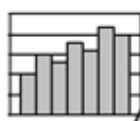




Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas



C E S P A

Centro de Estudios de la Situación  
y Perspectivas de la Argentina

# Transporte Automotor de Cargas en Argentina: una Estimación de Orígenes y Destinos - 2010

**Alberto Müller y Agustín Benassi**

**CESPA – FCE – UBA**

ISSN 1853-7073

**Documento de Trabajo Nro. 37**

**Octubre 2014**

Av. Córdoba 2122  
2do. Piso, Departamentos Pedagógicos  
(C 1120 AAQ) Ciudad de Buenos Aires  
Tel.: 54-11-4370-6183 – E-mail: [dircespa@econ.uba.ar](mailto:dircespa@econ.uba.ar)

<http://www.econ.uba.ar/cespa>  
[www.blogdelcespa.blogspot.com](http://www.blogdelcespa.blogspot.com)

# Índice

<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
<b>PARTE 1: MODELO DE LA RED DE TRANSPORTE.....</b>	<b>8</b>
A.    MODELAR UNA RED DE TRANSPORTE DE CARGAS.....	8
1. <i>El transporte como un caso de “producción conjunta” .....</i>	8
2. <i>Las redes .....</i>	9
3. <i>Zonificación.....</i>	9
4. <i>Interconexión .....</i>	11
B.    MODELO DE LA RED VIAL ARGENTINA .....	13
1. <i>Nodos generadores de tráfico.....</i>	13
2. <i>Tramos conectores.....</i>	14
3. <i>Recorridos entre pares de nodos.....</i>	19
<b>PARTE 2: MATRIZ ORIGEN-DESTINO .....</b>	<b>21</b>
A.    MATRIZ DE GRANOS 2010 .....	23
B.    MATRICES OD 2010 EN BASE A DATOS DE PRODUCCIÓN, CONSUMO Y COMERCIO EXTERIOR .....	29
1. <i>Metodología .....</i>	29
2. <i>Agricultura, pesca, ganadería y derivados.....</i>	30
3. <i>Vinos .....</i>	45
4. <i>Lácteos.....</i>	46
5. <i>Cemento.....</i>	49
6. <i>Acero.....</i>	51
7. <i>Automotores .....</i>	52
8. <i>Combustibles.....</i>	57
9. <i>Química y petroquímica.....</i>	60
C.    ESTUDIO ANTERIOR ACTUALIZADO A 2010.....	62
D.    FLUJOS DE TRANSPORTE RELEVADOS .....	64
<b>PARTE 3: LOS TRÁNSITOS EN LA RED VIAL .....</b>	<b>66</b>
A.    RUTAS NACIONALES .....	68
B.    RUTAS PROVINCIALES .....	72
C.    DISCREPANCIAS ENTRE FLUJOS VIALES Y FLUJOS ASIGNADOS, Y SU TRATAMIENTO .....	74
D.    COBERTURA DEL MODELO .....	77
<b>PARTE 4: RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>
A.    ZONAS DE TRÁFICO .....	92
B.    NODOS CONECTIVOS .....	95
C.    PARTIDOS/DEPARTAMENTOS POR ZONA DE TRÁFICO .....	96
D.    EXTENSIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL POR PROVINCIA.....	109
E.    EXTENSIÓN DE LA RED VIAL PROVINCIAL POR PROVINCIA.....	110
F.    TONELADAS REALES Y EQUIVALENTES, POR PRODUCTO .....	111
G.    LISTA DE TRAMOS DE LA RED .....	113

## Índice de figuras

Figura 1: Zonificación de puntos de generación de tráfico .....	10
Figura 2: Zona de tráfico y su nodo centroide.....	13
Figura 3: Tramos conectores de zonas de tráfico .....	15
Figura 4: Nodos conectivos.....	16
Figura 5: Tramos con múltiples rutas asociadas .....	16
Figura 6: Zonas de tráfico con problemas de delimitación .....	17
Figura 7: Red vial.....	19
Figura 8: Flujos de transporte de soja, por destino.....	24
Figura 9: Flujos de transporte de maíz, por destino .....	25
Figura 10: Flujos de transporte de trigo, por destino .....	26
Figura 11: Flujos de transporte de girasol y sorgo, por destino .....	27
Figura 12: Flujos de transporte de aceites y subproductos, por destino.....	28
Figura 13: Flujos de transporte de papa, por origen provincial.....	32
Figura 14: Flujos de transporte de arroz, por origen provincial .....	33
Figura 15: Flujos de transporte de tabaco y cigarrillos, por origen provincial.....	34
Figura 16: Flujos de transporte de pera y manzana, por origen provincial .....	35
Figura 17: Flujos de transporte de te, por origen provincial .....	36
Figura 18: Flujos de transporte de yerba mate, por origen provincial.....	37
Figura 19: Flujos de transporte de granos finos, por origen provincial.....	38
Figura 20: Flujos de transporte de maní, por origen provincial .....	39
Figura 21: Flujos de transporte de legumbres, por origen provincial.....	40
Figura 22: Flujos de transporte de cítricos, por origen provincial .....	41
Figura 23: Flujos de transporte de cebolla, por origen provincial.....	42
Figura 24: Flujos de transporte de ganado bovino, por origen provincial.....	43
Figura 25: Flujos de transporte de pesca, por origen provincial .....	44
Figura 26: Flujos de transporte de vinos, por origen.....	46
Figura 27: Flujos de transporte de productos lácteos, por origen provincial .....	48
Figura 28: Flujos de transporte de cemento, por origen.....	50
Figura 29: Flujos de transporte de productos de acero para terceros y para el propio sector, por orígenes .....	52
Figura 30: Relación entre parque automotor provincial per cápita y PBI per cápita .....	55
Figura 31: Flujos de transporte de cargas de automotores .....	56
Figura 32: Flujos de transporte de combustibles, por origen .....	60
Figura 33: Flujos de transporte de fertilizantes, por origen.....	61
Figura 34: Flujos de transporte de productos tomados del estudio anterior, por destino provincial .....	63
Figura 35: Flujos de transporte totales sobre la red vial.....	64
Figura 36: Asociación de tramos de rutas reales a un tramo del modelo .....	69
Figura 37: Flujos de transporte sobre la red vial nacional a partir de datos de tránsito de la DNV .....	71
Figura 38: Flujos de transporte sobre la red vial provincial de la provincia de Buenos Aires a partir de datos de tránsito .....	72

Figura 39: Flujos de transporte sobre la red vial nacional y la red vial provincial de la provincia de Buenos Aires a partir de datos de tránsito .....	73
Figura 40: Discrepancias entre los flujos de tránsito relevados y los estimados a partir de datos de tránsito (DNV+PBA).....	74
Figura 41: Toneladas de “pares OD implícitos”, por origen provincial (millones de toneladas equivalentes) .....	78
Figura 42: Toneladas transportadas, por origen o destino provincial (millones de toneladas equivalentes) .....	80
Figura 43: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (agregados) y el resto .....	81
Figura 44: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (desagregados) y el resto .....	82
Figura 45: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (desagregados) y el resto, excluidos los tráficos intraprovinciales .....	83
Figura 46: Composición de las cargas generadas, por rubro.....	84
Figura 47: Histograma de volúmenes de cargas transportados según distancia recorrida, por rangos de 100km .....	85
Figura 48: Composición de las cargas según distancia media, por rubro (millones de toneladas equivalentes) .....	86
Figura 49: Productos agrícolas y forestales transportados a más de 800 km, por origen provincial (millones de toneladas) .....	87
Figura 50: Incidencia de las cargas no relevadas, por segmento de distancia.....	88

## Índice de tablas

Tabla 1: Principales fuentes de la matriz origen-destino .....	22
Tabla 2: Productos provenientes de la matriz origen-destino de granos .....	23
Tabla 3: Productos agropecuarios y derivados, en base a datos de producción, consumo y comercio exterior .....	31
Tabla 4: Cantidades de vino transportadas, por modalidad de envío .....	45
Tabla 5: Cantidades de productos lácteos transportados .....	46
Tabla 6: Productos lácteos transportados, por origen provincial .....	47
Tabla 7: Proporción de litros de leche fluida procesados por cuenca en la provincia de Buenos Aires .....	47
Tabla 8: Firmas productoras de automotores .....	53
Tabla 9: Factores de equivalencia, por firma .....	53
Tabla 10: Elasticidad del parque automotor per cápita al PBI per cápita .....	54
Tabla 11: Producción e importación de automotores, por origen .....	56
Tabla 12: Cantidades de combustibles transportados, por tipo de combustible .....	57
Tabla 13: Orígenes de la producción de combustibles, por refinería .....	57
Tabla 14: Destinos de la producción e importación de combustibles, por tipo de destino .....	58
Tabla 15: Ajuste del cálculo de consumo de combustible por discrepancias en orígenes y destinos, por tipo de combustible .....	59
Tabla 16: Productos de química y petroquímica transportados .....	61
Tabla 17: Productos provenientes del estudio anterior actualizado a 2010 .....	62
Tabla 18: Parámetros de la matriz origen-destino de cargas relevadas, según tipo de tráfico ....	65
Tabla 19: Nivel de cobertura de los datos de composición de tráfico para la red vial nacional, respecto del total de tramos según la clasificación de la DNV .....	68
Tabla 20: Nivel de cobertura de los datos de composición de tráfico para la red vial nacional, respecto del total de rutas nacionales .....	69
Tabla 21: Principales parámetros de matrices origen-destino posibles para los “pares OD implícitos” .....	76
Tabla 22: Comparación de los resultados generales del modelo con la estimación de tráfico reales totales .....	77

## Prólogo

El transporte de cargas se cuenta entre aquellos sectores acerca de los que menos información confiable se dispone en Argentina. Si bien existen algunas estimaciones sobre el tamaño del universo de cargas que circulan por el país, no se conoce cabalmente la dinámica de los flujos de transporte: qué productos se transportan, de dónde vienen, a dónde van y por qué caminos.

El entendimiento profundo de los flujos que configuran la red de transporte de cargas en el país es un insumo de gran importancia para una adecuada planificación de la infraestructura necesaria para soportarlos, así como del análisis de políticas sectoriales vinculadas al transporte.

Este documento se propone hacer un aporte a la construcción de una descripción general de la red vial de transporte de cargas en Argentina. Para esto se ofrece una representación estilizada de la misma basada en los flujos de cargas del modo vial de transporte, el más relevante en el país.

Este trabajo integra un proyecto más amplio<sup>1</sup> cuyo objetivo es analizar la viabilidad a largo plazo del sistema ferroviario argentino. La estimación de una matriz origen-destino para el transporte vial de cargas que se expone en este trabajo es el primer paso para identificar el universo de cargas potencialmente derivables al ferrocarril.

Palabras clave: matriz, origen-destino, transporte, cargas, red, Argentina

---

<sup>1</sup> Proyecto UBACYT número 20020100100302. “El ferrocarril interurbano en la Argentina: historia reciente, perspectivas y políticas – Un ensayo diagnóstico y propositivo”

## Resumen

El propósito de este trabajo es estimar una matriz origen-destino para el transporte vial de cargas, a fin de analizar las características de los flujos de transporte en términos de las distancias recorridas, el tipo de productos que se transportan, su recorrido y las zonas productoras y receptoras de tráfico.

En primer lugar se describe la red utilizada para representar los flujos de transporte de cargas. Se explican los criterios para la construcción y los límites de una zonificación, para la creación de los tramos que conectan las distintas zonas y para realizar el cálculo de los recorridos que conectan todos los pares origen-destino posibles.

En segundo lugar se presentan las matrices origen-destino de los productos que conforman la matriz de cargas completa. En este estudio se utilizaron datos provenientes de 3 fuentes principales:

1. **Matriz origen-destino de granos 2010 (Polo y Sanguinetti 2012)**<sup>2</sup>
2. **Matrices origen-destino (2010) en base a datos de producción, consumo y comercio exterior.** Se confeccionaron en base a estimaciones propias basadas en fuentes de datos públicas, sectoriales y entrevistas a referentes sectoriales.
3. **Estudio anterior (Müller 1994) actualizado a 2010**<sup>3</sup>

En tercer lugar se hace una descripción de los flujos de transporte estimados a partir de del conteo de tránsito realizado en distintos tramos de la red vial nacional. Se describe la información que existe sobre las rutas nacionales y provinciales y el procedimiento para convertir unidades de TMDA (Tráfico Medio Diario Anual) a volumen de cargas (y luego a volumen equivalente en términos de graneles). Se indican asimismo las limitaciones de los datos de tráfico existentes.

Luego, a través de un algoritmo de asignación de la matriz OD de cargas obtenida a la red, se contrasta esta información con los tránsitos relevados. Se desarrolla luego un procedimiento para estimar el tonelaje omitido (no relevado por ninguna de las 3 fuentes de datos mencionadas) que surge del control realizado con los conteos de tránsito.

Por último se ofrecen algunas reflexiones sobre la red vial de cargas de nuestro país y sus principales características.

---

<sup>2</sup>Polo, C. y Sanguinetti, M. (2012). Requerimientos de transporte para la producción agrícola, horizonte 2020. Trabajo no publicado realizado para el Plan Agrario y Agroalimentario Participativo y Federal.

<sup>3</sup> Müller, A. (1994). Tras la privatización: Las perspectivas del medio ferroviario argentino. *Desarrollo Económico*, N° 134, Vol. 34, 243-262.

# Parte 1: Modelo de la red de transporte

## A. Modelar una red de transporte de cargas

### 1. El transporte como un caso de “producción conjunta”

Una de las características distintivas del transporte como actividad económica es la de producir servicios distintos que, en gran medida, utilizan simultáneamente los mismos recursos. En la literatura teórica se suele denominar a estos casos como de “producción conjunta”, ya que es imposible analizar por separado la producción de distintos servicios que dependen del uso de una serie de recursos compartidos.

Una planta de crushing de porotos de soja es un caso de producción conjunta ya que en un mismo proceso productivo, y utilizando los mismos recursos, se producen bienes tan diferentes como aceite, glicerina, harinas proteicas, pellets y expellers de soja. En el caso del transporte sin embargo, esta caracterización es aún más relevante debido a los efectos de red que se dan cuando un determinado segmento vial es utilizado por dos servicios de transporte totalmente distintos entre sí. El proceso productivo da lugar continuamente a una multiplicidad de “productos” diferentes entre sí, que requieren sin embargo de la utilización simultánea de un mismo recurso que, además, es central para la producción de transporte.

Un camión de soja que va de Marcos Juárez al puerto de Rosario utiliza en parte la misma infraestructura que otro que opera de Villa María a Cañada de Gómez transportando maní, u otro de Mendoza a Nogoyá transportando vinos.

Valga la aclaración de que debemos definir un período de tiempo relevante para poder considerar que dos servicios utilizan “simultáneamente” un cierto tramo vial. Sin embargo, tanto si dichos servicios transitan un tramo de infraestructura vial en un mismo período (simultaneidad) como si lo hacen en períodos distintos (utilización sucesiva), existe complementariedad en el uso de la infraestructura vial, dado que el mantenimiento y amortización de ese recurso, es un costo compartido por ambos servicios.

En el caso del ferrocarril, además, pueden compartirse recursos de tracción ya que una locomotora puede llevar vagones con distintos orígenes, destinos y/o productos en un mismo tren.

El problema de la producción conjunta de servicios en el caso del transporte es por lo tanto bastante más complejo que el de la planta de crushing de porotos de soja. El análisis de costos de la generación de un viaje en camión del punto A al punto B prácticamente no puede dissociarse del análisis de costos del conjunto de la red vial al estar afectando las funciones de costos de todos aquellos otros viajes que compartan en algún punto la misma infraestructura<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup>La diferencia entre el caso del transporte y el de la planta de crushing de soja es que en esta segunda actividad la producción conjunta se da en forma estrictamente simultánea; en el transporte, debe definirse un período, puesto que en forma estrictamente simultánea por un tramo de infraestructura puede circular únicamente un vehículo (salvo el caso de vehículos que transportes más de un tipo de carga).



## 2. Las redes

En función de lo dicho en el apartado anterior, el transporte se organiza como un servicio de “red”. Una red es “*un conjunto de puntos (o nodos) y líneas de interconexión que se organizan con el fin de permitir la transmisión de flujos (de mercancías, personas, información, etc.)*” (Rus 2003).

Cada nodo de la red puede ser un origen o un destino. Un recorrido que conecta dos puntos determinados atraviesa otros nodos y puede ser caracterizado como una sucesión de “tramos” que conectan nodos adyacentes entre sí. No necesariamente entre dos nodos existe un recorrido único (de hecho es improbable) ya que cuanto más compleja sea una red, existirán más alternativas posibles para llegar de un punto a otro. Existen también nodos puramente conectivos que no generan tráfico (no son orígenes -producción- ni destinos -atracción) pero que facilitan la interconexión entre los nodos generadores.

Las redes pueden ser extremadamente complejas. La red vial Argentina completa conecta alrededor de 4.000 localidades<sup>5</sup> mediante 228.410 kilómetros de caminos<sup>6</sup>. Más aún, existen localidades más relevantes que otras (algunas pueden superar el millón de habitantes mientras que otras pueden no alcanzarlos 100 pobladores) y existen caminos más relevantes que otros (las recorridos pavimentadas son más importantes y llevan más tráfico que las otras, las recorridos nacionales generalmente llevan más tráfico que sus alternativas provinciales).

Además debemos contar los miles de puntos desde los que se origina transporte de cargas que no son localidades (cada tranquera de estancia, silo de acopio o parcela industrial es un nodo generador). Esto configura entonces una red extensa, jerárquicamente organizada, que provee soporte a múltiples y diversos servicios de transporte.

Para analizar una red se impone entonces la necesidad de desarrollar un modelo estilizado que represente el movimiento de los flujos y las interconexiones entre los principales nodos generadores de tráfico (representados como puntos conectados por líneas), y permita obtener una clara visión de conjunto de la configuración de la red y sus principales características, sin perderse en los detalles.

## 3. Zonificación

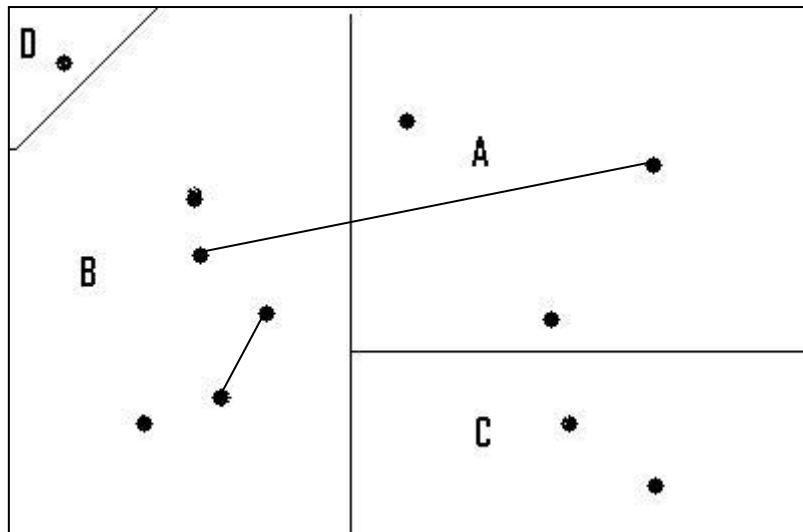
En primer lugar, debe dividirse el territorio en “zonas de tráfico” (ZT). De esta manera, en vez de tratar directamente con los orígenes y destinos puntuales (que como vimos tienden a existir en número inmanejable), trataremos con las zonas como mínima unidad de análisis capaz de producir o atraer tráfico. Así, cualquier punto productor de tráfico dentro de la zona A que tenga como destino un punto *dentro de otra zona* (B por ejemplo) sumará unidades de tráfico al par origen-destino A-B.

---

<sup>5</sup> Censo Nacional de Población 2010 - INDEC

<sup>6</sup> Incluyendo caminos pavimentados, mejorados y de tierra, provinciales y nacionales, según el Consejo Vial Federal.

**Figura 1: Zonificación de puntos de generación de tráfico**



En este trabajo, los pares origen-destino intrazonales (que parten de un punto de A y se dirigen hacia otro punto de A) son sólo subsidiariamente considerados como tráfico, mientras que el foco de atención está puesto sobre los pares que conectan nodos de zonas distintas.

La pertinencia de esta simplificación por supuesto depende de la construcción de las zonas. El tamaño adecuado de una zona depende esencialmente de dos cosas:

- **Volumen de tráfico.** En principio debería buscarse que las zonas contengan volúmenes de tráfico similares (del mismo orden de magnitud).
- **Objetivo/precisión del análisis.** Si lo que se busca es analizar los flujos de transporte entre unidades productoras de granos, silos de acopio y puertos, las zonas de tráfico serán mucho más pequeñas que si el objetivo es observar los flujos de transporte entre puertos y zonas mineras.

Para un estudio como este, donde se intenta ofrecer un panorama general sobre toda la red de transporte, idealmente una zona no tendría más de uno o dos centros poblados importantes, mientras que el resto de las localidades deberían ser claramente secundarias. Sin embargo, esto a veces puede no ser posible o conveniente debido a una geografía complicada, a cómo estén dispuestas las interconexiones entre los nodos o más frecuentemente por limitaciones de los datos disponibles que deben incluirse en el modelo.

En este caso, un modelo de red de tráfico construido en base a zonas demasiado grandes con más de uno o dos centros de población importantes dentro de ellas introduciría distorsiones al mostrar tráfico pasando entre nodos muy distantes a su verdadero punto de origen o de destino. Nuevamente la precisión requerida depende del propósito del análisis. Un estudio general que busque mostrar las grandes pinceladas del problema no es sustituto de un análisis más específico a la hora de observar situaciones concretas.

Para cada zona debe elegirse un centroide que es aquél que representa dónde está el grueso de la generación/recepción de tráfico. Si existe un solo centro poblado de importancia la elección de este es obvia; sin embargo la cuestión puede complicarse cuando debe elegirse un centroide representativo de dos o más centros poblados de importancia (o cuando los bienes a transportar se encuentran dispersos en el territorio, como sería el caso de los cultivos).

Esto puede llevar a distorsionar en mayor o menor medida la representación de los flujos de transporte que involucran a los nodos de esas zonas. Veremos algunos ejemplos de este problema más adelante.

#### **4. Interconexión**

Una vez delimitadas las zonas del territorio de análisis, deben establecerse tramos conectores entre estas a través de los cuales se representarán los flujos de tráfico. El criterio para decidir que dos zonas adyacentes estén conectadas o no, responde al objetivo principal de modelizar una red de transporte que es ofrecer una visión de conjunto que capte las relaciones más significativas y haga abstracción de aquello que es menos relevante.

De manera que dos zonas adyacentes se consideran conectadas por un tramo si existen recorridos *relevantes* que conecten los centros poblados que conforman las zonas. En el caso extremo de dos zonas entre las cuales sólo existan unos pocos recorridos no pavimentados y en mal estado, con un volumen de tráfico insignificante, estas zonas no se consideran conectadas. Por supuesto hay casos más grises que pueden generar discusión. Es importante destacar que esta metodología ya implica una teoría acerca de cómo se deciden los viajes (y por lo tanto de qué interconexiones deben descartarse a priori, en las primeras etapas de modelación de la red).

El tramo se visualiza como una conexión lineal entre los centroides de dos zonas adyacentes. Generalmente, y si las zonas están bien construidas, el recorrido más relevante coincide con aquél que conecta los centroides y por lo tanto se ajusta bastante bien al tramo. Esto sin embargo no ocurre en muchas ocasiones por los mismos motivos que afectan a la delimitación de las zonas. Debe señalarse que la elección de un recorrido entre los centroides ya implica una fuerte presunción teórica (se asume que los tráficos más relevantes entre dos zonas pasan por el recorrido elegido) que a veces puede alejarse bastante de la situación real.

Una incorrecta zonificación podría entonces llevar a que se sobreestime la densidad de tráfico de un tramo de la red mientras se ignora la relevancia de otros. La existencia de recorridos alternativos al elegido que sean relevantes para el tráfico entre dos zonas también puede llevar a errores de estimación importantes de los tráficos de un tramo.

Consideremos por un momento el problema en un contexto urbano. Los puntos desde los que parten transportes de pasajeros están mucho más dispersos que en el caso del transporte interurbano. En ciudades de fuerte densidad poblacional, casi se podría hablar de un continuo de puntos de generación de tráfico. Las zonas en este caso serán mucho más pequeñas y dependerán fuertemente del objetivo del análisis (si se busca analizar los desplazamientos de usuarios del subte, la zona más grande aceptable podría ser del tamaño de una o dos cuadras). Por otro lado, el número de posibles recorridos entre una zona y otra es mucho mayor. La posibilidad de no contabilizar tráfico relevante por no elegir bien los puntos de conteo de los flujos es muy grande, al crecer el número de itinerarios razonables alternativos. El caso urbano exige una precisión mucho mayor para no perder fiabilidad en el análisis.

En algunos casos no existe un recorrido directo entre dos zonas o, si existe, no se puede diferenciar inequívocamente el tráfico pasante que corresponde a determinado tramo o a otro. En estos casos deben crearse nodos “conectivos” para crear tramos que coincidan más precisamente con los recorridos reales. Estos no producen ni atraen tráfico en el modelo (no pueden formar parte de pares origen-destino) sino que únicamente dan lugar a tramos dentro del recorrido de un par OD que se ajustan mejor a la situación geográfica de los recorridos reales.

Al construir los tramos de una red se busca entonces hacerlos coincidir aproximadamente con los recorridos reales más relevantes (en términos del tráfico que soportan). Sin embargo, generalmente hay más de un recorrido posible relevante que une dos nodos en la red vial real. Existen caminos locales, rutas secundarias, provinciales y nacionales. El transportista que quiere desplazarse del nodo A al nodo B (conectados por un “tramo” del modelo de red) elige en la práctica un recorrido basado en criterios que el investigador no conoce a priori y que pueden ser difíciles de modelar.

Entre estos criterios pueden estar la distancia total, la disponibilidad de estaciones de servicio, la dificultad o estado de mantenimiento del terreno, el costo de peajes y varios más. Idealmente, la identificación del recorrido real que une los dos nodos debería surgir de un modelo de costos que contemple todos estos criterios y elija el recorrido de costo mínimo.

La construcción de tal modelo de costos para la identificación de recorridos implica añadir sustancialmente complejidad al estudio y requiere investigación de campo para identificar y mensurar los criterios de selección de recorridos de los transportistas.

Para el propósito de este estudio, que es brindar un panorama general de los flujos de transporte, esto no resulta práctico. Se adoptó el criterio de elegir el recorrido de distancia mínima entre dos nodos como representación de cada tramo, lo que equivale a minimizar un modelo de costos en el que se incluya un solo parámetro (la distancia). Así, cuando se utilicen las “distancias” de los tramos en el modelo de red, estas se referirán a la distancia del recorrido real más corto posible entre los dos nodos conectados por cada tramo.

Esta misma observación vale para la elección de recorridos para los pares origen-destino (recorridos que ya excedan un solo tramo, utilizando una sucesión de ellos para conectar nodos que no son adyacentes). La elección de un recorrido entre dos nodos muy alejados entre sí (en términos del modelo de red, nodos que representan zonas de tráfico que no son contiguas) dependerá en la realidad de varios factores además de la distancia total. Cuando no se cuenta con mayor información sobre los recorridos utilizados y no es posible minimizar una función de costos que incluye varios criterios, lo usual es elegir el recorrido que minimice la distancia total.

## B. Modelo de la red vial argentina

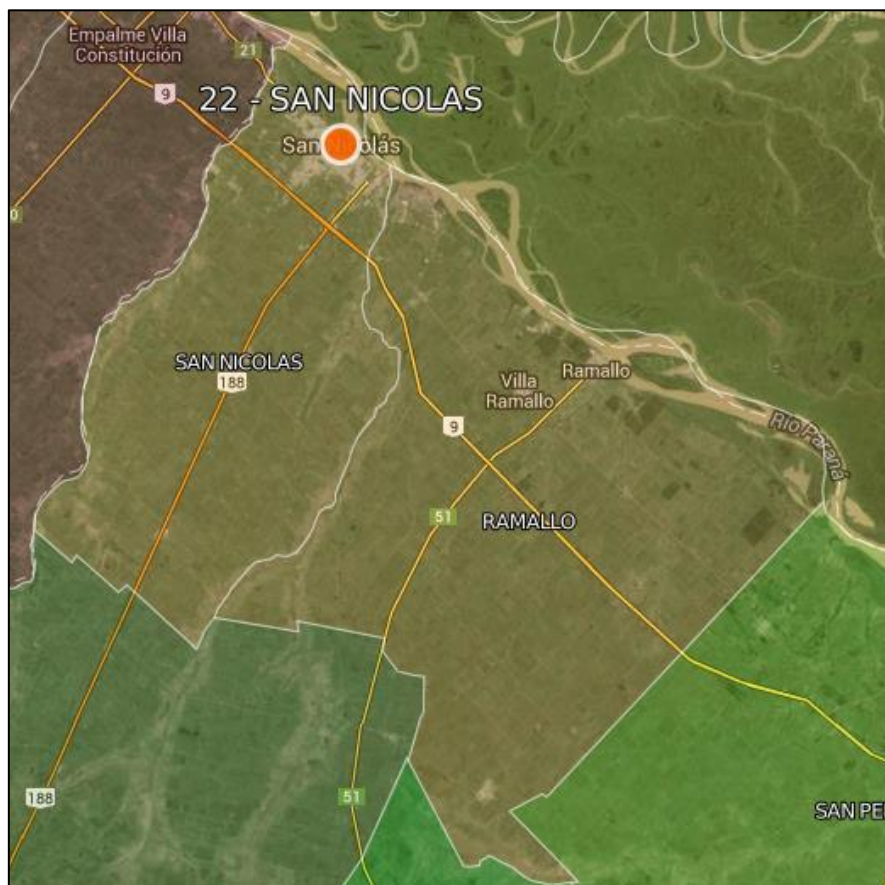
### 1. Nodos generadores de tráfico

El modelo de la red vial propuesto en este estudio divide al territorio nacional en 101 zonas compuestas por grupos de departamentos (o partidos, en el caso de la provincia de Buenos Aires) (Ver [Anexo A](#) y [Anexo C](#)). A cada zona se le asigna un centroide como nodo representativo de todos los puntos de producción o atracción de cargas que pueda haber dentro de la superficie delimitada por los departamentos que la componen<sup>7</sup>.

La elección de cada nodo como centroide de su zona busca representar visualmente el “centro de gravedad” de la generación de tráficos del conjunto de departamentos o partidos ya que, como dijimos anteriormente, la mayor parte de los puntos de producción o atracción de tráficos están próximos al mismo.

Por ejemplo la zona número 22 del modelo es la ciudad de San Nicolás en la provincia de Buenos Aires. San Nicolás es el centroide de una zona compuesta por los partidos de San Nicolás y Ramallo (ambos de la provincia de Buenos Aires) con una población de 133.602 habitantes<sup>8</sup>. Esto es casi tres cuartos de la población total de los dos partidos (178.899 habitantes).

**Figura 2: Zona de tráfico y su nodo centroide**



<sup>7</sup> Se aclara que por “generación” se entiende, siguiendo terminología usual, tanto la producción como la atracción de viajes.

<sup>8</sup> Censo Nacional de Población 2010 - INDEC

Así, la matriz de orígenes y destinos registra a todos aquellos tráficos generados o recibidos en los departamentos de San Nicolás o Ramallo como pertenecientes a la ciudad de San Nicolás.

Como generalmente no se dispone de información detallada acerca de los puntos de origen y destino de las cargas transportadas en una red, la delimitación de las zonas tiende a tener un criterio más bien pragmático basado en la disponibilidad de datos (principalmente en su nivel de desagregación geográfica). En el caso de disponer de una encuesta o censo de tráficos, se cuenta con información sobre puntos específicos de origen y destino; la delimitación de las zonas podría responder, en parte, a criterios de confiabilidad en el tratamiento estadístico basados en los resultados o las características de la encuesta.

En este caso, gran parte de la información relevada para realizar este estudio se encuentra a nivel de departamento o partido (disponiendo raras veces de una desagregación mayor –por ejemplo a nivel de localidad- y debiendo lidiar otras veces con niveles de desagregación aún menores –provincial) de manera que las zonas están construidas como grupos de departamentos y nunca abarcan fracciones de estos (si bien sí hay zonas cuya superficie se extiende sobre más de una provincia).

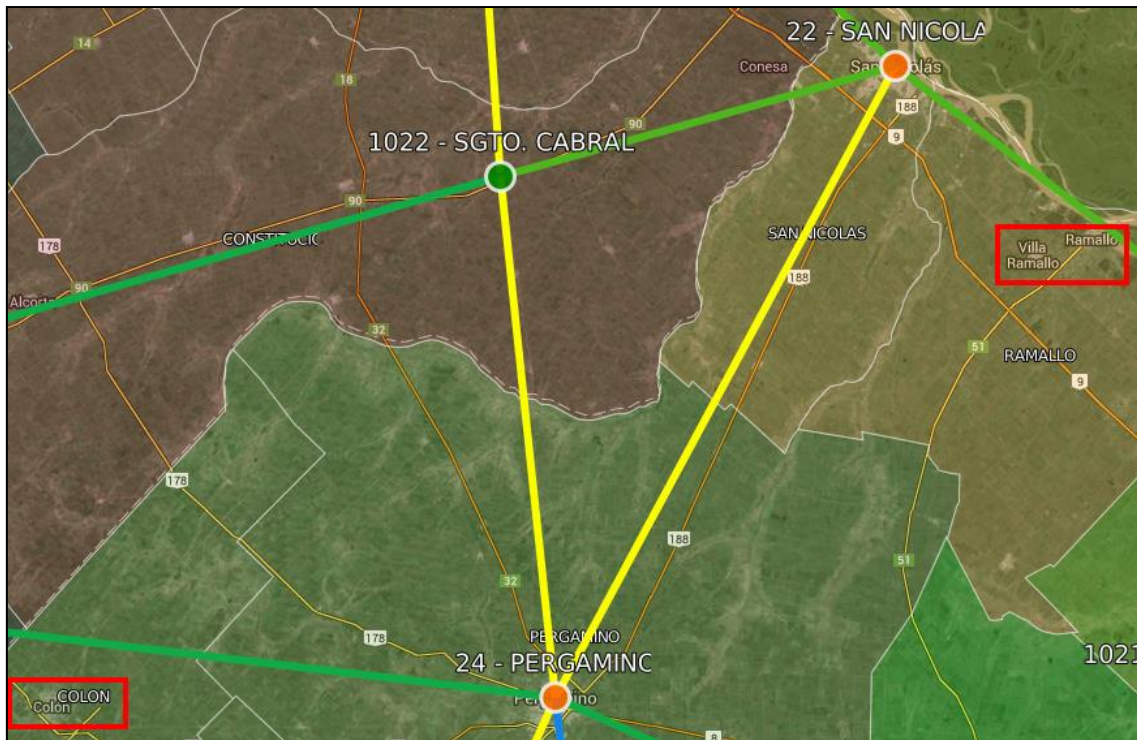
## **2. Tramos conectores**

Teniendo delimitadas las zonas y asignado un centroide a cada una de ellas, deben crearse tramos que conecten pares de nodos de zonas adyacentes a los cuales se asignará el tráfico que haya entre las mismas. Nuevamente los tramos buscan representar simplificada los sectores más relevantes de la red vial real de la Argentina, en términos del tráfico que soportan. Esto incluye a la casi totalidad de las rutas nacionales y a algunas rutas provinciales.

