355.44	368.28	286.19	296.63		
h	Hrs. de embarque por nave, h= c/f, Hrs	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	16.40	16.40		
i	Número de naves q embarcan por día de 24 Hrs., i=365/g	1.27	1.23	1.18	1.14	1.10	1.06	1.03	0.99	1.28	1.23		
j	Nº de Atracaderos de 50.0 m	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

Cuadro Nº 56 Cuadros de evaluación del número de amarraderos y equipos

SK

Del análisis del cuadro anterior se deducen las siguientes consideraciones:

- Se deberá comenzar con dos puestos de amarradero dedicado al movimiento de mercancía que se va a movilizar en el Puerto, el cual se encontraría saturado, de acuerdo a los porcentajes de ocupación del atraque recomendados por la UNCTAD, en el año 2027.
- A partir del año 2027 entraría en servicio un puesto adicional de atraque para poder seguir movilizandando las cargas que va tener el puerto, el cual, de acuerdo a los porcentajes de ocupación recomendados por la UNCTAD, volvería a encontrarse saturado en el año 2041. No obstante, debido a la cercanía del final del horizonte de proyecto, no se considera necesario realizar la ampliación de un puesto de atraque adicional, por lo que se llegará al final del horizonte de proyecto con un valor del grado de ocupación del amarradero algo superior al recomendado por la UNCTAD. Esto se debe, a que al encontrarse cercano al final del periodo de concesión, no se considera apropiado una nueva inversión para la ampliación del muelle para tan corto espacio de tiempo (2 años). La consecuencia de lo anterior es que se hará necesario un adecuamiento de la infraestructura y equipamiento para dichos dos años.

### Dimensionamiento - Atracadero o Terminal de pasajeros

#### Criterio de carga/rendimiento

Una primera aproximación para definir las dimensiones del atracadero es adoptar una longitud equivalente a la eslora de la embarcación de diseño y en la cantidad de veces que satisfaga el movimiento de pasajeros proyectada a 30 años, que es la vida útil de la infraestructura.

Es importante tomar en cuenta las características de una motonave:

- a nivel de cubierta principal, el 25%-30% de su eslora total está libre mientras que el resto está cubierto con dos y tres cubiertas adicionales,
- por debajo de la cubierta principal se encuentra el cuarto de máquinas, propulsores y cámaras estancas,

- a nivel de cubierta es destinado generalmente a almacenes de carga general, oficina de radio y facilidades para los tripulantes,
- en la segunda y tercera cubierta están ubicados los camarotes, áreas comunes, comedores servicios higiénicos y otras facilidades para los pasajeros, la oficina de mando de la embarcación y áreas libres.

Las motonaves de la Amazonía tienen doble propósito, están destinadas para el transporte de pasajeros y para el transporte de carga fraccionada de cabotaje, por lo que para el desembarque de pasajeros solo se dispone de 10m a 15m de la eslora de la motonave.

Se dimensionó la longitud del atracadero para la condición final del proyecto, con la cantidad total de pasajeros que circularán por el Terminal, lo que dio una longitud necesaria de 9.56 m, por fines constructivos se definirá en 10m.

El sustento y evaluación de la longitud requerida para el embarcadero, con los factores señalados se encuentran en el Apéndice 5 y 6 del Anexo 8 adjunto, que forman parte de este informe.

### Conclusiones

Del análisis de capacidad realizado para los casos del muelle multipropósito y el muelle destinado al tráfico de pasajeros, se plantea como solución inicial, la construcción de un muelle de 100 m de longitud, el cual permite el amarre de un convoy de 2 x 2 barcasas, consecuencia de que el remolcador no necesita amarrarse al muelle y a diferencia de muelles marítimos donde se requieren mayor largo por proa y popa para amarrar los buques.

Actualmente en el T.P. Yurimaguas, la barcaza se acodera y amarra a la bita del pontón que no está en la esquina del pontón sino un par de metros atrás, es decir coincidente con la longitud de la barcaza.

Asimismo, es así como trabajan en los embarcaderos fluviales de Contamana, San Pablo y Yurimaguas.

A partir de esta solución del análisis de tráfico de mercancías comparando con la capacidad se obtienen las distintas **fases de inversión de la infraestructura portuaria**:

- **Fase 1:** Construcción de un muelle que permita la disposición de 2 amarraderos para el trasiego de la mercancía proyectada. El muelle se encontrará saturado, de acuerdo a las previsiones de demanda realizadas para el tráfico de mercancía, en el año 2027, con lo que para dicho año deberá estar ya operativo la ampliación de un embarcadero adicional.
- **Fase 2:** Puesta en servicio en el año 2027 de un puesto adicional de amarre para el tráfico de mercancía prevista, lo que supondrá un total de 3 amarraderos. Con esta disposición el muelle se encontrará saturado en el año 2041 de acuerdo a los porcentajes recomendados por la UNCTAD, pero como se ha comentado anteriormente, se mantendrá esta situación hasta el final del horizonte del proyecto.

