

## 6. CONSTRUCCIÓN DE LA RED MULTIMODAL

### 6.1 Consideraciones Iniciales

En el presente capítulo se reportan las actividades correspondientes a los puntos 3.2.3 (“Definiciones Básicas de la Modelación”- Red de Modelación Multimodal) y 3.5 (“Construcción de la Red Multimodal”) de las Bases Técnicas del estudio, debiéndose presentar, en consecuencia, la definición y codificación de la red de transporte de carga, para los distintos modos en análisis.<sup>1</sup>

Para el desarrollo de las actividades mencionadas, se han considerado como premisas básicas, las siguientes:

- **Alcance del proceso:** como ya se planteó anteriormente, en el Enfoque General de Análisis, el presente estudio se centra en aspectos de caracterización, diagnóstico y modelamiento de algunos componentes de la demanda por servicios de transporte de carga internacional. En consecuencia, lo concerniente a la modelación de la oferta de transporte y, en definitiva, al modelamiento de la asignación de flujos de carga no forma parte del alcance definido para el estudio.

Si perjuicio de lo anterior y en concordancia con lo establecido en las Bases Técnicas, aquí se propone, a nivel de topología, una red de transporte multimodal, de acuerdo a los antecedentes disponibles para el año base de análisis.

- **Condicionantes del proceso:** se ha analizado la red de modelación de flujos de carga nacional levantada en el estudio Plan Director Etapa II, utilizándose complementariamente el Sistema de Información Geográfico de la DIRPLAN en orden a representar la red de modelación del presente estudio.
- **Definición orientada al uso del modelo Emme/2:** de acuerdo a lo establecido en los TDR, se ha definido la red de modelación y los nodos de interconexión desde la aplicación del SIG, considerándose

---

<sup>1</sup> Por su parte, el proceso de actualización y representación de las rutas de carga internacional, se puede revisar directamente en el SIG del estudio y en el Capítulo N°7 del presente Informe (“Elaboración del Diagnóstico”).

que en etapas posteriores al presente estudio, corresponderá traspasar la información geográfica a la plataforma EMME/2.<sup>2</sup>

El contenido del presente capítulo, se centra en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, se explican los criterios y condicionantes incorporados en el proceso de identificación de los elementos de la red multimodal. Posteriormente, se describe en términos generales las componentes de la infraestructura modal incorporadas en las redes. La representación detallada de cada red modal se encuentra disponible en el SIG del estudio.<sup>3</sup>

## **6.2 Aspectos de Definición General y Criterios**

### **6.2.1 Alcances Preliminares**

Dado el alcance del presente estudio, la definición de la red de modelación constituye más que un elemento a utilizar directamente en los análisis requeridos, una propuesta a ser considerada con un mayor detenimiento en estudios posteriores, donde efectivamente se implementará el modelo de asignación de tráfico de carga.

Sin perjuicio de lo anterior, una adecuada definición de la red multimodal puede facilitar el entendimiento del Sistema de Transporte en análisis, posibilitándose la representación de los flujos de carga más relevantes, así como las características básicas de la infraestructura modal actualmente utilizada por dichos flujos. Lo anterior, unido a una adecuada caracterización de la oferta modal permitirá formular un diagnóstico actualizado de las alternativas factibles de considerar en el análisis del movimiento de la carga internacional de interés para el estudio.

Complementariamente, cabe tener presente que la definición topológica de la red es sólo una herramienta de modelamiento que pretende reflejar una situación real; como tal, incluye elementos objetivos en sus parámetros, sin embargo, su diseño depende de las concepciones del modelador, de su percepción de la realidad y, en última instancia, de los objetivos específicos a los que apunte el proceso de planificación (análisis estratégico de planes de inversión, evaluaciones tácticas de proyectos singulares, etc.).

---

<sup>2</sup> En este sentido, se entiende complementariamente, que dichos procedimientos se encuentran automatizados en el Sistema de Información de la DIRPLAN.

<sup>3</sup> Antecedente incorporado en los Anexos Magnéticos del presente informe.

### 6.2.2 Enfoque General

Las condiciones que la definición de la red multimodal debe cumplir son a juicio del consultor las siguientes:

- **Representatividad optimizada.** En el sentido que debe ser posible representar las opciones de los tráficos con el mínimo de elementos de red posibles sin dejar de representar las opciones de ruteo, lo que por cierto, debe ser consistente con el nivel de desagregación considerado en la zonificación del estudio. Por otra parte, se debe tener presente, especialmente en lo que concierne a la representación de la vialidad, que la red a construir corresponde a la utilizada por el transporte de carga internacional. En este sentido, la funcionalidad del Sistema de Transporte en análisis, facilita la tarea, pues, las rutas de tránsito internacional dentro de cada país son bastante identificables, ya que los transportistas utilizan sólo vías seguras y equipadas para dar servicio al tráfico de larga distancia.
- **Realismo.** La red debe ser construida de tal manera que incluya las rutas utilizadas en la actualidad y aquellas que podrían surgir sin perder posibilidades de modelamiento, es decir, este concepto se refiere fundamentalmente a la necesidad de incorporar la posible materialización de una serie de iniciativas vigentes, las que apuntan a potenciar la integración en materia de infraestructura, especialmente, en el Cono Sur.
- **Multimodalidad.** El comercio internacional se efectúa por diversos modos de transporte, por tanto la definición debe comprender las redes viales, ferroviarias, marítima, fluvial e incluso aeroportuaria. La topología de esta red multimodal se establece en función de redes separadas por modo, las que deben incorporar los respectivos elementos de trasbordo.
- **Compatibilidad.** Como ya se mencionó anteriormente, se deben considerar los estudios previos, especialmente en el caso de la red nacional, siendo la referencia a examinar el estudio Plan Director II Etapa. En lo extranacional, resulta razonable incorporar los análisis de estudios previos, como por ejemplo, el Estudio “Investigación del Potencial de Transporte por los Corredores Transversales”.

Al observar el funcionamiento de los diferentes sistemas de transporte en el área de estudio, es posible identificar los siguientes elementos a incorporar en la red multimodal.

En el caso de los arcos se ha considerado básicamente lo siguiente:

- Conectores desde los centroides a la red multimodal
- Arcos de red o tránsito para los siguientes modos:
  - carretero internacional
  - ferroviario internacional
  - hidroviario
  - marítimo internacional
  - aéreo internacional
- Arcos “fronterizos” (“arcos de proceso” ubicados en complejos fronterizos o instalaciones aduaneras y/o en controles policiales fronterizos, según el nivel de control existente)

Por su parte, en el caso de los nodos se han representado las siguientes situaciones:

- Centroides en los puntos de generación y atracción de las cargas
- Nodos en los puntos singulares de la red, especialmente en el caso vial (intersecciones de rutas relevantes, cambios de estándar, aduanas)
- Nodos de trasbordo, correspondientes a:
  - puertos fluviales y marítimos
  - aeropuertos (dependiendo de las características zonales)
  - estaciones de transferencia ferroviaria

### 6.2.3 Criterios Generales de Codificación

En principio los elementos de la red deben cumplir las siguientes condiciones:

- Los arcos deben ubicarse sobre las rutas utilizadas normalmente por el transporte de carga internacional.
- Los arcos deben capturar la posibilidad de nuevas rutas de transporte en función de los proyectos de conectividad que se visualizan en el

territorio que se modelará posteriormente, especialmente aquellos comprendidos en los planes y acuerdos entre los países.

- Los nodos de red deben ubicarse de tal manera que los arcos definidos tengan la homogeneidad suficiente para permitir la asociación inequívoca de una función de costo.
- La codificación debe ser consistente con las características del modelo de asignación definido (EMME/2) lo que incide básicamente en las facilidades de representación disponibles a nivel de arcos, nodos y funciones de comportamiento.