La distancia asignada a cada tramo corresponde a la del recorrido más corto entre los nodos. En este caso fue tomada realizando consultas a la aplicación web de Google Maps, ocasionalmente corregidas cuando algún recorrido importante estaba ausente en la aplicación. La dispersión es bastante alta, siendo el tramo más corto de 22 km (San Antonio de Areco a San Andrés de Giles) y el más largo de 590 km (Neuquén a Ingeniero Jacobacci); la media es de unos 154 km.

Cómo dijimos, en algunos casos es necesario crear tramos adicionales para aproximarse mejor a la realidad geográfica de los recorridos que conectan dos nodos generadores. Para estos casos se han creado 20 nodos “conectivos” (en verde en el mapa y de código mayor a 1000).

**Figura 3: Tramos conectores de zonas de tráfico**



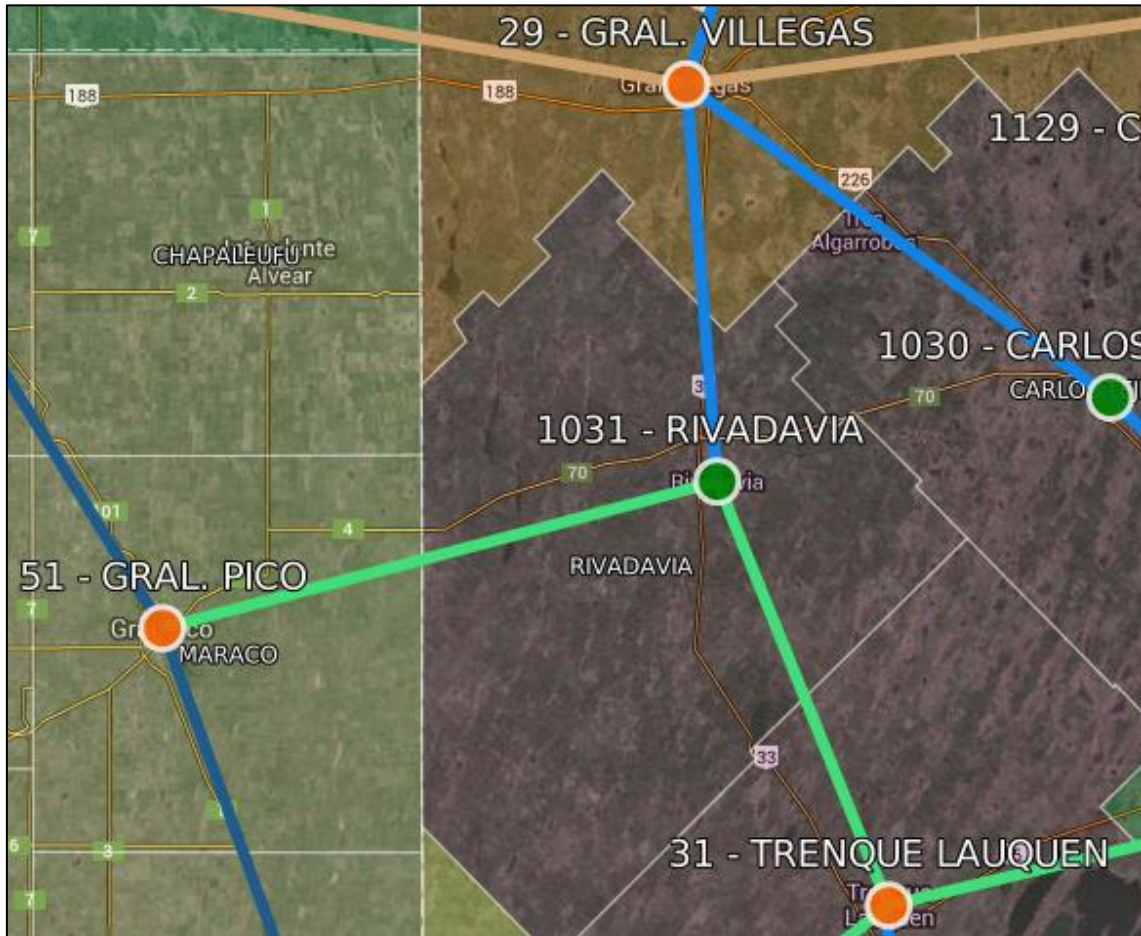
Por ejemplo el tramo entre San Nicolás y Pergamino (zonas 22 y 24 de nuestro modelo) se corresponde con la recorrida nacional 188 y representa el tráfico existente entre los departamentos de Colón, Rojas y Pergamino (zona de Pergamino), y los de San Nicolás y Ramallo (zona de San Nicolás).

Un transporte de cargas que se origine en Villa Ramallo y tenga como destino la ciudad de Colón (marcados en rojo – ver mapa) figuraría en la red como carga pasante por el tramo 22-24 (San Nicolás-Pergamino).

Las 101 zonas generadoras del modelo más los 20 nodos conectivos se conectan entre sí a través de 214 tramos (Ver [Anexo G](#)). En promedio, una zona tiene asignados unos 3,5 tramos por los que entra o sale carga de la misma, mientras que los nodos menos conectados pueden tener un solo tramo (por ejemplo Andalgalá sólo se conecta con La Rioja) y los nodos más conectados pueden tener hasta 7 (como es el caso de Buenos Aires y Rosario).

Por ejemplo en el camino de Trenque Lauquen a General Villegas el tráfico pasa por la ruta nacional 33 pero a partir de Rivadavia también hay tráfico proveniente de General Pico que va hacia Gral. Villegas. Si esta situación no se tuviera en cuenta y en lugar del nodo conectivo en Rivadavia se creara un tramo directamente entre Villegas y General Pico, sería más complicado asignar correctamente el tráfico a cada tramo ya que habría una superposición entre Rivadavia y Villegas.

**Figura 4: Nodos conectivos**



Por supuesto un tramo no necesariamente coincide con una sola ruta ya que representa la conexión entre dos superficies (las zonas) y no sólo entre dos puntos (los nodos centroides). Alrededor de 20 tramos en el modelo representan el tráfico de más de una ruta.

Un caso evidente (y casi trivial) de tramo con más de una ruta asociada es Rosario-Cañada de Gómez donde se debe contar la traza vieja de la ruta 9 y la traza nueva de la autopista (en este caso sin embargo ambas conectan las mismas localidades ya que corren en paralelo).

**Figura 5: Tramos con múltiples rutas asociadas**



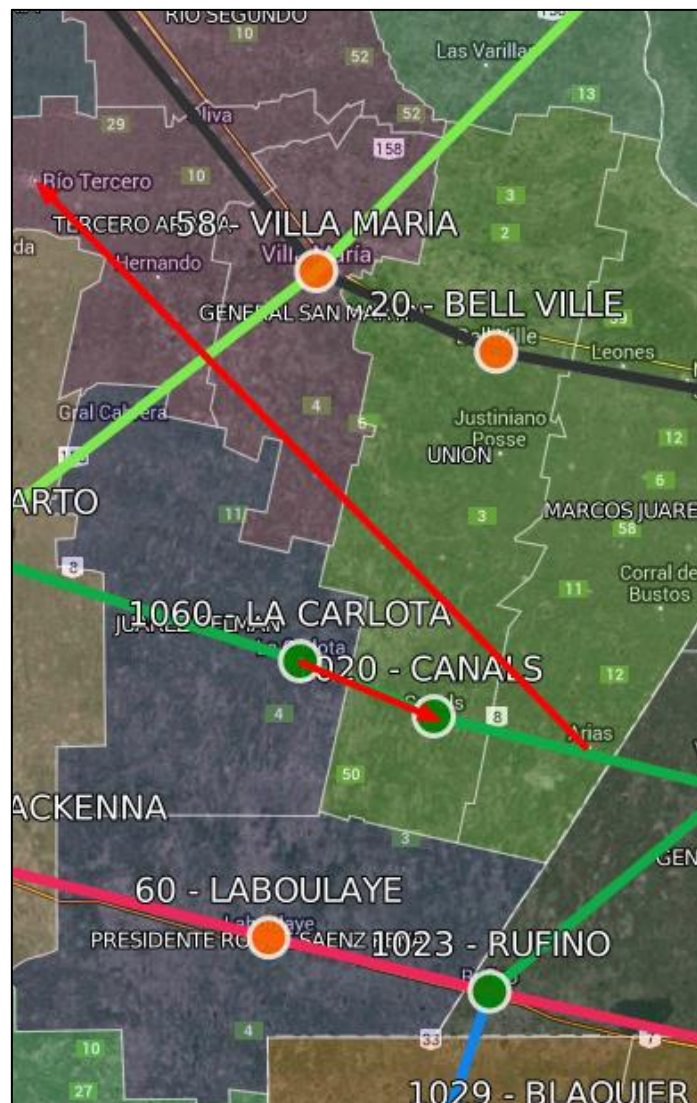


Un caso mucho más complejo de tratar es el que comprende zonas de gran porte, con multiplicidad de rutas relevantes que las conectan. Lo ejemplificamos con las zonas de tráfico de Laboulaye, Villa María y Bell Ville.

Cualquier punto de origen en la ZT<sup>9</sup> de Laboulaye que tenga como destino alguna localidad del sur de la zona de Bell Ville debería tomar todo un rodeo desde Laboulaye a través de Vicuña Mackenna, Río Cuarto y Villa María hasta llegar a Bell Ville porque esos son los tramos que conectan el centroide de Laboulaye con el centroide de Bell Ville.

Sin embargo en este caso quedarían también atrapados todos los tráficos del departamento de Juárez Celman (a donde pertenece la localidad de La Carlota) a pesar de que resulta evidente que cualquier tráfico que se origine en este departamento con destino a alguna localidad del sur de los departamentos de Unión y Marcos Juárez (pertenecientes a la zona de Bell Ville) se desplazarían por la ruta nacional 8 que corresponde al tramo de La Carlota-Canals.

**Figura 6: Zonas de tráfico con problemas de delimitación**



<sup>9</sup> ZT: Zona de tráfico

De igual manera cualquier tráfico que se origine en el sur de la zona con destino a la ZT Villa María aparece en el modelo transitando el corto tramo entre Bell Ville y Villa María por la ruta nacional 9 cuando en realidad debería seguir los tramos que conectan a Canals, La Carlota, Río Cuarto y finalmente Villa María.

Estos errores se deben principalmente a que la zona de Bell Ville está compuesta por dos departamentos de excesiva extensión norte-sur dentro de los que se incluyen dos rutas nacionales importantes muy separadas entre sí. Idealmente el sur de la ZT Bell Ville debería ser una zona distinta pero, al no contar con información más que a nivel de departamento, no puede crearse una zona con fracciones de Unión y Marcos Juárez.

Por su parte, el departamento de Juárez Celman probablemente debería ser una zona en sí mismo, pero esto no se justifica ya que no hay ningún nodo importante que pueda actuar de centroide. Toda generación de tráfico en el departamento debe estar muy dispersa y además no es demasiado relevante. La construcción de una ZT en esa situación añadiría complejidad al modelo y crearía más problemas de los que resolvería.

La solución ad-hoc que se adoptó para este caso infrecuente dentro del modelo fue asignar algún tráfico de las ZT Villa María, Bell Ville y Laboulaye a los nodos conectivos de La Carlota y Canals en forma excepcional. Este caso es seguramente el ejemplo más extremo de las distorsiones a las que está expuesto el modelo de zonificación adoptado.<sup>10</sup>

A continuación se muestra el mapa de la red vial modelada.

---

<sup>10</sup> En la práctica esto significa cambiar el carácter del nodo “conectivo” a “generador”

**Figura 7: Red vial**



### **3. Recorridos entre pares de nodos**

Los 101 nodos generadores, más los 20 nodos conectivos y los 214 tramos que conectan entre sí a los 121 nodos configuran el modelo de la red vial argentina. Idealmente, si se dispusiera de una encuesta de cargas completa y actualizada, cada par origen-destino de la encuesta se asociaría a sus correspondientes zonas de tráfico en el modelo y el recorrido seleccionado debería ser uno que pase por el punto donde se realizó la encuesta.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Las encuestas de carga generalmente no incluyen información más detallada del recorrido utilizado. Las preguntas suelen limitarse en este punto al origen, el destino y registran el punto de relevamiento de la encuesta como un punto intermedio dentro del recorrido a reconstruir.

Sin embargo la mayor parte de la información con que se cuenta para este estudio no ofrece datos acerca del recorrido de las cargas, de manera que este debió ser construido teóricamente para cada par origen-destino posible.

Para esto se construyó el grafo (conjunto de vértices o nodos unidos por líneas) del modelo y se corrió un algoritmo de caminos mínimos para todos los pares origen-destino posibles (101 x 101 pares). Como el criterio se basó exclusivamente en la distancia mínima y sin importar el sentido de la carga, el número de recorridos posibles relevantes es de:

$$\frac{101 \times 101 - 101 \text{ (O y D iguales)}}{2 \text{ (O y D invertidos)}} = 5.050$$

Por supuesto la mayoría de los 5.050 recorridos son escasamente relevantes dado que vinculan pares OD que no tienen tráfico en la matriz origen-destino. Sólo 2.457 de estos pares OD posibles registran algún tráfico en la misma.<sup>12</sup>

En algunos casos, utilizar la distancia mínima como criterio para construir el recorrido de un par OD no es muy adecuado debido a que existen otras consideraciones adicionales a las que se enfrenta el operador de cargas (autopistas, peajes, estado de la ruta, paradores, servicios auxiliares, pendiente, dificultad, etc.) que pueden a veces pesar más que la distancia como criterio decisivo para elegir un recorrido. Un total de 34 recorridos fueron revisados manualmente reemplazando a los originados por el algoritmo, en función de características propias de los recorridos. Sin embargo debemos esperar que el modelo tenga algún sesgo que genera una distancia media del sistema menor a la real.

En este modelo, un par origen-destino siempre utiliza el mismo recorrido independientemente del tipo de carga que se transporte o de que se invierta el sentido de circulación de la carga.

---

<sup>12</sup> Cabe resaltar, como se dijo anteriormente, que existen otros procedimientos para asignar recorridos que dependen de la calibración de un modelo más complejo.

## Parte 2: Matriz origen-destino

La matriz origen-destino utilizada en este estudio fue construida a partir de tres fuentes de datos principales:

1. **Matriz origen-destino de granos 2010 (Polo y Sanguinetti 2012).** Reconstruyen los flujos de transporte de soja, maíz, trigo, girasol, sorgo y derivados.
2. **Matrices origen-destino (2010) en base a datos de producción, consumo y comercio exterior.** Se confeccionaron en base a estimaciones propias basadas en fuentes de datos públicas, sectoriales y entrevistas a referentes de la actividad.
3. **Estudio anterior (Müller 1994) actualizado a 2010.** Es una actualización hecha por cantidades<sup>13</sup> de 2010 de un estudio anterior (Müller 1994) en el que se realizaba un ejercicio similar al de este trabajo (aunque de menor alcance) para esa época. A su vez, los datos de este estudio se basan en una actualización de la encuesta de cargas de 1982 realizada por la Secretaría de Transporte. En los casos en los que no se pudo reconstruir una matriz OD con datos actuales, se optó por mantener las matrices actualizadas por cantidades del estudio anterior. Si bien los datos no reflejan adecuadamente la situación actual, parece más conveniente incorporarlos, antes que excluirlos<sup>14</sup>.

### *Toneladas reales y toneladas equivalentes*

A fin de reflejar adecuadamente los flujos vehiculares que corresponden a cada tipo de producto, deben tenerse en cuenta las diferentes densidades de las cargas. Mientras que cargas muy densas completan la capacidad de transporte del camión en términos de su tonelaje máximo posible, otras cargas completan la capacidad en términos de volumen, antes que de peso. Si los volúmenes transportados se encuentran medidos en toneladas, esto significará que cada camión transportará más o menos toneladas, en función de la circunstancia indicada

Por ejemplo, el transporte de graneles tales como maíz o piedra completa la capacidad de carga del camión, en términos de peso, que es de alrededor de 30 toneladas. En cambio, el transporte de ganado en pie completa la capacidad del camión en un peso de alrededor de 10 toneladas<sup>15</sup>.

A fin de normalizar la medición de lo transportado, el modelo opera en términos de “toneladas equivalentes”. Se toma como referencia la cantidad de toneladas de granel que se llevan en un camión semirremolque o con acoplado (como se indicó, 30 toneladas). Es decir, para un par origen-destino en el que se transportan 300.000 toneladas por año debe entenderse que se despachan 10.000 camiones por año cargados con ese producto.

---

<sup>13</sup> A una misma estructura de Orígenes-Destinos-Productos se le actualizan las cantidades según la evolución a nivel nacional de la producción de cada producto.

<sup>14</sup> En su mayor parte se trata de productos con escaso dinamismo de los cuales no cabe esperar cambios demasiado drásticos en su estructura de orígenes y destinos, sin embargo deben tomarse como provisorios. Su incidencia en el total no es, de todas maneras, muy importante (2% del total de toneladas del modelo y 3,8% del total de toneladas-kilómetro).

<sup>15</sup> Es por esta razón que los camiones jaula, especializados en el transporte de ganado, poseen menos ejes portantes que los camiones que transportan graneles.

El peso de aquellos productos que no son graneles o tienen una relación peso/volumen muy distinta debe ser recalculados en términos de toneladas equivalentes de graneles. A tal efecto, se calcula un “factor de equivalencia” que convierte toneladas “reales” en toneladas “equivalentes”.

Por ejemplo, el tabaco es un producto de baja relación peso/volumen. Un camión transporta como máximo unas 10 toneladas de tabaco. Su factor de equivalencia es de 3: 30 toneladas de tabaco corresponden a 90 toneladas equivalentes de granel. Se necesitan 3 camiones para despachar 30 toneladas de tabaco.

A partir de aquí se hablará generalmente en términos de toneladas equivalentes. Cuando sólo se hable de “toneladas” sin especificación adicional, deberá interpretarse que se habla de “toneladas reales”. En el caso de la mayoría de los productos primarios que se transportan a granel (soja, maíz, aceites, maní, etc.) las “toneladas reales” coinciden con las “toneladas equivalentes” ya que, como se explicó anteriormente, justamente se toma a los graneles típicos transportados en camiones semirremolque o con acoplado como la unidad de equivalencia a partir de la cual se homogeneiza el tratamiento del resto de los productos.

En estos casos se puede encontrar la referencia directamente como “toneladas” (sin aparte incluir el dato de “toneladas equivalentes”) y debe entenderse que el dato refiere indistintamente a toneladas reales o equivalentes.

Cuando se hable de “toneladas-kilómetro” siempre se tratará de “toneladas equivalentes-kilómetro”. En ningún caso se usará este indicador calculado sobre “toneladas reales” (salvo, por supuesto, en el caso de los graneles ya que su factor de equivalencia es 1).

La tabla 1 indica los volúmenes relevados de tráficos, en términos de toneladas equivalentes, distinguiendo las tres fuentes mencionadas.

**Tabla 1: Principales fuentes de la matriz origen-destino**

Origen de los datos	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
<b>Estudio anterior</b>	4.616.479	3.190	691
<b>Matriz de granos</b>	107.167.463	26.852	251
<b>Nuevas matrices estimadas</b>	116.757.975	54.583	467
<b>TOTAL</b>	<b>228.541.917</b>	<b>84.625</b>	<b>370</b>

En los apartados siguientes, se detallan los procedimientos empleados por cada fuente.

## A. Matriz de granos 2010

Las matrices origen-destino de los principales granos fueron tomadas del informe “Requerimientos de Transporte para la Producción Agrícola, Horizonte 2020” elaborado por Carmen Polo y Mariana Sanguinetti, bajo la dirección de Alberto Müller (Polo y Sanguinetti 2012).

Este trabajo estimó los pares origen-destino a partir de información sobre localización de los cultivos y de los centros de procesamiento o exportación, determinando los pares correspondientes a partir de un procedimiento que buscó minimizar los recorridos en tierra. En otros términos, no se trata de información acerca de los efectivos pares origen-destino, sino de una estimación razonable.

Estas matrices incluyen a los 5 principales cultivos granarios de la Argentina y sus productos derivados: Girasol, Maíz, Soja, Trigo y Sorgo.

**Tabla 2: Productos provenientes de la matriz origen-destino de granos**

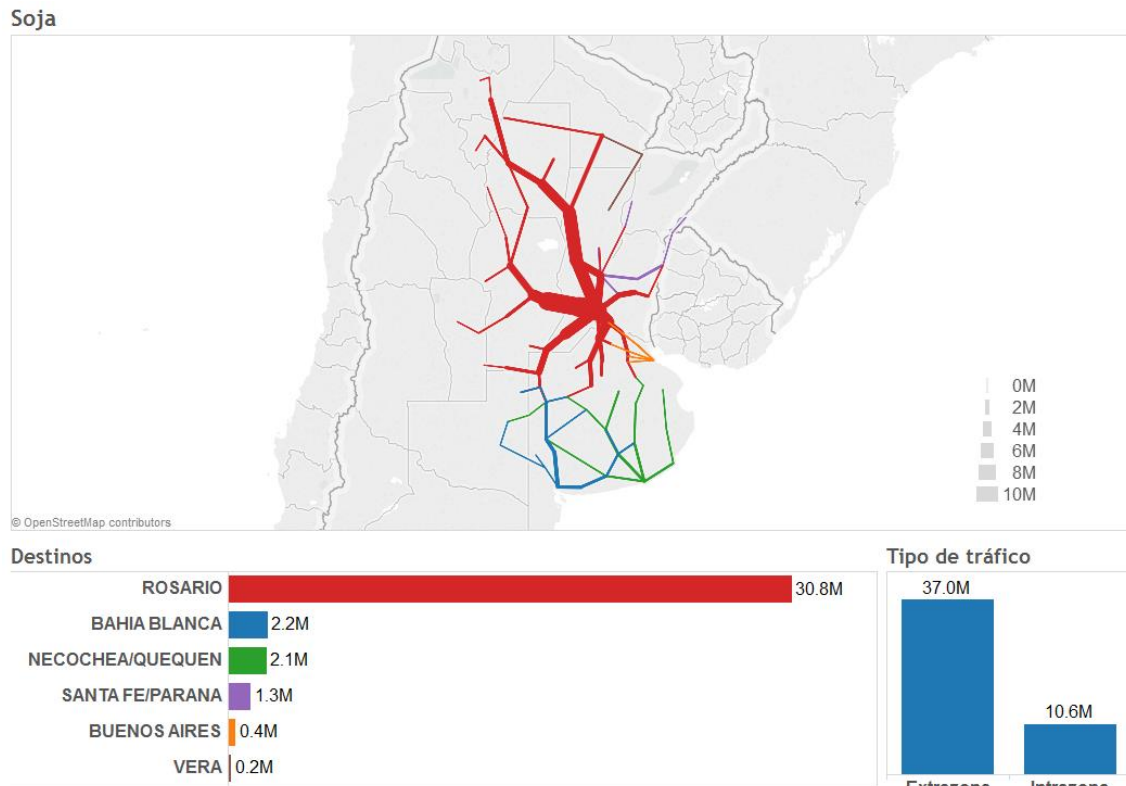
Producto	Toneladas	Toneladas-	Distancia
	(1)	kilómetro	media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
SOJA	47.591.688	14.659,9	308,0
SUBPRODUCTOS DE LA MOLIENDA DE TRIGO Y DE OLEAGINOSAS (INC. EXPELLER, PELLETS, TORTAS, HARINAS, AFRECHO, AGRECHILLO, CASCATAR, ETC.)	21.269.302	2.021,8	95,1
MAIZ C.I.	16.022.352	4.620,6	288,4
TRIGO C.I.	13.288.701	3.791,6	285,3
ACEITE COMESTIBLE (INC. ALGODON GIRASOL, MAIZ, UVA, MANI, NABO, NABON Y COLZA, OLIVA, SOJA Y OTROS)	4.974.988	523,8	105,3
GIRASOL	2.224.307	594,1	267,1
SORGO	1.796.125	640,4	356,6
<b>TOTAL</b>	<b>107.167.463</b>	<b>26.852,3</b>	<b>250,6</b>

A continuación se muestran cartogramas con los flujos de transporte para cada una de las matrices origen-destino de granos. Los colores de los tramos indican cuál fue el destino más relevante en 2010 para la carga que pasa por el tramo. En algunos casos hay un segundo destino que también es relevante y por lo tanto figuran 2 colores superpuestos.

El tipo de tráfico que se grafica en estos mapas es tráfico “extrazona”, es decir tráfico que se origina en una ZT y se dirige hacia otra distinta. Las barras horizontales que muestran la carga recibida por cada destino sólo cuentan el tráfico extrazona también. La cantidad de tráfico

“intrazona” (con origen y destino en una misma ZT) que tiene el producto en cuestión se puede observar en el gráfico de barras “Tipo de tráfico”.

**Figura 8: Flujos de transporte de soja, por destino**



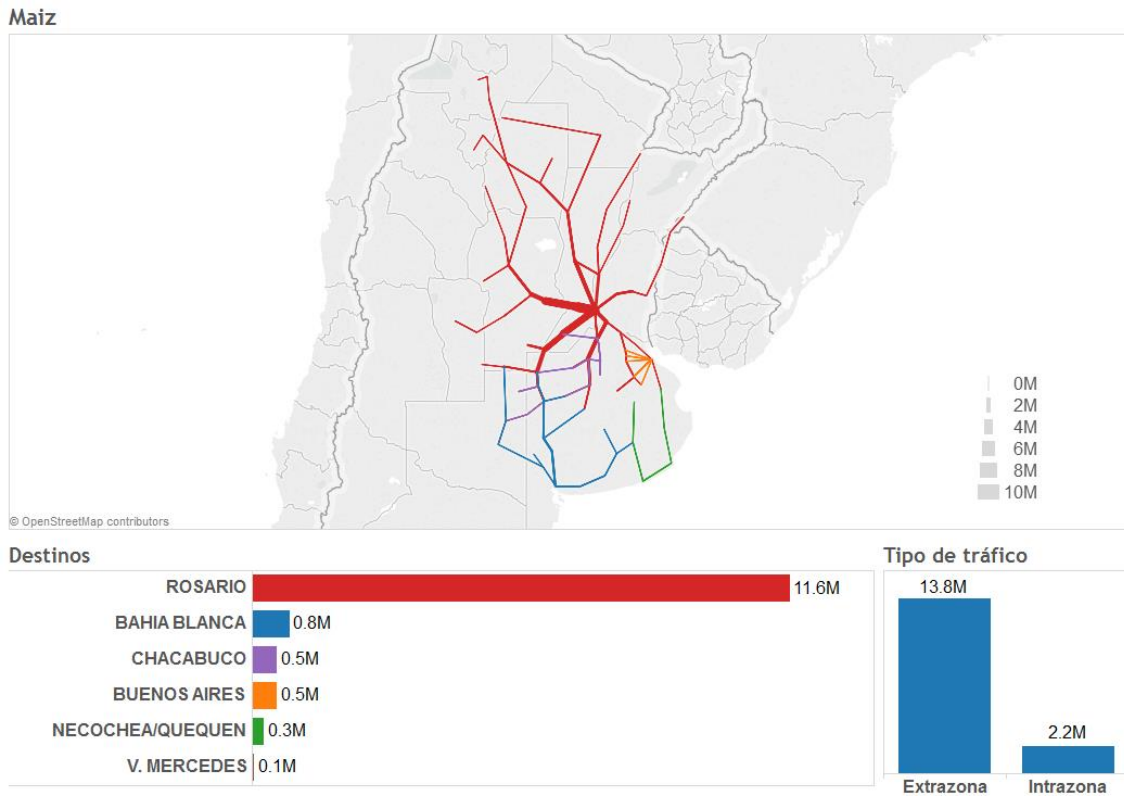
16

La soja fue en 2010 por lejos el grano que más se transportó en la Argentina. Cerca de 42 millones de toneladas se transportan a ZTs distintas a las de origen. De estas, 34 millones van a la zona de Rosario para exportación o para su uso en la fabricación de aceites y derivados. El área de cobertura de los puertos de Rosario para el despacho de la soja abarca el norte de la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Santiago del Estero, Chaco, Tucumán, Salta y Santa Fe como las provincias más importantes. La zona de Bahía Blanca recibe la soja que se produce en el suroeste y centro de la provincia de Buenos Aires (además de algo de La Pampa) mientras que la de Necochea/Quequén recibe soja del sureste, centro y suroeste de la provincia (más algo de La Pampa también). La ZT Buenos Aires también tiene un rol, aunque menor, recibiendo producción de soja del noreste de la provincia (en proximidades de la ciudad, lógicamente).

<sup>16</sup> Todos los gráficos que cuantifican “destinos” se refieren exclusivamente al tráfico extrazona.

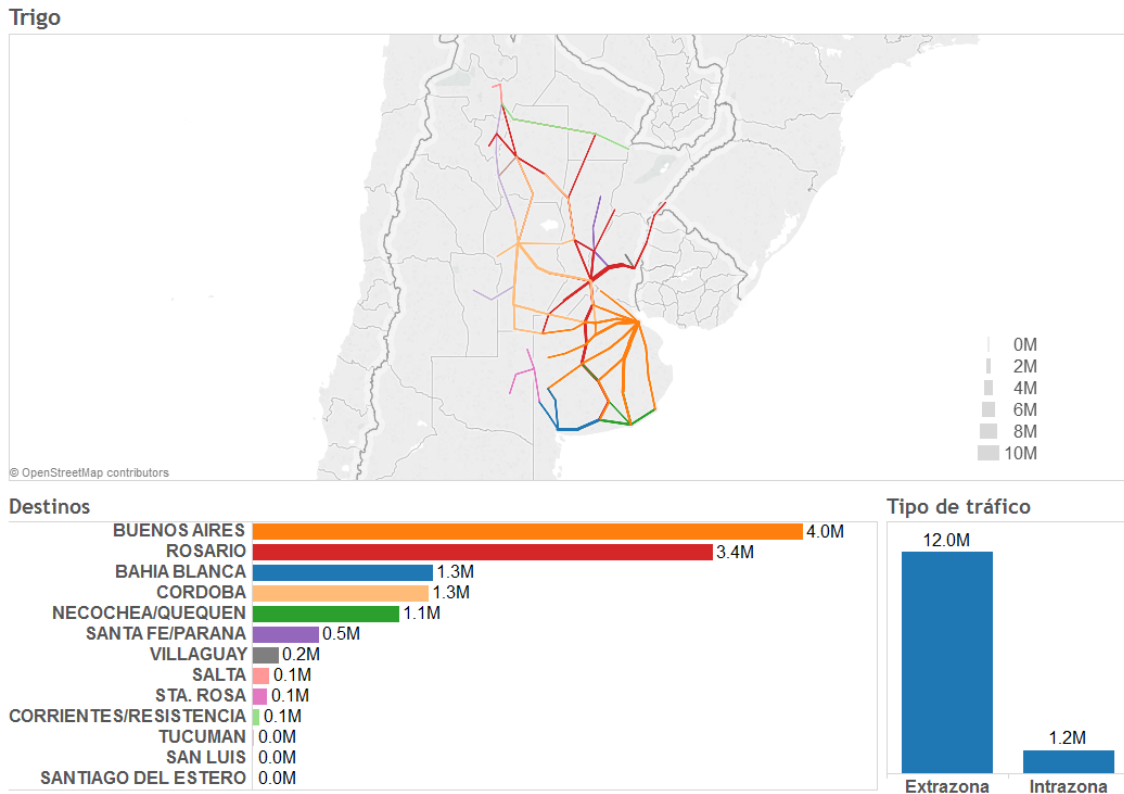


**Figura 9: Flujos de transporte de maíz, por destino**



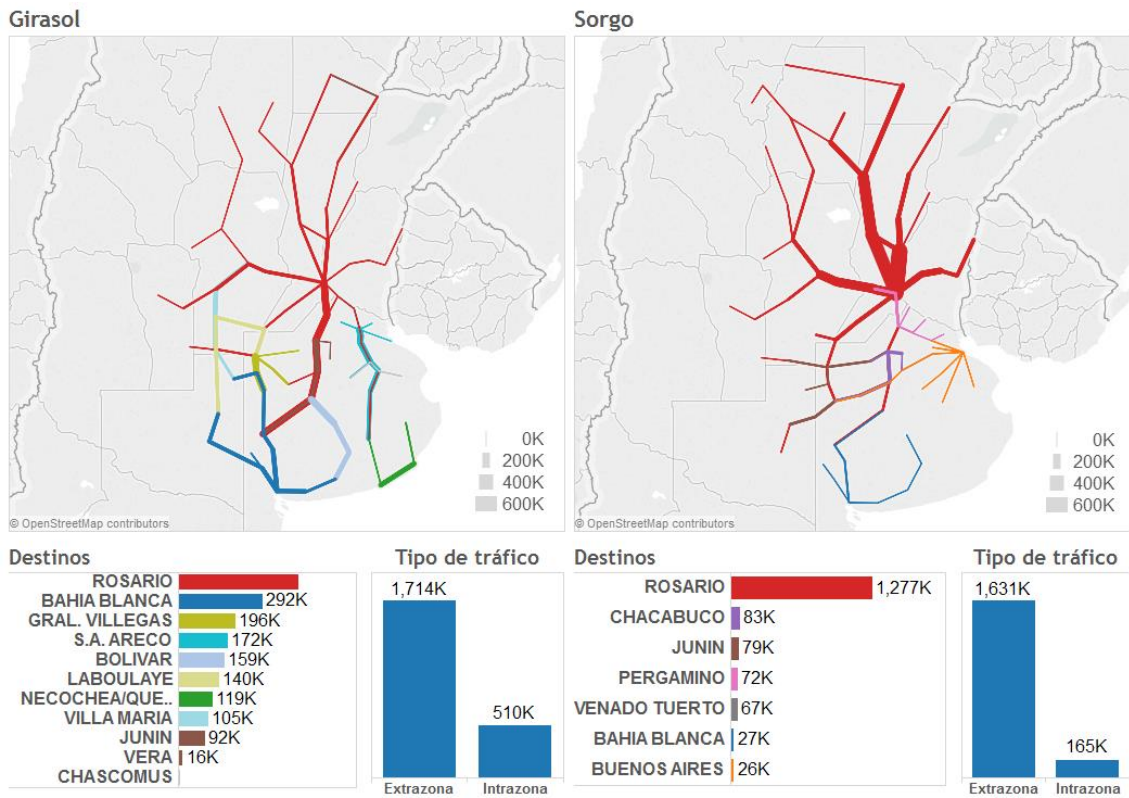
El maíz generó mucho menos volumen de transporte que la soja, pero es de todas formas un cultivo muy importante. La zona de Rosario también domina como destino de la producción de maíz y las áreas de cobertura de las ZTs Bahía Blanca, Buenos Aires y Necochea/Quequén son similares a las de la soja si bien de bastante menor importancia. Existen también las ZTs de Chacabuco y Villa Mercedes como zonas receptoras de maíz extrazona.

**Figura 10: Flujos de transporte de trigo, por destino**



El trigo tiene un cartograma ya más distinto que el de la soja y el maíz. El destino más importante en 2010 fue la zona de Buenos Aires, seguida por Rosario, Bahía Blanca, Córdoba, Necochea/Quequén, Santa Fe/Paraná y otras de volumen bastante más bajo. Buena parte del área de cobertura de la ZT Rosario en soja y maíz es ahora ocupada por zonas de la provincia de Córdoba que destinan su producción a la ZT Córdoba. La zona de Buenos Aires por su parte cubre la mayor parte la provincia homónima y existen otras ZTs receptoras menores en Corrientes/Resistencia, Santa Rosa, Salta y Villaguay.