Todas estas consideraciones se muestran en el Apéndice 5 del Anexo 8.

## FACILIDADES EN TIERRA

### Áreas de almacenamiento techadas

En el desarrollo del análisis de carga, en base al estudio de demanda presentado, se ha considerando que el desarrollo del Puerto de Yurimaguas debe ser progresivo, como tal, la infraestructura planteada también debe tener un crecimiento sostenido acorde con las demandas proyectadas.

Como resultado de este análisis se ha considerado que parte de la carga considerada inicialmente seguirá siendo transportada de la manera clásica, es decir en bultos, en parihuelas, precintados, ensacados, en cajas de embalaje, carga suelta, a granel, en barriles, etc. dependiendo del tipo de carga, cargas que gradualmente se tendrá que adecuar a los estándares internacionales de transporte naviero, en base a sistemas modernos de transporte mediante contenedores. Esto es así ya que el concepto general es que todo material, insumo o producto es posible de ser contenedorizado y con mayor razón los productos perecibles, para los que se tiene contenedores

especializados denominados isobox o contenedores con refrigeración, incluso para el transporte de líquidos peligrosos contenedores tanque son los más convenientes.

Sin embargo para un tratamiento inicial de las cargas de mayor volumen que se movilizaran por esta zona y las previstas en un futuro próximo se tiene los siguientes:

Clasificación de la carga y su forma de transporte:

- Carga general suelta: Madera, materiales de construcción tales como ladrillos, tejas, varillas de acero, losetas, triplay, dry wall, vidrios, sanitarios etc. que son embalados y transportados en pequeños lotes.
- Carga general fraccionada: cemento, baritina, arroz, azúcar, sal, carga que generalmente son ensacadas en bolsas de papel, polietileno de diferentes grados de resistencia, transportadas y manipuladas sobre parihuelas.
- Carga granel líquido: cerveza, gaseosas, agua, los que generalmente se transportan en cajas y envases de plástico y se acomodan unos encima de otros en lotes de 70,000 cajas por barcaza típica.
- Carga granel sólido: arroz, maíz, cacao, soya u otros cereales, los que se transportan sin envase y se transportan directamente dentro de las bodegas y descargadas mediante bombas de succión a silos o directamente a las unidades de transporte.
- Carga granel sólido pesado, tales como los agregados de construcción, fosfatos y otros minerales, los que se transportan directamente encima de la cubierta de las barcasas o pontones y transferida a los volquetes de carga.
- Carga mercadería en general: gaseosas, pescado seco salado, aceite, productos lácteos, alimentos varios embazados y embalados en bultos unitarios para su manipuleo y transporte.

Por lo tanto el almacenamiento de estos productos se realizará en las áreas acondicionadas para este efecto y clasificados como almacén de productos de importación, de cabotaje y exportación, con el siguiente detalle.



- Carga de cabotaje y carga general: pescado saldo, botellas de cerveza, alimentos varios, gaseosas, cemento, azúcar, arroz, madera, aceite y otros, productos lácteos, sal, maíz.
- Almacenaje de carga exportación como los fosfatos, madera, aceites, cacao etc.
- Productos de importación para la soya, equipos electrónicos, herramientas y productos importados o en tránsito

Para él cálculo de dichas áreas se debe conocer que cargas necesitan almacenamiento techado en el puerto (cargas indirectas). Esto ya ha sido deducido en el acápite del estudio de demanda, y se ha considerado como volumen sujeto a almacenarse la proyección de cargas indirectas realizada en dicho epígrafe.

El planteamiento realizado para el análisis de las áreas de almacenamiento requeridas proviene del manual de la UNCTAD, en el cual se establecen los siguientes parámetros:

- Para el tiempo medio de tránsito de la mercancía o rotación se ha adoptado un valor promedio de 10 días.
- Como densidad de la mercancía, la cual depende del tipo de mercancía y forma de apilamiento de la misma, posee valores muy variables que van desde las 1,5 tn/m<sup>3</sup> hasta las 0,4 tn/m<sup>3</sup>. Se ha adoptado en el cálculo un valor intermedio en función del tipo de mercancía que se moviliza de valor 0,7 tn/m<sup>3</sup>.
- La altura de almacenamiento es otro parámetro que interviene en el cálculo, y que depende, entre otras cosas, de la uniformidad de la mercancía a almacenar y la fragilidad de la misma. La UNCTAD recomienda valores entre 1 y 4 m, adoptándose en nuestro caso un valor de 2,5 m.
- Además, a la superficie se le aplica un factor de pico de 1,4 y un margen de seguridad del 25 %.