En términos más específicos, la propuesta realizada ha considerado lo siguiente:

a) Accesibilidad

La representación de la conectividad desde los centroides a la red se ha realizado en forma consistente con el nivel de agregación de la representación espacial del área de estudio y siguiendo un criterio similar al utilizado en los estudios referenciales de carácter internacional.

b) Traspuestos Intermodales

En este caso, la codificación propuesta ha obviado la inclusión de arcos explícitos de traspuesto, considerando que EMME/2 dispone de la capacidad de incorporar funciones de comportamiento (costos o impedancias) a nivel de movimientos, los que pueden ser especificados directamente a partir de la identificación de los nodos involucrados.

c) Pasos fronterizos

En este caso se han incluido arcos en las pasadas fronterizas donde existen demoras atribuibles a los trámites de ingreso o egreso de carga entre países. En aquellos casos donde esta situación no existe sólo se han considerado los cambios en el estándar de las rutas, si corresponde.

d) Redes modales independientes de los parámetros geográficos

A diferencia de los casos correspondientes a los modos caminero, ferroviario e hidroviario, donde efectivamente existe una red de infraestructura o bien es

necesario mantener consistencia en la representación de la intermodalidad existente con dichas redes (como en el caso hidroviario), en el tratamiento de las redes marítima y aérea, las rutas de carga de interés corresponden más bien a movimientos entre centroides o entre nodos de trasbordo modal. En consecuencia, en estos casos la codificación corresponde simplemente a la representación directa de dichos intercambios.

#### 6.2.4 Aspectos Generales relativos a la Implementación del SIG<sup>4</sup>

El proceso de definición de la red de modelación consta de las siguientes etapas o procesos:

- Homogenización de las diferentes cartografías en cuanto a su proyección y Datum, no así en la precisión cartográfica.
- Representación cartográfica de las diferentes fuentes que describen las posibles rutas utilizadas por los movimientos de carga internacional.
- Identificación de los diferentes arcos utilizados por estas rutas e incorporación en una misma cobertura vial.
- Procesos de ajuste y/o calce de los diferentes elementos cartográficos (ajuste en la localización de los pasos fronterizos, localización de puerto, aeropuertos, estaciones de ferrocarril, aduanas etc.)
- Poblamiento de las diferentes características en las bases de datos (rol de la ruta, tipos de carpeta, características de capacidad vial, etc.).

Una vez que se completaron estas tareas se procedió a codificar la red de modelación, asignándole un código a cada nodo y una localización preliminar. Un inconveniente derivado del tipo de cartografía empleada, es que éstas provienen de procesos de restitución diferentes; es el caso de la Red Vial Nacional (y un sector de Argentina) la que proviene del levantamiento con GPS Vialidad 2002. Esta cartografía fue restituida a partir de un proceso de Segmentación Dinámica, lo que implica que dicha cartografía no tiene topología de red de modelación, es decir, entre un par de nodos no existe una única entidad de segmento de arco, si no que existen varios segmentos, lo que no es concordante con la estructura de una red de modelación, donde cada par de nodos debe ser unido por una única entidad.

Cabe precisar, que el proceso de generar la topología definitiva de la red de modelación, queda pendiente hasta tener consensuada la cobertura vial a incluir en el proceso. Conjuntamente, restará establecer la localización

---

<sup>4</sup> En el capítulo N°11 se presentan con un mayor detalle las diferentes actividades correspondientes a la implementación del SIG del estudio.

definitiva de los nodos y centroides (ubicación de coordenadas para las diferentes entidades) tema también a definir en lo que respecta a las redes ferroviaria e hidroviaria.

### 6.3 Descripción de la Red Multimodal

#### 6.3.1 Red Vial

La red vial relevante para el estudio se define en lo nacional por las carreteras de estándar internacional y nacional, las que corresponden básicamente al Longitudinal – Ruta 5 –y a aquellas rutas que constituyen alternativas para servir los centroides definidos. Cabe mencionar que esta red se encuentra caracterizada en el SIG del estudio, el que se ha poblado con los antecedentes recopilados a partir de la caracterización de la oferta vial.<sup>5</sup> Esto ha permitido identificar aquellos arcos asociados a cambios de estándar en las características físicas u operacionales de las rutas asociadas.

Entre las rutas incluidas en la red relevante de Chile, destacan las siguientes:<sup>6</sup>

- Ruta 11: vía pavimentada que le otorga conectividad al Paso de Tambo Quemado, uno de los más importantes en términos de movimiento de carga y que concentra los intercambios con Bolivia.
- Ruta 21: acceso al paso fronterizo caminero y ferroviario de Ollagüe.
- Rutas 23 y 27: accesos a San Pedro de Atacama y a los pasos de Jama y Sico.
- Ruta 41: acceso al paso de Agua Negra.
- Ruta 60: acceso al paso Cristo Redentor
- Ruta 115: acceso al paso fronterizo Pehuenche y materia de análisis en lo que respecta a sus necesidades de inversión.
- Ruta R- 89: acceso al paso fronterizo de Pino Hachado.
- RUTA 215: acceso al paso fronterizo Cardenal Samoré.

Por su parte, la red vial del resto de Sudamérica se compone básicamente por los corredores de transporte internacional, —similares a los Ejes IIRSA— más aquellas carreteras nacionales que comunican los centroides correspondientes a la zonificación externa con los pasos fronterizos y los corredores de transporte terrestre. Algunas características interesantes de destacar son las siguientes:

---

<sup>5</sup> Ver Capítulo N°5.

<sup>6</sup> El detalle se presenta en el Anexo 6-1.

- **Red vial de Argentina:** considerando la extensión fronteriza involucrada, este país constituye el área de análisis más relevante para efectos de estudiar el tráfico de carga caminero de carácter internacional. Esto se ha reflejado en el nivel de desagregación considerado en la zonificación, siendo necesario en consecuencia incorporar una representación bastante detallada de la infraestructura vial, tanto en lo que respecta a los requerimientos de conectividad entre zonas como en lo que se refiere a la representación de las rutas que se conectan a los pasos fronterizos más importantes. Entre las rutas incorporadas destacan las siguientes:
  - Ruta 7: que une las ciudades de Buenos Aires, Mendoza, Paso los Libertadores y puerto de Valparaíso en Chile.
  - Ruta 3: carretera desde Buenos Aires que continua por el sur pasando por Comodoro Rivadavia y Río Gallegos hasta el paso Integración Austral.
  - Ruta 9: que cruza desde Buenos Aires, Córdoba, Salta y Jujuy y se extiende hasta la ciudad de Potosí en Bolivia.
  - Ruta 40: camino longitudinal que conecta los pasos fronterizos con Chile y que se une al sur con la Ruta 3 en Río Gallegos.
- **Red vial de Perú:** principalmente se ha considerado la ruta que une Arica, Tacna, Arequipa, Nazca, Ilo y Lima. Para ello, se han considerado dos alternativas; una, a través de la costa directamente y otra, a través de la sierra, cruzando las rutas que unen las ciudades de Juliaca y Cusco. Éstas dos últimas presentan accesibilidad hacia Bolivia a través de La Paz y hacia la zona de Rondonia y Acre en Brasil, donde se conectan al centroide de Porto Velho vía las rutas federales N°317 y N°364.
- **Red vial de Brasil:** principalmente se han considerado las rutas que conectan los centroides y los puertos relevantes de las zonas de Brasil. Se ha considerado el eje desde la ciudad de Santa Cruz en Bolivia hasta Sao Paulo y el Puerto de Santos (rutas federales N°262 y N°456). También, se ha considerado el eje Cuiaba hasta Río de Janeiro, incorporando las rutas N° D40 y N°D70 hacia Brasilia.

Adicionalmente se incorpora la ruta del borde Atlántico que va desde Montevideo, Río Grande, Sao Paulo y Río de Janeiro, que tiene conectividad con los Puertos de Santos y Paranagua, ruta N°101.

- **Red vial de Bolivia:** se consideró una vía longitudinal que comprende el camino desde el paso de Ollagüe hacia Potosí, Oruro y La Paz. También comprende la ruta entre Perú y Paraguay desde el paso del Lago Titicaca con Bolivia, cruzando por La Paz, para luego bifurcarse por Trinidad por la zona norte y por Cochabamba y Santa Cruz hasta Puerto Suárez, por el centro del país.

En las siguientes figuras se presenta esquemáticamente la red vial relevante utilizada, así como la topología de la red de modelación correspondiente.