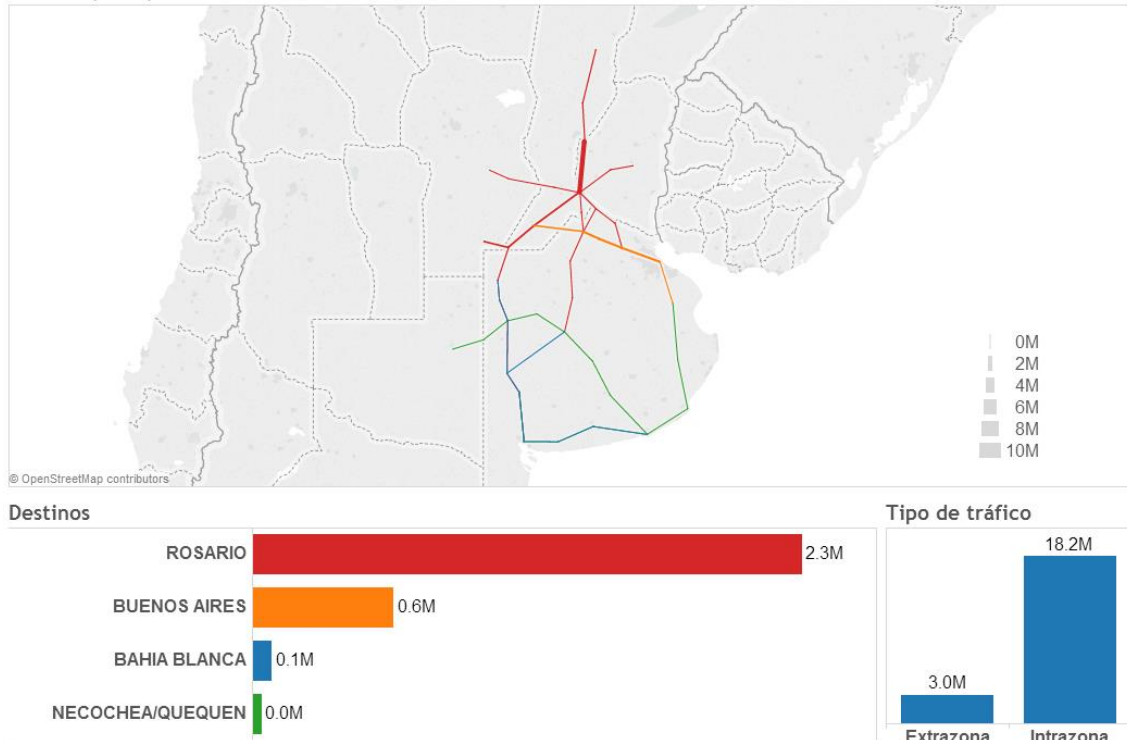
**Figura 11: Flujos de transporte de girasol y sorgo, por destino**



El sorgo y el girasol fueron cultivos mucho menos importantes que los anteriores. En el caso del girasol existen muchos destinos pero entre las ZTs Rosario, Bahía Blanca y General Villegas se va poco más de la mitad de todo el volumen que se transporta extrazona. En el caso del sorgo, la gran mayoría del volumen transportado se va por la zona de Rosario.

**Figura 12: Flujos de transporte de aceites y subproductos, por destino**

Aceites y subproductos



En el caso de los aceites y subproductos, derivados de los cultivos granarios, se ve la particularidad de que el tráfico intrazona es abrumadoramente mayor que el extrazona (alrededor del triple). Esto se debe a que la mayor parte de la capacidad instalada para la producción de aceites y otros derivados está en los puertos y por lo tanto se producen y despachan en la misma zona. Entre los 4 destinos de los transportes extrazonales sobresale la zona de Rosario con más del 80% del tráfico recibido.

## B. Matrices OD 2010 en base a datos de producción, consumo y comercio exterior

Como se mencionó, la matriz origen-destino final se compone de la matriz origen-destino de granos, algunos productos de la matriz origen-destino 1994 (aquellos que no pudieron ser actualizados por falta de información) y 37 productos cuyas matrices OD se construyeron con datos actuales (2010).

A continuación, presentamos el tratamiento referido al tercer grupo.

### 1. Metodología

Salvando algunas cuestiones específicas de cada producto que se discuten más adelante, la construcción de las matrices OD de gran parte de estos productos se ajustó al siguiente esquema:

1. **Orígenes.** Se construyen los orígenes en base a datos de producción de fuentes oficiales o de las cámaras que agrupan a los empresarios del sector. Generalmente esta información está disponible a nivel de departamento, a veces se informa la localidad; pero en ocasiones hubo que realizar consultas a referentes del sector para desagregar geográficamente datos de producción para todo el país. Luego se relevan datos de importación y los puntos de entrada al territorio nacional. Una vez conseguida la localización geográfica de la producción y de la importación se zonifican los datos conforme al modelo de red construido.
2. **Destinos.** Primero se identifican los datos de exportación. En la mayoría de los casos, utilizamos la base OPEX-INDEC<sup>17</sup> que provee datos de exportación por producto y por origen provincial. El punto de salida de los productos exportados se asigna dependiendo de los países de destino de la carga, del tipo de carga, de datos de aduana y de otras fuentes de información secundarias según el caso. Así se vinculan directamente los orígenes (se distribuye proporcionalmente a la producción en los casos donde hay más de un nodo de origen por provincia) con sus destinos. El saldo restante corresponde al consumo interno y (con importantes excepciones) se asigna en forma proporcional a la población de cada nodo, suponiendo que la composición del consumo per cápita a lo largo del país es relativamente estable.
3. **Pares origen-destino.** Para la asignación de pares origen-destino se construyó una matriz con todos los casos posibles según los orígenes y los destinos que tenían carga asignada y se resolvió un problema de optimización donde las variables a determinar son la cantidad de toneladas que corresponde a cada par OD posible y la variable a minimizar es la sumatoria de las toneladas-kilómetro de cada par OD de la matriz. Esto significa que se busca generar pares OD de manera tal que se minimice la distancia media de la matriz, lo que implica que los usuarios de los bienes adquirirán aquéllos cuyo punto de producción se encuentre más próximo (bajo el supuesto, nuevamente, de que se toma siempre el camino más corto para llegar a destino). Las restricciones del problema consisten en que cada par OD para un mismo destino debe sumar la misma

---

<sup>17</sup> Origen Provincial de las Exportaciones – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

cantidad de toneladas que previamente se le asignó a ese destino y lo mismo en el caso de los orígenes. Al disponer de la distancia calculada de cada par OD y asignarle toneladas de carga, se calculan las toneladas-kilómetro que suman al sistema esas asignaciones, buscando minimizarlas.

En el caso de las exportaciones, al contar con información por lo menos a nivel provincial de sus orígenes, la asignación de pares OD resultó más directa ya que se incorporaron al problema de optimización restricciones adicionales para que determinados pares OD tuvieran que tener un mínimo de carga correspondiente a la distribución de las exportaciones provinciales entre los nodos productores que componen la provincia.

## **2. Agricultura, pesca, ganadería y derivados**

Las matrices de productos agrícolas (excluyendo granos), pesca y ganadería se basaron principalmente en datos del Ministerio de Agricultura de la base de datos del SIIA<sup>18</sup> que tiene información de producción a nivel de departamento. En esta categoría se relevaron casi 18 millones de toneladas equivalentes. A continuación se resumen los principales parámetros de cada matriz y luego se describen aspectos específicos de cada una. Nótese el elevado factor de corrección en el caso del ganado en pie y faenado.

---

<sup>18</sup> Sistema Integrado de Información Agropecuaria – Ministerio de Agricultura

**Tabla 3: Productos agropecuarios y derivados, en base a datos de producción, consumo y comercio exterior**

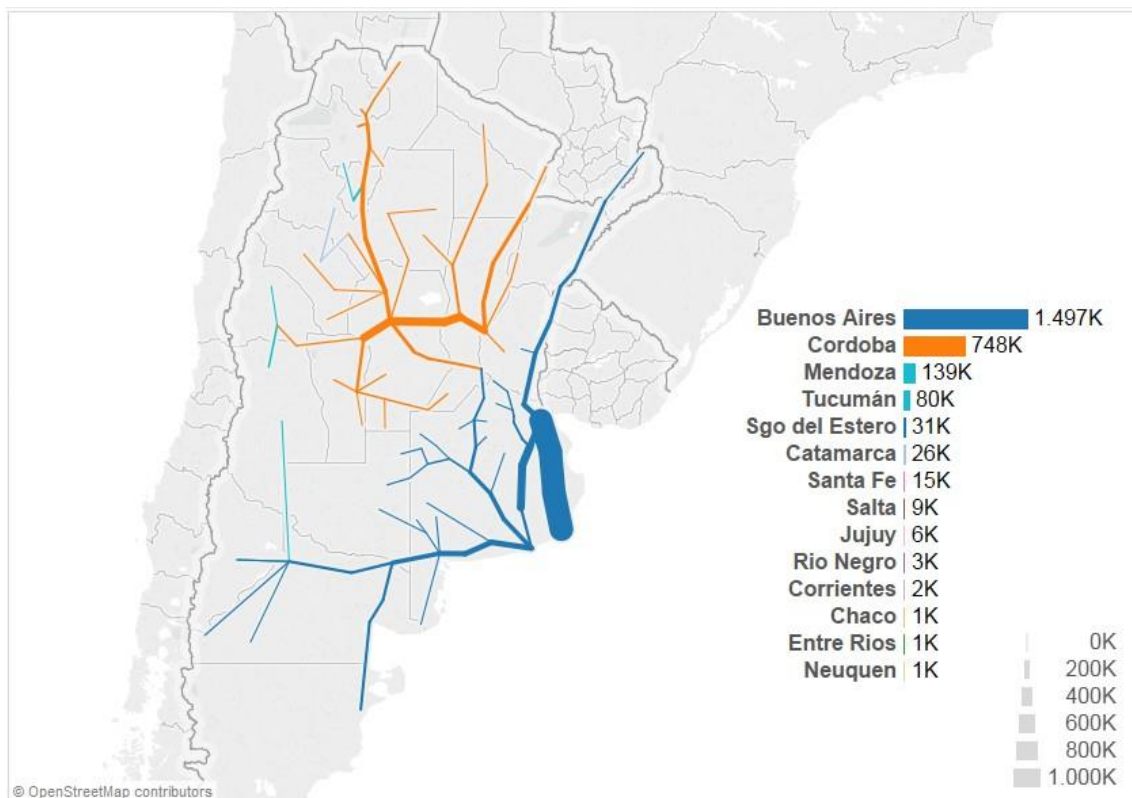
Producto	Toneladas	Factor de equivalencia	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>ton</i>	<i>ton equiv / ton</i>	<i>ton</i>	<i>ton equiv</i>	<i>km</i>
Ganado bovino (cria a invernada)	1.887.716	6,0	11.326.295	2.356,9	208,1
Ganado bovino (faena a consumo)	1.887.715	6,0	11.326.290	2.515,6	222,1
Ganado bovino (invernada a faena)	1.887.715	6,0	11.326.287	3.154,7	278,5
Ovino y caprino	677.925	6,0	4.067.547	4.882,6	1.200,4
Citricos	2.895.995	1,0	2.895.995	2.241,5	774,0
Manzana y pera	2.156.811	1,3	2.696.014	2.556,7	948,3
Papa	2.557.708	1,0	2.557.708	1.226,0	479,4
Ganado bovino (faena de achuras y descarte a consumo)	831.071	3,0	2.493.214	566,6	227,3
Azucar	2.038.189	1,0	2.038.189	2.405,0	1.180,0
Lacteos (leche)	1.765.742	1,0	1.765.742	595,3	337,1
Arroz	1.748.080	1,0	1.748.080	1.025,8	586,8
Granos finos	1.591.452	1,0	1.591.452	870,5	547,0
Lacteos (derivados)	1.555.269	1,0	1.555.269	516,4	332,0
Vinos	827.288	1,6	1.322.720	1.406,9	1.063,6
Yerba mate	804.457	1,0	804.457	989,0	1.229,4
Cebolla	796.912	1,0	796.912	588,8	738,8
Pesca	764.884	1,0	764.884	615,2	804,3
Mani	579.696	1,0	579.696	349,1	602,3
Tabaco	135.066	3,0	405.199	404,9	999,3
Te	92.211	4,3	395.587	455,2	1.150,7
Legumbres	338.119	1,0	338.119	452,6	1.338,6
Cigarrillos	210.104	1,0	210.104	88,5	421,4
<b>TOTAL</b>	<b>28.030.125</b>	<b>2,24</b>	<b>63.005.760</b>	<b>30.263,8</b>	<b>480,3</b>

*Papa*

Los últimos datos del SIIA para este producto desagregados por departamento eran de la campaña 1997/1998. Se utilizó esta composición porcentual por departamento aplicada a un dato más reciente (2005/2006) de la Subsecretaría de Programación Económica.

En la provincia de Córdoba los datos del SIIA tuvieron que ser corregidos debido a que había una sobreasignación al departamento CAPITAL, CÓRDOBA. Después de consultar datos de Argenpapa resolvimos redistribuir las toneladas de papa producidas en la provincia de Córdoba en partes iguales entre los nodos de Córdoba y Villa Dolores de nuestro modelo.

**Figura 13: Flujos de transporte de papa, por origen provincial**



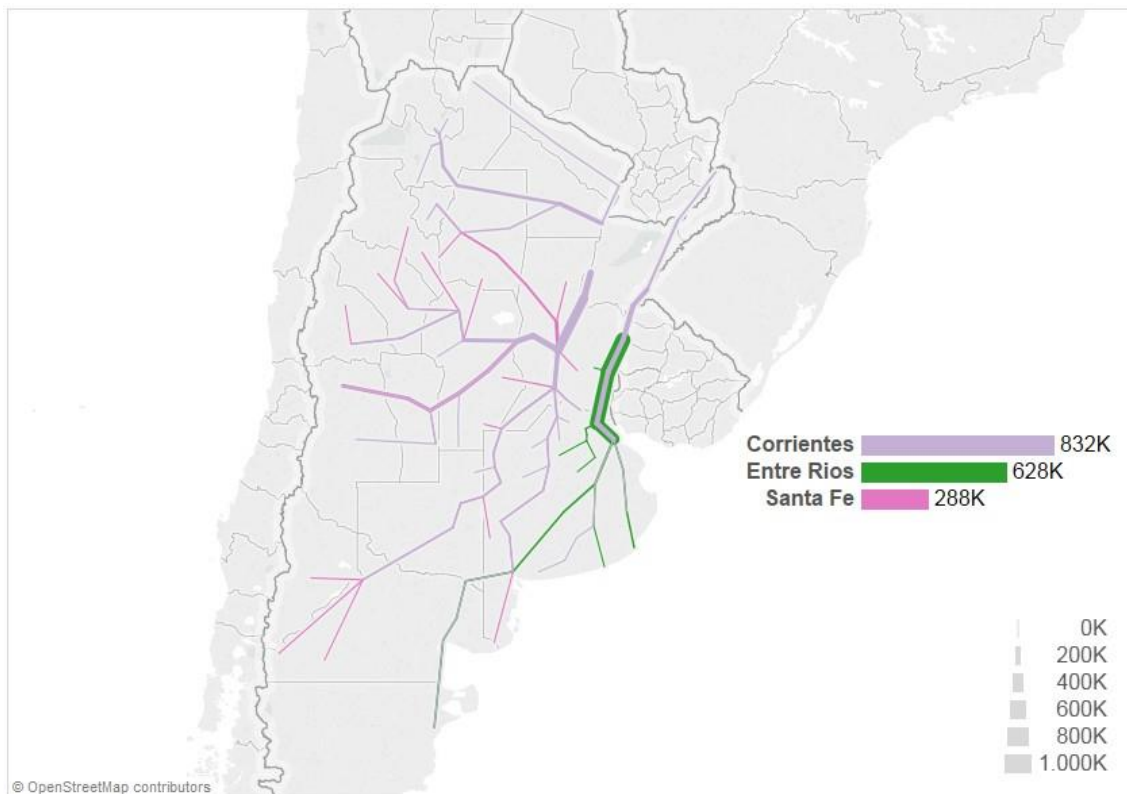


*Arroz*

Se utilizaron los datos del SIIA para la campaña 2010/2011. Las exportaciones de 2010 de cada provincia se distribuyeron proporcionalmente a la producción de las ZT que componen las provincias.

El consumo interno, como en todos los casos de productos alimenticios, se distribuyó en forma proporcional a la población.

**Figura 14: Flujos de transporte de arroz, por origen provincial**



*Tabaco y cigarrillos*

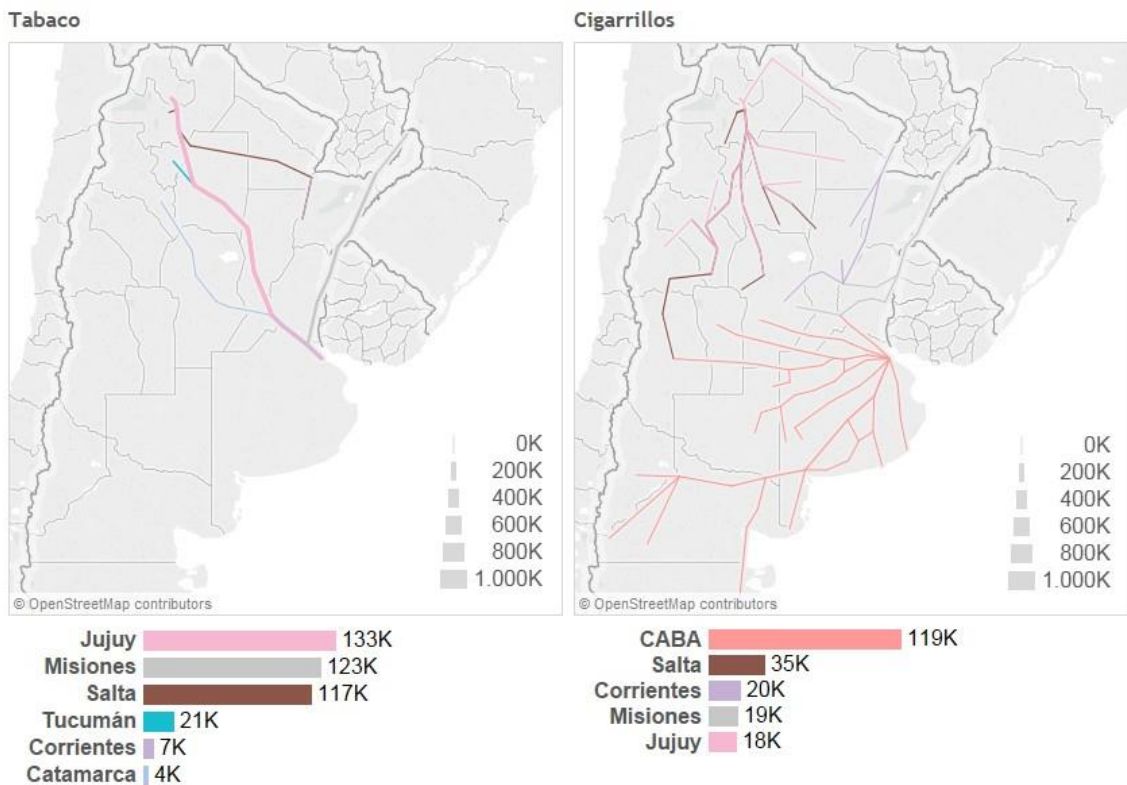
Los datos de producción de tabaco del SIIA están a nivel provincial y corresponden a la campaña 2009/2010. La desagregación en ZTs de nuestro modelo tuvo que realizarse en base a datos de la Administración del Fondo Especial del Tabaco de Salta y de fuentes secundarias en el caso de Misiones y Corrientes<sup>19</sup>. En el resto de las provincias no había más de un nodo tabacalero por lo que no hubo necesidad de adquirir otras fuentes de datos.

El tabaco tiene como destino principal, además de la exportación de tabaco sin elaborar, las fábricas de cigarrillos. Datos del censo económico nacional de 2004 indican que la “Elaboración de productos de tabaco” concentra casi el 57% de su actividad entre la Provincia y la Ciudad de Buenos Aires. Corrientes y Misiones tienen un 18%, Salta un 16% y Jujuy un 8%. El resto de las provincias casi no tiene producción relevante en este rubro.

En este caso se optó por distribuir el destino de la producción de tabaco asignando una zona de nuestro modelo por provincia basándonos en la localización de las fábricas más importantes de cigarrillos relevada del catálogo de fabricantes de cigarrillos en la Argentina de la Cigarette Pack Collectors Club of Argentina.

Luego se realizó una matriz OD de cigarrillos con las fábricas en el lugar de los “orígenes” y, estimándose los destinos a partir de la distribución de la población.

**Figura 15: Flujos de transporte de tabaco y cigarrillos, por origen provincial**



<sup>19</sup> Notas periodísticas

*Pera y manzana*

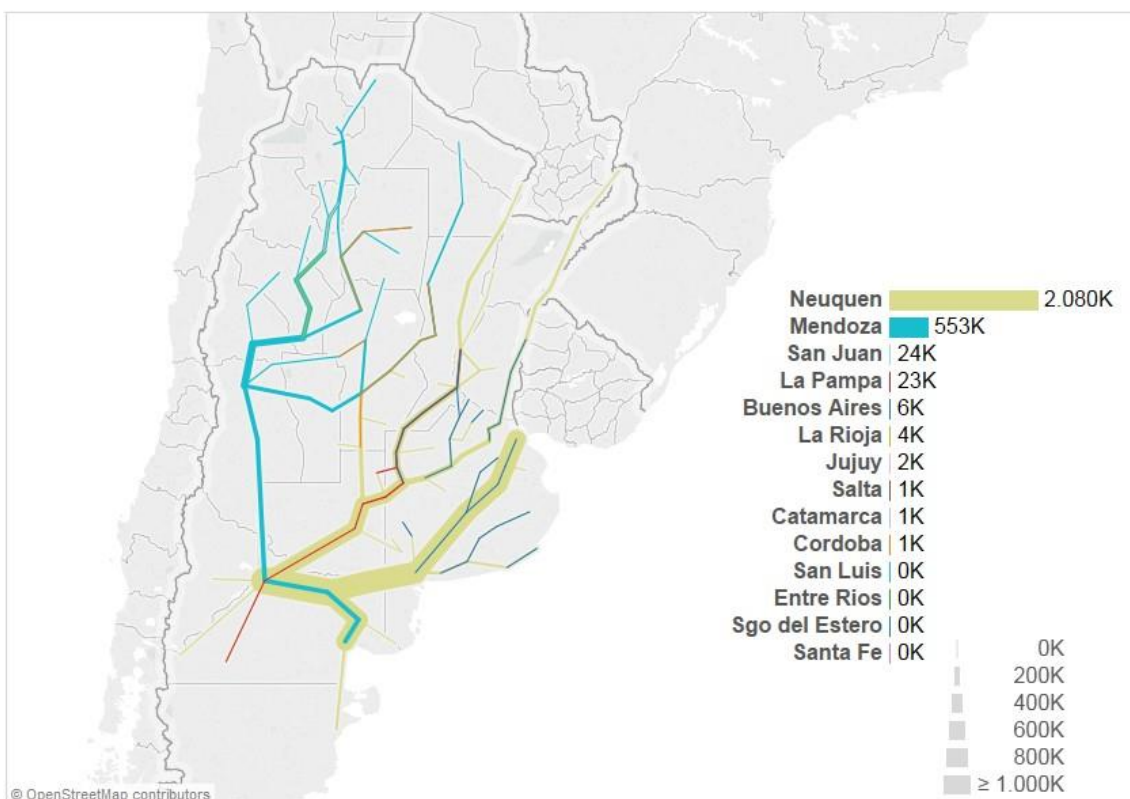
Se optó por tratar a estos dos productos en forma conjunta debido a que los datos de exportación de OPEX-INDEC están agrupados para ambos productos y a que la estructura de orígenes y destinos, así como los volúmenes de producción involucrados, son bastante similares entre ambas frutas.

Los orígenes se obtuvieron a partir de datos de producción de manzanas y peras para 2004/5 (SPE – MECON) que se distribuyeron entre provincias a partir de la superficie cultivada relevada por el Censo Nacional Agropecuario 2002 de INDEC. La mayor parte de la producción de estas dos frutas se encuentra en el Alto Valle de manera que fue asignada a la zona de Neuquén (97). El resto se distribuyó hacia dentro de las provincias según la proporción de población de cada departamento dentro de su provincia.

Si bien éste es un criterio poco preciso ya que no hay una correlación evidente entre densidad de población y de cultivos de pera y manzana, al no disponer de un criterio superior se debió optar por esta solución. Sin embargo sólo el 22,9% de la producción fue asignada con este criterio ya que el 77,1% pertenece al Alto Valle y por lo tanto a la zona de Neuquén (97).

Las exportaciones se asignaron en su totalidad a la zona de San Antonio Oeste (98) en base a datos de aduana.

**Figura 16: Flujos de transporte de pera y manzana, por origen provincial**



*Té*

Los datos del SIIA corresponden a la producción de té en hoja verde (415.364 toneladas en la campaña 2010/2011). Según la Dirección Nacional de Alimentos el proceso al que se somete la hoja verde para producir té reduce su peso en 4.5 veces. Generalmente el proceso se hace en localizaciones muy próximas a la zona de cultivo de manera que el tonelaje a considerar para ser transportado es de 92.211 toneladas. Según datos de OPEX-INDEC 85.744 toneladas se exportaron en 2010 lo que es consistente con la Dirección Nacional de Alimentos según la cual más del 90% del té producido se exporta.

Aproximadamente 7 toneladas de té se transportan en un camión de manera que el factor de equivalencia empleado fue de  $30/7 = 4.29$ .

La mayor parte de las exportaciones (casi 90%) son a países no limítrofes como Estados Unidos (57%), Países Bajos (4%), Alemania (3%), Reino Unido (3%) y Rusia (2%). Chile es la notable excepción que se lleva un 15% del volumen. Ante esta distribución y teniendo en cuenta que más del 80% del té se produce en la zona de Posadas se optó por asignar el transporte de te de exportación en un 85% a Buenos Aires y en un 15% a Mendoza (por el volumen que se exporta a Chile).

**Figura 17: Flujos de transporte de te, por origen provincial**



### Yerba mate

Los datos de producción corresponden a la campaña 2009/2010. Las exportaciones se destinaron a Buenos Aires en la proporción en que el destino de la exportación era Siria (71%), a Posadas en la proporción en que el destino de la exportación era Brasil (17%) y a Mendoza en la proporción en que las exportaciones eran a Chile (12%). Para calcular estas proporciones sólo se tomaron las exportaciones a Siria, Brasil y Chile por representar más del 80% de las exportaciones totales de yerba mate.

Al igual que en los otros casos, el consumo interno se distribuyó en forma proporcional a la población.

**Figura 18: Flujos de transporte de yerba mate, por origen provincial**



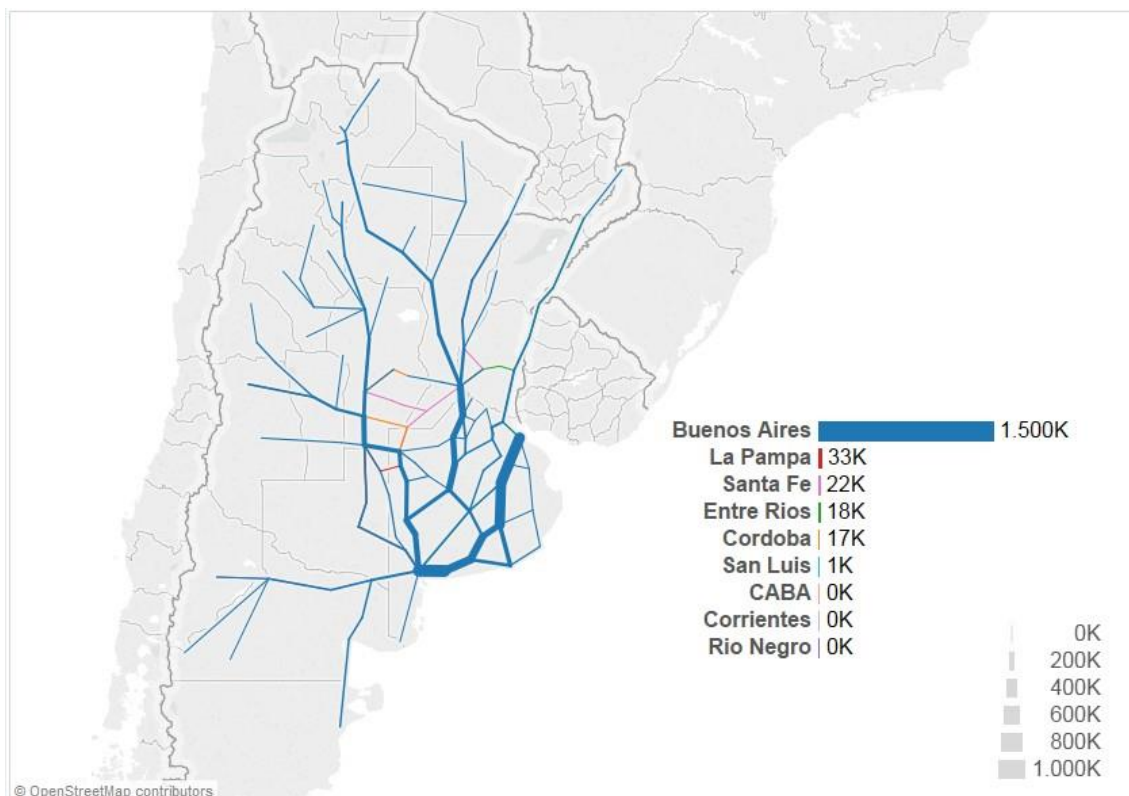
### Granos finos

Esta matriz se compone de los siguientes productos cuya información fue relevada del SIIA para la campaña 2009/2010:

- Cebada Cervecera: 1.355.801 ton (85.2%)
- Avena: 181.990 ton (11.4%)
- Centeno: 25.135 ton (1.6%)
- Alpiste: 9.765 ton (0.6%)
- Cebada Forrajera: 9.648 ton (0.6%)
- Mijo: 9.115 ton (0.6%)

Alrededor de un tercio de la producción es exportable y fue tratada en forma similar al resto de los productos agrícolas.

**Figura 19: Flujos de transporte de granos finos, por origen provincial**

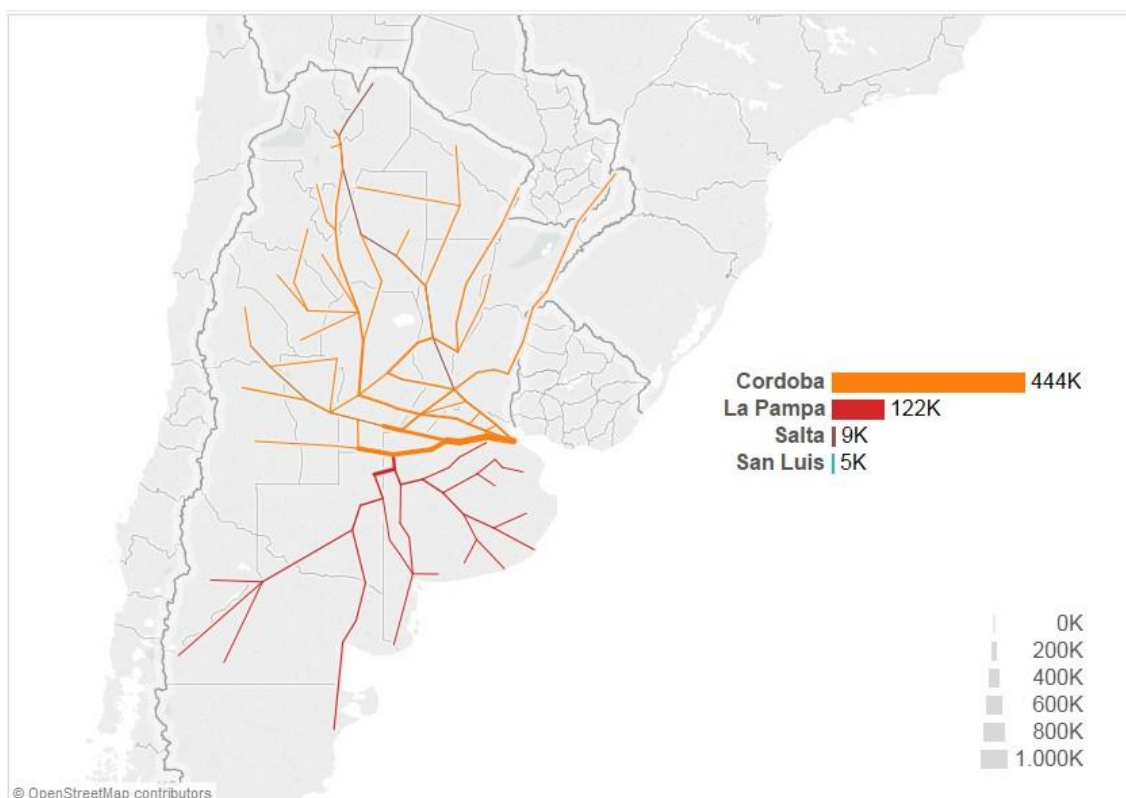


## Maní

Los datos para esta matriz provienen del SIIA y corresponden a la campaña 2009/2010.

Las exportaciones se asignaron en su totalidad a Buenos Aires ya que en base a información de aduana sabemos que las exportaciones de maní se consolidan en Córdoba (87%) y en Buenos Aires (12%). Por el tipo de carga de que se trata, lo esperable es que se despache la totalidad por el puerto de Buenos Aires.

**Figura 20: Flujos de transporte de maní, por origen provincial**



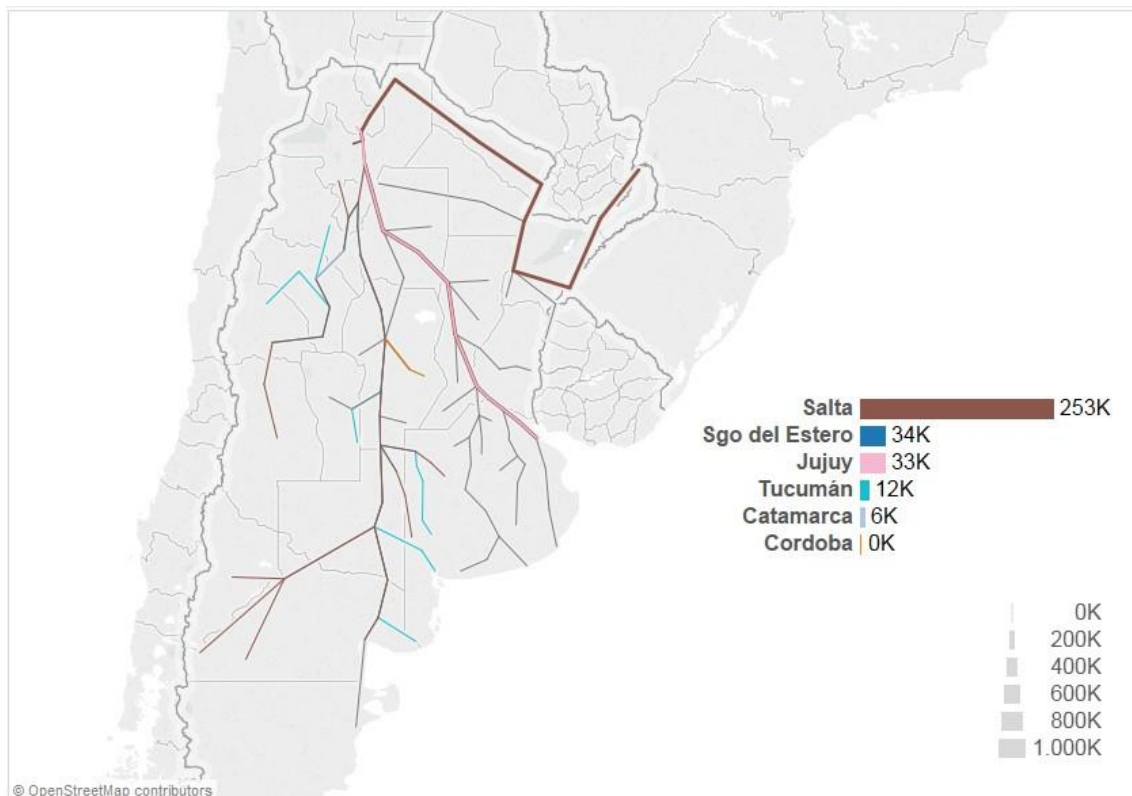
*Poroto seco*

Los datos de poroto seco provienen del SIIA para la campaña 2009/2010. Sin embargo OPEX-INDEC no ofrece los datos de exportación de este producto; en su lugar se publica que la exportación de legumbres (categoría que abarca otros productos además del poroto seco como las lentejas, garbanzos, alfalfa, etc.) en 2010 fue de poco más de 422 mil toneladas.