Con estos parámetros se obtiene la siguiente tabla, en la que se muestran los años donde se requiere ampliación del muelle, para ligar las inversiones en la infraestructura de tierra y de río en ambos años:

ord	DESCRIPCION	AÑO		
		2013	2026	2042
a	Carga proyectada, Ton	100.958	222.356	411.334
c	Movimiento diario promedio, b/365, Tn/día	277	609	1.127
d	Tiempo medio de tránsito, días	10	10	10
e	Capacidad de almacenamiento necesario, c*d, Ton	2.766	6.092	11.269
f	Densidad de las mercancías acomodadas, ton/m3	0,70	0,70	0,70
g	Volumen ocupada por la mercadería, e/f, m3	3.951	8.703	16.099
h	Altura media de apilamiento con equipo elevador, m	2,5	2,5	2,5
i	Superficie media de apilamiento necesaria, g/h, m2	1.581	3.481	6.440
j	Superficie media almacenamiento requerido, i*1.4, m2	2.213	4.874	9.016
k	Factor o margen de seguridad, %	25,00%	25,00%	30,00%
l	Superficie de almacenamiento requerido, j*1.25, m2	<b>2.766</b>	<b>6.092</b>	<b>11.720</b>

Cuadro N° 3.57 Superficies requeridas para almacenes

De esta forma se obtienen las distintas fases de ampliación de los almacenes techados:

- **Fase 1:** Construcción de una superficie de 6.092 m<sup>2</sup> equivalente al área necesaria hasta el fin de la duración de esta fase, de acuerdo al análisis del número de amarraderos realizado anteriormente.
- **Fase 2:** Puesta en servicio en el año 2027 de una superficie total de almacenes cubiertos de 11.720 m<sup>2</sup> (5.628 m<sup>2</sup> adicionales), que es lo que se requiere para tener unas condiciones óptimas en cuanto al área de almacenes a lo largo de la duración de dicha fase, la cual, al igual que en el caso de las ampliaciones del muelle, llegará hasta el final del horizonte del proyecto.

El sustento y evaluación de las áreas requeridas para almacenamiento en general se encuentran evaluados en el Apéndice 2 del anexo 8 adjunto que forman parte de este informe, los que se han verificados con el ábaco recomendado por la UNCTAD.

#### Patio de contenedores

Se presenta primeramente una evaluación de las cargas proyectadas y el desagregado del tipo de carga, con los posibles productos que son susceptibles a considerar como carga contenederizada en general, sin distinguir las cargas

especiales como sustancias peligrosas, corrosivos aceites, resinas etc. las que actualmente pueden ser contenedORIZADAS.

Por las características de la infraestructura de la vía de acceso principal Tarapoto-Yurimaguas, de los puentes y de las alcantarillas, los contenedores típicos serán el contenedor TEU (Twenty-feet equivalent Unit), de 8 pies de ancho por 8.8 pies de alto por 20 pies de largo ó el de 8 pies de ancho x 8.5 pies de alto por 20 pies de largo como el estándar, con un peso máximo (Pay load) de 18.5 TN y 22 TN respectivamente. Así mismo los equipos de carga, manipuleo y transporte serán los necesarios para el manejo de estas unidades.

Para calcular el área requerida en las distintas fases de ampliación del puerto, es necesario conocer el volumen de cargas contenedORIZADAS que llegarán al puerto. El volumen de carga sujeto a contenedORIZACIÓN ha sido deducido en el acápite del estudio de demanda.

El planteamiento realizado para el análisis de las áreas de almacenamiento del patio de contenedores se ha realizado de acuerdo al manual de la UNCTAD en el cual se establecen los siguientes parámetros:

- En cuanto a los tiempos de ocupación medio de un contenedor (tanto lleno como vacío) o rotación se ha considerado un valor de 7 días.
- El área o espacio neto de un contenedor de 20 pies apilado en 3 es de 19,35 m<sup>2</sup>, mientras que para uno vacío apilado en 5 es de 11 m<sup>2</sup>.
- Se ha considerado como factor de utilización un valor de 0,8, que refleja la relación entre la altura media y la máxima.
- Además, se ha aplicado un margen de seguridad con un factor de 1,4.

Con estos parámetros se obtiene la siguiente tabla, en la que se muestran los años donde se requiere ampliación del muelle, para ligar las inversiones en la infraestructura de tierra y de río en ambos años:

ord	DESCRIPCION	AÑO		
		2013	2026	2042
a	Movimiento anual de carga, Ton	26.888	180.518	323.116
b	Capacidad promedio de cada TEU de 20Tn, Tn	10	18	18
c	Número de TEU's de 20'./año, $c=a/b$	2.689	10.029	17.951
d	Numero de TEU's por cada día, $N^{\circ}= d/365$	7	27	49
e	Tiempo medio en tránsito, días	7	7	7
f	Número de contenedores en tránsito, $f=d*e$	52	192	344
g	Área por contenedor lleno, en pila de tres, m2	19,35	19,35	19,35
h	Área por contenedor vacío, en pila de cinco, m2	11,00	11,00	11,00
i	Factor de utilización apilamiento, Alt.media/alt.máx.	0,8	0,8	0,8
j	margen de seguridad, carga no muy regular	1,40	1,40	1,40
k	Área contenedores en tránsito = $(f*g/i)*j$ , m2	1.746	6.513	11.658
l	Contenedores vacíos apilados en 5 = $(f*h/i)*j$ , m2	199	1.481	3.314
m	Área total patio de contenedores, $m= k+l$ , m2	<b>1.945</b>	<b>7.994</b>	<b>14.971</b>