Figura 6-1  
Red Vial Relevante

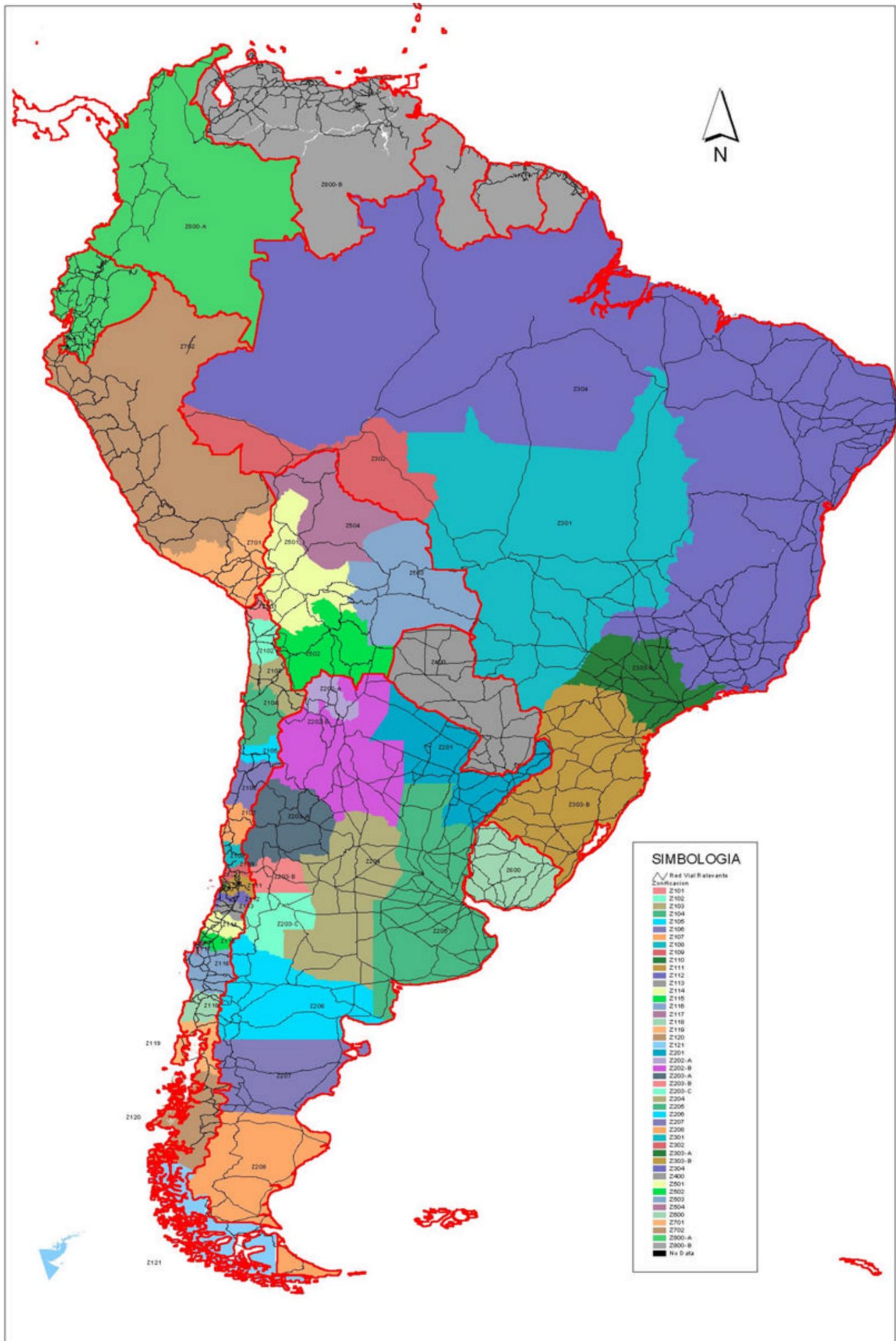
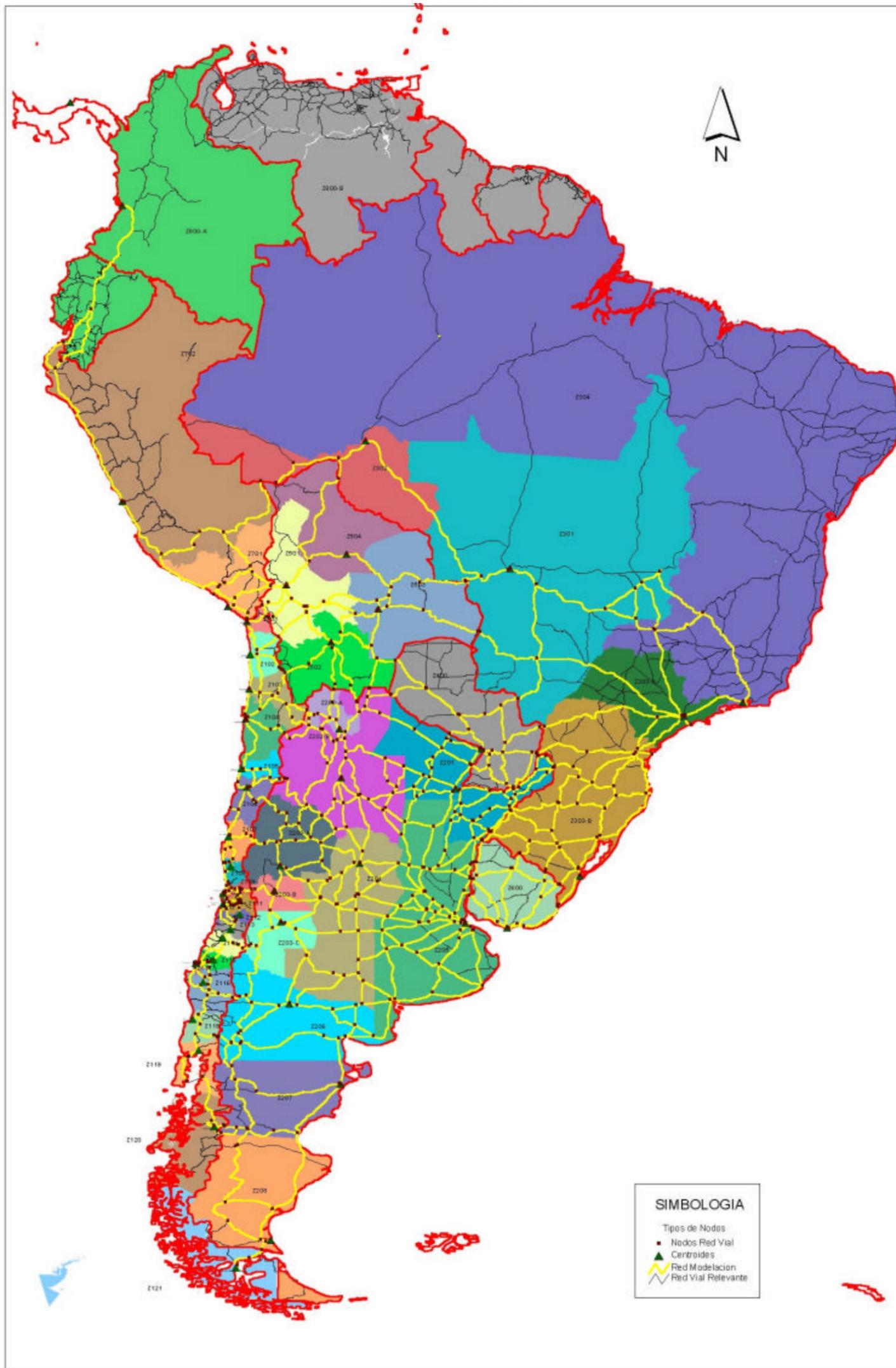


Figura 6-2  
Red Vial de Modelación



### 6.3.2 Red Ferroviaria

Siguiendo lo señalado en el “Diagnóstico del Transporte Internacional y su Infraestructura en América del Sur” (DITIAS) elaborado por la Asociación Latinoamericana de Integración y la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles, la infraestructura ferroviaria de la región sudamericana presenta un diseño de red para un modelo económico netamente exportador, donde las inversiones en infraestructura ferroviaria se han canalizado principalmente en servicios que dan acceso a los puertos de ultramar.