Por otro lado el SIIA no dispone de información de producción para el resto de las legumbres. Provisoriamente adoptamos entonces el dato de 260 mil toneladas de exportación de poroto seco extraído de una fuente secundaria que no pudo ser corroborada<sup>20</sup>.

Otros datos posibles (COMTRADE) ubican a la exportación de poroto seco en 321 mil toneladas pero este dato incluye otros productos además poroto seco y es demasiado próximo a la producción de 338 mil toneladas informada por el SIIA.

**Figura 21: Flujos de transporte de legumbres, por origen provincial**



<sup>20</sup> Sitio web “Made in Argentina” <http://www.made-in-argentina.com/alimentos/legumbres/temas%20relacionados/exportacion%20de%20porotos.htm>



### Cítricos

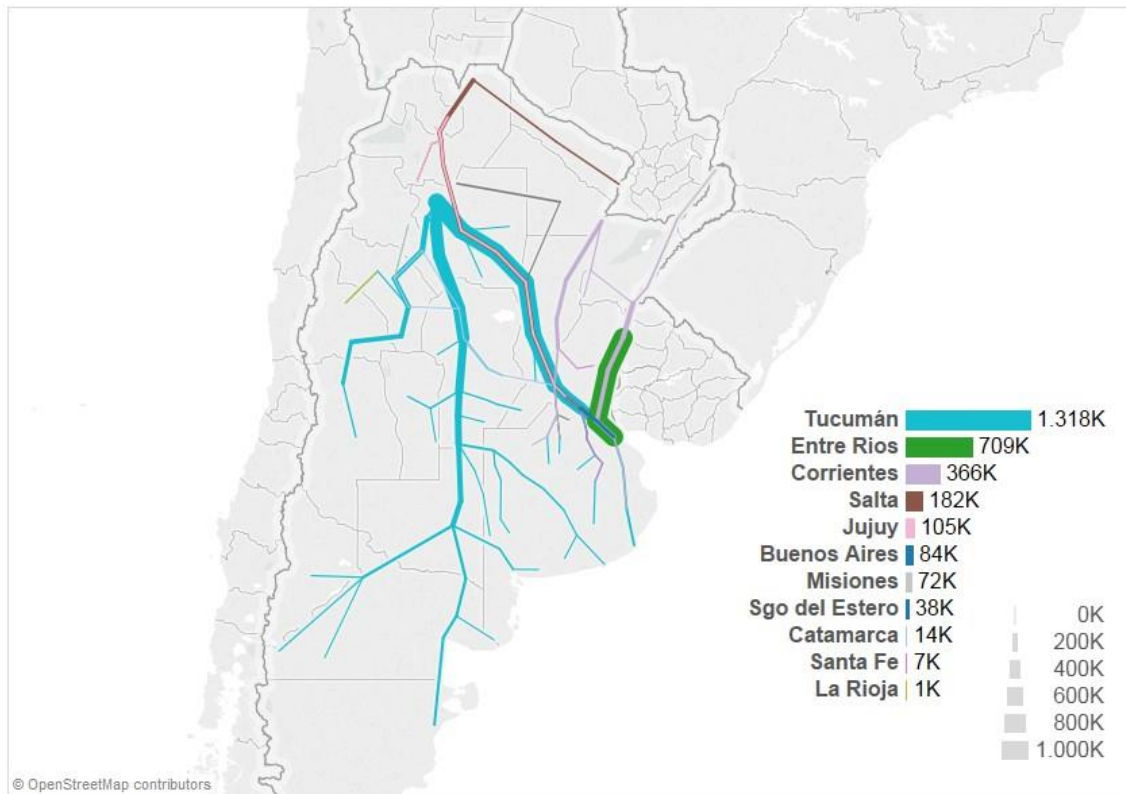
La matriz de cítricos se compone de los siguientes productos (datos de producción de 2012)<sup>21</sup>:

- Limón: 1.456.000 ton (50.3%)
- Mandarina: 374.000 ton (12.9%)
- Naranja: 934.000 ton (32.3%)
- Pomelo: 132.000 ton (4.6%)

La distribución en departamentos se hizo en base a la composición porcentual que surge de los datos del SIIA cuyo dato más actualizado en cítricos es de la campaña 1996/1997<sup>22</sup>.

La exportación se asignó por completo a Buenos Aires en base a datos de aduana.

**Figura 22: Flujos de transporte de cítricos, por origen provincial**



<sup>21</sup> Los datos corresponden a los Informes Regionales 2012 del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

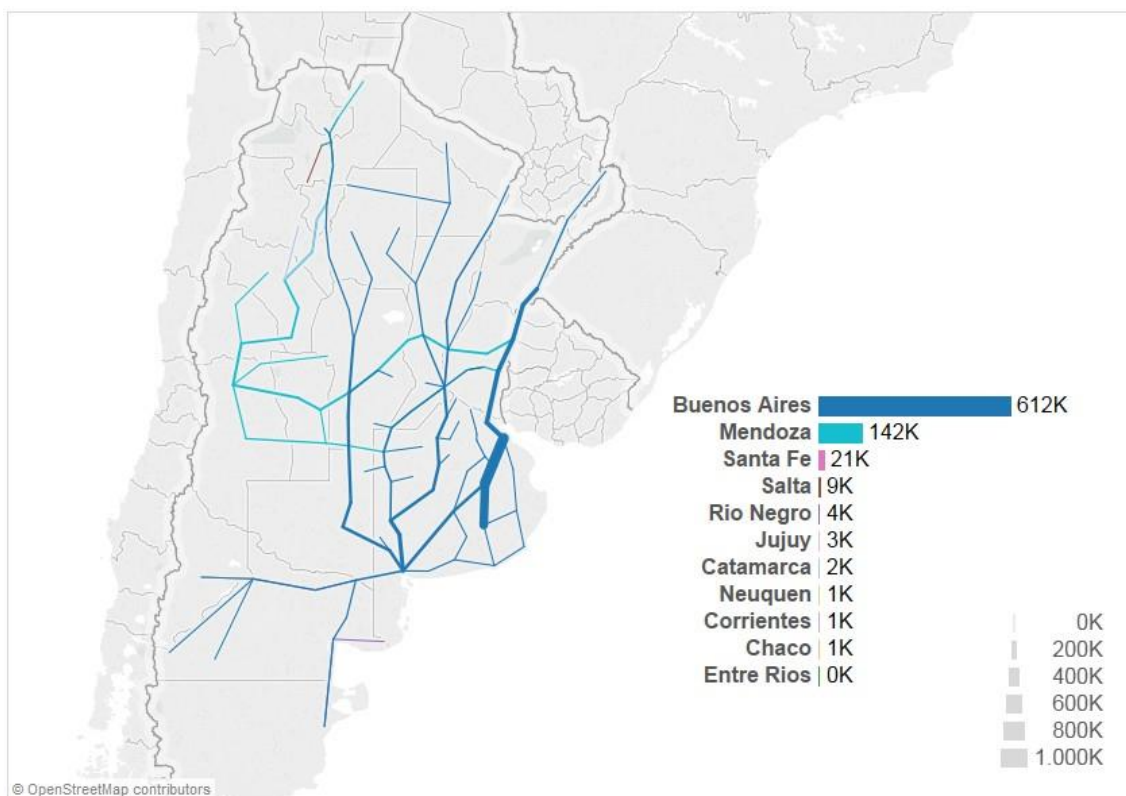
<sup>22</sup> Actualmente existen datos por departamento más actualizados disponibles en el SIIA, esta observación corresponde al momento en que se construyó la matriz OD (2013)

### Cebolla

En este caso se tomaron los datos del SIIA de la campaña 1997/1998 (la última que se muestra con desagregación por departamento) para calcular la composición porcentual con desagregación geográfica, y sobre esta se utilizó el último dato disponible de la Secretaría de Programación Económica que es de la campaña 2005/2006.

Se observaron fuertes discrepancias en algunos casos entre los datos del SIIA a nivel de departamento y los mismos datos a nivel de provincia. Estos no coinciden al sumar los departamentos correspondientes a cada provincia en el caso de la cebolla. En aquellos casos donde las diferencias son significativas (Córdoba, Catamarca y Tucumán), se opta por excluir la producción de esas provincias de la matriz, al carecerse de un criterio fiable para su asignación por departamento.

**Figura 23: Flujos de transporte de cebolla, por origen provincial**



*Ganado bovino*

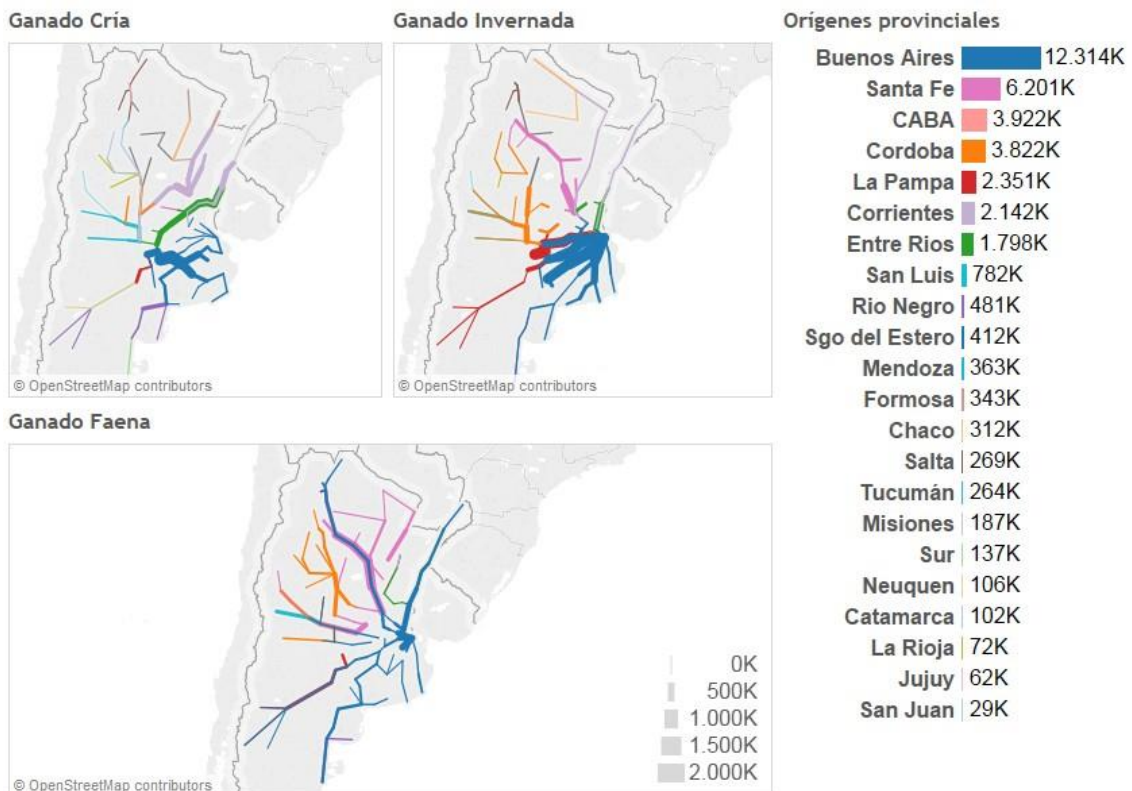
La matriz de ganado bovino se divide en tres partes: los movimientos de ganado de los campos de cría a los de invernada, los movimientos desde los campos de invernada hacia los frigoríficos y, por último, los movimientos de la carne faenada en los frigoríficos hacia el consumo interno o la exportación.

Los datos de carne faenada provienen del SIIA, al igual que los de todas las matrices agrícolas anteriores. Los orígenes por departamento se zonifican correspondientemente al modelo y los destinos se distribuyen proporcionalmente a la población, una vez restada la exportación.

A partir de datos de stock ganadero por departamento se estimaron las otras dos matrices OD según las proporciones de ganado de cría o invernada. El volumen de transporte está dado en todos los casos por los datos de carne faenada provenientes del SIIA, el stock ganadero se utiliza únicamente como ponderador para distribuir el volumen transportado entre sus orígenes.

El 87% de la exportación se dirige a los puertos de la zona de Buenos Aires mientras que el resto sale por las ZTs de Mendoza, San Luis, Córdoba, San Pedro y Paso de los Libres.

**Figura 24: Flujos de transporte de ganado bovino, por origen provincial**



## Pesca

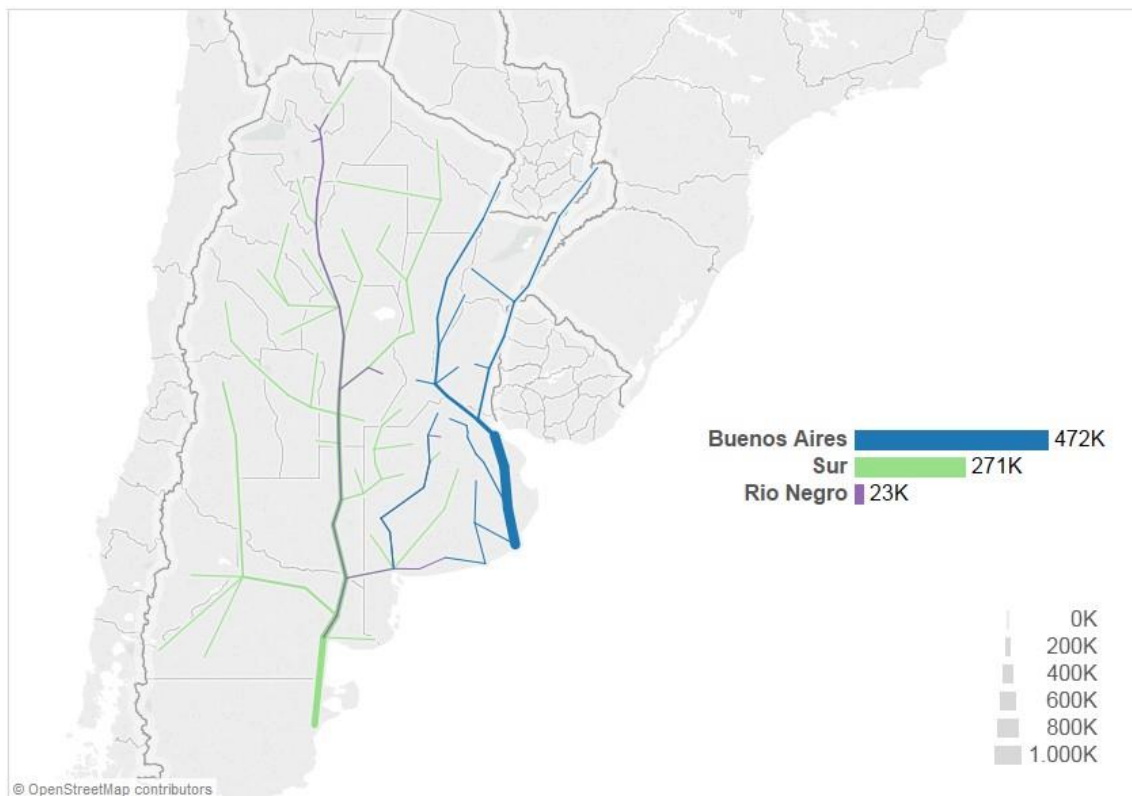
Existen 7 zonas relevantes donde se capturan peces en distintos puertos:

- Mar del Plata (451.899 toneladas)
- San Antonio Oeste (22.776 toneladas)
- Maipú (10.530 toneladas)
- Bahía Blanca (4.944 toneladas)
- Necochea/Quequén (4.220 toneladas)
- Sur<sup>23</sup> (270.516 toneladas)

La exportación es de 153.391 toneladas y según datos de aduana más de la mitad sale por puertos patagónicos (de la ZT “Sur”), un 40% se exporta por la ZT de Mar del Plata y menos de un 3% lo hace por la zona de San Antonio Oeste.

Al igual que en los otros casos, el consumo interno se distribuyó en forma proporcional a la población.

**Figura 25: Flujos de transporte de pesca, por origen provincial**



<sup>23</sup> La ZT “Sur” incluye a las provincias completas de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

### 3. Vinos

En el caso de la matriz OD de vinos los datos de producción provinieron del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) con desagregación por departamento y por modalidad de envío (botella, tetra-brik y damajuana entre las principales).

La matriz distribuye 1,3 millones de toneladas, con una distancia media de 1.063 km con un total de transporte producido de 1.407 millones de toneladas-kilómetro.

En base a consultas a transportistas que trabajan con estos productos, se calcularon coeficientes de equivalencia para las toneladas reales transportadas bajo cada modalidad.

**Tabla 4: Cantidades de vino transportadas, por modalidad de envío**

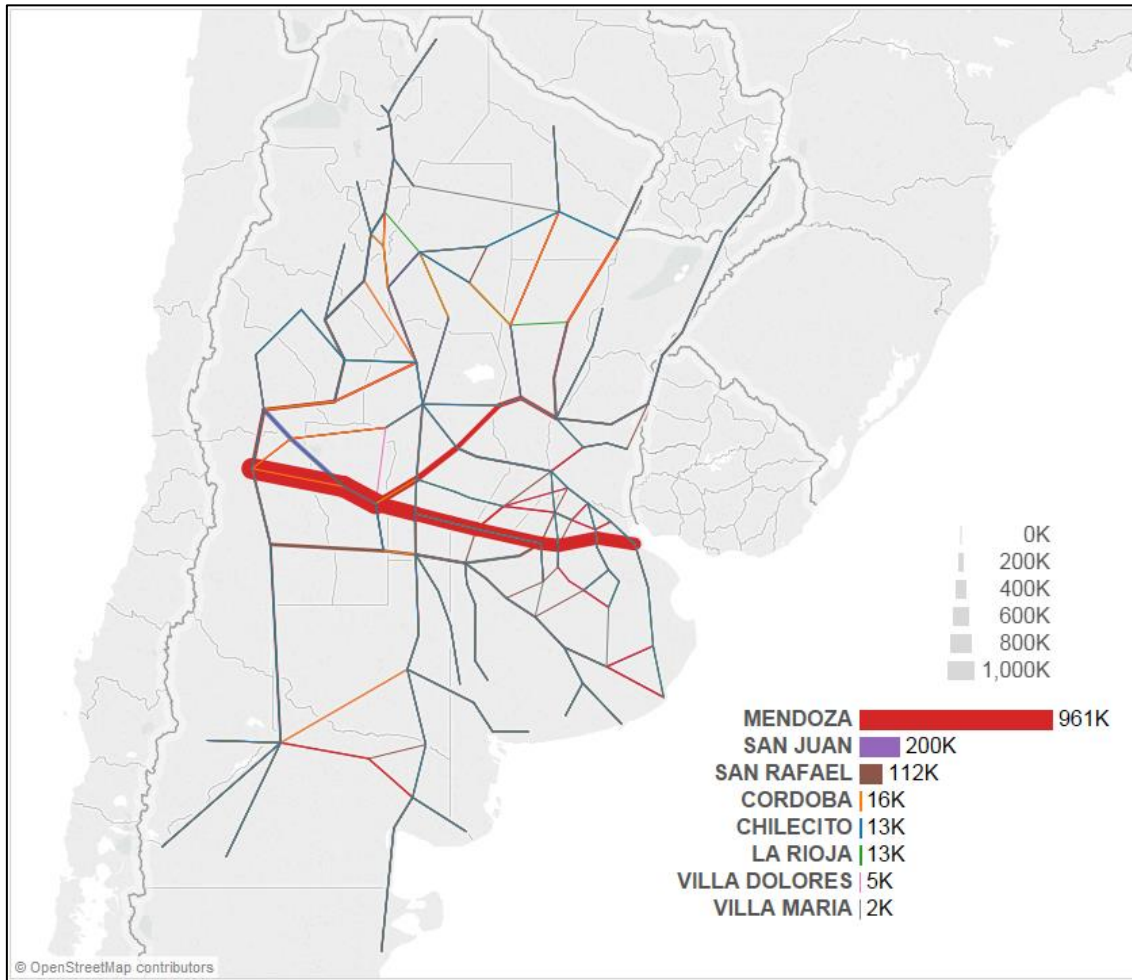
Modalidad de envío	Volumen	Factor de conversión a toneladas (1)	Toneladas	Factor de equivalencia	Toneladas equivalentes
	<i>hectolitros</i>	<i>ton / hectolitros</i>	<i>unidades</i>	<i>ton equiv / ton</i>	<i>unidades</i>
Botella	4.941.025	0,089	439.751	2,05	901.482
Tetra-Brik	3.786.301	0,089	336.981	1,10	370.679
Damajuana	550.750	0,089	49.017	1,00	49.017
Granel	17.232	0,089	1.534	1,00	1.534
<b>TOTAL</b>	<b>9.295.308</b>	<b>0,089</b>	<b>827.282</b>	<b>1,60</b>	<b>1.322.712</b>

Los orígenes se zonificaron de acuerdo a los datos del INV y el consumo interno se distribuyó en forma proporcional a la población. Las exportaciones se distribuyeron en base a los países de destino reportados para 2010 por INDEC<sup>24</sup>. El 11% que se exporta a Paraguay se destinó a la ZT Formosa mientras que el resto se asignó a la ZT Buenos Aires.

Sin embargo, la asignación de pares origen-destino no se realizó minimizando las toneladas-kilómetro del sistema, sino que cada origen transporta a todos los destinos en forma proporcional a la población. Al tratarse de un producto altamente diferenciado, no se puede asumir que la distancia sea un factor muy relevante a la hora de determinar dónde se consumen los vinos producidos en cada ZT generadora, más bien debe asumirse que los consumidores demandarán cualquier variedad por igual.

<sup>24</sup> Según la base de datos OPEX-INDEC

**Figura 26: Flujos de transporte de vinos, por origen**



#### 4. Lácteos

La matriz origen-destino de lácteos se subdivide en una matriz de leches fluidas y otra de productos derivados.

**Tabla 5: Cantidades de productos lácteos transportados**

Producto	Litros	Conversión a toneladas*	Toneladas	Factor de equivalencia	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	millones	ton / mill litros	unidades	ton equiv / ton	unidades	millones	km
Leche	1.711	1.032	1.765.752	1	1.765.745	595	337
Derivados			1.555.269	1	1.555.268	516	332
<b>TOTAL</b>			<b>3.321.021</b>	<b>1</b>	<b>3.321.013</b>	<b>1.112</b>	<b>335</b>

Los datos utilizados provienen de la Dirección de Información y Análisis Regional del Ministerio de Economía<sup>25</sup>. Hay 9,26 millones de litros de leche que se producen con destino a la industria (otros 746 mil litros participan del circuito informal de distribución de leche).

<sup>25</sup> Presentación “Complejo Ganadería Bovina: Lácteos” de la Dirección Nacional de Programación Económica Regional del Ministerio de Economía (Abril 2011)

Para elaboración de leches fluidas se destinan 1,74 millones de litros mientras que el resto se destina a la elaboración de productos derivados (quesos, leche en polvo, yogur, dulce de leche, manteca y otros) que totalizan 1,56 millones de toneladas.

Los litros producidos de leches fluidas se transforman a toneladas según la densidad del fluido que es un poco más pesado que el agua (1,032 ton/m<sup>3</sup>) lo que da 1,77 millones de toneladas.

### Orígenes

Los orígenes se distribuyeron primero por provincia, utilizando datos del Censo Económico Nacional de 2004 que muestra que el 98% de la producción se concentra en 4 provincias y la Ciudad de Buenos Aires.

**Tabla 6: Productos lácteos transportados, por origen provincial**

Producto	Leches fluidas	Derivados lácteos	Total	% del total
	toneladas	toneladas	toneladas	%
Buenos Aires	769.305	681.373	1.450.678	44%
Santa Fe	628.456	556.620	1.185.076	36%
Cordoba	236.501	209.465	445.966	13%
CABA	51.186	45.335	96.521	3%
Entre Rios	23.071	20.433	43.504	1%
Otras	57.226	42.042	99.268	3%
<b>TOTAL</b>	<b>1.765.745</b>	<b>1.555.268</b>	<b>3.321.013</b>	<b>100%</b>

Las provincias de Santa Fe y Córdoba luego se distribuyeron por departamento en base a datos del CEN<sup>26</sup> provistos por las respectivas direcciones de estadísticas de cada provincia. En el caso de la provincia de Buenos Aires se distribuyó el total producido por la provincia primero por cuenca productora.

**Tabla 7: Proporción de litros de leche fluida procesados por cuenca en la provincia de Buenos Aires**

Cuenca	% litros procesados
	%
Abasto Sur	36%
Abasto Norte	16%
Oeste	28%
Mar y Sierras	3%
Fuera de Cuenca	17%
Sur	1%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

Luego se distribuyó el total de cada cuenca entre los departamentos que la componen según la cantidad de tambos presentes en el departamento hasta julio de 2008 según la Dirección de Producción Láctea de la Provincia de Buenos Aires. Una vez obtenidas las

<sup>26</sup> Censo Económico Nacional (2004)

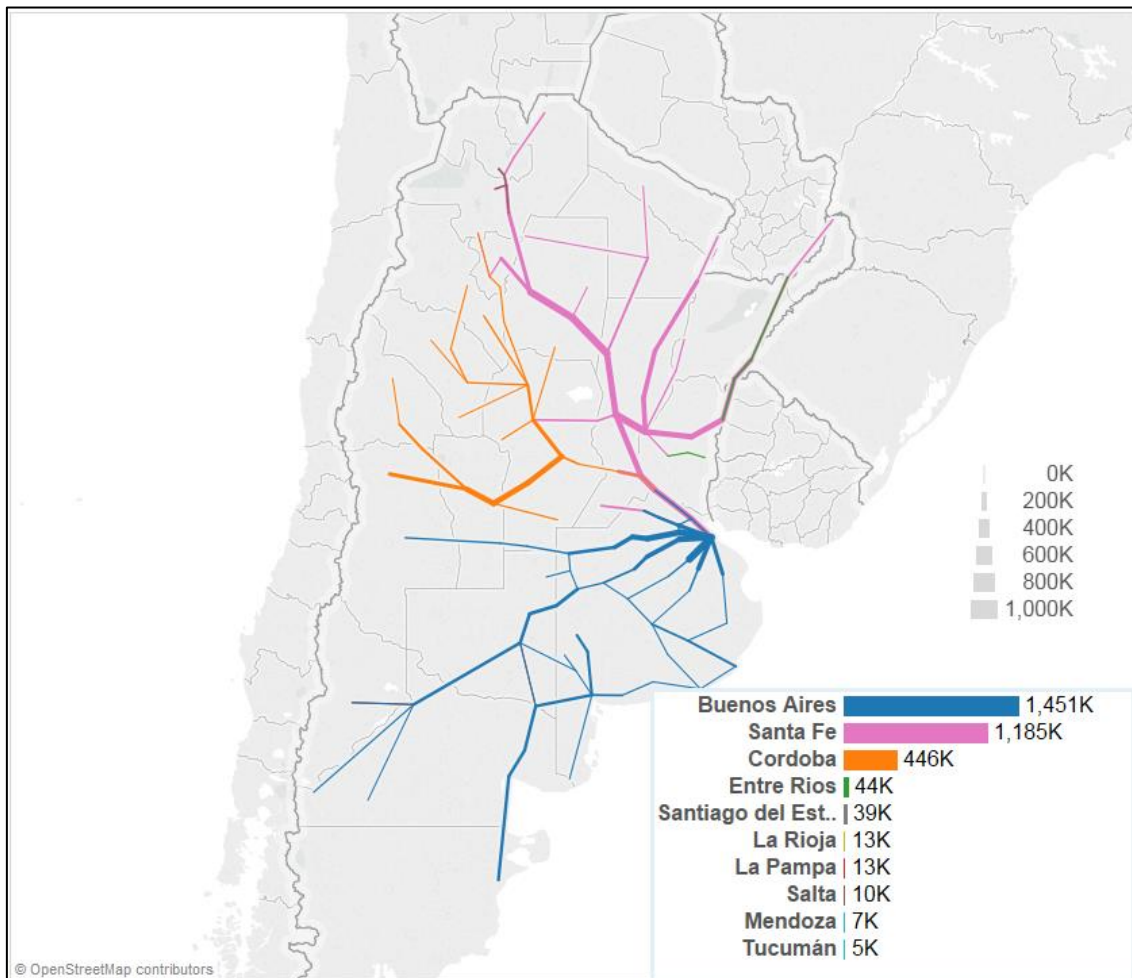
estimaciones de producción por departamento se procedió a zonificarlas en términos de las ZTs del modelo según el procedimiento usual.

En el caso de CABA la ZT que corresponde es “Buenos Aires”. Para el resto de las provincias (3% del total) se distribuyó por población.

*Destinos*

El consumo interno se distribuyó por población de la misma manera que se hizo con el consumo interno de otros productos alimenticios, mientras que la exportación de productos derivados de la leche se asignó en base a datos de aduana.

**Figura 27: Flujos de transporte de productos lácteos, por origen provincial**





## 5. Cemento

Para confeccionar la matriz OD de cemento contamos con datos de consumo por provincia de la Asociación de Fabricantes de Cemento Portland, pero no de producción efectiva (a nivel de provincia o departamento). En su lugar utilizamos datos sobre la capacidad instalada de los polos cementeros, con importante concentración geográfica en el país, provistos por el sitio web de la International Cement Review<sup>27</sup>.

El cemento es mayormente un producto poco transable (si bien existe algo de exportación), con gran incidencia en su precio final del costo de transporte. Esto fundamenta la hipótesis de que los núcleos de consumo deben recurrir a las fuentes de mayor proximidad.

Los datos de consumo son entonces distribuidos entre los nodos de la red según su proporción de población en el total provincial. La mayor parte del cemento se utiliza para la construcción de obras civiles y edificios que están estrechamente relacionados con la cantidad de población de manera que el procedimiento da lugar a escasas distorsiones para este caso.

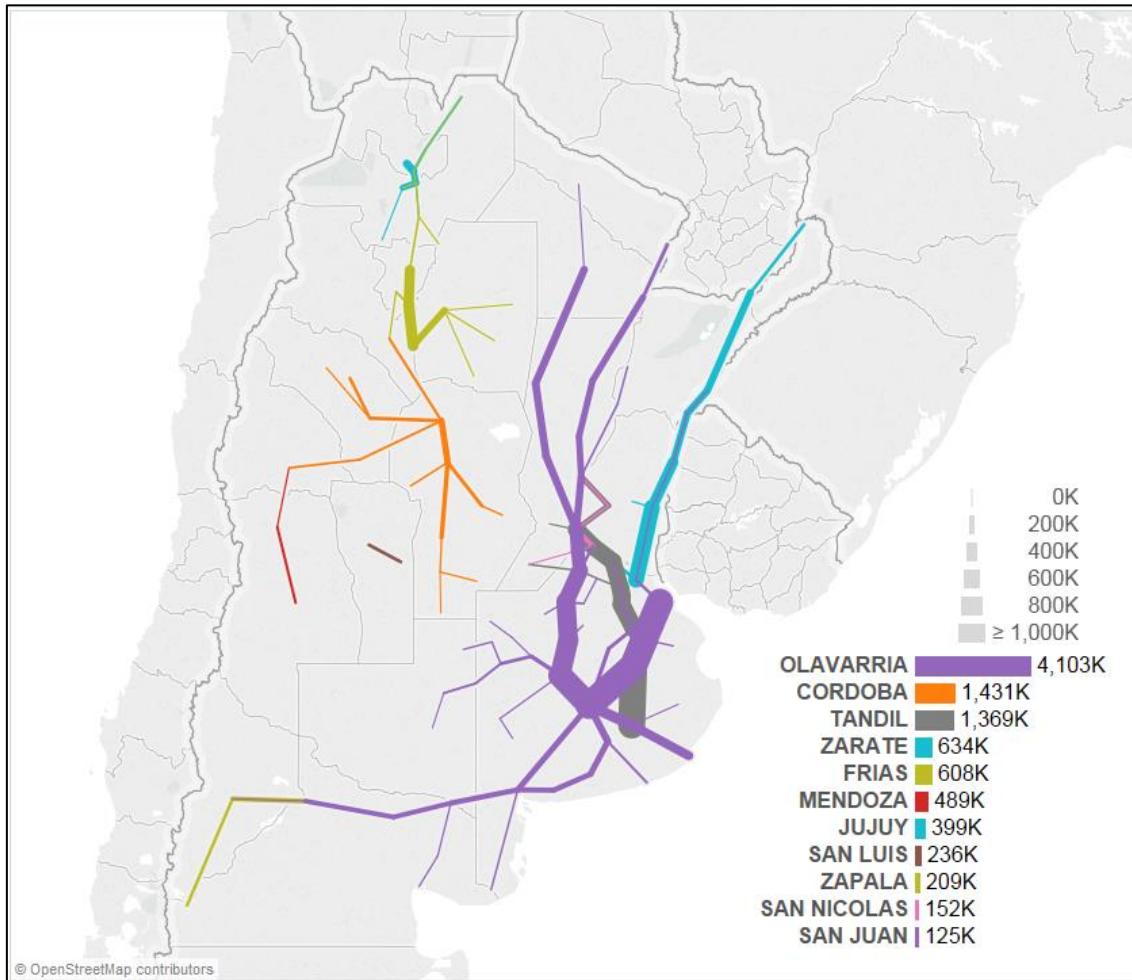
Nuestra hipótesis para asignar la producción de cemento a cada nodo no fue la de asignar en forma completamente proporcional a la capacidad instalada. Olavarría es el mayor nodo productor de cemento (posee la mitad de la capacidad instalada total) y por lo tanto el que cubre los faltantes de la producción en los radios de cobertura de las otras cementeras más pequeñas. Sin embargo no deberíamos observar demasiado transporte de cemento de Olavarría a localidades muy distantes siendo que existen cementeras mucho más cercanas.

Esto nos llevó a utilizar distintos factores de utilización de la capacidad instalada para cada cementera como forma de corregir en parte el excesivo transporte de cemento observado desde Olavarría hacia localidades lejanas.