Cuadro N° 3.58 Superficies requeridas para patio de contenedores

De esta forma se obtienen las distintas fases de ampliación del patio de contenedores:

- **Fase 1:** Construcción de una superficie de 7.994 m<sup>2</sup> equivalente al área necesaria hasta el fin de la duración de esta fase que se producirá en el año 2026, de acuerdo al análisis del número de amarraderos realizado en epígrafes anteriores.
- **Fase 2:** Puesta en servicio en el año 2027 de una superficie total del patio de contenedores de 14.971 m<sup>2</sup> (6.977 m<sup>2</sup> adicionales), que es lo que se requiere para tener unas condiciones óptimas en cuanto al área del patio de contenedores hasta el final del horizonte del proyecto.

En los dos Proyectos, el patio de contenedores se encuentra cerca de la plataforma de carga en Nueva Reforma y de la salida del puente basculante en el TP-Yurimaguas, para contribuir con el menor tiempo de transporte del Muelle de carga al Patio de contenedores y viceversa.

## DIMENSIONES

Se considera que para el transporte desde el muelle de carga al patio de contenedores se empleará un camión plataforma y un equipo Reach stacker ó elevador de horquilla para las operaciones de carga-acomodo-descarga en el patio de contenedores.

Las áreas deducidas que se muestran en los planos de Nueva Reforma (PP-01 NR) y Yurimaguas (PP-02 YR)

El sustento y evaluación del área requerida para el patio de contenedores se han deducido teniendo en cuenta los factores y recomendaciones de la UNCTAD y se muestran en el documento del Apéndice 3 del Anexo 8

En cada alternativa se ha tratado de acomodar el área requerida al espacio necesario. Como resultado se obtienen las áreas de diseño requeridas, que para el caso del T.P. Yurimaguas implica extenderse en zonas del ordenamiento urbano, con lo que se ocupan terrenos ribereños incluyendo dos calles del casco urbano cercanos al T.P. Yurimaguas.

## EQUIPAMIENTO PORTUARIO REQUERIDO

El equipamiento mínimo necesario para atender la demanda de carga proyectada al año 2042 (estimada en 1.215.792 TM/año a movilizar por el Nuevo Terminal), es el siguiente:

Especificación de equipos	Capacidad	Cantidad
Grúa autopulsada s/ruedas, pluma giratoria de celosía 155HP	30 TN.	3
Tractores de tiro para tráiler 200HP	30 TN.	3
Elevadores o Fork-lift, 80HP	4Tn.	9
Vagones 6mx2.1 m s/ruedas	30Tn	9
Elevadores Reach Stacker165HP	20 Tn.	1
Embarcación mantenimiento de obras de río 80HP		1 Und.
Equipos y herramientas para taller de mantenimiento*		1 Juego
Juego de balanza para grúa		1 Juego
Juego de equipos de izaje **		Ver listado 1

Cuadro N° 3.59 Equipamiento necesario

Las cantidades anteriormente determinadas se corresponden con el volumen de carga determinado en el estudio de demanda para el horizonte del proyecto, y ha sido determinado de acuerdo a las siguientes hipótesis:

- Para la **grúa autopulsada** de 30 TN, se estima que opera una en cada puesto de atraque, de modo que en el horizonte del proyecto se contará con 3 grúas y éstas se irán adquiriendo en el momento en que se tengan que acometer las ampliaciones previstas.

A modo de ejemplo del tipo de grúa, se incluyen a continuación algunas fotos descriptivas.