La red ferroviaria del Cono Sur está conformada por un macrosistema integrado de trocha 1000 con más de 40.000 Km de líneas, en el que participan Argentina, Bolivia, Brasil y Chile y un macrosistema de trocha 1.435 que abarca más de 6.000 Km de líneas, en el que participan Argentina, Paraguay y Uruguay. Este macrosistema tiene un punto de conexión con el de trocha 1000 por el Paso de los Libres- Uruguayana.

El sistema ferroviario de trocha 1676 de la República Argentina no tiene relación con el de la misma trocha en Chile, por falta de infraestructura de enlace. Como lo menciona el DITIAS, de estar vinculados ambos sistemas, se conformaría un macrosistema con una extensión superior a los 20.000 Km, con vinculación a los puertos de ambos océanos e importantes zonas productivas y de consumo de ambos países y Brasil.

En síntesis, la situación actual de las redes ferroviarias nacionales en América Latina, es la siguiente:

**Cuadro 6-1**  
**Situación Actual de las Redes Ferroviarias Nacionales en América Latina**

Activas misma trocha en ambos países	Activas trochas diferentes	Desactivadas misma trocha	Desactivadas trochas diferentes	Paralizadas misma trocha	Ferrocarril reducido a patio en un país
5	3	4	1	2	2

Fuente: Ian Thomson, Reunión de Ministros de Transporte del Hemisferio Occidental, Mayo 2003

En la siguiente figura se ilustra la red básica ferroviaria de interés.

Figura 6-3  
Red Ferroviaria Básica del Cono Sur



Fuente: Diagnóstico del Transporte Internacional y su Infraestructura en América del Sur (DITIAS): Transporte ferroviario

En forma consistente con la caracterización esbozada anteriormente, se ha procedido a incorporar en esta red modal, la codificación de los siguientes servicios ferroviarios.

**Cuadro 6-2**  
**Conexiones Ferroviarias Internacionales Operativas en Sudamérica: 2002**

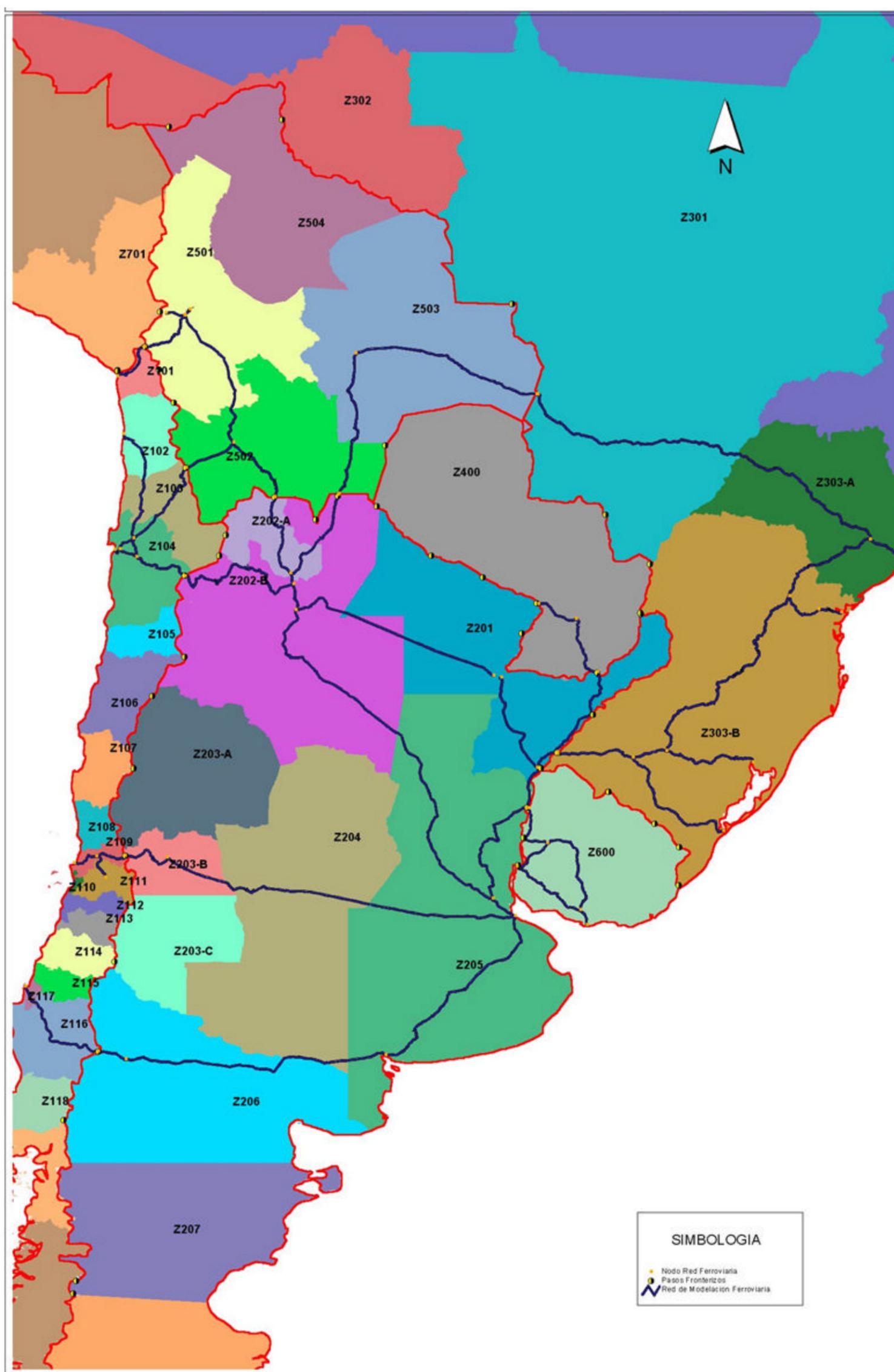
<b>Países</b>	<b>Puntos Fronterizos</b>	<b>Empresas Ferroviarias</b>	<b>Trochas</b>
Argentina – Bolivia	Pocitos – Yacuiba	Belgrano – Oriental	Métrica ambos lados
Argentina – Brasil	Paso de los Libres - Uruguiana	ALL-ALL	Estándar en Argentina; métrica en Brasil
Argentina – Chile	Socompa – Socompa	Belgrano – Ferronor	Métrica ambos lados
Argentina – Paraguay	Posadas – Encarnación	ALL-FCPCAL	Estándar en ambos lados
Argentina – Uruguay	Concordia – Salto	ALL- AFE	Estándar en ambos lados
Bolivia – Brasil	Gujjarro – Corumbá	FCO – Ferrovías	Métrica ambos lados
Bolivia – Chile	Charaña – Visviri	FCA – AFCALP	Métrica ambos lados
Bolivia – Chile	Abaroa – Ollagüe	FCA- FCAB	Métrica ambos lados
Bolivia – Perú	Guaquí –Puno	FCA-Perurail	Métrica en Bolivia, estándar en Perú, separados por tramo lacustre
Brasil – Uruguay	Livramento – Rivera	ALL-AFE	Métrica en Brasil; estándar en Uruguay
Chile – Perú	Arica – Tacna	ENAPU-ENAPU	Estándar en ambos lados

Fuente: Ian Thomson, Reunión de Ministros de Transporte del Hemisferio Occidental, Mayo 2003

En este caso (y en forma similar a lo que sucede en el caso fluvial y en alguna medida en las redes marítimas y aéreas) esta red modal corresponde más bien a una red de servicios y en consecuencia la codificación ha apuntado a representar los itinerarios identificados considerando, por cierto, un nivel de detalle consistente con el alcance de un estudio de carácter estratégico. De esta forma, los nodos incorporados corresponden básicamente a las estaciones ferroviarias asimilables a los orígenes y destinos de los movimientos de carga y puntos singulares, es decir, donde existen cambios de trocha y detenciones aduaneras.