---

<sup>27</sup>CemNet. <http://www.cemnet.com/GCR/country/Argentina>

**Figura 28: Flujos de transporte de cemento, por origen**



El uso medio de la capacidad instalada (que es de 20.4 millones de toneladas) dado que el consumo de cemento es de 10.2 millones de toneladas, es de aproximadamente el 50%. En la matriz no se tuvo en cuenta a las provincias de Tierra del Fuego, Santa Cruz y Chubut debido a que no incluimos en la red a las zonas más lejanas del sur ya que tienen un tráfico de escaso interés para el estudio. Esto hace que el uso medio de la capacidad instalada en nuestra matriz sea del 48%.

Los porcentajes de uso de la capacidad instalada que utilizamos para cada nodo productor fueron los siguientes:

- Olavarría: 40,5%
- Frías: 61,0%
- San Luis: 79,0%
- San Juan: 80,0%
- Resto: 53,2%

Esto generó una distribución en la que cada cementera tiene un cierto radio de cobertura mientras que el nodo de Olavarría cubre el faltante en las localidades que no pueden completar su abastecimiento mediante la cementera local.

Existen casi 270 mil toneladas de exportación de cemento y unas 28 mil de importación (para el año 2010) que no están contabilizadas en esta matriz debido a la ausencia de datos para localizar geográficamente los flujos. Esto implica que la matriz subestima los flujos de transporte de cemento en alrededor de un 3%.

## 6. Acero

Los orígenes de la matriz OD de acero se basan en datos de la Cámara Argentina del Acero. Los destinos fueron construidos a partir de datos del Censo Económico Nacional (CEN) de 2004 y de la Matriz Insumo Producto (MIP) de 1997.

A partir de la MIP se establecieron las proporciones en que la industria del acero vende su producto a otros sectores. Luego con datos del CEN se hizo la distribución a nivel provincial de estas ventas de acero según la importancia que cada sector comprador de acero tiene en cada provincia.

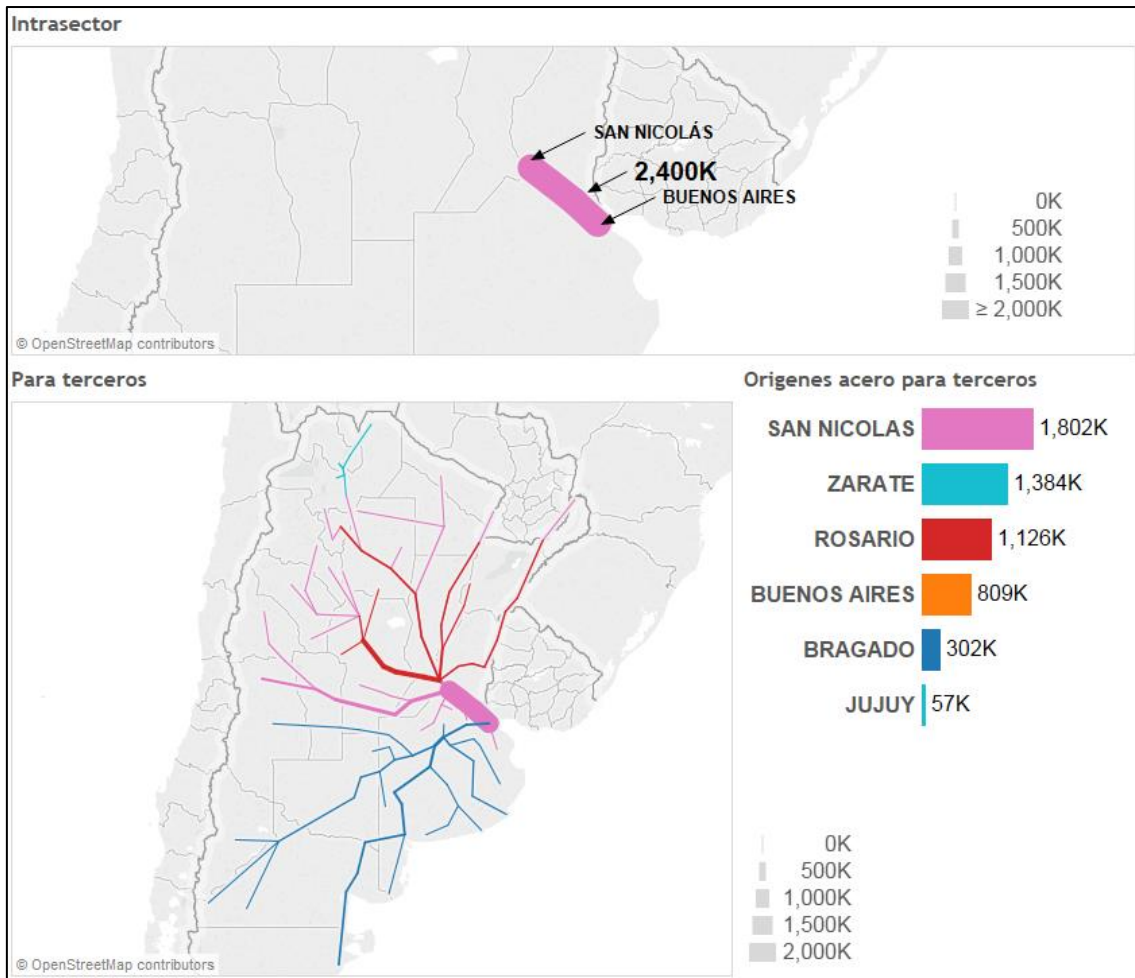
Los productos de orden 102 (Hierro y acero comunes) y 103 (Productos laminados, estirados o doblados de hierro o acero) de la MIP son los elegidos como "industria del acero" mientras que los siguientes productos del CEN fueron los compradores de acero:

- 289 "Fabricación de productos elaborados de metal n.c.p.; servicios de trabajo de metales
- 271 "Industrias básicas de hierro y acero"
- 281 "Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor"
- 291 "Fabricación de maquinaria de uso general"
- 292 "Fabricación de maquinaria de uso especial" incl. agrícola, tractores y demás.
- 342 "Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; Fabricación de remolques y semirremolques"
- 361 "Fabricación de muebles y colchones"

Además, un 29% de la producción de acero según la MIP se destina al sector de la construcción. En este caso se asignó esa producción al resto del país en forma proporcional a la población (siguiendo el criterio de distribución del cemento, cuyo destino principal es también la construcción).

De esta manera se cubren las ventas de acero a otros sectores, pero existe un flujo importante de ventas que es intrasectorial. Este fue tratado en forma separada y se basa en datos de origen y destino del estudio anterior (Müller 1994) actualizado por cantidades a 2010.

**Figura 29: Flujos de transporte de productos de acero para terceros y para el propio sector, por orígenes**



## 7. Automotores

La matriz OD de automotores es de construcción más compleja que los productos a granel vistos hasta el momento. Este rubro aporta unas 4,3 millones de toneladas equivalentes a la red y 1.729 millones de toneladas kilómetro. La distancia media para esta matriz OD es de 401,3 km.

Se identificaron 10 firmas fabricantes y distribuidoras de automotores mientras que fueron agrupados en “TOTAL Distribuidores y Particulares” aquellos agentes que no intervienen en la fabricación sino solamente en la comercialización de automotores. Entre ellos están por ejemplo aquellos individuos que importan en forma directa.

**Tabla 8: Firmas productoras de automotores**

<b>Firma</b>	<b>Código nodo</b>	<b>Zona de tráfico</b>
FORD ARGENTINA SCA	1	BUENOS AIRES
MERCEDES-BENZ ARGENTINA S.A.	1	BUENOS AIRES
PSA PEUGEOT-CITROEN S.A.	1	BUENOS AIRES
TOTAL Distribuidores y Particulares	1	BUENOS AIRES
VOLKSWAGEN ARGENTINA S.A.	1	BUENOS AIRES
TOYOTA ARGENTINA S.A.	3	ZARATE
GENERAL MOTORS ARGENTINA SRL	21	ROSARIO
FIAT AUTO ARGENTINA S.A.	56	CORDOBA
IVECO ARGENTINA S.A.	56	CORDOBA
RENAULT ARGENTINA S.A.	56	CORDOBA
SCANIA ARGENTINA S.A.	83	TUCUMAN

Sobre la base de datos de ADEFA, se puede calcular la composición de la producción de cada firma según tipo de automotor (liviano, utilitario, pesado, etc) calculando a partir de allí un factor de equivalencia por firma. Las unidades producidas por cada firma se convierten a toneladas equivalentes mediante este coeficiente.

**Tabla 9: Factores de equivalencia, por firma**

<b>Firma</b>	<b>Factor de equivalencia</b>
	<i>ton equiv / unidades</i>
FIAT AUTO ARGENTINA S.A.	3
FORD ARGENTINA SCA	3,6
GENERAL MOTORS ARGENTINA SRL	3
IVECO ARGENTINA S.A.	15
MERCEDES-BENZ ARGENTINA S.A.	5,7
PSA PEUGEOT-CITROEN S.A.	3,1
RENAULT ARGENTINA S.A.	3,2
TOYOTA ARGENTINA S.A.	4,3
VOLKSWAGEN ARGENTINA S.A.	3,7

La importación proviene de datos de aduana; sin embargo, no se dispone de desagregación por firma, sino sólo del total por posición arancelaria. Se convierte el total en toneladas equivalentes según los coeficientes para cada clasificación de automotor.

Se asignó un 95% al nodo de Zárate (3) y un 5% al nodo de Paso de los Libres (71) siguiendo la misma distribución que se observa para la exportación de automotores bajo la idea de que el comercio exterior de este rubro se lleva adelante en terminales más especializadas que la carga común y por lo tanto al existir una fuerte concentración de la exportación en Zárate es esperable que estas terminales también sean las elegidas para operar con automotores en el comercio de importación.

### Destinos

Los destinos se componen de la exportación y el consumo interno. Según datos de aduana similares a los utilizados para la importación, calculamos el total exportado de automotores en toneladas equivalentes. La distribución se hizo, como ya se dijo, en base a la misma fuente donde se observó que aproximadamente el 95% se despacha por el nodo de Zárate y el 5% por el nodo de Paso de los Libres.

No disponemos de las cantidades exportadas por firma, pero contamos con el dato del monto en dólares exportado por cada firma en el rubro. Utilizando la composición porcentual que surge de estos datos, asignamos los flujos de exportación a sus orígenes.

La distribución de los destinos del consumo interno fue la más compleja porque no se disponía de datos más que del monto global de ventas, y el criterio de distribución proporcional a la población no es adecuado en este caso ya que no se puede sostener que el consumo de automotores es similar en todas provincias. En principio es común asociar el consumo en este rubro con el poder adquisitivo, de manera que una posibilidad era asignar las ventas internas según el PBG per cápita de cada provincia y luego sí distribuir hacia el interior de cada una en forma proporcional a la población.

Para chequear esta posibilidad calculamos la elasticidad del parque automotor per cápita (datos de ADEFA para cada provincia) respecto del PBG per cápita del año 2008 (última estimación confiable de la que disponemos para todas las provincias) con una especificación econométrica logarítmica (log-log).

**Tabla 10: Elasticidad del parque automotor per cápita al PBI per cápita**

VARIABLES	(1) lparque2010pc	(2) lparque2010pc	(3) lparque2010pc
lpbi2008pc	0.661*** (0.0840)	0.712*** (0.0807)	0.903*** (0.0927)
Constant	-1.260 (0.827)	-1.738** (0.805)	-3.573*** (0.913)
Observations	23	22	19
R-squared	0.717	0.819	0.839

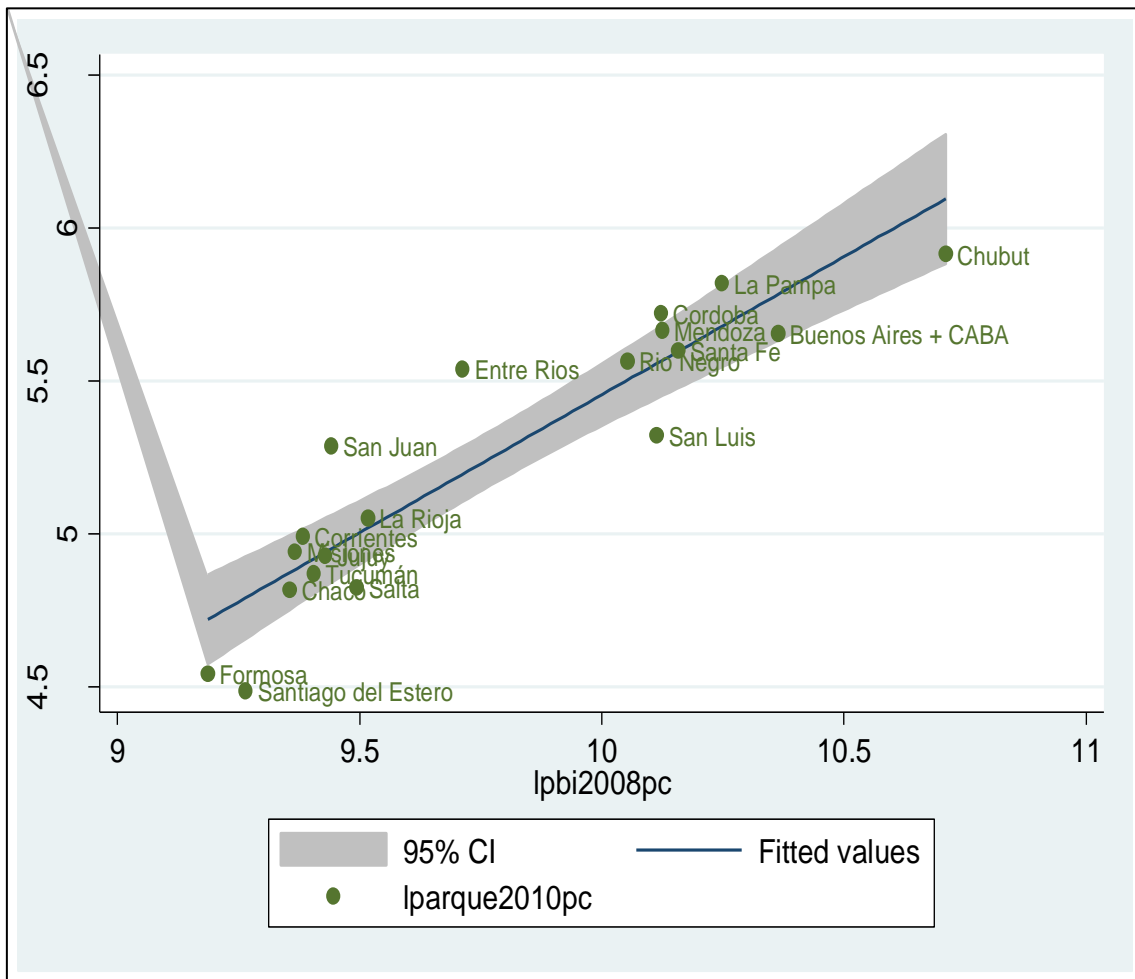
Robust standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

En la muestra completa para las 23 provincias (1) la eficiencia de la regresión fue de poco más del 70% y la elasticidad 0.661. Sin embargo existen provincias de muy alto producto per cápita relacionado con actividades extractivas que distorsionan el análisis al generar ingresos que no participan del circuito de consumo del cual depende la capacidad de adquirir unidades automotores de una población.

En (2) excluimos primero la provincia minera de Catamarca obteniendo 10 puntos más de eficiencia en la regresión y una elasticidad mayor (0.712). En (3) excluimos las provincias de Catamarca, Santa Cruz, Tierra del Fuego y Neuquén consiguiendo una eficiencia algo mayor y la elasticidad resultante fue de 0.903.

**Figura 30: Relación entre parque automotor provincial per cápita y PBI per cápita**



Esta última elasticidad fue la que utilizamos para estimar la cantidad de unidades compradas por habitante en cada provincia para determinada cantidad de unidades totales vendidas en el país y utilizando la población del censo 2010.

*Ajustes*

Tanto los orígenes como los destinos fueron estimados con datos independientes entre sí, de manera que fue necesario realizar un ajuste para compatibilizar el monto total de toneladas equivalentes originadas con el monto total de toneladas equivalentes en los destinos. Además de la independencia de las fuentes de datos, debemos tener en cuenta las posibles distorsiones producidas por la conversión en todos los casos a toneladas equivalentes. Este cálculo dista de ser preciso y debe tomarse como una aproximación con el propósito de convertir la heterogeneidad de productos que se transportan en la Argentina en una misma unidad de medida. Aún incluso dentro del sector automotor, las unidades que se producen tienen características muy distintas entre sí y la conversión a toneladas equivalentes puede introducir algunas distorsiones.

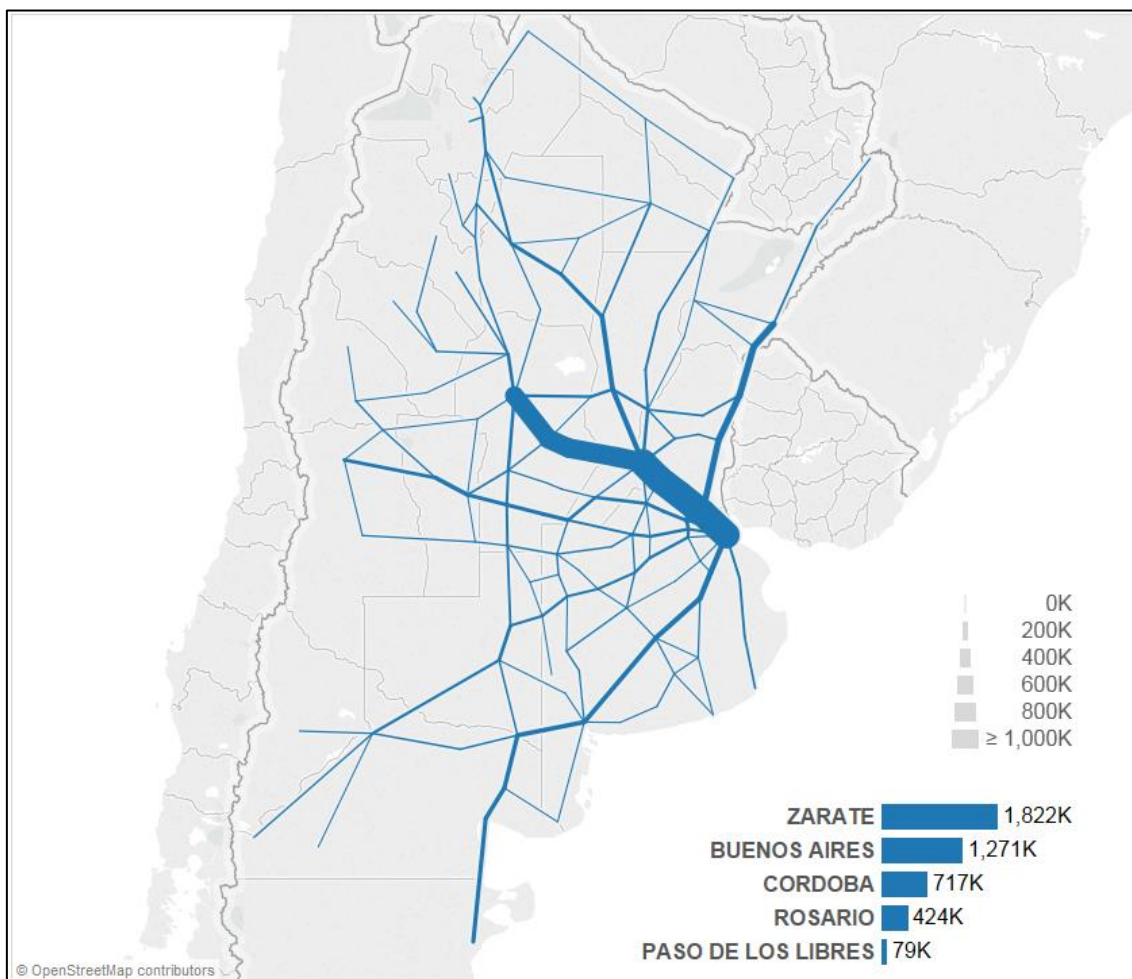
Por el lado de los orígenes, la conversión de toneladas a toneladas equivalentes arrojó un volumen de alrededor de 4 millones de toneladas.

**Tabla 11: Producción e importación de automotores, por origen**

Código nodo	Zona de tráfico	Producción local	Importación	Total Origen
		<i>ton equiv</i>	<i>ton equiv</i>	<i>ton equiv</i>
3	ZARATE	330.402	1.491.603	1.822.005
1	BUENOS AIRES	1.269.514		1.269.514
56	CORDOBA	716.145		716.145
21	ROSARIO	423.477		423.477
71	PASO DE LOS LIBRES		78.505	78.505
<b>TOTAL</b>		<b>2.739.538</b>	<b>1.570.108</b>	<b>4.309.646</b>

Por el lado de los destinos el total resultó sumar unos 4,5 millones de toneladas equivalentes. Es decir un excedente de alrededor del 12%. Esta diferencia obligó a hacer un ajuste tanto en orígenes como en destinos de alrededor del 6% en cada caso para compatibilizar los resultados dado que no tenemos razones para creer que uno de los dos haya sido sobreestimado o subestimado y por lo tanto asignar el ajuste sólo de un lado.

**Figura 31: Flujos de transporte de cargas de automotores**





## 8. Combustibles

La matriz OD de combustibles reúne más de 20 millones de toneladas equivalentes e incluye gasoil, nafta, fuel oil y aerokerosene.

**Tabla 12: Cantidades de combustibles transportados, por tipo de combustible**

Combustible	Producción	Importación	Total	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>ton equiv</i>	<i>ton equiv</i>	<i>ton equiv</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
Gasoil	10.097.528	2.444.807	12.542.335	5.692	454
Nafta	4.182.151	95.366	4.277.517	2.051	480
Fuel Oil	2.803.692	27.390	2.831.082	670	237
Aerokerosene	1.146.265		1.146.265	344	300
<b>TOTAL</b>	<b>18.229.636</b>	<b>2.567.563</b>	<b>20.797.199</b>	<b>8.757</b>	<b>421</b>

### Orígenes

Los orígenes de la matriz de combustibles son poco más de 17 refinерías más los nodos de importación. La localización de las refinерías fue provista por la Secretaría de Energía (SE) para poder luego ser zonificadas. Los datos de producción provienen de las tablas SESCO de la SE.

**Tabla 13: Orígenes de la producción de combustibles, por refinерía**

Refinería o importación	Zona de tráfico	Producción o importación	% del total
		<i>ton equiv</i>	%
La Plata	CHASCOMUS	5.963.808	29%
Luján de Cuyo	MENDOZA	3.712.227	18%
Dock Sud	BUENOS AIRES	3.019.159	15%
Campana	ZARATE	2.674.107	13%
IMPORTACIÓN		2.562.889	12%
San Lorenzo	ROSARIO	1.000.692	5%
Elicábe	BAHIA BLANCA	930.676	4%
Plaza Huincul	ZAPALA	492.912	2%
Campo Duran	TARTAGAL	365.154	2%
Campana-ENARSA	ZARATE	24.618	0%
Plaza Huincul-NAO	ZAPALA	15.567	0%
Luján de Cuyo (Polipet.)	MENDOZA	13.512	0%
Pet.Argentina-Neuquen	ZAPALA	8.632	0%
Dock Sud-DAPSA	BUENOS AIRES	5.216	0%
FOX-NEUQUEN	BAHIA BLANCA	5.110	0%
Gral.Rodriguez - GRASTA	ZARATE	1.352	0%
NEUQUEN - Ref.Neuquina	ZAPALA	881	0%
Otras		689	0%
<b>TOTAL</b>		<b>20.797.199</b>	<b>100%</b>

Debe aclararse que, en rigor, la distribución de combustibles se hace desde otros puntos de almacenamiento conectados a las refinerías por cañerías. En su mayoría, sin embargo, estos pertenecen a las mismas zonas de tráfico que sus respectivas refinerías (no están muy lejos de ellas), de manera que la distinción se hace innecesaria.

La importación presentó algunas complicaciones adicionales. Los datos de la SE no incluían las importaciones de gasoil realizadas por CAMMESA (sólo incluían las del resto de los operadores) y por lo tanto hubo que suplir el dato con un ajuste. Al comparar orígenes con destinos se asignó la fuerte discrepancia observada entre las ventas al mercado interno de gasoil y la oferta total del mismo (producción más importación) al dato de importación faltante<sup>28</sup>.

La importación aparente que surge de comparar orígenes con destinos es de 2.444.807 toneladas. La información de la SE muestra que se importan unas 1.219.594 toneladas de gasoil de manera que 1.225.214 es lo que asumimos como dato faltante de la importación de CAMMESA.

#### *Destinos*

Se consideraron 4 tipos de destinos para la producción (e importación según el caso) de combustibles: estaciones de servicios, centrales térmicas, aeropuertos y exportaciones.

**Tabla 14: Destinos de la producción e importación de combustibles, por tipo de destino**

<b>Combustible</b>	<b>Estaciones de servicio</b>	<b>Centrales térmicas</b>	<b>Aeropuertos</b>	<b>Exportación</b>	<b>TOTAL sin ajuste</b>
	<i>toneladas</i>	<i>toneladas</i>	<i>toneladas</i>	<i>toneladas</i>	<i>toneladas</i>
Gasoil	11.801.337	1.384.204			13.185.541
Nafta	4.587.335	-		10.180	4.597.514
Fuel oil	-	2.258.560		594.175	2.852.735
Aerokerosene	-		1.146.265		1.146.265
<b>TOTAL</b>	<b>16.388.671</b>	<b>3.642.764</b>	<b>1.146.265</b>	<b>604.355</b>	<b>21.782.055</b>

Las estaciones de servicios provienen de una base de datos de la Secretaría de Energía que compila los volúmenes y precios de combustibles vendidos para cada año en cada una de las estaciones del país (casi 1200). La base tiene problemas conocidos de recopilación (especialmente respecto de los volúmenes, que es la variable relevante para el estudio); se detectaron unos 7 valores extremos de volúmenes de venta para un determinado producto y estación de servicio que fueron reemplazados por el promedio de ventas de las otras estaciones de servicio de la localidad. Las dos localidades donde se encontraron estos problemas fueron Las Varillas (Córdoba) y San Luis (San Luis).

Aun así, el valor final de m3 vendidos de combustibles resultó ser demasiado alto (controlado por datos de INDEC<sup>29</sup>) y fue necesario un ajuste a toda la base de estaciones de

<sup>28</sup> El dato de venta al consumo interno de gasoil, de todas maneras, sufrió un ajuste a la baja que se describe más adelante por problemas en la base de datos original. La diferencia entre orígenes y destinos en gasoil que justificó el ajuste del dato de importación faltante, se calculó ya sobre un dato de ventas al mercado interno ajustado hacia la baja en base a datos secundarios de INDEC (2011). Entendemos entonces que la importación faltante estimada puede ser algo mayor o menor dependiendo del ajuste realizado a las ventas de gasoil al mercado interno.

<sup>29</sup> “Venta de combustibles al mercado interno” en el Anuario de INDEC 2011

servicio, para hacer coincidir el consumo de combustibles con la oferta disponible (producción más importación). En el caso del fuel oil también se realizó un ajuste menor para que coincidieran orígenes y destinos. A continuación se detallan los coeficientes de ajuste utilizados<sup>30</sup>:

**Tabla 15: Ajuste del cálculo de consumo de combustible por discrepancias en orígenes y destinos, por tipo de combustible**

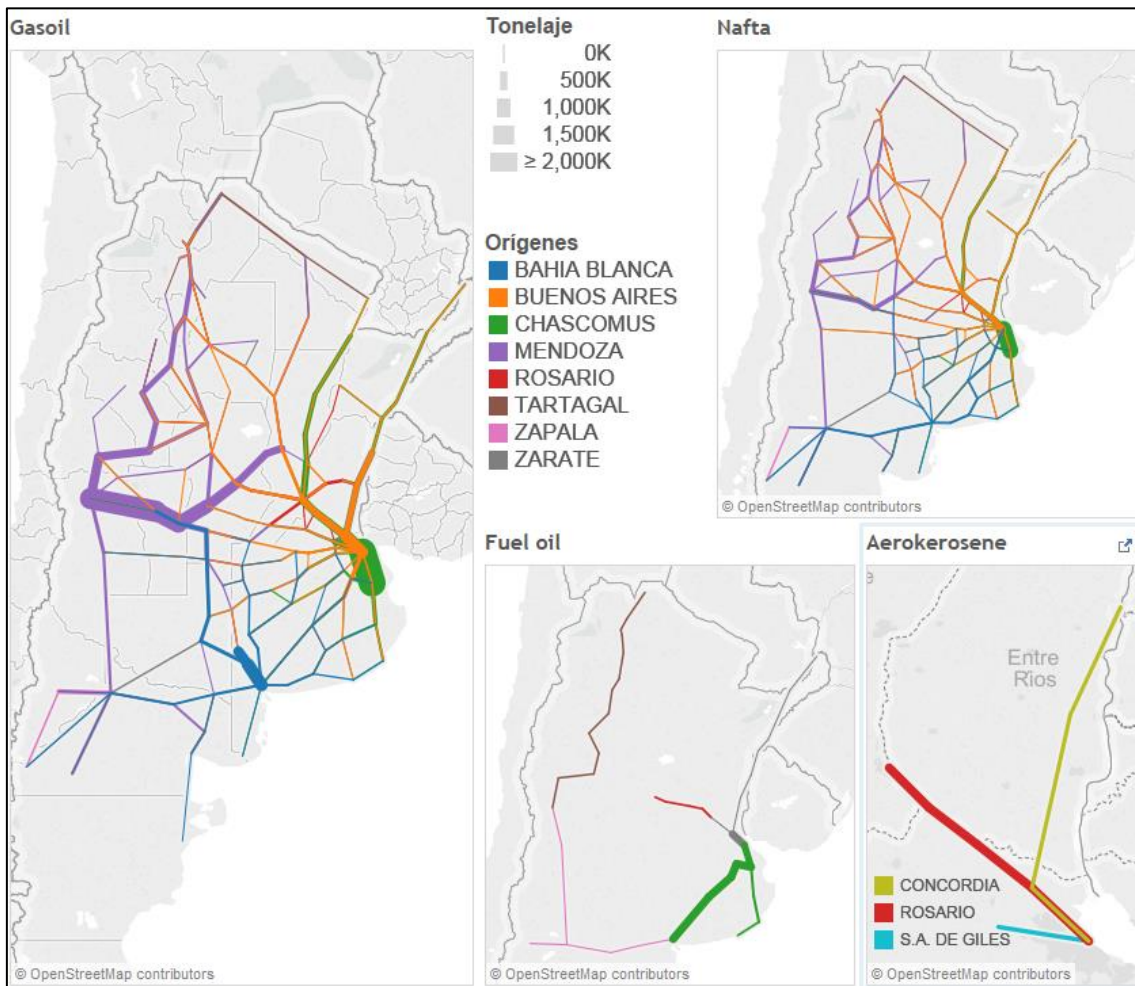
<b>Combustible</b>	<b>TOTAL sin ajuste</b>	<b>Factor de ajuste</b>	<b>TOTAL con ajuste</b>
	<i>toneladas</i>	<i>coeficiente</i>	<i>toneladas</i>
Gasoil	13.185.541	0,95	12.542.335
Nafta	4.597.514	0,93	4.277.517
Fuel oil	2.852.735	0,99	2.831.082
Aerokerosene	1.146.265	1,00	1.146.265
<b>TOTAL</b>	<b>21.782.055</b>	<b>0,95</b>	<b>20.797.199</b>

El consumo de combustibles hecho por centrales térmicas proviene de los informes mensuales de CAMMESA sobre el sector. La localización de las centrales en el informe se realizó en base a un documento enviado por la SE con todas las centrales geo-referenciadas.

Por último la exportación es el destino menos relevante. Por la zona de Buenos Aires se exportan algunas naftas y fuel oil mientras que por la zona de Bahía Blanca sólo se exporta fuel oil. A falta de otros datos para distribuir las exportaciones de fuel oil entre Buenos Aires y Bahía Blanca, se asignaron proporcionalmente a la producción que registra cada zona del combustible en cuestión.

<sup>30</sup> Recordar que el coeficiente de ajuste se aplica sólo a las estaciones de servicio (en el caso de gasoil y naftas) y a las centrales térmicas (en el caso del fueloil). El coeficiente entonces no se aplica al "TOTAL sin ajuste" sino sólo a algunos componentes del mismo. En el caso del coeficiente que figura como "TOTAL" este no es más que la razón entre el "TOTAL con ajuste" y el "TOTAL sin ajuste" como forma de dimensionar la discrepancia global entre orígenes y destinos de combustibles.

**Figura 32: Flujos de transporte de combustibles, por origen**



Los colores clasifican los flujos de transporte por el origen de la carga.

## 9. Química y petroquímica

Los productos de los cuales se pudo recabar información para este sector no son muy representativos. La cadena de valor de los productos químicos y petroquímicos es muy compleja y tanto sus orígenes como sus destinos son muy específicos en los casos en que hay transportes de importancia.

La mayor parte de los productos relevantes pudo ser localizada y dimensionada “en origen” pero la dificultad apareció al intentar dilucidar hacia donde se transportan aquellos productos que no se reutilizan en la misma planta.<sup>31</sup>

De los 5 productos que se pudieron incorporar al modelo, los dos más importantes se utilizan para fertilización agrícola (urea y tiosulfato de amonio). Los destinos de estos productos se distribuyeron en forma proporcional a la producción de granos de cada Zona de Tráfico en el modelo.

<sup>31</sup> Todos los datos de toneladas producidas, importadas o exportadas de productos petroquímicos provienen del artículo “La industria petroquímica: concentración técnica, centralización económica, extranjerización” (Müller y Petelski, 2010)..

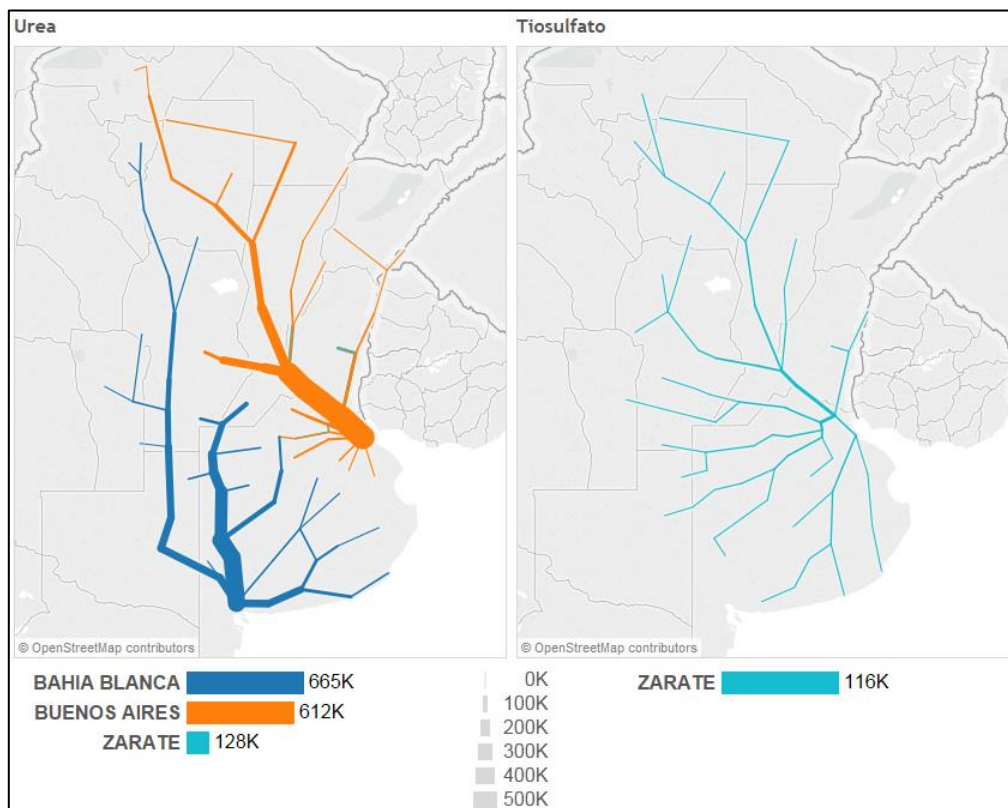
En el caso del metanol, el PET y el polipropileno la información de los pares origen-destino provino directamente de entrevistas con referentes del sector.