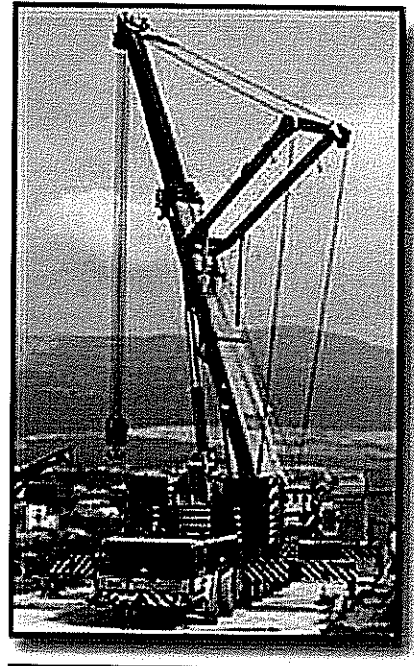
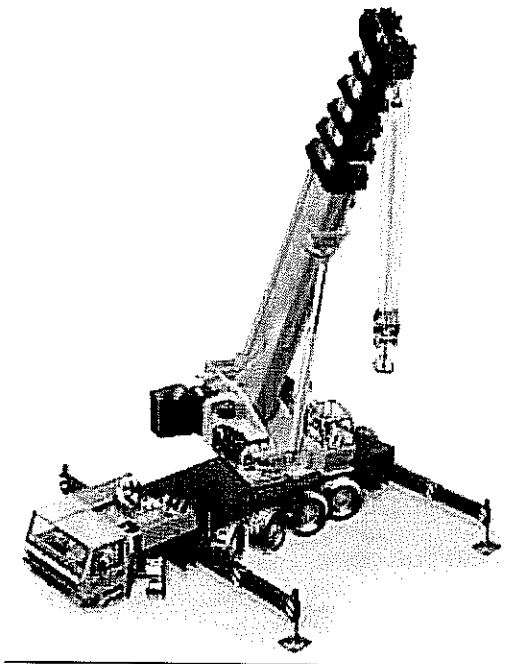
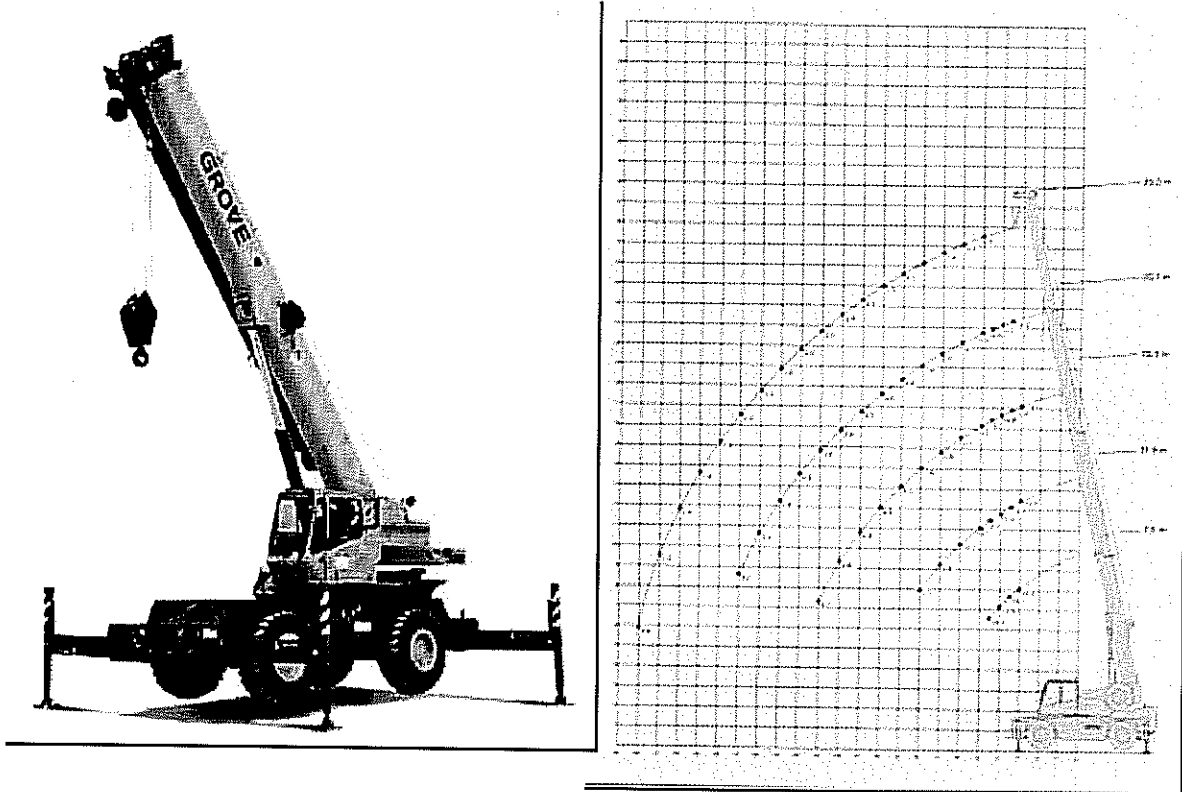


Gráfico 3.16 Fotografías de Grúas Telescópicas similares a las que se implantarán en el Puerto

Otro ejemplo tipo de grúa autopropulsada es el siguiente:



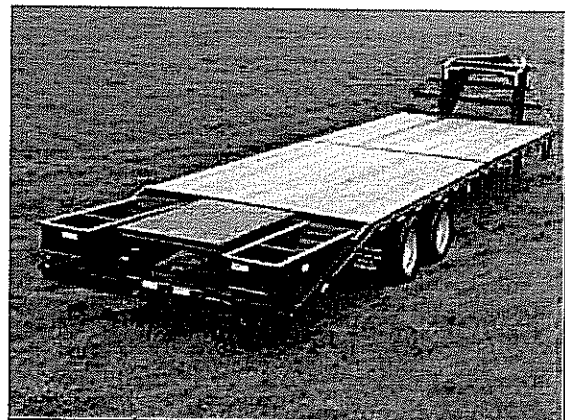
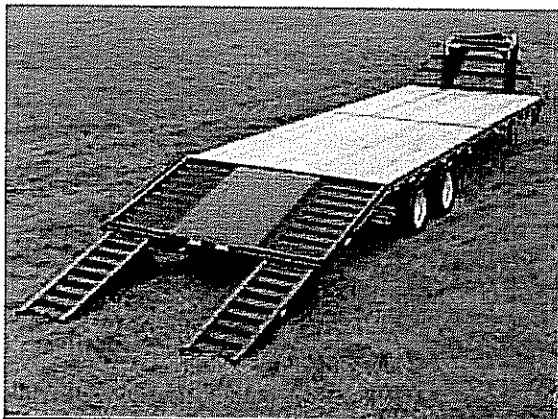
Gráfico 3.17 Fotografías de Grúas Telescópicas

- Los **tractores de tiro** son unidades que van unidos a una o más carretas o vagonetas, estarían adecuados especialmente para el transporte de contenedores de la plataforma de carga al patio de contenedores.

Se considera un tractor de tiro por cada amarradero, el cual movilizará la carga entre el muelle y los almacenes y/o patio de contenedores por medio de las vagonetas. El tractor movilizará permanentemente vagonetas llenas y vacías en sus viajes de ida y vuelta respectivamente, además se deberá contar con una vagoneta adicional que se utilizará para cubrir los tiempos muertos de carga/descarga de los anteriores.

En consecuencia, el requerimiento total asciende a tres tractores y nueve vagonetas.

Algún ejemplo de plataforma adyacente es el siguiente:



**Weight Rating: 24,000 LBS. GVWR w/evenly distributed load**



**Axle:** 2 - dual tandem, electric brakes, oil bath hubs. (easy adjust axle alignment feature standard on 34' or longer trailers), safety breakaway w/charger

**Suspension:** 5-leaf slipper springs

**Tires & Wheels:** LT235/85 R16 load range E radial tires, 8x6.5 bolt pattern silver mod dually wheels, mud flaps

**Hitch:** 2 5/16 adjustable gooseneck or pintle, H.D. safety chains

**Jack:** 2 - 10,000# dropleg

**Structural:** 12" X 19# I-beam main frame, 12" X 22# I-beam main frame on 38' & 40' lengths, neck uprights are same I-beam as main frame, 10" channel neck, 5" channel lace rail, 3" channel crossmembers (16" centers), special fabricated plasma-cut 1/8" cross member braces

**Tie Downs:** Stake pockets and rub rail

**Special Features:** Chain tray between jacks, lockable chain & binder rack in neck, front steps w/grab handles, see-thru headache rack, spare tire mount in neck

**Electrical:** All required lighting, sealed beam lights w/mid-turn signals, license bracket w/light, sealed factory wiring harness w/7 way connector, microprismatic reflective tape

**Floor:** 2 X 8 treated yellow pine decking

**Paint:** Powder painted with 2 color pinstriping

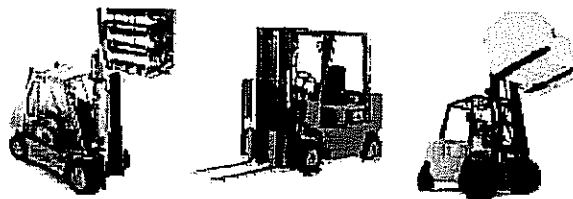
Gráfico 3.18 Fotografías de Tractores de tiro

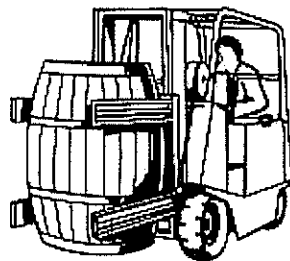
- Los elevadores Fork lift (Patos) necesarios en total serán nueve.

El cálculo es el siguiente: El tiempo estimado para acomodar 1 tn es de 5min, 12 tn/hora, 288tonx0.8 eficiencia/día = 230 tn/día, dado que se deben acomodar 620 ton, se requiere  $620/230 = 3$  Unidades.