En la siguiente figura se presenta la red de modelación correspondiente a este modo.

Figura 6-4  
Red de Modelación Ferroviaria



### 6.3.3 Red Marítima<sup>7</sup>

Las rutas que unen los puertos chilenos al mundo son cubiertas en general directamente por un tráfico directo o bien mediante trasbordo, de esta forma y dada la diversidad de servicios, es probable que un cierto puerto de destino pueda ser servido por ambas modalidades simultáneamente.

Los servicios navieros que transportan las cargas con origen o destino en Chile, cubren las diferentes áreas de mercado del mundo utilizando, básicamente, las siguientes rutas principales:

- **Servicios hacia el Lejano Oriente**, estos servicios cubren los puertos de Yokohama, Nagoya, Kobe, Busan, Keelung, Hong Kong y China vía Hong Kong.
- **Servicios a Sudeste Asiático**, conectando los puertos de Jakarta y Singapur con transbordos a diversos centros tales como Filipinas y la India.
- **Servicio al Norte de Europa**, sirve los puertos de Bilbao, Liverpool, Amsterdam, Rotterdam, Gotenburgo, Hamburgo, Bremen y Amberes y transbordos al Mediterráneo, exceptuando España e Italia.
- **Servicios Mediterráneo**, cubre los puertos de Valencia, Barcelona, Genova, Livorno, Salerno y Marsella.
- **Servicios EEUU, al Golfo**: cubre los puertos de Tampico, Houston, Nueva Orleans, y Gulf Port, con transbordos en países centroamericanos y del Caribe.
- **Servicios a la Costa Este de EEUU**: cubre los puertos de Miami, Savannah, Baltimore, Filadelfia y Nueva York.
- **Servicios a la Costa Oeste de EEUU** : cubre principalmente los puertos de Los Angeles, Portland, Oakland y Seattle

A continuación se presenta un esquema simplificado de las rutas marítimas más importantes

---

<sup>7</sup> Una descripción más detallada de las rutas marítimas, se presenta en el Capítulo N° 7.

Figura 6-5  
Esquema de Rutas Marítimas de los Servicios Regulares



Por su parte, los datos relativos al comercio exterior de los países de América Latina, por grupos de productos y dirección del flujo apuntan a que los mayores flujos se dan con América del Norte, siendo el comercio intrarregional también bastante significativo, lo que conduce a incorporar las rutas de cabotaje regional en la red modal. Las características generales de estos servicios se aprecian en la figura siguiente. En dicho esquema se aprecia la importancia relativa de los servicios, en términos del número de opciones existentes.

Figura 6-6  
Esquema Servicios Regulares entre Principales Puertos de Sudamérica  
(Número de opciones de servicios, junio 2001)



Fuente: Documento de Trabajo CEPAL "Transporte marítimo regional y de cabotaje en América Latina y el Caribe: El caso de Chile", 2001

Por último y considerando la fuente ya citada anteriormente, resulta ilustrativo revisar con un mayor detalle la densidad de las redes correspondientes a este tipo de servicios marítimos. Esto se sintetiza en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6-3**  
**Servicios Regulares entre Puertos Sudamericanos**  
**(Número de opciones, junio 2001)**

Origen:	Destino:	Antofagasta	Arica	Barranquilla	Belem	Buenaventura	Buenos Aires	Callao	Cartagena	Fortaleza	Guaranoo Bay	Guayaquil	Ilheus	Iquique	Itajai	La Guaira	Manaus	Maracaibo	Margarita	Montevideo	Paranagua	Puerto Cabello	Puerto Deseado	Recife	Río de Janeiro	Río Grande	Salvador	San Antonio	Santa Marta	Santos	Suape	Valparaiso	Vitoria	
Antofagasta	Chile	8	0	0	26	7	46	22	0	0	22	0	18	3	4	0	0	0	0	1	3	4	0	2	6	3	0	35	0	6	0	10	3	
Arica	Chile	8	0	0	38	0	42	21	0	0	37	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	18	0	0	0	12	0	
Barranquilla	Colombia	0	0	0	1	1	2	48	0	2	2	0	0	0	30	0	5	0	1	0	37	0	1	1	1	1	2	13	1	0	0	0		
Belem	Brasil	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Buenaventura	Colombia	26	38	1	0	0	1	141	62	0	97	0	36	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	64	0	0	0	26	0	
Buenos Aires	Argentina	7	0	1	0	1	10	9	21	0	1	6	1	37	2	4	1	0	0	50	55	33	0	5	91	65	38	10	1	165	15	5	36	
Callao	Perú	46	42	2	0	141	10	72	0	111	0	54	4	11	0	4	0	1	4	12	2	2	2	7	6	0	113	0	11	0	33	4		
Cartagena	Colombia	22	21	48	0	62	9	72	0	2	57	0	17	8	53	0	5	0	1	8	65	0	1	9	9	10	51	10	17	0	5	0		
Fortaleza	Brasil	0	0	0	5	0	21	0	0	0	2	0	0	14	0	14	0	0	0	9	13	3	0	5	38	20	14	0	0	48	5	0	15	
Guaranoo Bay	Venezuela	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	
Guayaquil	Ecuador	22	37	2	0	97	1	111	57	0	0	21	0	3	0	2	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	53	0	0	25	0	0	
Ilheus	Brasil	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	6	3	4	0	0	6	0	0	1	
Iquique	Chile	18	6	0	0	36	1	54	17	0	21	0	0	4	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	8	0	
Itajai	Brasil	3	0	0	0	37	4	8	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	24	5	0	0	0	20	0	8	0	65	0	0	0	0
La Guaira	Venezuela	4	0	30	0	1	2	11	53	0	1	3	0	4	0	0	7	3	1	0	49	0	0	2	1	2	10	12	2	0	0	0	0	
Manaus	Brasil	0	0	0	9	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	5	1	6	8	0	0	11	2	0	1	0	
Maracaibo	Venezuela	0	0	5	0	1	4	5	0	2	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	1	0	2	3	2	0	2	0	0	
Margarita	Venezuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Montevideo	Uruguay	1	0	1	0	50	1	1	9	0	3	0	0	1	4	0	0	0	0	21	16	0	2	0	35	0	1	1	71	0	0	0	0	
Paranagua	Brasil	3	0	0	0	55	4	8	13	0	4	0	4	24	0	4	0	0	21	17	0	17	0	2	85	45	46	10	0	108	17	0	13	
Puerto Cabello	Venezuela	4	0	37	4	2	33	12	65	3	2	4	4	5	69	4	11	3	16	17	0	1	23	27	10	10	15	59	23	0	10	0		
Puerto Deseado	Argentina	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
Recife	Brasil	2	0	1	1	0	5	2	1	5	0	0	0	0	0	5	0	0	2	2	1	0	0	3	2	5	0	0	7	0	2	0		
Río de Janeiro	Brasil	6	0	1	0	0	91	7	9	38	0	6	0	0	2	1	0	0	0	85	23	0	3	77	0	1	1	169	0	2	0	0		
Río Grande	Brasil	3	0	1	0	0	65	6	9	20	0	3	0	0	1	6	1	0	35	45	27	0	2	77	27	8	1	118	19	2	15	0		
Salvador	Brasil	0	0	1	0	0	38	0	10	14	0	4	0	0	2	8	0	0	0	46	10	0	5	0	27	0	1	80	0	0	0	0		
San Antonio	Chile	35	18	2	0	64	10	113	51	0	53	0	29	8	10	0	2	0	1	10	10	2	0	11	8	0	0	10	0	0	0	0		
Santa Marta	Colombia	0	0	13	0	0	1	0	19	0	2	0	0	0	0	12	0	3	0	1	15	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0		
Santos	Brasil	6	0	1	0	0	165	11	17	48	0	6	0	65	2	11	2	0	71	108	59	0	7	169	118	80	10	1	31	6	65	0		
Suape	Brasil	0	0	0	0	0	15	0	0	5	1	0	0	0	0	2	0	0	0	17	23	0	0	0	19	0	0	0	31	0	0	0		
Valparaiso	Chile	10	12	0	0	26	5	33	5	0	25	0	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	6	0	0	0		
Vitoria	Brasil	3	0	0	0	0	36	4	0	15	0	1	0	0	0	1	0	0	0	13	10	0	0	0	15	0	8	0	65	0	0	0		

Fuente: Documento de Trabajo CEPAL "Transporte marítimo regional y de cabotaje en América Latina y el Caribe: El caso de Chile", 2001

Para efectos de representar el transporte marítimo de interés y considerando que este tipo de red (al igual que el caso aéreo) no se encuentra asociada a parámetros geográficos, se optó por identificar directamente los movimientos correspondientes a la totalidad del comercio exterior de Chile, para los productos de la tipología de análisis y para el año base. Esta información se encuentra registrada en la Base de Datos de Aduanas con un nivel de detalle satisfactorio. Los resultados de este procesamiento se presentan en el siguiente cuadro.