**Tabla 16: Productos de química y petroquímica transportados**

Producto	Toneladas	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
Urea	1.414.150	766,0	541,7
Metanol	320.072	376,5	1.176,4
PET	237.000	37,7	159,1
Tiosulfato	115.897	55,1	475,1
Polipropileno	108.000	116,7	1.080,1
<b>TOTAL</b>	<b>2.195.119</b>	<b>1.351,9</b>	<b>615,9</b>

La producción de urea se reparte entre la zona de Bahía Blanca (665 mil toneladas) y la de Zárate (128 mil). La importación de este producto en el modelo se asignó por completo a la ZT Buenos Aires (612 mil). En el caso del tiosulfato de amonio hay sólo una ZT que concentra su producción y es Zárate.

**Figura 33: Flujos de transporte de fertilizantes, por origen**



Por su parte el metanol tiene un solo par origen-destino (Neuquén-Rosario), el polipropileno va de la ZT Mendoza a la ZT Buenos Aires y el PET tiene dos pares (Zárate-Buenos Aires y Buenos Aires-Sur).

## C. Estudio anterior actualizado a 2010

Como dijimos, este estudio se basa a su vez en la encuesta de cargas de 1982 que fue realizada por la Secretaría de Transporte (Müller 1994). Esta encuesta fue posteriormente actualizada a 1986, a 1994 (para el estudio de referencia) y finalmente a 2010, en todos los casos en base a información secundaria.

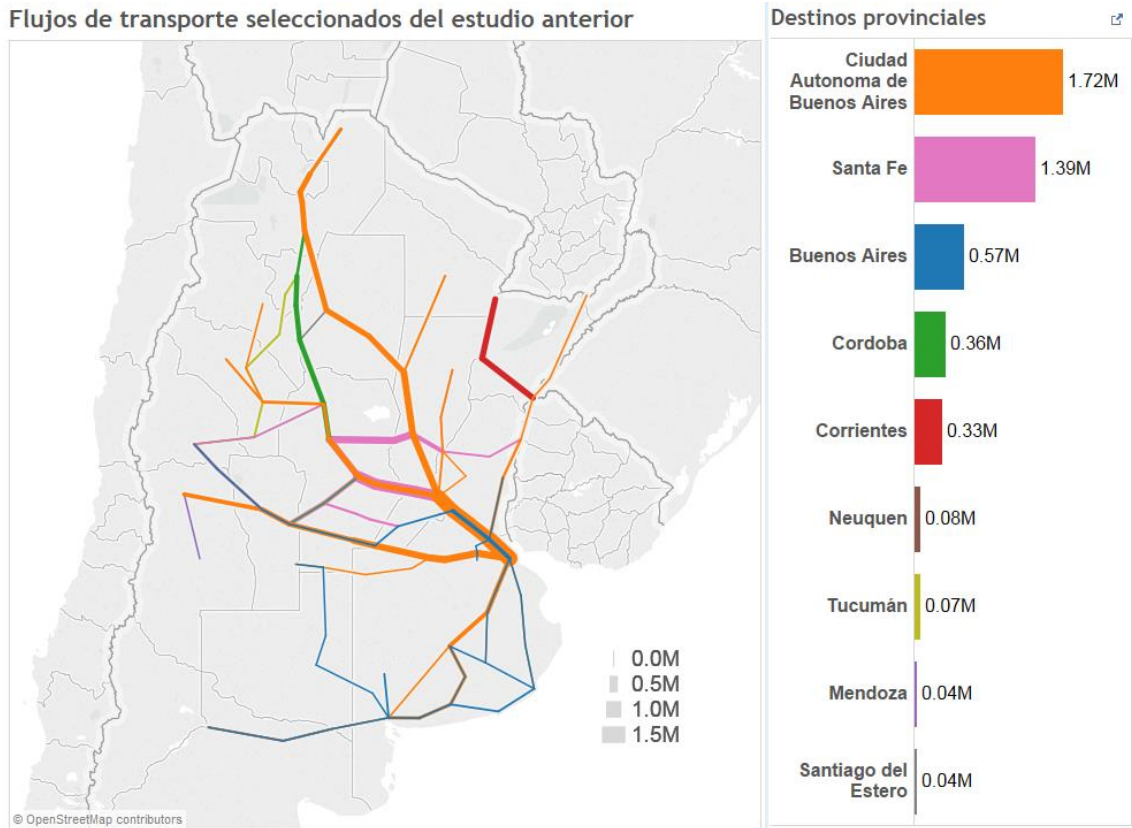
Hay 22 productos cuyas matrices origen-destino se toman de este estudio.

**Tabla 17: Productos provenientes del estudio anterior actualizado a 2010**

Producto	Toneladas	Toneladas-	Distancia
	Unidades	Millones	media
		Kilómetro	Km
PIEDRA Y CANTO RODADO	1.537.289	653,5	425,1
DURAZNO, CIRUELA, DAMASCO Y UVA PARA MESA	726.777	662,5	911,6
CAL	472.429	343,7	727,5
OTRAS HORTALIZAS Y VERDURAS	442.310	584,8	1.322,2
PREMOLDEADO PARA LA CONSTRUCCION, ARTICULOS DE FIBROCEMENTO Y HORMIGON COMPRIMIDO , CAÑOS, VIGAS PREMOLDEADAS	192.426	60,6	314,8
PLASTICOS INDUSTRIALES Y TERMOREDUCTIBLES	158.017	110,9	701,7
SAL	120.697	53,1	439,6
REPUESTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	110.855	30,1	271,8
TOMATE, AJI Y PIMIENTOS	110.578	170,0	1.537,1
SANDIA, ZAPALLO Y MELON	110.374	46,8	424,2
MADERA TERCIAADA	103.409	77,9	753,5
FIBRA DE ALGODON	98.258	83,1	845,9
PAPEL, CARTON, CARTULINA	93.416	96,0	1.027,4
CARBON MINERAL Y LEÑA	53.217	57,9	1.088,7
ANANA, BANANA Y OTRAS FRUTAS TROPICALES	43.529	56,7	1.302,1
CERAMICA ROJA Y LADRILLOS	43.520	10,9	250,8
MADERA SIN ELABORAR	39.185	12,7	323,0
CELULOSA	34.426	11,0	320,7
ALIMENTOS BALANCEADOS	32.930	17,8	541,0
GANADO CABALLAR	32.627	11,2	342,0
OTROS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	31.024	16,7	539,7
AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCION (INC. GRANITO TRITURADO, BASALTO, TOSCA, CUARCITA, LECA MARMOLITA, ETC.)	29.186	21,7	744,9
<b>TOTAL</b>	<b>4.616.479</b>	<b>3.189,6</b>	<b>690,9</b>

La mitad de las toneladas están destinadas a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (19.9 millones).

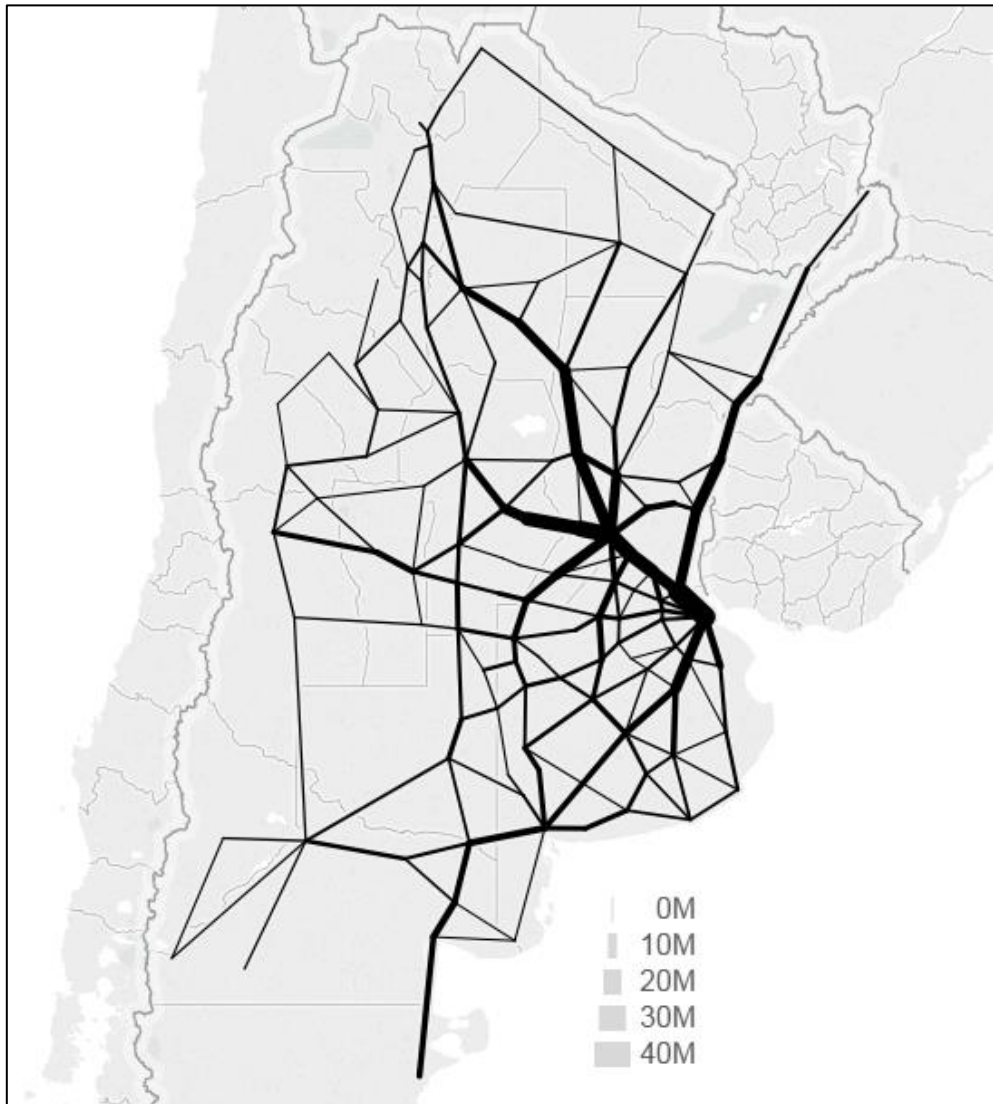
**Figura 34: Flujos de transporte de productos tomados del estudio anterior, por destino provincial**



## D. Flujos de transporte relevados

Todos los productos descritos en los apartados anteriores configuran la matriz origen-destino de flujos de transporte relevados para este estudio. El cartograma de estos flujos arroja un gráfico como el siguiente para la red vial de transporte de cargas en Argentina.

**Figura 35: Flujos de transporte totales sobre la red vial**



La matriz origen-destino de las cargas relevadas en el estudio reúne finalmente unas 228,5 millones de toneladas que se desplazan unos 370 km en promedio. Esto significa que el volumen de tráfico total alcanza los 84.625 millones de toneladas-kilómetro.



**Tabla 18: Parámetros de la matriz origen-destino de cargas relevadas, según tipo de tráfico**

Tipo de tráfico relevado	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
Extrazona	163.447.770	80.068	490
Intrazona	65.094.147	4.557	70
<b>Total</b>	<b>228.541.917</b>	<b>84.625</b>	<b>370</b>

Dentro de la matriz OD, se contabilizan 65 millones de toneladas que sólo se desplazan dentro de la zona de tráfico donde se originan. Para este tipo de carga no se cuenta con una estimación de distancia específica a cada para OD sino que se adoptó como parámetro una distancia de 70 km para todos aquellos pares origen-destino intrazonales.

Estos pares OD intrazonales constituyen un 28,5% del total de las toneladas equivalentes de la matriz pero sólo un 5,4% del total de toneladas-kilómetro. Es interesante destacar que, si excluimos los pares OD intrazonales de la matriz, la distancia media del resto del tráfico relevado asciende a 490 km.

## **Parte 3: Los tránsitos en la red vial**

Luego de estimar una matriz origen-destino es conveniente controlar el resultado obtenido. Ello se realiza mediante la comparación de los flujos de transporte relevados con datos de conteos de tránsito. Esto permite determinar si existen tráficos faltantes en la matriz origen-destino construida.

Como se verá más adelante, este control muestra que existe un conjunto no relevado de flujos de bienes cuyo transporte no pudo ser determinado debido a la carencia de datos.

Desafortunadamente no hay una forma de resolver satisfactoriamente este problema. En esta sección se presentará una posible solución para dar cuenta de los pares origen-destino omitidos (y sus tonelajes) a partir de los datos de tránsito disponibles y su comparación con la matriz OD representada anteriormente.

Para esto se realiza una estimación de las cargas pasantes por cada tramo del modelo de la red vial de cargas para la Argentina.

### Cómo interpretar datos de tráfico

Generalmente los datos de tráfico se expresan en una unidad de medida conocida como Tránsito Medio Diario Anual (TMDA). Esto es, la cantidad de unidades automotores que circulan por día en promedio por un tramo vial tomando los datos de un año entero.

Por ejemplo, según datos de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV) en promedio pasan 4.522 unidades automotores por día en el recorrido nacional número 8 entre la salida de Arrecifes y la entrada a Pergamino.

Este dato sin embargo aún no es de utilidad para un estudio de cargas en tanto no se conozca la composición de esas 4.522 unidades automotores. Si todas fueran autos, significaría que por ese tramo no circulan cargas y por lo tanto está “vacío” a los efectos de este estudio.

La DNV informa que en ese tramo la proporción de autos que pasan es de 72,3%, la de ómnibus es de 3,5%, la de camiones con acoplado es de 6,4%, la de camiones sin acoplado es de 5,3% y la de semirremolques es de 12,5%. Esto significa que por ese tramo pasan en promedio 289 camiones con acoplado, 240 sin acoplado y 688 con semirremolques. Los autos y los ómnibus no transportan carga y por lo tanto no son de interés para el estudio.

Un camión con acoplado o semirremolque carga cerca de 30 toneladas de granel (la unidad de medida de las “toneladas equivalentes”, según se mencionó anteriormente), mientras que un camión sin acoplado sólo carga hasta 8 toneladas. Además de esto, hay que tener en cuenta que por lo general el camión va cargado y vuelve vacío, de manera que se cuenta la mitad de su capacidad de carga para transformar unidades de camiones pasantes por un tramo en toneladas equivalentes pasantes por el mismo<sup>1</sup>.

Esto quiere decir que por el tramo “Arrecifes-Pergamino” pasan 4.341 toneladas equivalentes por día en promedio transportadas por camiones con acoplado, 959 por camiones sin acoplado y 8.479 por semirremolques. En total son 13.779 toneladas equivalentes por día o 5.029.164 por año.

La fórmula general para calcular las toneladas pasantes anuales para un tramo a partir de su TMDA y la composición del tráfico es entonces:

$$Ton_{tramo} = TMDA * ((\%CA + \%SE) * 15 + \%SA * 4) * 365$$

donde

%CA: Porcentaje de camiones con acoplado

%SE: Porcentaje de semirremolques

%SA: Porcentaje de camiones sin acoplado

## A. Rutas nacionales

La red vial interurbana de la Argentina se divide en tres grandes grupos de acuerdo a su jurisdicción: (a) red bajo jurisdicción nacional (a cargo de la Dirección Nacional de Vialidad); (b) red bajo jurisdicción de las provincias (a cargo de las Direcciones Provinciales de Vialidad), y (c) red bajo jurisdicción municipal o comunal.

A los fines de este trabajo haremos referencia únicamente a las vías pavimentadas que son las que conducen el grueso del tráfico de cargas.

Si bien la información disponible para las redes provinciales pavimentadas es escasa y fragmentaria, las evidencias indican que la mayor parte del tráfico tanto de cargas como de pasajeros circula por la red nacional. La red vial nacional tiene una extensión de 39.518 kilómetros de los cuales 35.214 son pavimentados<sup>32</sup>. Por su parte, las redes provinciales cuentan con un total de 43.550 km de rutas pavimentadas.

Para el año 2010, el de referencia de este estudio, la DNV ofrece datos de TMDA para 133 rutas que se subdividen en 1.324 tramos<sup>33</sup>. Por su parte solamente la provincia de Buenos Aires aporta información –no tan completa y actualizada como la de la DNV- sobre tránsitos.

Todos los tramos de la red nacional tienen una estimación de tránsito medio anual (TMDA); pero sólo algunos de ellos tienen además una estimación anual media de la composición del tráfico (diferenciando las TMDA en autos, camionetas, buses, camiones con acoplado, camiones sin acoplado y semirremolques). Otros tramos tienen, en cambio, estimaciones parciales no representativas de un año completo.

De todas maneras, más de la mitad de la red vial (en extensión) no cuenta con información alguna sobre clasificación de vehículos.

**Tabla 19: Nivel de cobertura de los datos de composición de tráfico para la red vial nacional, respecto del total de tramos según la clasificación de la DNV**

<b>133 rutas</b>	<b>1324 tramos</b>	<b>175 tramos (estimaciones anuales)</b>	<b>8.081 km (20%)</b>
		<b>334 tramos (estimaciones parciales)</b>	<b>10.185 km (26%)</b>
		<b>815 (sin estimaciones)</b>	<b>21.637 km (54%)</b>

Hay 47 rutas que no tienen ninguna estimación de composición del tráfico pero 42 de ellas soportan tráfico principalmente urbano y por lo tanto no son de interés para este estudio<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> Según datos del Consejo Vial Federal.

<sup>33</sup> La extensión total de la red vial que surge de los datos de la DNV (39.903 km) no coincide exactamente con el dato del Consejo Vial Federal (39.518 km). En casi todos los cálculos de este estudio se trabaja con los datos de la DNV, salvo aclaración contraria.

Las 5 rutas restantes (2% de la extensión total de la red) que si son de interés (105, 131, 143, 151 y 259) simplemente carecen de datos de la DNV de composición del tráfico y tuvieron que ser estimadas por otros medios, cuando esto fue posible.

**Tabla 20: Nivel de cobertura de los datos de composición de tráfico para la red vial nacional, respecto del total de rutas nacionales**

<b>133 rutas</b>	<b>65 rutas (al menos un tramo con estimación anual)</b>	<b>34.411 km (86%)</b>	
	<b>21 (al menos un tramo con estimación parcial)</b>	<b>2.104 (5%)</b>	
	<b>47 (sin estimaciones)</b>	42 (principalmente tráfico urbano)	2.749 km (7%)
		<b>5 (tráfico interurbano)</b>	<b>639 km (2%)</b>

En el caso de tramos para los que no se cuenta con información acerca de la composición del tránsito, y que se encuentran entre tramos donde tal información sí existe, ésta puede estimarse mediante una interpolación lineal entre los datos del último tramo de la ruta con información y los del próximo en tenerla. De manera tal que a partir de las rutas que tengan datos de composición del tráfico en algunos de sus tramos, pueden estimarse para aquellas partes intermedias de la ruta que no los tienen.

A partir de esta base de datos, se procedió a asociar cada tramo de la DNV a un tramo del modelo de la red vial. En el ejemplo siguiente se muestran los 5 tramos-DNV de la ruta 8 que fueron asociados al tramo 23-24 (Venado Tuerto – Pergamino) del modelo.

**Figura 36: Asociación de tramos de rutas reales a un tramo del modelo**



El siguiente paso es elegir cuál es el tramo cuyo tráfico es más representativo del movimiento de cargas entre las Zonas de Tráfico del modelo que se intenta capturar. De entre los tramos de la DNV que pudieron ser asignados y que cuentan con datos de tráfico y composición del mismo, se desprende que hay una media de 3,76 tramos de la DNV por tramo del modelo. La dispersión es además bastante alta: el máximo de “tramos-DNV” por “tramo-modelo” es de 11 y el mínimo de 1.

<sup>34</sup> Éste es el caso, típicamente, de las autopistas urbanas de circunvalación.

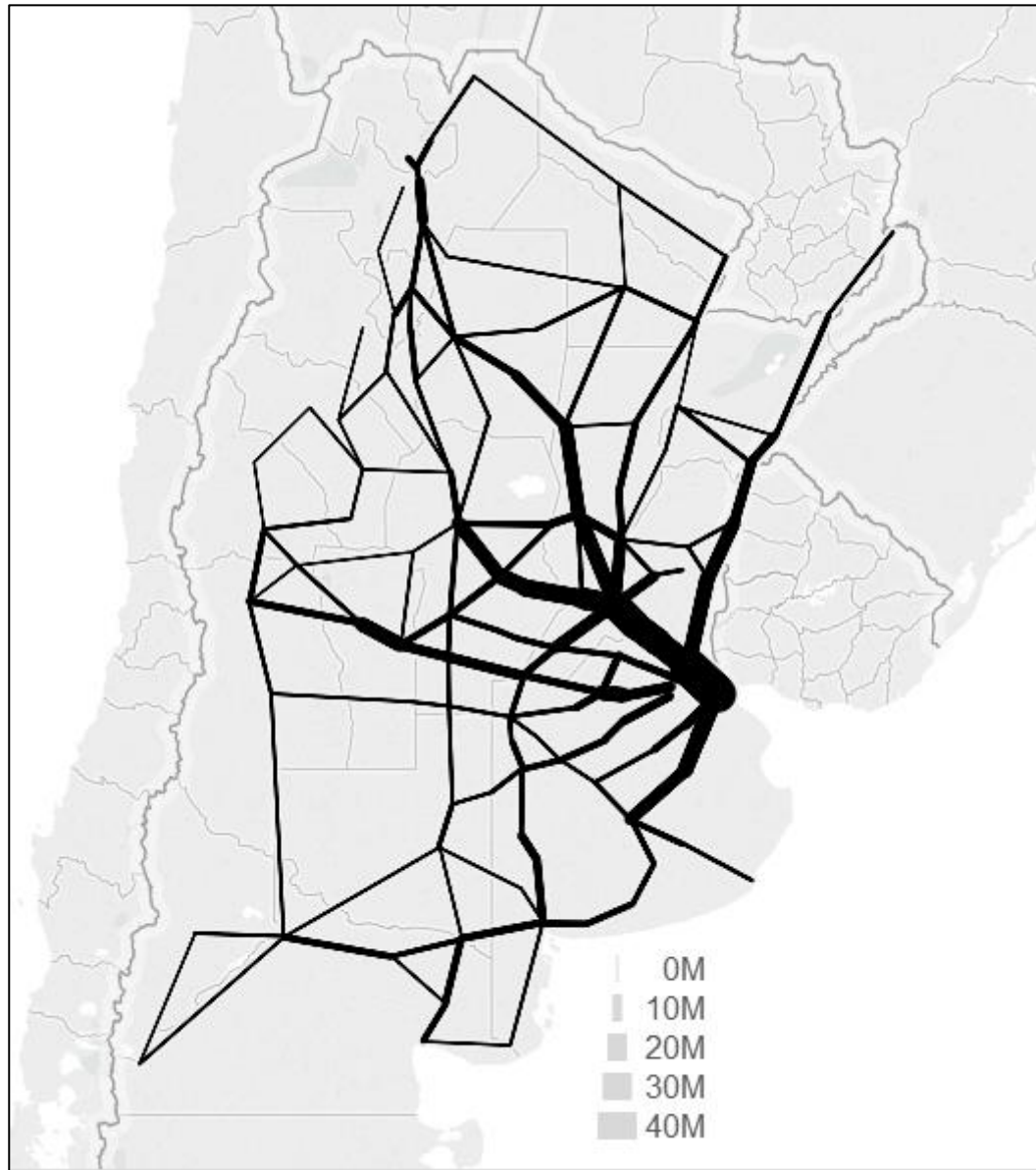
El criterio general para este caso es elegir el tramo-DNV *de menor tránsito* como el más representativo del tránsito interzonal relevante para el estudio (ie, del tráfico de cargas del tramo correspondiente en el modelo). Esto responde al hecho de que en proximidad de los centros urbanos, el tráfico registrado es mayor debido a transportes de corta distancia, que no son de interés para este trabajo.

Existen también casos donde esta regla opera en un sentido inadecuado. Esto es así cuando el tránsito se reduce drásticamente en el tramo más próximo al centro urbano debido a la existencia de rutas de circunvalación u otro tipo de recorridos alternativos. En estos casos se tomó el tramo de menor tránsito excluyendo los tramos más cercanos a los centros urbanos.

Cabe aclarar que un tramo del modelo puede estar representando el tránsito de 2 rutas nacionales simultáneamente. De todas formas, de los 179 tramos del modelo que pudieron ser asociados a alguna ruta nacional, sólo 7 tienen 2 rutas nacionales asociadas. El resto de ellos está asociado a una sola ruta nacional.

El siguiente mapa representa el modelo de la red vial cargado con el tránsito que surge de los datos de la DNV. Debe advertirse que el mismo no está completo. Hay dos tipos de tramos faltantes: (a) aquéllos que tienen una ruta nacional pero no hay suficientes datos para estimar las cargas pasantes y (b) aquéllos que no tienen ruta nacional (dependen de rutas provinciales).

**Figura 37: Flujos de transporte sobre la red vial nacional a partir de datos de tránsito de la DNV**



## B. Rutas provinciales

Existen 43.550 km de rutas provinciales pavimentadas, de los cuales 10.657 (un cuarto del total) pertenecen a la provincia de Buenos Aires<sup>35</sup>. Desafortunadamente casi no existen datos de tránsito de las rutas provinciales; únicamente la provincia de Buenos Aires tiene algunos datos y además no son todos del mismo año (entre 2003 y 2011, según la ruta). En algunos casos incluso hubo datos que tuvieron que ser desechados por no resultar consistentes entre sí.

Esto plantea inconvenientes ya que algunos tramos fuera de la provincia de Buenos Aires representan tránsito entre zonas que utiliza alguna ruta provincial importante. Sin embargo el tránsito de la red vial provincial de Buenos Aires (que es en donde más relevancia tienen las rutas provinciales) pudo ser estimado siguiendo el mismo método que en el caso de las rutas nacionales. Los resultados son presentados en la figura siguiente.

**Figura 38: Flujos de transporte sobre la red vial provincial de la provincia de Buenos Aires a partir de datos de tránsito**



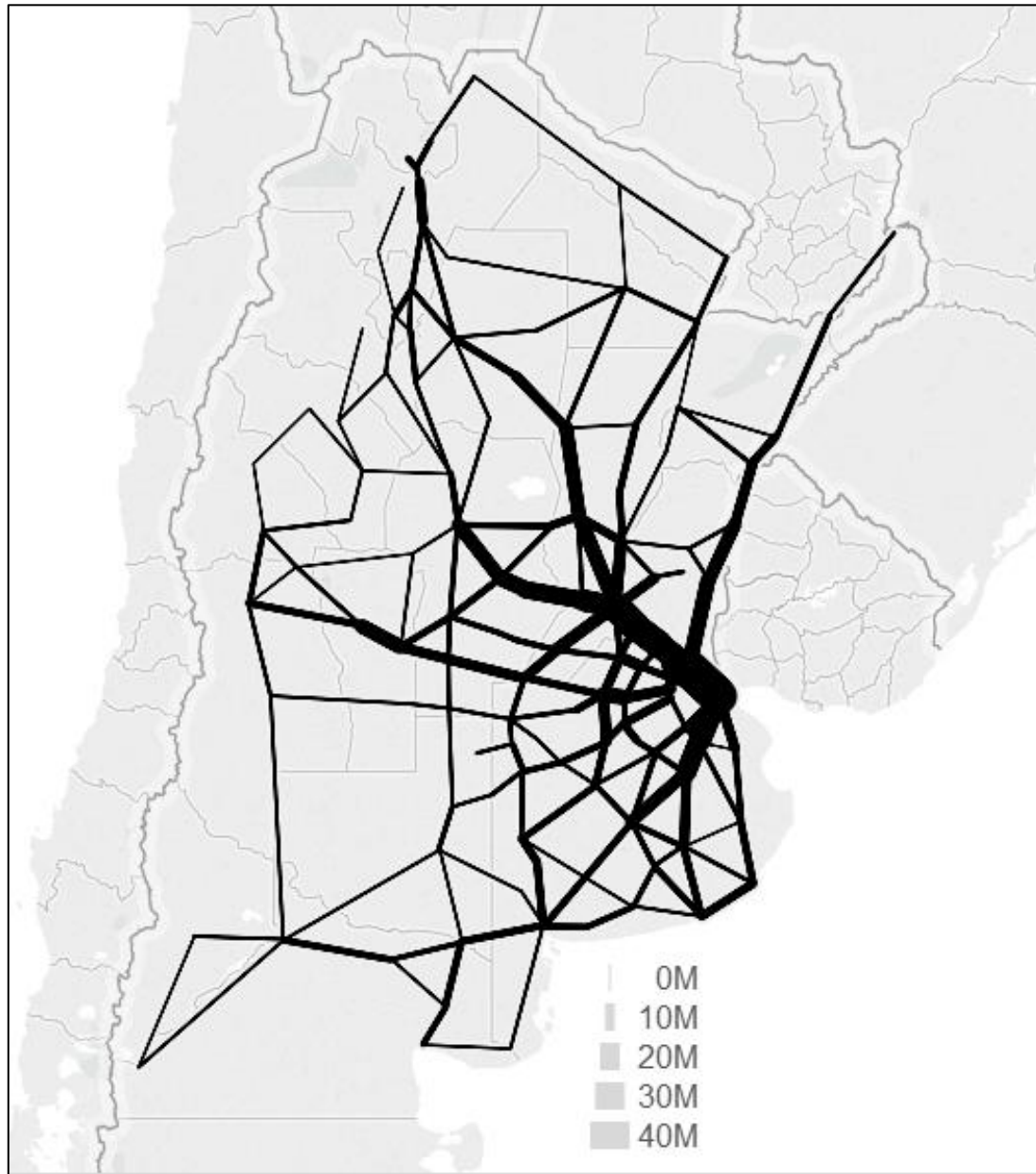
Existen varios tramos faltantes que no tenían datos o, si los tenían, no eran del todo confiables (porque eran muy antiguos -2003- o porque eran inconsistentes con los datos de otras rutas).

<sup>35</sup> Datos del Consejo Vial Federal.



Incorporando los datos de la red vial provincial de Buenos Aires a los de la DNV, nos quedaría un mapa de tráficos de la red vial “real” como el que sigue a continuación.

**Figura 39: Flujos de transporte sobre la red vial nacional y la red vial provincial de la provincia de Buenos Aires a partir de datos de tránsito**

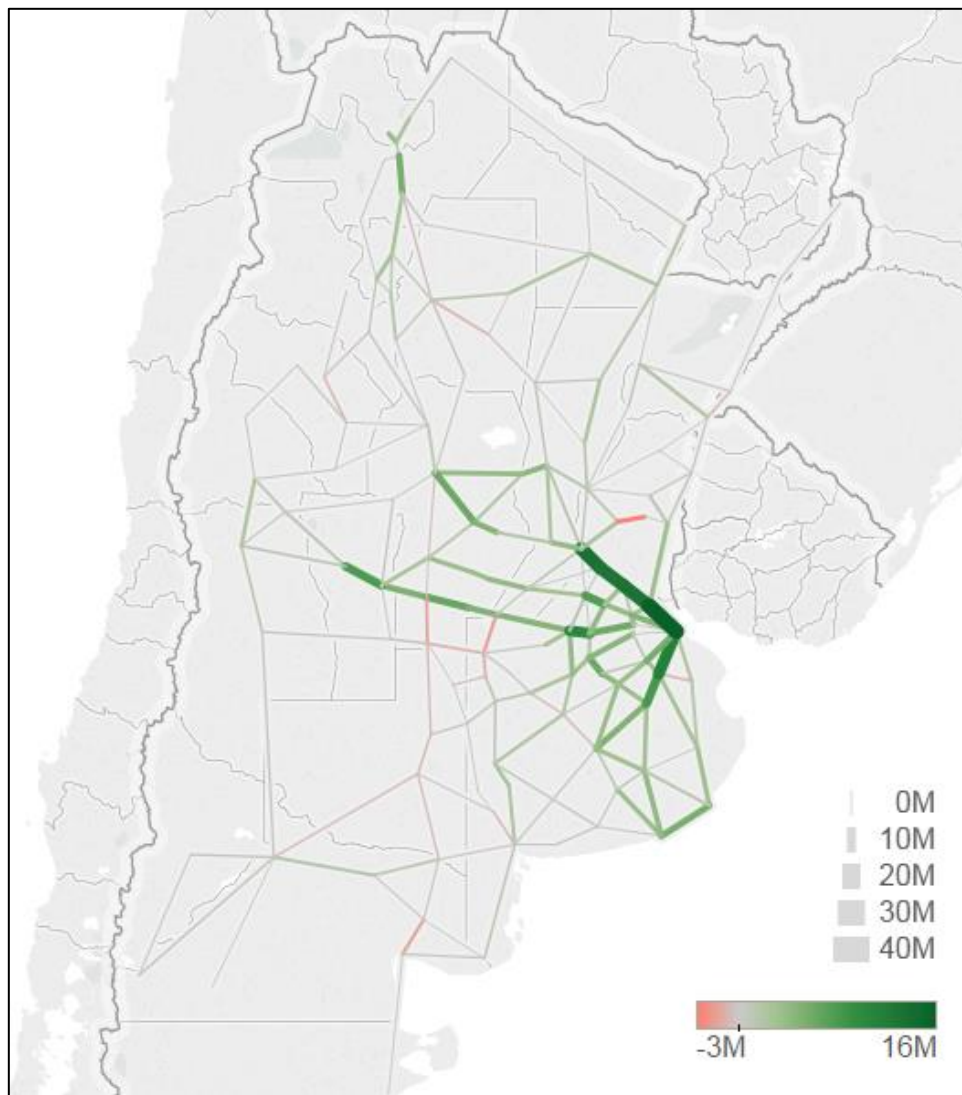


## C. Discrepancias entre flujos viales y flujos asignados, y su tratamiento

Disponiendo entonces del resultado de la asignación de tráficos del modelo por un lado y de la estimación de tráficos con base en los datos de la DNV y la Provincia de Buenos Aires por otro, se puede contrastar el resultado del modelo y detectar sus desviaciones respecto de la estimación de los flujos reales de tráfico basada en los datos de las direcciones de vialidad nacional y provincial.

En el siguiente mapa el grosor de los tramos indica la magnitud de la desviación del modelo respecto de los flujos de tráfico estimados. El color verde indica que, desde el punto de vista del modelo, el tramo debería “crecer” ya que los flujos estimados de tráfico son mayores que los representados por el modelo. El color rojo indica los casos en los que el modelo asignó a un tramo mayor tráfico del que sugieren las estimaciones basadas en los datos de tránsito.