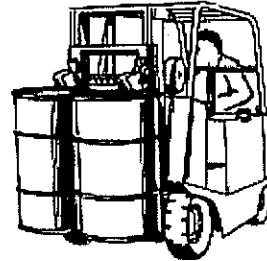
Cada uno de estos cargadores será asistido en las maniobras de descarga (1equipo) y el acomodo de la carga en el almacén (un equipo), de manera que se totalizan los nueve indicados inicialmente.

Algunos ejemplos de Fork Lift son los siguientes:





Carretila para toneles



Carretila para bidones

Gráfico 3.19 Fork Lifts

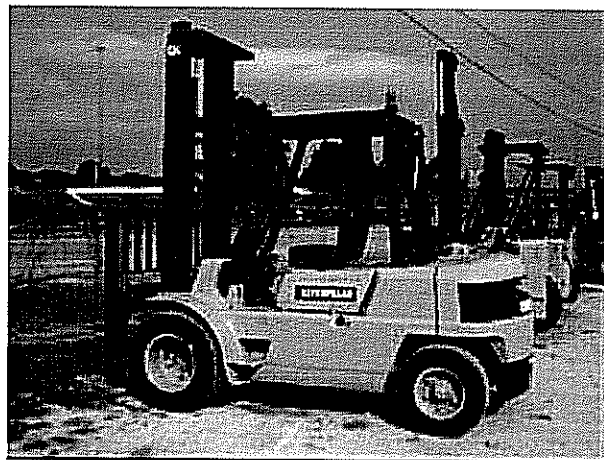


Gráfico 3.20 Elevadores o Fork-lift, 80HP

- Los reach stackers, se utilizará sólo 1 en el horizonte del proyecto.

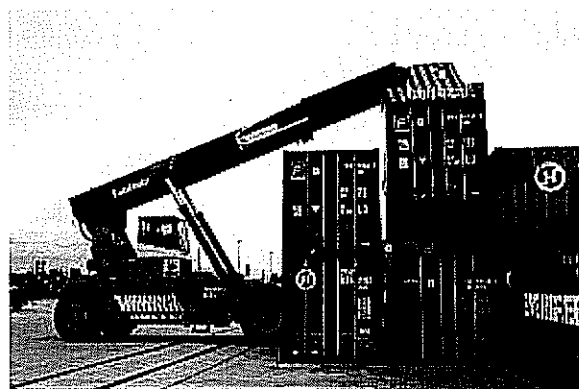
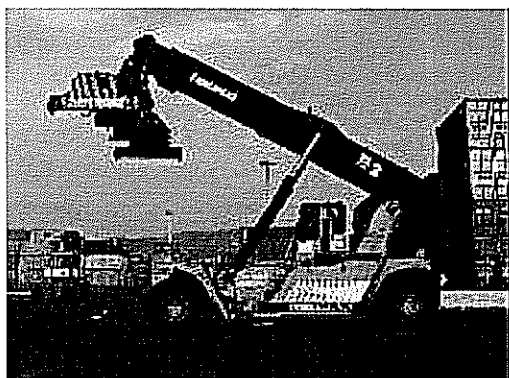


Gráfico 3.21 Reach Stackers

Con estas disposiciones, nos encontramos con que la **distribución del equipamiento en las distintas fases** de ampliación de la infraestructura portuaria se muestra en el siguiente cuadro:

Especificación de equipos	Fase 1 (2013 - 2026)	Fase 2 (2027 - 2042)	TOTAL
Grúa autopulsada s/ruedas, c/pluma telescópica 127HP	2	1	3
Tractores de tiro para tráiler 200HP	2	1	3
Elevadores o Fork-lift, 80HP	6	3	9
Vagones 6mx2.1 m s/ruedas	6	3	9
Elevadores Reach Stacker 165HP		1	1
Embarcación mantenimiento de obras de río 80HP	1		1
Equipos y herramientas para taller de mantenimiento*	1		1
Juego de balanza para grúa	1		1
Juego de equipos de izaje **	1	1	2

Cuadro 3.60 Distribución del Equipamiento en las distintas fases

Asimismo, en la siguiente tabla se recoge la **ubicación** de cada uno de los equipos expuestos anteriormente:

PROINVERSION/LPI-  
011-2007  
272

**CONSORCIO  
T.P.  
YURIMAGUAS**



EQUIPAMIENTO PROPUESTO	UBICACIÓN					Observaciones
	Cantidad	Muelle	Almacenes	Patio de contenedores	Talleres	
Grúas autopulsadas /ruedas, de celosía 155HP de 30 Tn.	3	3				
Tractores de tiro para tráiler 200HP de 30 Tn.	3		3			Muelle-patio
Vagonetas sobre ruedas	9		9			Muelle-Patio-Almacenes
Elevadores o Fork-lift, 80HP de 4Tn.	9	3	6			
Elevadores (Reach Stacker 165HP)	1			1		Acomodo TEU,
Embarcación mantenimiento de obras de río 80HP	1	1				Bole en río, Motor FB.en taller
Juego de Equipos y herramientas taller de mantenimiento	Jgo				1	
Juego de balanza para grúas	Jgo				1	
Juegos de equipos de izaje	Jgo				2	