La codificación ha considerado como nodos los puertos chilenos donde operan los servicios de comercio exterior (importaciones y exportaciones) los

que por cierto además corresponden a nodos de transferencia modal, conectados con la red vial de modelación. Además, se incluye una representación de los puertos externos, en forma consistente con el nivel de detalle considerado en la zonificación de análisis.

En los Cuadros 6-4 y 6-5 se presenta a modo ilustrativo la representación propuesta para la red marítima, identificándose las conexiones representativas de los movimientos de exportación e importación, respectivamente. Esto se realiza para los principales puertos de Chile, mientras que en el Anexo 6-2, se detalla la totalidad de la red.

**Cuadro 6-4**  
**Red Marítima de Modelación, Exportaciones**  
**Principales Puertos de Chile: 2002**

Nodo Origen		Nodo Destino		Tipo de Carga Movilizada (%)				
Nombre	Código	Nombre	Código	Frigorizada	Granel	Líquida	General	Total
Antofagasta	10402	Santos	30307	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	10402	Río Grande del Sur	30319	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	10402	Montevideo	60009	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	10402	Ilo	70104	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	10402	Callao	70204	0,0%	47,9%	0,0%	52,1%	100,0%
	10402	Buenaventura	80004	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	10402	Colón	80005	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	10402	Rotterdam	80301	0,0%	21,9%	0,0%	78,1%	100,0%
	10402	Nápoles	80401	0,0%	5,7%	0,0%	94,3%	100,0%
	10402	Ciudad del Cabo	80601	0,0%	99,7%	0,0%	0,3%	100,0%
	10402	Yokohama	80701	0,0%	85,3%	0,0%	14,6%	100,0%
	10402	Shangai	80702	0,0%	33,8%	0,0%	66,2%	100,0%
	10402	Singapur	80703	0,0%	54,9%	0,0%	45,1%	100,0%
	10402	Pusan	80801	0,0%	12,3%	0,0%	87,7%	100,0%
	10402	Calcuta	80901	0,0%	70,9%	0,0%	29,1%	100,0%
	10402	Sydey	81001	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	10402	Baltimore	80201	0,0%	15,2%	0,0%	84,8%	100,0%
	10402	Portland	80202	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
10402	Manzanillo	80101	0,0%	63,7%	0,0%	36,3%	100,0%	
10402	Veracruz	80102	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
Valparaíso	10901	Ilo	70104	0,0%	50,1%	0,0%	49,9%	100,0%
	10901	Callao	70204	5,9%	0,7%	46,1%	47,4%	100,0%
	10901	Buenaventura	80004	8,9%	0,3%	76,1%	14,7%	100,0%
	10901	Colón	80005	27,5%	0,0%	43,8%	28,7%	100,0%
	10901	Rotterdam	80301	52,1%	4,3%	2,8%	40,8%	100,0%
	10901	Nápoles	80401	94,0%	0,3%	0,0%	5,8%	100,0%
	10901	Lagos	80501	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	10901	Ciudad del Cabo	80601	21,5%	0,0%	0,0%	78,5%	100,0%
	10901	Yokohama	80701	29,9%	20,1%	0,6%	49,3%	100,0%
	10901	Shangai	80702	17,8%	23,9%	0,1%	58,2%	100,0%
	10901	Singapur	80703	68,7%	0,0%	0,0%	31,3%	100,0%
	10901	Pusan	80801	33,7%	0,0%	0,8%	65,5%	100,0%
	10901	Calcuta	80901	59,6%	24,7%	0,0%	15,7%	100,0%
	10901	Sydey	81001	23,8%	5,8%	0,0%	70,4%	100,0%
	10901	Baltimore	80201	67,2%	0,0%	0,2%	32,6%	100,0%
	10901	Portland	80202	90,0%	0,0%	0,3%	9,8%	100,0%
	10901	Manzanillo	80101	97,6%	0,0%	0,0%	2,4%	100,0%
	10901	Veracruz	80102	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

**Cuadro 6-4 (Cont.)**  
**Red Marítima de Modelación, Exportaciones**  
**Principales Puertos de Chile: 2002**

Nodo Origen		Nodo Destino		Tipo de Carga Movilizada (%)				
Nombre	Código	Nombre	Código	Frigorizada	Granel	Líquida	General	Total
San Antonio	11001	Santos	30307	0,2%	0,0%	0,0%	99,8%	100,0%
	11001	Paranaguá	30339	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11001	Río de Janeiro	30402	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11001	Montevideo	60009	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11001	Callao	70204	38,7%	0,0%	0,0%	61,3%	100,0%
	11001	Buenaventura	80004	80,1%	0,2%	0,0%	19,7%	100,0%
	11001	Colón	80005	39,9%	9,6%	0,0%	50,5%	100,0%
	11001	Rotterdam	80301	30,1%	0,0%	2,1%	67,7%	100,0%
	11001	Nápoles	80401	19,1%	27,8%	0,0%	53,1%	100,0%
	11001	Lagos	80501	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11001	Ciudad del Cabo	80601	97,4%	0,0%	0,0%	2,6%	100,0%
	11001	Yokohama	80701	15,7%	71,9%	0,8%	11,5%	100,0%
	11001	Shangai	80702	15,8%	0,0%	0,0%	84,2%	100,0%
	11001	Singapur	80703	32,2%	0,0%	0,0%	67,8%	100,0%
	11001	Pusan	80801	17,3%	0,0%	0,0%	82,7%	100,0%
	11001	Calcuta	80901	31,5%	0,0%	0,3%	68,2%	100,0%
	11001	Sydey	81001	89,0%	0,0%	0,0%	11,0%	100,0%
	11001	Baltimore	80201	12,3%	0,1%	1,8%	85,9%	100,0%
	11001	Portland	80202	27,4%	0,0%	0,6%	72,1%	100,0%
	11001	Manzanillo	80101	28,9%	0,0%	0,0%	71,0%	100,0%
11001	Veracruz	80102	1,8%	0,0%	0,0%	98,2%	100,0%	
San Vicente - Talcahuano - Lirquén	11603	Santos	30307	0,5%	0,0%	0,0%	99,5%	100,0%
	11603	Río Grande del Sur	30319	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11603	Paranaguá	30339	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11603	Río de Janeiro	30402	8,3%	0,0%	1,7%	89,9%	100,0%
	11603	Callao	70204	0,1%	0,0%	31,2%	68,6%	100,0%
	11603	Buenaventura	80004	0,7%	0,0%	20,1%	79,2%	100,0%
	11603	Colón	80005	1,1%	7,8%	26,0%	65,2%	100,0%
	11603	Rotterdam	80301	2,7%	10,2%	0,0%	87,1%	100,0%
	11603	Nápoles	80401	1,3%	27,4%	0,0%	71,3%	100,0%
	11603	Lagos	80501	54,9%	0,0%	0,0%	45,1%	100,0%
	11603	Ciudad del Cabo	80601	3,1%	0,0%	0,0%	96,9%	100,0%
	11603	Yokohama	80701	16,8%	41,2%	0,0%	42,0%	100,0%
	11603	Shangai	80702	1,5%	0,0%	0,0%	98,5%	100,0%
	11603	Singapur	80703	4,5%	0,0%	3,2%	92,3%	100,0%
	11603	Pusan	80801	0,1%	2,5%	0,0%	97,4%	100,0%
	11603	Calcuta	80901	0,5%	0,0%	0,0%	99,5%	100,0%
	11603	Sydey	81001	12,8%	0,0%	0,0%	87,2%	100,0%
	11603	Baltimore	80201	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
	11603	Portland	80202	12,6%	0,0%	0,0%	87,4%	100,0%
	11603	Manzanillo	80101	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