**Figura 40: Discrepancias entre los flujos de tránsito relevados y los estimados a partir de datos de tránsito (DNV+PBA)**



En la mayoría de los casos el mapa indica tráficos faltantes en el modelo (verde), lo que es consistente con el hecho de que no se dispone de datos suficientes de todos los sectores productivos que originan tráfico de cargas para estimar su matriz origen-destino.

Suponiendo que la asignación de recorridos para cada par OD en el modelo fue correcta en la mayoría de los casos, estos tramos con tráfico faltante origen-destino indican el tráfico de cargas no relevadas, que no fueron incluidos en el modelo.

Proponemos aquí una metodología para estimar la configuración de estos tráficos no relevados, a efectos de obtener alguna noción acerca de su magnitud y localización.

En principio, hay innumerables combinaciones posibles de pares OD que podrían cubrir este tráfico faltante detectado. Destacamos dos opciones, que en cierta medida son extremas, en términos de la distancia media de transporte

- a) La combinación de pares OD que minimiza la distancia media de la matriz de “pares OD implícitos” es aquella en la que cada tramo se convierte en un par OD en sí mismo con un tonelaje igual al tráfico faltante para alcanzar las estimaciones basadas en los datos de vialidad. Adoptar esta posibilidad implicaría suponer que las cargas no determinadas en el modelo se desplazan lo mínimo posible, sólo hasta una zona de tráfico contigua.
- b) Otra posibilidad es buscar aquel conjunto de “pares OD implícitos” que, por el contrario, maximiza la distancia media, mediante algún algoritmo apropiado.

Optamos aquí por una tercera opción intermedia; ella consiste en obtener una matriz OD que arroje como distancia el promedio entre las distancias medias mínima y máxima posibles. Esto es, se obtendrán las distancias medias de transporte conforme a lo indicado en a) y b), se obtendrá el promedio entre ellas, y mediante un algoritmo similar al empleado para b), se estimará la matriz OD de tráficos no relevados.

El algoritmo para el cálculo detallado en b) consiste en un ejercicio de optimización de las siguientes características:

- **Variables.** Cada par OD posible (Ver B.3. “Recorridos entre pares de nodos” en la “Parte 1” para el cálculo de los pares OD teóricamente posibles en la red) fue inicializado con un tonelaje igual a 0. Las variables a resolver del problema de optimización son los tonelajes de todos los pares OD teóricamente posibles de la red (siendo que estos pueden adoptar el valor nulo, si es que este par OD no resulta elegido).
- **Restricciones.** Las restricciones del ejercicio residen en el tráfico a asignar a cada uno de los tramos de la red. Como vimos recién, cada tramo tiene un “tráfico faltante” que debe ser asignado al mismo mediante la carga de tonelaje en algún par OD posible que utilice ese tramo. Las distintas combinaciones de tonelaje cargado en los pares OD posibles deben respetar la restricción de cargar en cada tramo de la red exactamente el tráfico que le falta. Esto es, el “tráfico faltante” de cada tramo establece el valor máximo que este tramo puede recibir.
- **Objetivo.** La suma de toneladas-kilómetro en cualquier caso es fija; está determinada por el tráfico faltante en cada tramo (sólo debe multiplicarse la distancia de cada tramo por el tonelaje faltante), de manera que minimizar o maximizar la distancia media, es lo mismo que maximizar o minimizar respectivamente las toneladas asignadas a la matriz.

Se adoptó entonces la suma de las toneladas asignadas a todos los pares OD posibles como objetivo del ejercicio de optimización<sup>36</sup>.

Elegir los “pares OD implícitos” que maximicen la distancia media implicaría asumir que las cargas no determinadas en el modelo se desplazan lo más lejos posible de su zona de origen, cumpliendo con las restricciones de tráfico faltante por tramo.

Así, la matriz de “pares OD implícitos” que surge de contrastar el modelo construido con los datos de vialidad, depende de la elección de una distancia media que se ubique entre un mínimo y un máximo posibles, dadas las restricciones del problema de optimización.

El criterio elegido, como se mencionó, en este caso fue el de adoptar el promedio entre las distancias medias mínima y máxima posibles.

Se repitió entonces el ejercicio de optimización buscando la configuración de pares OD que arrojará esta distancia media y se incorporó al modelo como una matriz origen-destino de “cargas no relevadas” o implícitas<sup>37</sup>.

**Tabla 21: Principales parámetros de matrices origen-destino posibles para los “pares OD implícitos”**

Distancia media	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
Mínima	369.150.159	41.898	113
<b>Promedio</b>	<b>180.371.625</b>	<b>41.898</b>	<b>232</b>
Máxima	119.354.880	41.898	351

Este ejercicio debe ser entendido sólo como una aproximación tentativa y provisoria a los pares OD que faltan en el modelo, a los fines de adquirir una visión lo más completa posible de la configuración de la red vial de transporte. Para un resultado más preciso deberán encararse estudios más profundos, incluyendo una encuesta nacional de cargas de gran alcance.

<sup>36</sup> Este procedimiento fue operacionalizado mediante un algoritmo implementado en un complemento de una planilla de cálculo.

<sup>37</sup> Cabe aclarar que este ejercicio se hizo incluyendo la posibilidad de que los nodos conectivos actúen como orígenes o como destinos de carga. Esto se debe a que al haber tramos consecutivos unidos por nodos conectivos con tráficos distintos, no existe solución al ejercicio de optimización que cumpla con las restricciones del problema si no se permite la posibilidad de generar pares OD con nodos conectivos (siempre quedaría tráfico sobrante en algún tramo si se excluye esta posibilidad). En los casos en que un nodo conectivo resultó elegido para un par OD implícito, se lo estaría tratando en realidad como un nodo generador. Sin embargo la relevancia de las cargas aparentemente generadas por ese nodo sólo podría ser determinada con una nueva zonificación y con mejores datos sobre los productos despachados o recibidos en la nueva Zona de Tráfico.

## D. Cobertura del modelo

Una vez calculados los “pares OD implícitos” se puede analizar cuál es la cobertura de la matriz origen-destino estimada respecto del total de tráfico que circula por el país, según las estimaciones realizadas en base a datos de conteo de tránsito.

La distancia media de la matriz OD de cargas no relevadas es sustancialmente menor que la de las cargas relevadas: 232 km vs 370 km. Esto provoca que la inclusión de los pares OD implícitos en la matriz OD redunde en una baja de la distancia media total hasta los 309 km. Esto permite inferir que la carga omitida es probablemente carga que recorre cortas distancias.

**Tabla 22: Comparación de los resultados generales del modelo con la estimación de tráficos reales totales**

Modelo	Toneladas equivalentes	Toneladas-kilómetro	Distancia media
	<i>unidades</i>	<i>millones</i>	<i>km</i>
Cargas relevadas	228.541.917	84.625	370
Cargas no relevadas	180.371.625	41.898	232
<b>Total</b>	<b>408.913.542</b>	<b>126.523</b>	<b>309</b>

A partir de esta tabla se puede calcular el nivel de cobertura de los flujos de transporte totales alcanzado por la matriz OD de cargas relevadas:

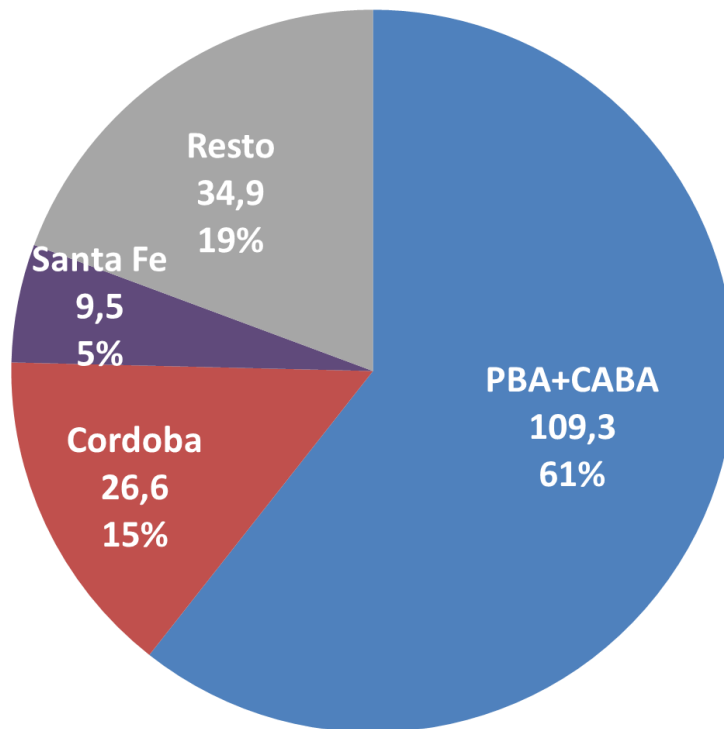
- 56% de las toneladas
- 67% de las toneladas-kilómetro

El resto constituye nuestra “medida de lo desconocido”: aquél tráfico que según los datos de tránsito estimamos que circula por la red vial del país, pero que no ha podido ser relevado a partir de datos de producción, consumo y comercio de productos identificados.

Cabe recordar que los datos de tránsito utilizados para esta estimación no son completos. Únicamente se cuenta con información del tránsito pasante por la red vial nacional y por la red vial provincial de la Provincia de Buenos Aires. En esta estimación, por lo tanto, no se tuvieron en cuenta los tráficos no relevados que pudiera haber en las rutas provinciales aparte de la Provincia de Buenos Aires. Sin embargo, en general se presume que el tráfico circulante por estas rutas es mucho menor que el soportado por las rutas nacionales.

El tonelaje originado por los “pares OD implícitos” es entonces, de alguna manera, una estimación de aquellas cargas que todavía falta encontrar en la red vial de transporte argentina para dar mayor confiabilidad al análisis.

**Figura 41: Toneladas de “pares OD implícitos”, por origen provincial (millones de toneladas equivalentes)**



Como ya lo sugería el mapa de la sección anterior, donde se mostraban las discrepancias entre los datos de tráfico y la red generada por el modelo, entre la provincia y la ciudad de Buenos Aires está más del 60% de las toneladas no relevadas estimadas. Si añadimos a Córdoba y Santa Fe, estas 3 provincias más la ciudad de Buenos Aires reúnen a más del 80% de las toneladas implícitas estimadas en este modelo.

Futuras investigaciones deberían profundizar el estudio de la carga que se origina en estos distritos, especialmente en Buenos Aires, cuestión nada fácil teniendo en cuenta que la alta densidad poblacional genera una multiplicidad de tráficos difíciles de discriminar.

## Parte 4: Resultados obtenidos

La estimación de orígenes y destinos, así como de los recorridos que los conectan, llevada adelante por este estudio debe entenderse como una primera aproximación a la construcción de la configuración de las cargas que se transportan por automotor en Argentina. En las secciones anteriores se describen los métodos y supuestos adoptados para alcanzar este resultado, los cuales son sin duda perfectibles.

Cabe destacar que el transporte de cargas es un área donde prima la carencia de datos confiables. Además de ofrecer una estimación tentativa de la matriz origen-destino de cargas viales realizada con los datos existentes, este documento pretende generar interés por la temática y llamar la atención sobre la necesidad de generar datos de transporte en forma sistemática y confiable. Cualquier política de transporte integral de cargas requiere necesariamente de un profundo conocimiento de la red existente y de cómo son los flujos de transporte que hoy se mueven por ella.

A partir de los flujos de transporte estimados en este estudio, podemos comenzar a describir algunas características de la red vial de cargas argentina. Se señala que la información presentada a continuación no incluye la referida a los “pares OD implícitos” previamente desarrollada, salvo explícita mención en contrario.

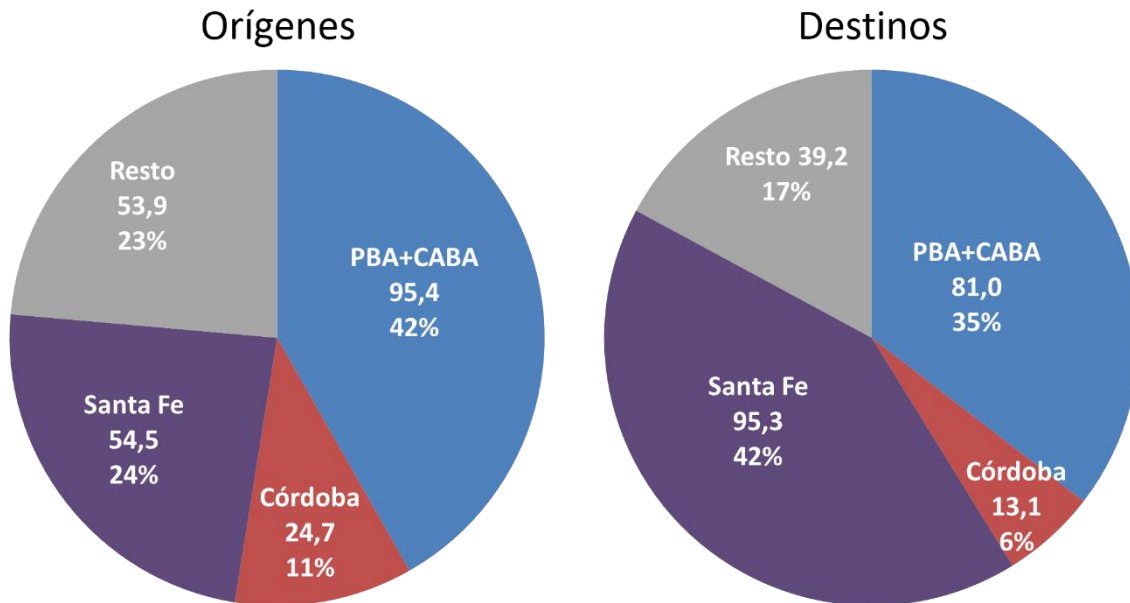
### *Concentración de orígenes y destinos*

Desde el punto de vista de la concentración de generación de tráficos, la mayor parte de éstos (tanto en la producción de los tráficos como en su atracción) responde a 4 distritos principales que son Santa Fé, Córdoba, la Provincia de Buenos Aires y la Ciudad de Buenos Aires<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> Cuando el plano de análisis sea el de las “provincias”, se hablará en forma conjunta de la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires ya que en este modelo no es posible diferenciar entre ambas. La Zona de Tráfico número 1 (Buenos Aires) incluye a toda la región metropolitana de Buenos Aires (la ciudad en su totalidad y parte de la provincia) de manera que no pertenece a una u otra exclusivamente.

**Figura 42: Toneladas transportadas, por origen o destino provincial (millones de toneladas equivalentes)**



Entre la provincia y la ciudad de Buenos Aires, se encuentra algo más del 40% de la producción de tráficos. Si añadimos las provincias de Córdoba y Santa Fe, casi el 80% de la carga producida en el país se origina en alguno de estos 4 distritos. En la superficie total del territorio argentino, éstos representan no más del 22%<sup>39</sup>, aun cuando comprenden, de acuerdo al censo demográfico de 2010, el 62% de la población.

A su vez, estos 4 distritos concentran una proporción aún mayor sobre el total de los destinos de los tráficos del país (más de un 80%) pero ya no en la misma medida en cada uno. Santa Fé casi duplica su participación en el total de cargas recibidas respecto de la que tiene en el total de cargas producidas (24% a 42%) mientras que Buenos Aires<sup>40</sup> pierde 7 puntos y Córdoba otros 5 cuando miramos la proporción de tráficos que las tienen como destino.

Esto significa que, en términos de volumen de cargas, Santa Fe se destaca por ser una provincia netamente receptora mientras que Buenos Aires y Córdoba se podrían clasificar como provincias netamente productoras de cargas.

Esto es lógico, si se tiene en cuenta que la gran mayoría de las exportaciones de granos del país se procesan a través del puerto de Rosario y que este es un tipo de transporte que genera mucho volumen de carga. De las 107 millones de toneladas de granos principales y sus subproductos (soja, maíz, trigo, girasol, sorgo, aceites y subproductos) que se transportan en el país, 81 millones se destinan a la provincia de Santa Fe, de las que 74 millones van a la zona de Rosario.

Hasta aquí se habló de las participaciones de las provincias en orígenes y destinos, pero ¿cómo es el intercambio de cargas entre ellas?

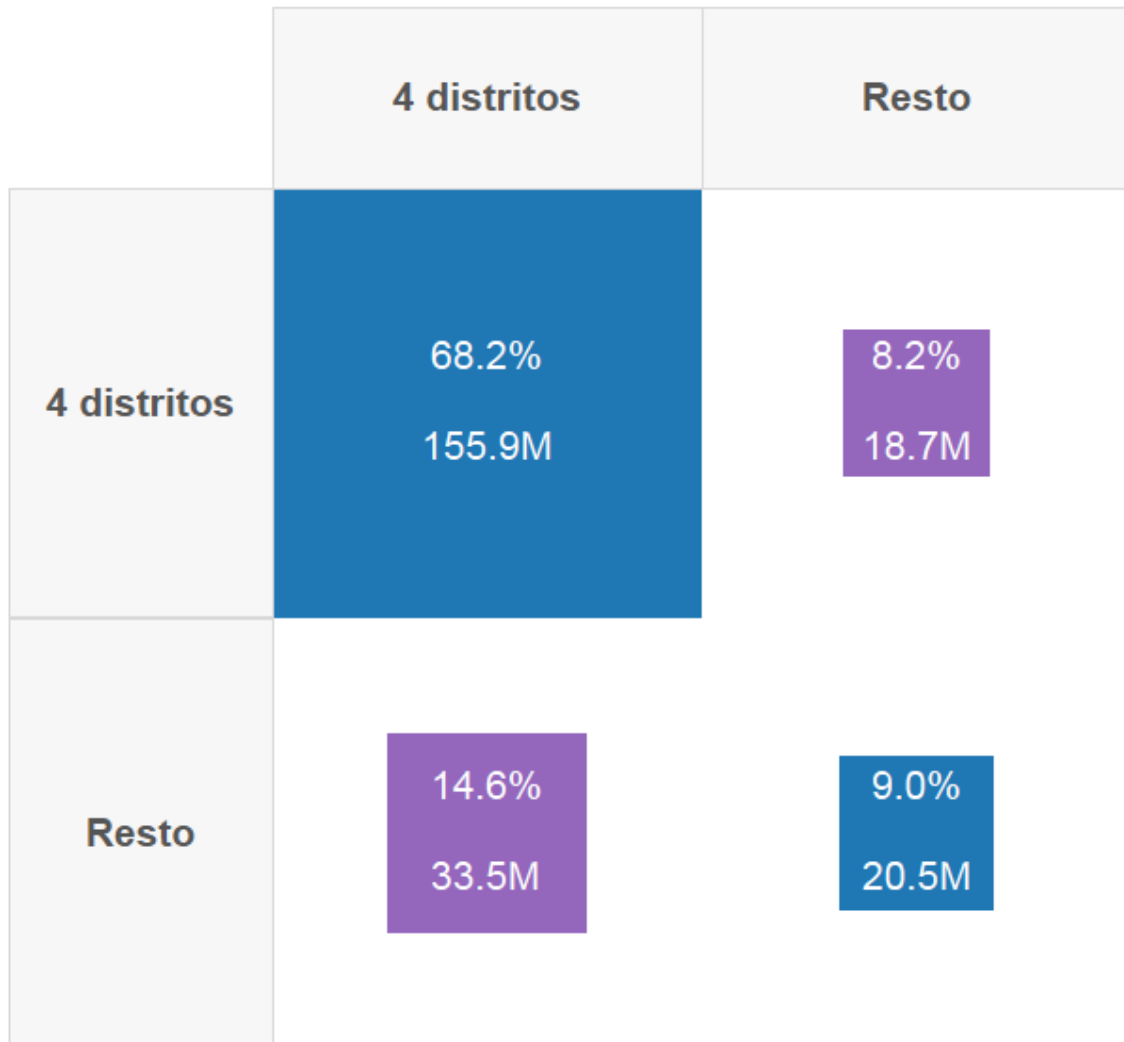
<sup>39</sup> Cálculo que surge de la cartografía pública del Instituto Geográfico Nacional.

<sup>40</sup> De aquí en más haremos referencia al conjunto de CABA + Provincia de Buenos Aires como “Buenos Aires”, salvo indicación en contrario.



Casi el 70% de las cargas originadas totales se mueve exclusivamente dentro de estos 4 distritos principales, es decir, tiene origen y destino en Santa Fé, Córdoba o Buenos Aires. Por el otro lado, las cargas que *no tienen ninguna* de estas provincias como origen o destino (se mueven exclusivamente entre el resto de las provincias) representan menos de 10% del total.

**Figura 43: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (agregados) y el resto**

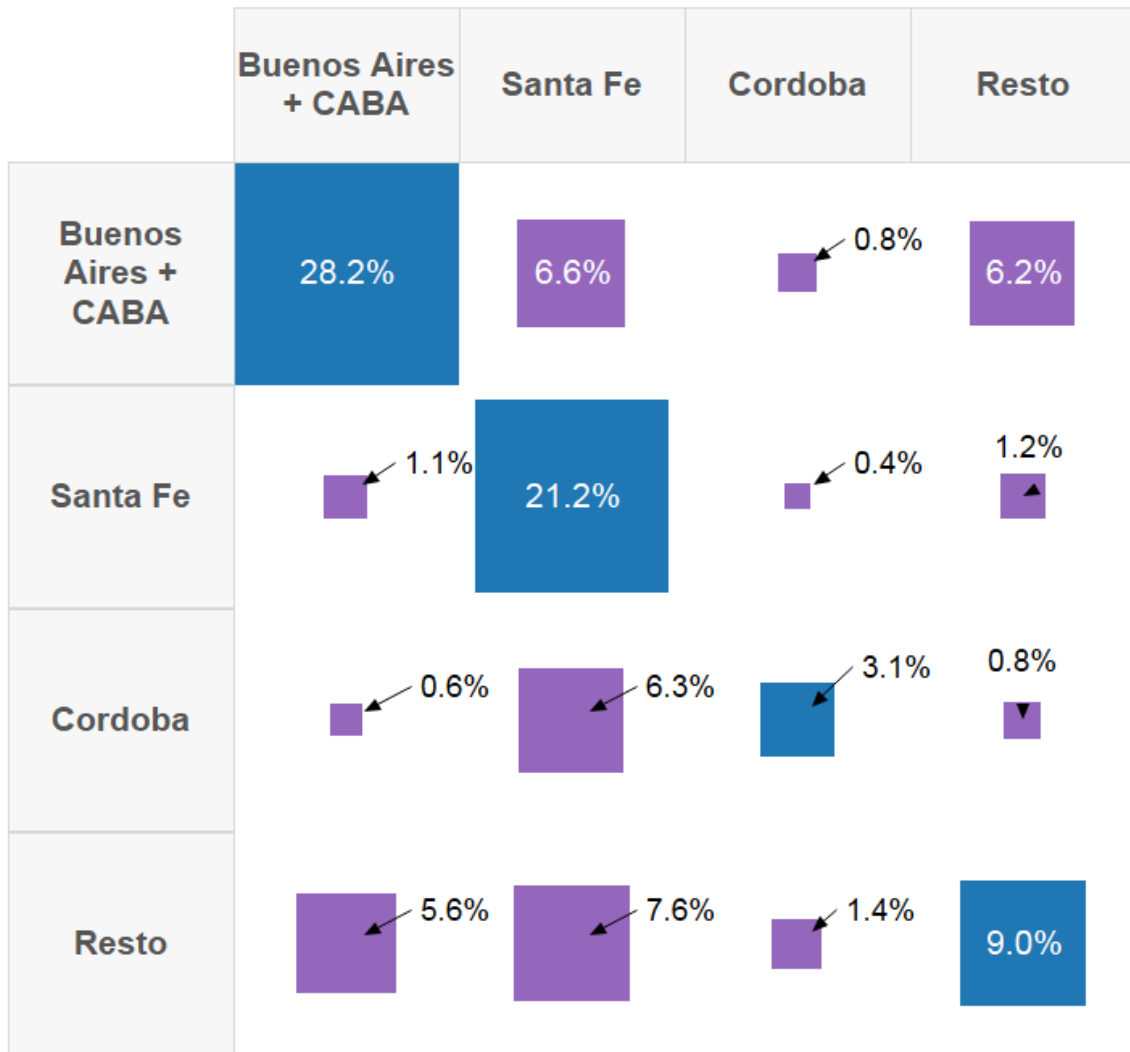


El alrededor de 20% restante del total de tráficos de cargas se mueve entre estos dos conjuntos de provincias: un 8,2% se origina en los 4 distritos principales y se destina al resto de las provincias mientras que una proporción mayor (14,6%) se mueve en sentido contrario.

Si se abre el conjunto de los 4 distritos principales, se constata que casi un 30% del tráfico total tiene como origen y destino a Buenos Aires. Del 40% restante, cerca de la mitad es tráfico dentro de la provincia de Santa Fé (21,2%).

Luego existen flujos importantes de Buenos Aires a Santa Fe (6,6% del total) y de Córdoba a Santa Fe (6,3%).

**Figura 44: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (desagregados) y el resto**



De los flujos entre las provincias principales y el resto, el más importante es el que se da desde el resto de las provincias hacia Santa Fé (7,6%). Le siguen luego las cargas que se transportan desde Buenos Aires al resto de las provincias (6,2%) y desde el resto a Buenos Aires (5,6%).

Reviste mayor interés, sin embargo, analizar cómo se distribuyen los flujos de transporte que se dan entre orígenes y destinos de distintas provincias. Si excluimos del cálculo los tráficos que se dan dentro de una misma provincia (o entre las provincias que configuran el “resto”), se puede observar más claramente la preponderancia de Santa Fé como receptor de tráficos interprovinciales (más de la mitad del total de tráficos interprovinciales).

Un quinto del total de los tráficos interprovinciales tiene como destino al “resto” de las provincias, otro quinto tiene como destino a Buenos Aires, mientras que el resto se dirige a la provincia de Córdoba.

**Figura 45: Matriz origen-destino entre los 4 principales distritos generadores de tráfico (desagregados) y el resto, excluidos los tráficos intraprovinciales**

	Buenos Aires + CABA	Santa Fe	Cordoba	Resto
Buenos Aires + CABA		17.0%	2.2% ▼	16.1%
Santa Fe	2.8% ▼		1.0% ▼	3.1% ▼
Cordoba	1.5% ▼	16.4%		2.1% ▼
Resto	14.7%	19.7%	3.6%	

Destacan algunas situaciones como la escasez de tráficos destinados a Buenos Aires con origen en la provincia de Córdoba: menos del 1% del total de tráficos interprovinciales. En parte esto podría estar señalando omisiones del propio modelo, pero la magnitud de la cuestión es llamativa.

Cabe también destacar nuevamente el carácter exportador de tráfico originado en otras provincias de la provincia de Santa Fé: menos del 7% de los tráficos interprovinciales<sup>41</sup> generados en el país tienen origen en este distrito. Lejos del casi 35% de Buenos Aires, el 40% del resto de las provincias y aún por debajo de Córdoba (casi 20%).

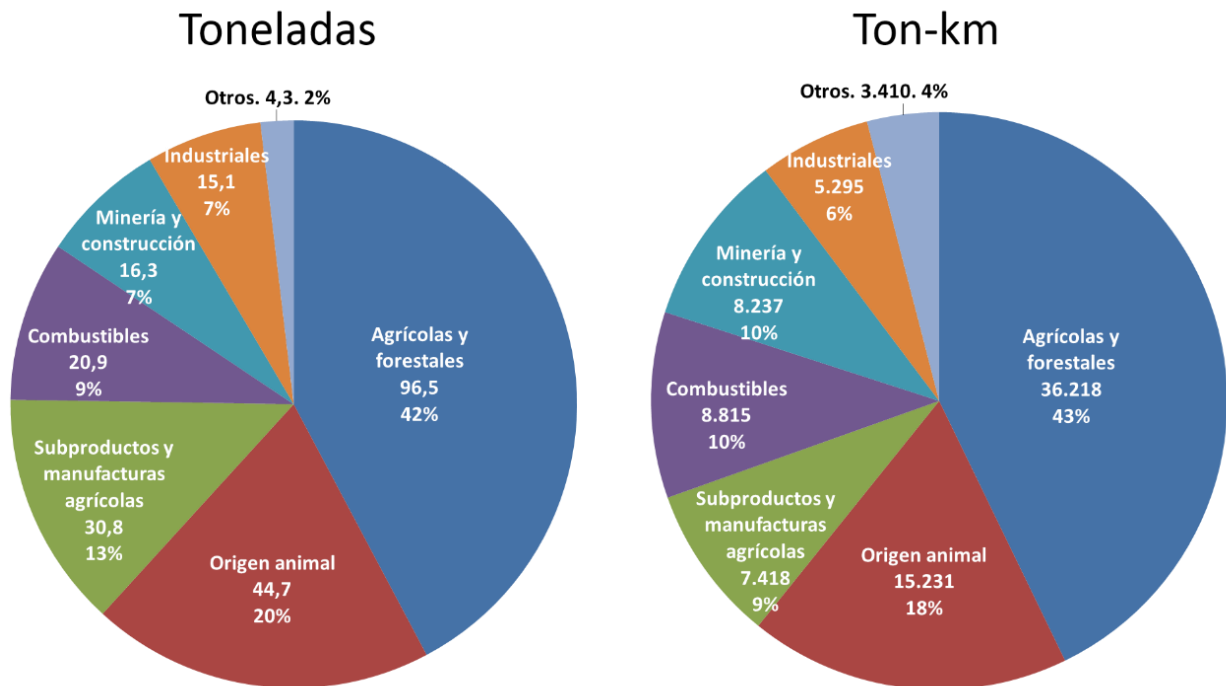
#### ***Dominancia del sector primario***

Si observamos ahora el tipo de cargas que se transportan, se destaca la preponderancia del sector primario tanto en toneladas como en toneladas-kilómetro. Si contamos todos los productos de origen agropecuario (incluyendo las manufacturas de origen agropecuario) más de tres cuartos del tráfico de cargas viales en Argentina está relacionado con el agro. Si contabilizamos el

<sup>41</sup> Estamos tomando aquí al conjunto de las provincias que no son Buenos Aires, Santa Fé y Córdoba como un grupo comparable. Cuando se habla de “flujos interprovinciales” no se incluyen por supuesto en esta denominación a aquellos que se dan entre provincias dentro del “resto” del país.

tráfico por las toneladas-kilómetro generadas, esta proporción es un poco menor a los tres cuartos del total especialmente por las bajas distancias medias en el transporte de los subproductos como los aceites.

**Figura 46: Composición de las cargas generadas, por rubro**



**Notas:** El cálculo de la composición de las cargas por rubros se realiza sin tener en cuenta la “carga no relevada” que surge de los pares Origen-Destino implícitos. El total por lo tanto hace referencia al total de las cargas que sí fueron relevadas.

Esta afirmación, sin embargo, debe tomarse como provisoria ya que existe una gran cantidad de cargas no determinadas (correspondientes a los “pares OD implícitos”) cuya composición se desconoce. Más aún, es razonable suponer que el grado de relevamiento de productos agrícolas en este modelo es muy superior al de otros tipos de carga debido a la disponibilidad de datos. En este caso habrá, entre las cargas no relevadas, una proporción mayor de productos no relacionados con el agro que disminuiría la importancia del agro en el total.

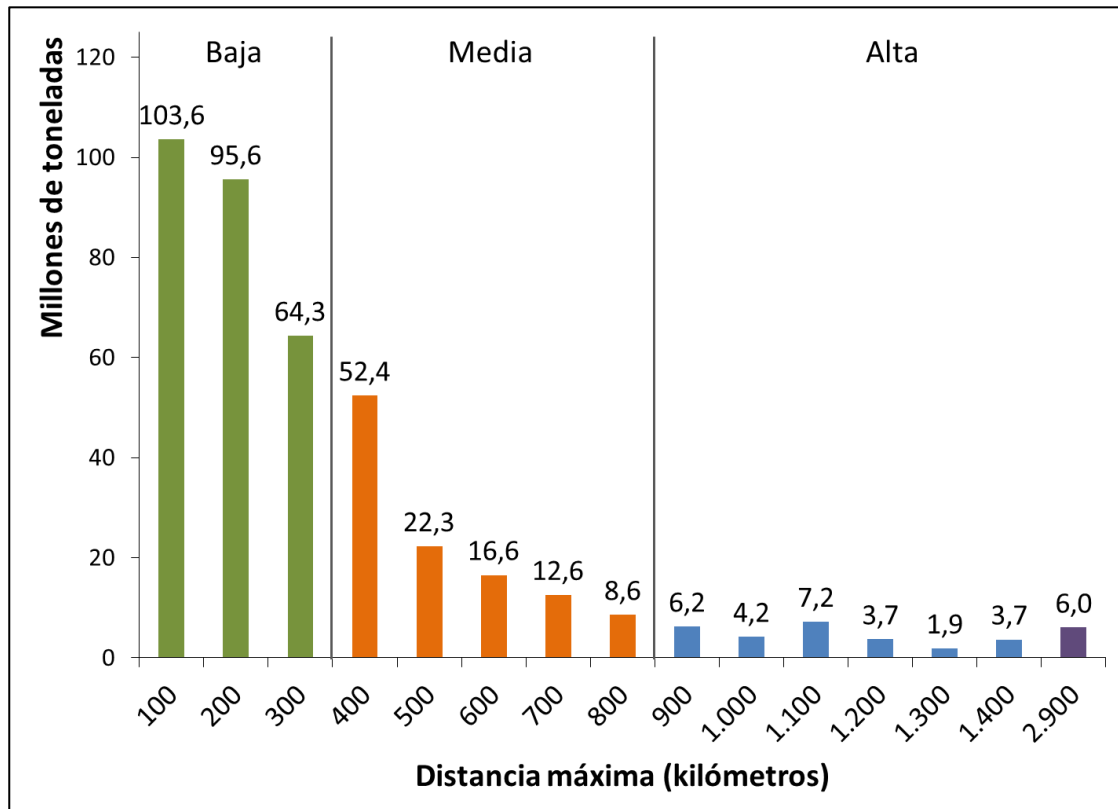
La composición analizada da cuenta del 56% del total de la carga, que es la que ha podido ser relevada. El otro 44% corresponde a los pares OD implícitos cuya composición en productos es materia para futuros estudios.

***Bajas distancias recorridas***

La distancia media de la matriz origen-destino completa (carga relevada e implícita) es de 309km. Alrededor de tres cuartos del volumen de carga transportado no recorre más de 400km. Recordemos, sin embargo, que la inclusión de los pares OD implícitos en la matriz empuja a la baja la distancia media (sin estos, sería de 370km). Si existiera una proporción mayor de pares OD no relevados de larga distancia de la que fue estimada, la distancia media podría ser mayor (aunque también podría ser menor, si en realidad existiera una gran cantidad de pares OD de corta distancia que no hayan sido relevados). Debe señalarse que la información incluye el caso

de cargas que se desplazan dentro de una misma zona de tráfico. A estos casos se les asignó una distancia convencional de 70 km.

**Figura 47: Histograma de volúmenes de cargas transportados según distancia recorrida, por rangos de 100km**



**Notas:** La distancia indica el límite superior de cada rango de 100 km. El último rango reúne la carga de los últimos 1500 km de distancia (de 1401 km a 2900 km).

Las tres primeras barras contienen carga que se desplaza menos que la distancia media de la matriz mientras que el resto recorre distancias mayores. La última barra acumula todos los pares OD que recorren distancias mayores a los 1400 km.