Cuadro 3.61 Ubicación del Equipamiento

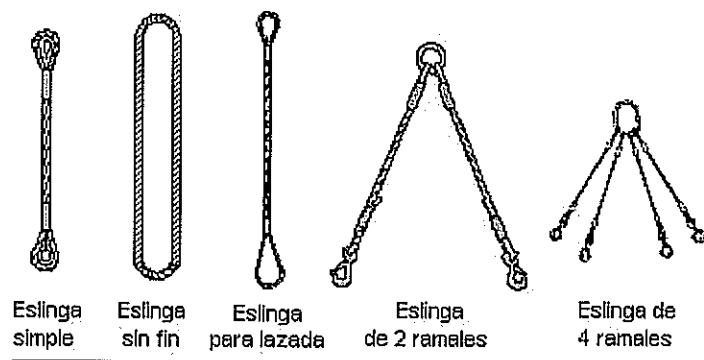
SK

\*Los equipos y herramientas que se requieren para el taller de mantenimiento son:

- Equipo de oxicorte, con manguera oxígeno, etc.
- Equipo soldadora eléctrica 295Amp. Monofásico
- Esmeril de banco
- Tornillo de banco
- Gatas mecánicas de 1 y 5 TN.
- Esmeriles
- Taladro 2HP con brocas de todos los diámetros
- Juego de Llaves de mecánico de boca y corona, llaves estilson.
- Cargador de Batería
- Bomba hidráulica 3HP de 4"

\*\*Equipos accesorios para izaje son:

- 15 izadores de parihuela ancho graduable capacidad de carga 5 TN.
- 6 izadores con horquilla fija, capacidad de carga de 2 TN.
- 3 vigas de izaje de doble ancho capacidad de carga 5 TN.
- 9 eslingas 3m por dos partes, capacidad de carga de 10 TN. A 30°
- 12 eslingas 2.5m por dos partes, capacidad de carga de 5 TN. a 30°
- 18 eslingas simples de 4m, capacidad de carga de 5 TN.
- 18 eslingas simples con gancho de 5 TN. De carga.



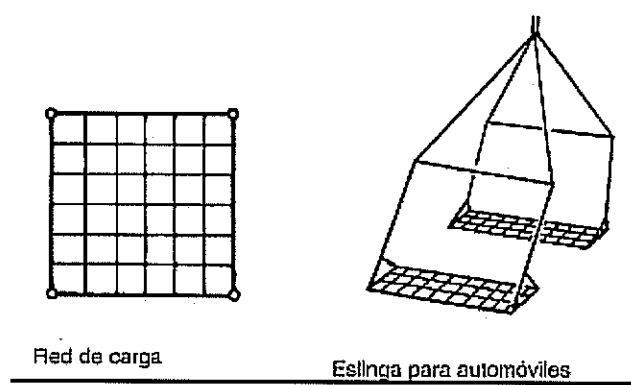


Gráfico 3.22 Eslingas y Red de Carga

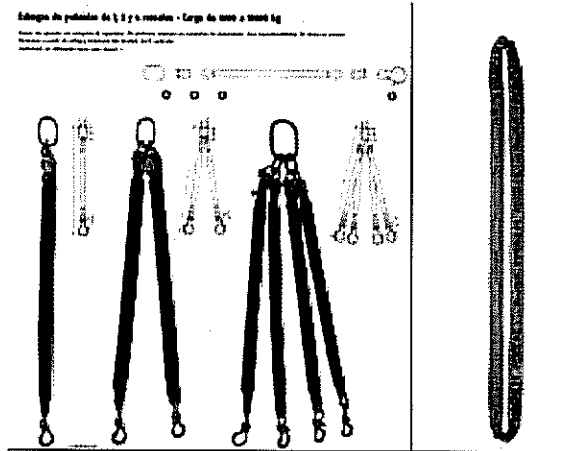
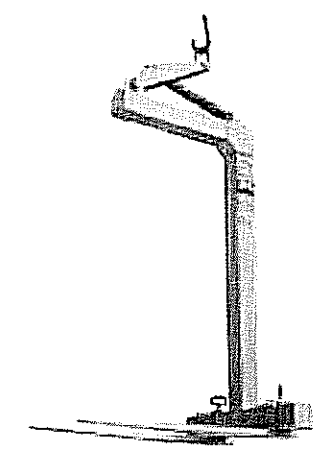


Gráfico 3.23 Eslingas de 5 y 10ton



- Gráfico 3.24 15 izadores de parihuela ancho graduable capacidad de carga 5 TN.
- 6 izadores con horquilla fija, capacidad de carga de 2 TN.