**Cuadro 6-5**  
**Red Marítima de Modelación, Importaciones**  
**Principales Puertos de Chile: 2002**

Nodo Origen		Nodo Destino		Tipo de Carga Movilizada (%)				
Nombre	Código	Nombre	Código	Frigorizada	Granel	Líquida	General	Total
Santos	30307	San Antonio	11001	0,1%	0,0%	2,5%	97,4%	100,0%
Río Grande Del Sur	30319		11001	0,0%	55,2%	0,0%	44,8%	100,0%
Paranagua	30339		11001	0,0%	83,8%	0,0%	16,2%	100,0%
Río Janeiro	30402		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Montevideo	60009		11001	0,0%	84,8%	0,0%	15,2%	100,0%
Callao	70204		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Buenaventura	80004		11001	22,4%	0,0%	0,0%	77,6%	100,0%
Colón	80005		11001	0,2%	30,7%	14,1%	54,9%	100,0%
Rotterdam	80301		11001	0,6%	6,4%	0,0%	92,9%	100,0%
Nápoles	80401		11001	0,2%	0,2%	0,0%	99,6%	100,0%
Lagos	80501		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Ciudad Del Cabo	80601		11001	0,0%	2,5%	0,0%	97,5%	100,0%
Yokohama	80701		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Shangai	80702		11001	0,4%	1,6%	0,0%	98,0%	100,0%
Singapur	80703		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Pusan	80801		11001	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	100,0%
Calcuta	80901		11001	0,2%	28,8%	0,0%	71,0%	100,0%
Sydney	81001		11001	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Buenos Aires	20541		11001	0,0%	86,5%	3,9%	9,6%	100,0%
Baltimore	80201		11001	0,7%	5,7%	9,7%	83,8%	100,0%
Portland	80202	11001	0,2%	55,3%	0,0%	44,5%	100,0%	
Manzanillo	80101	11001	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	100,0%	
Veracruz	80102	11001	0,4%	5,2%	1,9%	92,5%	100,0%	
Santos	30307	San Vicente – Lirquén	11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Río Grande Del Sur	30319		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Río Janeiro	30402		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Montevideo	60009		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Callao	70204		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Buenaventura	80004		11603	0,0%	28,9%	27,2%	43,9%	100,0%
Colón	80005		11603	0,0%	29,9%	64,9%	5,1%	100,0%
Rotterdam	80301		11603	0,0%	42,1%	0,0%	57,9%	100,0%
Nápoles	80401		11603	0,0%	61,9%	0,0%	38,1%	100,0%
Ciudad Del Cabo	80601		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yokohama	80701		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Shangai	80702		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Singapur	80703		11603	0,0%	98,9%	0,0%	1,1%	100,0%
Pusan	80801		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Calcuta	80901		11603	0,0%	14,7%	26,6%	58,7%	100,0%
Sydney	81001		11603	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Buenos Aires	20541		11603	0,0%	18,4%	80,7%	0,8%	100,0%
Baltimore	80201		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Portland	80202		11603	0,0%	58,2%	0,0%	41,8%	100,0%
Manzanillo	80101		11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Veracruz	80102	11603	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	

**Cuadro 6-5 (Cont.)**  
**Red Marítima de Modelación, Importaciones**  
**Principales Puertos de Chile: 2002**

Nodo Origen		Nodo Destino		Tipo de Carga Movilizada (%)				
Nombre	Código	Nombre	Código	Frigorizada	Granel	Líquida	General	Total
Santos	30307	Valparaíso	10901	0,0%	0,0%	3,9%	96,1%	100,0%
Río Grande Del Sur	30319		10901	0,0%	96,6%	0,0%	3,4%	100,0%
Paranagua	30339		10901	0,0%	0,0%	96,8%	3,2%	100,0%
Río Janeiro	30402		10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Montevideo	60009		10901	0,0%	0,0%	99,9%	0,1%	100,0%
Callao	70204		10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Buenaventura	80004		10901	6,9%	0,0%	27,4%	65,6%	100,0%
Colón	80005		10901	0,0%	0,0%	90,6%	9,4%	100,0%
Rotterdam	80301		10901	0,5%	0,0%	0,4%	99,2%	100,0%
Nápoles	80401		10901	0,2%	0,0%	0,0%	99,8%	100,0%
Lagos	80501		10901	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
Ciudad Del Cabo	80601		10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%
Yokohama	80701		10901	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	100,0%
Shangai	80702		10901	0,1%	0,0%	5,0%	94,9%	100,0%
Singapur	80703		10901	0,0%	51,1%	22,8%	26,1%	100,0%
Pusan	80801		10901	0,1%	0,0%	26,5%	73,4%	100,0%
Calcuta	80901		10901	0,0%	0,0%	7,8%	92,2%	100,0%
Sydney	81001		10901	0,4%	67,7%	0,0%	32,0%	100,0%
Buenos Aires	20541		10901	0,0%	17,1%	82,8%	0,0%	100,0%
Baltimore	80201		10901	0,2%	0,0%	2,5%	97,3%	100,0%
Portland	80202	10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
Manzanillo	80101	10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
Veracruz	80102	10901	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	

### 6.3.4 Red Hidroviaria

Los servicios de transporte por agua relevantes en una visión sistémica del transporte en América del Sur, son los servicios marítimos de ambas costas más la red fluvial transversal, representada fundamentalmente por la hidroviaria del sistema Paraguay-Paraná, la que, ha sido considerada como la red fluvial relevante para efectos de su incorporación en la red multimodal. En este caso la codificación incluye básicamente los puertos fluviales y marítimos fluviales que operan en el corredor según se aprecia en las Figuras 6-8 y 6-9. Esta vía se ubica en la cuenca del Plata, como se esquematiza en la Figura 6-7.

En este sentido, cabe mencionar, que las vías navegables en los países del MERCOSUR representan una alternativa eficaz para los flujos de grandes volúmenes de productos que se mueven desde las zonas mediterráneas de América del Sur hacia los puertos. En el área del Cono Sur, donde tales alternativas son competitivas frente a la opción de atraer flujos hacia los puertos del Pacífico, los sistemas fluviales relevantes son el Sistema Paraguay-

Paraná, y en menor medida el río Tiete y el río Uruguay. Las aguas de estos tres sistemas fluyen hacia el Río de La Plata.

En este contexto la Hidrovía Paraná–Paraguay tiene especial relevancia considerando que constituye un Eje de Integración impulsado por IIRSA y por otros organismos internacionales, existiendo iniciativas bastante concretas de inversión.

Esta vía tiene una extensión de 3.442 Km navegables, más 250 Km hasta el ingreso marítimo y se extiende desde Puerto Cáceres (Mato Grosso-Brasil) hasta Nueva Palmira (Uruguay), está conformada por el Río Paraguay, el Canal Tamengo, el Río Paraná y sus afluentes, de acuerdo a lo siguiente:

Argentina	1.240 Km
Brasil	890 Km
Paraguay	557 Km
Paraguay – Argentina	375 Km
Brasil – Paraguay	332 Km
<u>Bolivia – Brasil</u>	<u>48 Km</u>
Total	3.442 Km

La Hidrovía se puede dividir en cinco etapas: i) desde Cáceres a Corumbá/Puerto Aguirre (Puerto Aguirre es donde asoma Bolivia al Río Paraguay); ii) desde Puerto Aguirre al Río Apa, que es el límite entre Brasil y Paraguay; iii) desde el Río Apa hasta Asunción; iv) desde Asunción hasta Santa Fe, y v) finalmente de Santa Fe a Nueva Palmira y luego el Río de la Plata.

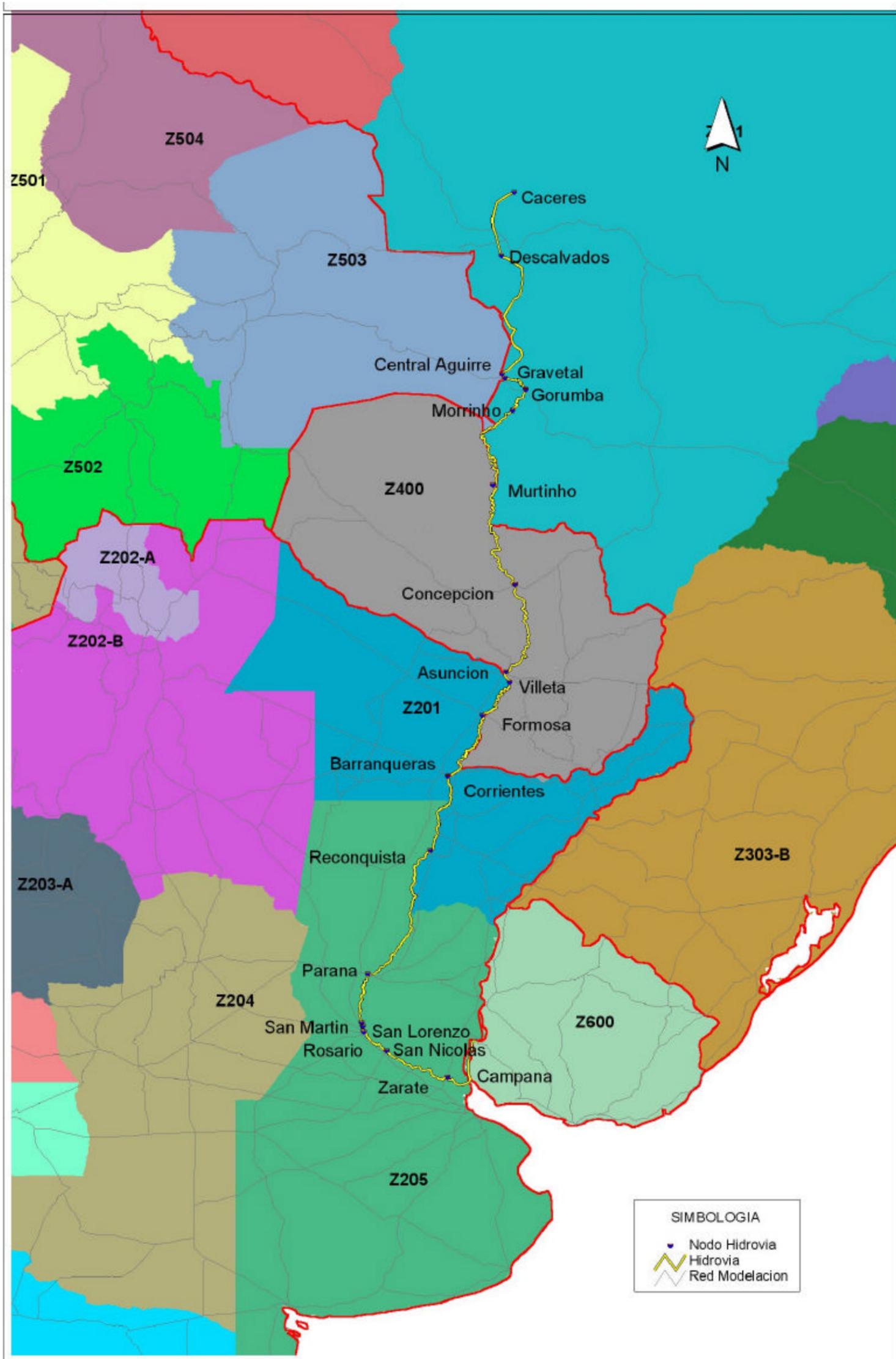
**Figura 6-7**  
**Cuencas principales vías fluviales Sudamericanas**



Fuente: Diagnóstico del Transporte Internacional y su Infraestructura en América del Sur (DITIAS) Modo Fluvial (Cuenca del Plata)



Figura 6-9  
Red Hidroviaria de Modelación



### 6.3.5 Red Aérea

La carga que se transfiere por modo aéreo es marginal en relación al resto de los modos, no obstante, corresponde a carga de alto valor. Las estadísticas del movimiento de carga realizado por vía aérea ya se presentaron en el punto 2.5.5 del Informe, apreciándose que, prácticamente la totalidad del transporte se realiza por el aeropuerto Arturo Merino Benítez.

El criterio utilizado para codificar este movimiento de carga coincide con el implementado para el caso del transporte marítimo, es decir, se considera suficiente para efectos del análisis estratégico, representar directamente los movimientos de interés mediante arcos que conectan los aeropuertos involucrados, considerando por cierto las características de la zonificación del estudio. De esta forma, la descripción de la red propuesta, es la que se presenta en los cuadros 6-6 y 6-7.

**Cuadro 6-6**  
**Descripción de la Red de Modelación Aérea**  
**Arcos de Exportación**

Nodo Origen		Nodo Destino	
Nombre	Código	Nombre	Código
AEROP.CHACALLUTA	10108	La Paz	50108
AEROP.CERRO MORENO	10410	Norte de Europa	80301
	10410	Japón	80701
AEROP.A.M.BENITEZ	11109	Buenos Aires	20541
	11109	SAO PAULO	30302
	11109	PARANAGUA	30339
	11109	RIO JANEIRO	30402
	11109	Asunción	40026
	11109	La Paz	50108
	11109	Montevideo	60009
	11109	Lima	70104
	11109	Ecuador y Colombia	80004
	11109	Venezuela y Centroamérica	80005
	11109	México	80101
	11109	EEUU y Canadá	80201
	11109	Norte de Europa	80301
	11109	Mediterráneo	80401
	11109	África	80501
	11109	Sudáfrica	80601
	11109	Japón	80701
	11109	Este de Asia	80702
	11109	Sudeste Asiático	80703
	11109	Corea del Sur	80801
11109	Resto de Asia	80901	
11109	Oceania	81001	
AEROP.EL TEPUAL	11901	EEUU y Canadá	80201
AEROP.C.I.DEL CAMPO	12101	Venezuela y Centroamérica	80005
	12101	EEUU y Canadá	80201

**Cuadro 6-7**  
**Descripción de la Red de Modelación Aérea**  
**Arcos de Importación**

Nodo Origen		Nodo Destino	
Nombre	Código	Nombre	Código
Asunción	40026	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
La Paz	50108	AEROP.CHACALLUTA	10108
	50108	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Montevideo	60009	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Lima	70104	AEROP.CHACALLUTA	10108
	70104	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
	70104	AEROP.EL TEPUAL	11901
Ecuador y Colombia	80004	AEROP.CHACALLUTA	10108
	80004	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Venezuela y Centroamérica	80005	AEROP.CHACALLUTA	10108
México	80101	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80101	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
EEUU y Canadá	80201	AEROP.CHACALLUTA	10108
	80201	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80201	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80201	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
	80201	AEROP.EL TEPUAL	11901
	80201	AEROP.C.I.DEL CAMPO	12101
Norte de Europa	80301	AEROP.CHACALLUTA	10108
	80301	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80301	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80301	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
	80301	AEROP.EL TEPUAL	11901
	80301	AEROP.C.I.DEL CAMPO	12101
Mediterráneo	80401	AEROP.CHACALLUTA	10108
	80401	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80401	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80401	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
	80401	AEROP.EL TEPUAL	11901
África	80501	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Sudáfrica	80601	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80601	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Japón	80701	AEROP.CHACALLUTA	10108
	80701	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80701	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80701	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
	80701	AEROP.EL TEPUAL	11901
Este de Asia	80702	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80702	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80702	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Sudéste Asiático	80703	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Corea del Sur	80801	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Resto de Asia	80901	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	80901	AEROP.CERRO MORENO	10410
	80901	AEROP.A.M.BENITEZ	11109
Oceania	81001	AEROP.CHACALLUTA	10108
	81001	AEROP.DIEGO ARACENA	10201
	81001	AEROP.CERRO MORENO	10410
	81001	AEROP.A.M.BENITEZ	11109