En base al gráfico anterior, se proponen tentativamente tres segmentos de distancia media para clasificar las cargas:

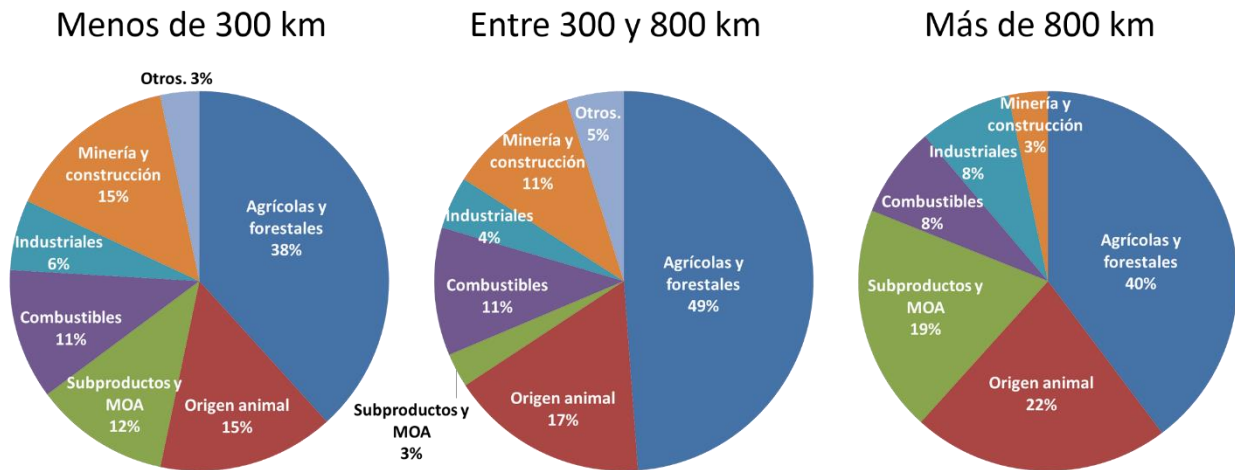
- Baja: menor a 300 km (64,0% de las toneladas y 28,6% de las ton-km)
- Media: entre 300 y 800 km (28,0% de las toneladas y 40,8% de las ton-km)
- Alta: más de 800 km (8,1% de las toneladas y 30,6% de las ton-km)

Si tomamos las cargas que se desplazan menos de 400 km, estas representan alrededor de tres cuartos del total de las toneladas transportadas (y un 40% del total de toneladas-kilómetro de tráfico de cargas generado).

Es interesante observar cuál es la composición en rubros de productos según el segmento de distancia recorrida al que pertenecen las cargas que se transportan.

En cuanto a las cargas que se transportan menos de 300 km no es muy diferente de la del total porque como se dijo anteriormente este segmento reúne casi un 65% del total de toneladas transportadas.

**Figura 48: Composición de las cargas según distancia media, por rubro (millones de toneladas equivalentes)**



**Nota:** El cálculo de la composición de las cargas por rubros se realiza sin tener en cuenta la “carga no relevada” que surge de los pares origen-destino implícitos. El total de las tortas por lo tanto hace referencia al total de las cargas que sí fueron relevadas.

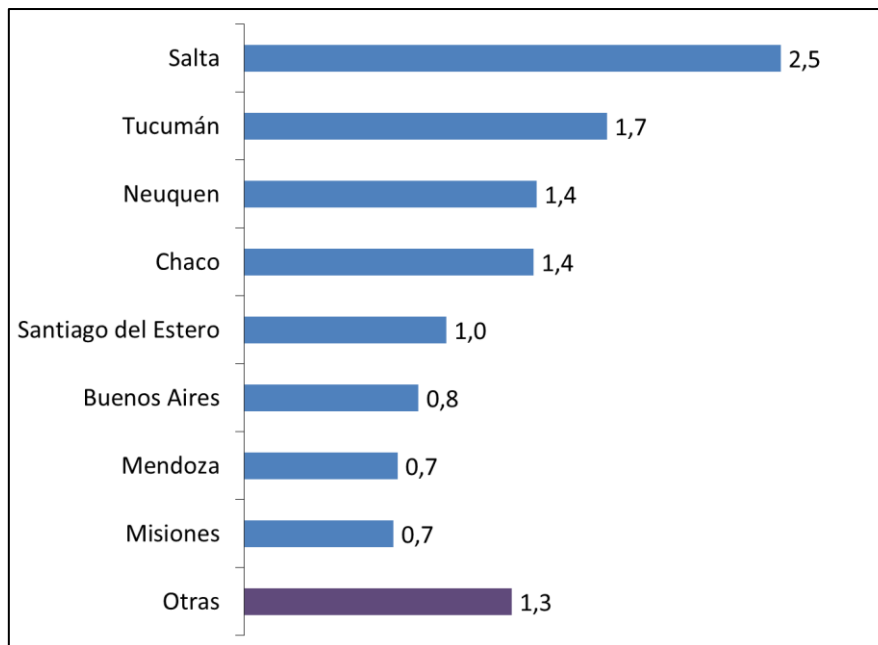
Si observamos la composición de las cargas de media distancia, lo más destacable es la fuerte caída de la participación de los subproductos y manufacturas agrícolas (del 12% al 3%). Esta participación se recupera e incluso aumenta en el segmento de larga distancia (19%).

En el caso de los subproductos y manufacturas agrícolas de baja distancia, casi el 90% se trata de transportes intrazona a los que se asignó convencionalmente una distancia de 70 km (dado que el origen y el destino son los mismos -a los efectos de la zonificación adoptada en el modelo- también podría haberse adoptado la convención de registrarlos con 0 km). De estos, la casi totalidad corresponde a la zona de tráfico de Rosario (más del 95%). Este es el caso de la soja que llega a proximidades del puerto para ser exportada luego de convertirse en aceite, y de todos los subproductos de la molienda de trigo y de oleaginosas.

En el segmento de alta distancia se encuentran principalmente el azúcar (Tucumán, Salta y Jujuy) y los vinos (Mendoza y San Juan). En menor medida también incide el transporte de té (Misiones).

La presencia de los productos agrícolas y forestales es destacable en los tres segmentos de distancia, siendo bastante más importante en el segmento medio entre los 300 y los 800 km (más de la mitad corresponde a este rubro).

**Figura 49: Productos agrícolas y forestales transportados a más de 800 km, por origen provincial (millones de toneladas)**



En baja distancia, los orígenes provinciales más importantes son Buenos Aires y Santa Fé (casi el 70% del total de baja distancia) seguidas por Córdoba y Entre Ríos.

En media distancia, Buenos Aires y Córdoba producen más del 70% del total seguidas por Santiago del Estero, Entre Ríos y La Pampa.

En alta distancia hay varias provincias relevantes. Salta es la más importante, seguida por Tucumán, Neuquén, Chaco y Santiago del Estero. Estas 5 provincias reúnen casi el 70% de la producción del rubro que se transporta a más de 800 km de distancia.

El caso de minería y construcción debe observarse teniendo en cuenta que el rubro no contiene una parte importante de la actividad minera del país que se transporta por ferrocarril. Este es el caso, por ejemplo, de los minerales extraídos por la minera Bajo La Alumbraera.

Los productos de este rubro que se transportan por la red vial están destinados principalmente a la construcción (cemento, piedra, canto rodado, etc.) y generalmente se extraen en las proximidades de su lugar de consumo. Esto se observa en la participación sobre el total de toneladas transportadas que cae 4 puntos entre los segmentos de baja (15%) y media distancia (11%), y casi desaparece en el segmento de alta distancia (3%).

En el caso de los productos industriales, la incidencia del costo de transporte es significativamente menor en el valor total ya que se trata de productos de gran densidad de valor con respecto a su volumen. No sorprende entonces observar que la participación de bienes industriales que se transportan más de 800 km es comparativamente alta en relación a los segmentos de baja y media distancia.

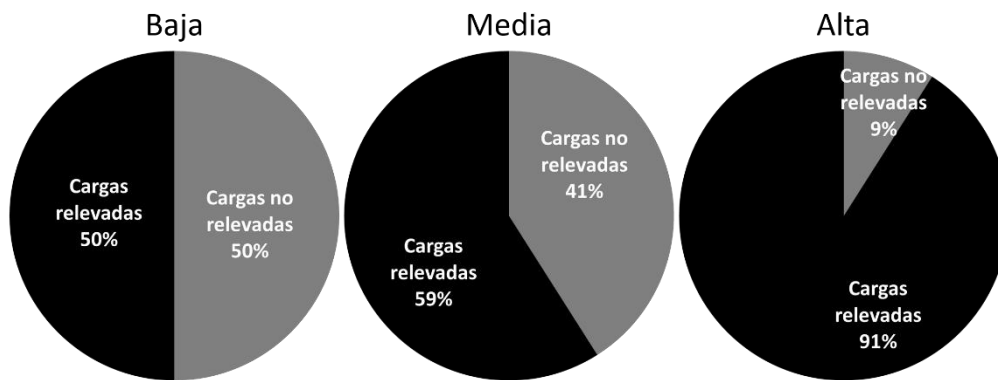
**Alcance del modelo**

No debe perderse de vista que los resultados expuestos en este estudio deben tomarse como aproximaciones a lo que pueden ser los flujos de transporte reales en la red vial. Como se describe en detalle en las secciones anteriores, los orígenes y destinos de cada producto fueron estimados a partir de fuentes de datos de diversa confiabilidad y nivel de agregación.

Los procedimientos empleados para distribuir datos de un nivel de agregación mayor al de “departamento” o “partido” (en el caso de la provincia de Buenos Aires) en algunos casos podrían introducir un sesgo indebido hacia la asignación de mayores tráficos a grandes poblaciones. La correlación entre la generación de tráficos de cargas (tanto de producción como de atracción) y la población puede ser fuerte o débil, dependiendo del producto que se trate. De todas formas, la distribución por población sólo fue utilizada como último recurso, en los casos donde no existían mejores datos o métodos de asignación.

En cuanto a la confiabilidad de los cálculos de composición de la carga transportada, debe tenerse además en cuenta el problema de las cargas no relevadas (“pares OD implícitos”). En la siguiente figura se puede observar la proporción (en toneladas) de las cargas no relevadas respecto del total, según el segmento de distancia media al que pertenecen.

**Figura 50: Incidencia de las cargas no relevadas, por segmento de distancia**



La incidencia disminuye a medida que aumenta la distancia media. Esto en parte se debe al método de estimación de los pares origen-destino no relevados. Como se explicó anteriormente, se corrieron simulaciones para generar pares origen-destino que explicaran todas las discrepancias entre el conteo de tráfico de la DNV y las estimaciones del modelo. El parámetro para generar estas posibles redes de cargas “no relevadas” fue la distancia media. Las dos simulaciones más extremas (distancia media mínima y máxima) arrojaron redes cuyas distancias medias eran 113 y 351 km respectivamente.

Como la distancia media estimada es de 370 km, si se hubiera elegido la red de cargas no relevadas propuesta por la simulación que maximiza la distancia media del conjunto, la incidencia de estas por segmento de distancia sería bastante similar en lugar de caer pronunciadamente ante distancias más largas.

Como ya se mencionó, al no tener mayor información sobre la posible distancia media de las cargas no relevadas (las estimaciones del modelo tanto pueden estar omitiendo cargas de corta distancia como cargas de larga distancia) se corrió una simulación para generar flujos de cargas no relevadas o “implícitas” que arrojaran una distancia media promedio entre los dos extremos (232 km).



Al ser menor que la distancia media del modelo estimado, resulta evidente que la incidencia de las cargas “no relevadas” será mayor entre los pares origen-destino de menores distancias.

Por último, debe advertirse que el cálculo del recorrido que une orígenes con destinos puede tener en algunos casos un sesgo indebido hacia minimizar las distancias del modelo. Esto sin embargo sería más grave en el caso de un entorno urbano, donde la multiplicidad de opciones para llegar de un nodo a otro de la red exige la consideración de varios “costos” asociados a los distintos recorridos que van más allá de la mera distancia (por ejemplo, la disponibilidad y calidad de distintos tipos de transporte público).

En un contexto interurbano y en una red vial de baja variedad como la de Argentina (y por lo tanto sin demasiadas rutas alternativas para cada par origen-destino), es esperable que la distancia sea el “costo” más relevante para decidir el recorrido que une dos nodos. Sin embargo debe tenerse en cuenta que existen otros elementos que inciden en el recorrido efectivamente elegido por los transportistas para desplazar carga de un punto a otro, más allá de la distancia, además de los eventuales errores por agregación en zonas de tráfico.

La matriz OD y los flujos de transporte estimados en este estudio deben tomarse entonces como un primer paso para la construcción de una representación más completa de la red vial de cargas de la Argentina. Un paso necesario para este objetivo deberá ser la realización de una encuesta de cargas de amplio alcance. Esto es un requisito indispensable para avanzar en la construcción de una política de transporte de largo plazo que busque una planificación coherente y sistemática del sector.

En este documento se ha expuesto la metodología seguida para estimar el modelo de la red vial de cargas y los resultados obtenidos, además de las advertencias del caso respecto de la confiabilidad del mismo. Sin embargo existen numerosas posibilidades de análisis sobre la base de datos construida que aún no han sido explotadas, y el lector de este estudio podría tener una forma diferente y enriquecedora de acercarse a los datos.

En el blog del Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina (<http://blogdelcespa.blogspot.com.ar/>) se encuentra disponible la versión web de este documento en la que los gráficos son manipulables por el lector y todas las tablas pueden ser descargadas, así como la base de datos completa de la matriz origen-destino y la red en formato preparado para graficar mapas con el software gratuito Tableau Public.

Los autores esperan que esto sea un aporte que impulse el análisis y la investigación del transporte en la Argentina, así como una forma de interesar a un público más amplio por la temática.

## Bibliografía y fuentes

Asociación de Fábricas de Automotores - ADEFA. (2010). Estadísticas. Descargado en 2013 de <http://www.adefa.com.ar/v2/index.php?Itemid=77>

Cámara Argentina del Acero. (2013). Estadísticas Locales. Descargado en 2013 <http://www.acero.org.ar/>

CAMMESA. (2010). Informes mensuales del MEM y MEMSP. Descargados en 2013 de <http://portalweb.cammesa.com/memnet1/Pages/descargas.aspx>

CemNet. (2013). Global CementReport. Descargado en 2013 de <http://www.cemnet.com/GCR/country/Argentina>

Cigarette Pack Collectors Club of Argentina.(2013). Direcciones de fábricas de cigarrillos. Consultado en 2013 <http://cpcca.com.ar/index.html>

Consejo Vial Federal. (2014). Red vial nacional. Descargado en Julio 2014 de [http://www.cvf.gov.ar/red\\_vial\\_nacional.php](http://www.cvf.gov.ar/red_vial_nacional.php)

Consejo Vial Federal. (2014). Red vial provincial. Descargado en Julio 2014 de [http://www.cvf.gov.ar/red\\_vial\\_provincial.php](http://www.cvf.gov.ar/red_vial_provincial.php)

Dirección Nacional de Programación Económica Regional, Ministerio de Economía. (2011). Complejo Ganadería Bovina: Lácteos. Descargado en 2013 de [www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo\\_Lacteo.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/docs/Complejo_Lacteo.pdf)

Dirección Nacional de Vialidad. (2010). TMDA Año 2010. Descargado en 2013 de [http://transito.vialidad.gov.ar:8080/SelCE\\_WEB/intro.html](http://transito.vialidad.gov.ar:8080/SelCE_WEB/intro.html)

Gobierno de la Provincia de Salta (2013). Administración Fondo Especial del Tabaco. Consultado en 2013 <http://www.fetsalta.gov.ar/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (1997). Matriz Insumo Producto 1997. Descargado en 2013 de <http://www.indec.gov.ar>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (2002). Censo Nacional Agropecuario 2002. Descargado en 2013 de <http://www.indec.gov.ar>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (2004). Censo Económico Nacional 2004. Descargado en 2013 de <http://www.indec.gov.ar>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (2010). Censo Nacional de Población 2010. Descargado en Julio 2014 de <http://www.indec.gov.ar>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (2011). Anuario estadístico 2011. Buenos Aires: INDEC

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - INDEC. (2013). Origen Provincial de las Exportaciones. Múltiples consultas a lo largo de 2013 <http://www.opex.sig.indec.gov.ar/comex/>

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA (2012). Informes Regionales 2012. Descargado en 2013 de <http://jujuyrural.com.ar/index.php/el-analisis/456-la-actividad-citricola-en-jujuy>
- Instituto Nacional de Vitivinicultura. (2013). Estadísticas cosecha 2010. Descargado en 2013 de <http://www.inv.gov.ar/pevi.php>
- Ministerio de Agricultura. (2013). Sistema Integrado de Información Agropecuaria. Múltiples consultas a lo largo de 2013 <http://www.siaa.gov.ar/series>
- Müller, A. (1994). Tras la privatización: Las perspectivas del medio ferroviario argentino. Desarrollo Económico, N° 134, Vol. 34, 243-262.
- Müller, A. y Petelski, N. (2010). La industria petroquímica: concentración técnica, centralización económica, extranjerización. Industria, Desarrollo, Historia. Ensayos en homenaje a Jorge Schvarzer. Buenos Aires: Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina
- Polo, C. y Sanguinetti, M. (2012). Requerimientos de transporte para la producción agrícola, horizonte 2020. Trabajo no publicado realizado para el Plan Agrario y Agroalimentario Participativo y Federal.
- Rus, G., Campos, J. y Nombela, G. (2003). Economía del transporte. España: Antoni Bosch SA
- Secretaría de Energía. (2010). Producción de Petróleo y Gas (Tablas Dinámicas), Sesco. Descargado en 2013 de <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3299>
- Secretaría de Energía. (2010). Volúmenes en Bocas de Expendio (Res. S.E. 1104/2004). Descargado en 2013 de <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3271>
- Subsecretaría de Programación Económica. (2013). Información Económica al Día, Nivel de Actividad. Múltiples consultas a lo largo de 2013 <http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/infoeco.html>
- UN Comtrade. (2013). Base de datos anual. Múltiples consultas a lo largo de 2013 <http://comtrade.un.org/>

## Anexos

### A. Zonas de tráfico

Código	Localidad	Provincia	Latitud	Longitud
001	BUENOS AIRES	Ciudad Autónoma de Buenos Aires	-34,603723	-58,381593
002	SAN PEDRO	Buenos Aires	-33,682003	-59,665165
003	ZARATE	Buenos Aires	-34,098808	-59,032291
004	ARRECIFES	Buenos Aires	-34,063877	-60,103489
005	S.A. ARECO	Buenos Aires	-34,275448	-59,464256
006	S.A. DE GILES	Buenos Aires	-34,468385	-59,416486
007	MERCEDES	Buenos Aires	-34,654602	-59,428413
008	LOBOS	Buenos Aires	-35,185361	-59,097528
009	MONTE	Buenos Aires	-35,437767	-58,806706
010	CHASCOMUS	Buenos Aires	-35,579180	-58,013688
011	CONCORDIA	Entre Ríos	-31,391848	-58,017061
012	ROSARIO DEL TALA	Entre Ríos	-32,302673	-59,141678
013	BASAVILBASO/CONCEPCION DEL URUGUAY/GUALEGUAYCHU	Entre Ríos	-32,439440	-58,593800
014	TOSTADO/CERES	Santa Fé	-29,536405	-61,780015
015	SAN JUSTO	Santa Fé	-30,789438	-60,591023
016	ESQUINA	Corrientes	-30,017401	-59,532162
017	Santa Fé/PARANA	Santa Fé	-31,726566	-60,531071
018	NOGOYA	Entre Ríos	-32,399216	-59,787740
019	CAÑADA DE GOMEZ	Santa Fé	-32,821157	-61,396627
020	BELL VILLE	Córdoba	-32,620113	-62,689262
021	ROSARIO	Santa Fé	-32,950741	-60,666500
022	SAN NICOLAS	Buenos Aires	-33,333466	-60,211029
023	VENADO TUERTO	Santa Fé	-33,750000	-61,965641
024	PERGAMINO	Buenos Aires	-33,888142	-60,569336
025	JUNIN	Buenos Aires	-34,588550	-60,949554
026	CHACABUCO	Buenos Aires	-34,635933	-60,465122
027	BRAGADO	Buenos Aires	-35,119911	-60,481426
028	LINCOLN	Buenos Aires	-34,868449	-61,529091
029	GRAL. VILLEGAS	Buenos Aires	-35,032650	-63,017578
030	PEHUAJO	Buenos Aires	-35,811001	-61,895676
031	TRENQUE LAUQUEN	Buenos Aires	-35,973279	-62,732597
032	9 DE JULIO	Buenos Aires	-35,445957	-60,883377
033	SALADILLO	Buenos Aires	-35,636574	-59,778618
034	LAS FLORES	Buenos Aires	-36,016014	-59,096985
035	OLAVARRIA	Buenos Aires	-36,892090	-60,314941
036	BOLIVAR	Buenos Aires	-36,228394	-61,107643
037	CARHUE	Buenos Aires	-37,178066	-62,754822

<b>Código</b>	<b>Localidad</b>	<b>Provincia</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
038	TANDIL	Buenos Aires	-37,317810	-59,150391
039	MAIPU	Buenos Aires	-36,865204	-57,877129
040	MAR DEL PLATA	Buenos Aires	-37,979858	-57,589794
041	NECOCHEA/QUEQUEN	Buenos Aires	-38,554497	-58,739609
042	TRES ARROYOS	Buenos Aires	-38,376312	-60,278130
043	DORREGO	Buenos Aires	-38,719437	-61,285458
044	PIGUE	Buenos Aires	-37,604206	-62,406685
045	BAHIA BLANCA	Buenos Aires	-38,711678	-62,268078
046	DARREGUEIRA	Buenos Aires	-37,692135	-63,160355
047	RIO COLORADO	Río Negro	-38,993462	-64,094727
048	VIDMA	Río Negro	-40,811909	-62,996204
049	HUINCA RENANCO	Córdoba	-34,840260	-64,371780
050	BUENA ESPERANZA	San Luis	-34,756794	-65,252991
051	GRAL. PICO	La Pampa	-35,656952	-63,754547
052	STA. ROSA	La Pampa	-36,620768	-64,290062
053	GRAL. ACHA	La Pampa	-37,376144	-64,600044
054	SUMAMPA	Santiago del Estero	-29,366461	-63,468021
055	DEAN FUNES	Córdoba	-30,422497	-64,352776
056	Córdoba	Córdoba	-31,398930	-64,182129
057	RAFAELA	Santa Fé	-31,252598	-61,491642
058	VILLA MARIA	Córdoba	-32,410461	-63,243645
059	RIO CUARTO	Córdoba	-33,132019	-64,349670
060	LABOULAYE	Córdoba	-34,128935	-63,390776
061	VILLA DOLORES	Córdoba	-31,944437	-65,192108
062	QUIMILI	Santiago del Estero	-27,644184	-62,415566
063	AÑATUYA/C. DORA	Santiago del Estero	-28,518670	-62,905575
064	SANTIAGO DEL ESTERO	Santiago del Estero	-27,784420	-64,267281
065	FRIAS	Santiago del Estero	-28,637554	-65,128761
066	MONTE QUEMADO	Santiago del Estero	-26,166670	-64,433342
067	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	Chaco	-26,800000	-60,450000
068	CORRIENTES/RESISTENCIA	Corrientes	-27,471226	-58,839584
069	GOYA	Corrientes	-29,144224	-59,264324
070	MONTE CASEROS	Corrientes	-30,249428	-57,629687
071	PASO DE LOS LIBRES	Corrientes	-29,713710	-57,085560
072	VERA	Santa Fé	-29,465330	-60,216061
073	POSADAS	Misiones	-27,362137	-55,900875
074	IGUAZU	Misiones	-25,695278	-54,436667
075	FORMOSA	Formosa	-26,185201	-58,175370
076	LAS LOMITAS	Formosa	-24,704500	-60,600578

<b>Código</b>	<b>Localidad</b>	<b>Provincia</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
077	TARTAGAL	Salta	-22,516762	-63,805608
078	METAN	Salta	-25,494225	-64,972130
079	SALTA	Salta	-24,782932	-65,412155
080	LEDESMA	Jujuy	-23,834219	-64,791899
081	JUJUY	Jujuy	-24,185786	-65,299477
082	CAFAYATE	Salta	-26,073080	-65,976052
083	TUCUMAN	Tucumán	-26,808285	-65,217590
084	CONCEPCION	Tucumán	-27,341566	-65,594666
085	ANDALGALA	Catamarca	-27,600401	-66,316231
086	CATAMARCA	Catamarca	-28,468991	-65,778972
087	CHILECITO	La Rioja	-29,165960	-67,500000
088	LA RIOJA	La Rioja	-29,412800	-66,855980
089	CHEPES	La Rioja	-31,336390	-66,591843
090	JACHAL	San Juan	-30,241476	-68,746697
091	SAN JUAN	San Juan	-31,527273	-68,521408
092	MENDOZA	Mendoza	-32,890183	-68,844050
093	SAN RAFAEL	Mendoza	-34,613152	-68,341011
094	SAN LUIS	San Luis	-33,302220	-66,336798
095	V. MERCEDES	San Luis	-33,690102	-65,465477
096	ZAPALA	Neuquén	-38,902362	-70,065341
097	NEUQUEN	Neuquén	-38,952444	-68,064139
098	S.A. OESTE	Río Negro	-40,742802	-64,967651
099	ING. JACOBACCI	Río Negro	-41,328526	-69,549301
100	BARILOCHE	Río Negro	-41,133472	-71,310278
101	SUR (TRELEW)	Chubut - Santa Cruz - Tierra del Fuego	-43,249130	-65,307404

Esta zonificación proviene de la antigua Encuesta origen-destino realizada en el marco del denominado Plan Nacional de Transporte, para el año 1982<sup>42</sup>. Se la adopta por cuanto para algunos casos de bienes, se toma como base los resultados de la mencionada encuesta, debidamente actualizados. Esta zonificación coincide con la adoptada por Müller (1994).

<sup>42</sup>Fuente: Plan Nacional de Transporte, documentación inédita.

## B. Nodos conectivos

<b>Código</b>	<b>Localidad</b>	<b>Provincia</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
1001	PERICO	Jujuy	-24,376157	-65,118186
1002	LAMADRID	Tucumán	-27,645215	-65,249533
1004	SAN FRANCISCO	Córdoba	-31,424999	-62,084160
1012	VILLAGUAY	Entre Ríos	-31,867701	-59,026922
1020	CANALS	Córdoba	-33,561974	-62,881592
1022	SGTO. CABRAL	Santa Fé	-33,430893	-60,627262
1023	RUFINO	Santa Fé	-34,266468	-62,709721
1027	25 DE MAYO	Buenos Aires	-35,431931	-60,176701
1030	CARLOS TEJEDOR	Buenos Aires	-35,392647	-62,420654
1031	RIVADAVIA	Buenos Aires	-35,488991	-62,973774
1035	BENITO JUAREZ	Buenos Aires	-37,673412	-59,805103
1046	PIEDRA ECHADA/VILLA IRIS	Buenos Aires	-38,093288	-62,787003
1047	CHOELE CHOEL	Río Negro	-39,289140	-65,660404
1052	CATRILO	La Pampa	-36,408073	-63,419819
1059	VICUÑA MACKENNA	Córdoba	-33,917961	-64,389481
1060	LA CARLOTA	Córdoba	-33,420334	-63,293568
1079	GRAL. GUEMES	Salta	-24,668312	-65,049290
1089	CHAMICAL	La Rioja	-30,361565	-66,315048
1091	ENCON	San Juan	-32,200001	-67,783341
1098	GENERAL CONESA	Río Negro	-40,106404	-64,455163

## C. Partidos/Departamentos por zona de tráfico

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
1	BUENOS AIRES	SAN FERNANDO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	SAN ISIDRO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	GENERAL SAN MARTIN	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	VICENTE LOPEZ	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	CAPITAL FEDERAL	CAPITAL FEDERAL
1	BUENOS AIRES	TRES DE FEBRERO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	HURLINGHAM	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	MORON	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	ITUZAINGO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	MERLO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	AVELLANEDA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	LA MATANZA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	LANUS	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	QUILMES	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	LOMAS DE ZAMORA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	ESTEBAN ECHEVERRIA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	BERAZATEGUI	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	EZEIZA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	ALMIRANTE BROWN	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	FLORENCIO VARELA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	ENSENADA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	LA PLATA	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	BERISSO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	PRESIDENTE PERON	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	SAN VICENTE	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	SAN FERNANDO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	TIGRE	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	PILAR	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	MALVINAS ARGENTINAS	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	JOSE C. PAZ	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	SAN MIGUEL	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	MORENO	BUENOS AIRES
1	BUENOS AIRES	GENERAL RODRIGUEZ	BUENOS AIRES
2	SAN PEDRO	SAN PEDRO	BUENOS AIRES
2	SAN PEDRO	BARADERO	BUENOS AIRES



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
3	ZARATE	ISLAS DEL IBICUY	ENTRE RIOS
3	ZARATE	ZARATE	BUENOS AIRES
3	ZARATE	CAMPANA	BUENOS AIRES
3	ZARATE	ESCOBAR	BUENOS AIRES
4	ARRECIFES	ARRECIFES	BUENOS AIRES
4	ARRECIFES	SALTO	BUENOS AIRES
5	S.A. ARECO	SAN ANTONIO DE ARECO	BUENOS AIRES
5	S.A. ARECO	CARMEN DE ARECO	BUENOS AIRES
5	S.A. ARECO	CANUELAS	BUENOS AIRES
6	S.A. DE GILES	CAPITAN SARMIENTO	BUENOS AIRES
6	S.A. DE GILES	SAN ANDRES DE GILES	BUENOS AIRES
6	S.A. DE GILES	EXALTACION DE LA CRUZ	BUENOS AIRES
7	MERCEDES	MERCEDES	BUENOS AIRES
7	MERCEDES	SUIPACHA	BUENOS AIRES
7	MERCEDES	LUJAN	BUENOS AIRES
8	LOBOS	GENERAL LAS HERAS	BUENOS AIRES
8	LOBOS	NAVARRO	BUENOS AIRES
8	LOBOS	LOBOS	BUENOS AIRES
8	LOBOS	ROQUE PEREZ	BUENOS AIRES
9	MONTE	MARCOS PAZ	BUENOS AIRES
9	MONTE	BRANDSEN	BUENOS AIRES
9	MONTE	GENERAL PAZ	BUENOS AIRES
9	MONTE	MONTE	BUENOS AIRES
10	CHASCOMUS	MAGDALENA	BUENOS AIRES
10	CHASCOMUS	PUNTA INDIO	BUENOS AIRES
10	CHASCOMUS	CHASCOMUS	BUENOS AIRES
10	CHASCOMUS	CASTELLI	BUENOS AIRES
11	CONCORDIA	FEDERACION	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	FEDERAL	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	CONCORDIA	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	VILLAGUAY	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	SAN SALVADOR	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	COLON	ENTRE RIOS
11	CONCORDIA	COLON	ENTRE RIOS
12	ROSARIO DEL TALA	TALA	ENTRE RIOS
	BASAVILBASO/CONCEPCION		
13	DEL	URUGUAY	ENTRE RIOS
	URUGUAY/GUALEGUAYCHU		
	BASAVILBASO/CONCEPCION		
13	DEL	GUALEGUAYCHU	ENTRE RIOS
	URUGUAY/GUALEGUAYCHU		
14	TOSTADO/CERES	9 DE JULIO	SANTA FE
14	TOSTADO/CERES	SAN CRISTOBAL	SANTA FE
15	SAN JUSTO	SAN JAVIER	SANTA FE



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
15	SAN JUSTO	SAN JUSTO	SANTA FE
16	ESQUINA	ESQUINA	CORRIENTES
16	ESQUINA	SAUCE	CORRIENTES
16	ESQUINA	FELICIANO	ENTRE RIOS
17	SANTA FE/PARANA	LA PAZ	ENTRE RIOS
17	SANTA FE/PARANA	LAS COLONIAS	SANTA FE
17	SANTA FE/PARANA	GARAY	SANTA FE
17	SANTA FE/PARANA	LA CAPITAL	SANTA FE
17	SANTA FE/PARANA	PARANA	ENTRE RIOS
18	NOGOYA	DIAMANTE	ENTRE RIOS
18	NOGOYA	NOGOYA	ENTRE RIOS
18	NOGOYA	VICTORIA	ENTRE RIOS
18	NOGOYA	GUALEGUAY	ENTRE RIOS
19	CAÑADA DE GOMEZ	SAN JERONIMO	SANTA FE
19	CAÑADA DE GOMEZ	BELGRANO	SANTA FE
19	CAÑADA DE GOMEZ	IRIONDO	SANTA FE
20	BELL VILLE	UNION	CORDOBA
20	BELL VILLE	MARCOS JUAREZ	CORDOBA
21	ROSARIO	SAN LORENZO	SANTA FE
21	ROSARIO	ROSARIO	SANTA FE
21	ROSARIO	CONSTITUCION	SANTA FE
22	SAN NICOLAS	SAN NICOLAS	BUENOS AIRES
22	SAN NICOLAS	RAMALLO	BUENOS AIRES
23	VENADO TUERTO	CASEROS	SANTA FE
23	VENADO TUERTO	GENERAL LOPEZ	SANTA FE
24	PERGAMINO	PERGAMINO	BUENOS AIRES
24	PERGAMINO	COLON	BUENOS AIRES
24	PERGAMINO	ROJAS	BUENOS AIRES
25	JUNIN	GENERAL ARENALES	BUENOS AIRES
25	JUNIN	JUNIN	BUENOS AIRES
25	JUNIN	LEANDRO N. ALEM	BUENOS AIRES
25	JUNIN	GENERAL VIAMONTE	BUENOS AIRES
26	CHACABUCO	CHACABUCO	BUENOS AIRES
27	BRAGADO	CHIVILCOY	BUENOS AIRES
27	BRAGADO	BRAGADO	BUENOS AIRES
27	BRAGADO	ALBERTI	BUENOS AIRES
28	LINCOLN	LINCOLN	BUENOS AIRES
29	GRAL. VILLEGAS	GENERAL PINTO	BUENOS AIRES
29	GRAL. VILLEGAS	GENERAL VILLEGAS	BUENOS AIRES
29	GRAL. VILLEGAS	FLORENTINO AMEGHINO	BUENOS AIRES

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
30	PEHUAJO	PEHUAJO	BUENOS AIRES
30	PEHUAJO	HIPOLITO YRIGOYEN	BUENOS AIRES
31	TRENQUE LAUQUEN	CARLOS TEJEDOR	BUENOS AIRES
31	TRENQUE LAUQUEN	RIVADAVIA	BUENOS AIRES
31	TRENQUE LAUQUEN	TRENQUE LAUQUEN	BUENOS AIRES
32	9 DE JULIO	25 DE MAYO	BUENOS AIRES
32	9 DE JULIO	9 DE JULIO	BUENOS AIRES
32	9 DE JULIO	CARLOS CASARES	BUENOS AIRES
33	SALADILLO	SALADILLO	BUENOS AIRES
33	SALADILLO	GENERAL ALVEAR	BUENOS AIRES
34	LAS FLORES	GENERAL BELGRANO	BUENOS AIRES
34	LAS FLORES	LAS FLORES	BUENOS AIRES
34	LAS FLORES	PILA	BUENOS AIRES
34	LAS FLORES	RAUCH	BUENOS AIRES
35	OLAVARRIA	TAPALQUE	BUENOS AIRES
35	OLAVARRIA	AZUL	BUENOS AIRES
35	OLAVARRIA	OLAVARRIA	BUENOS AIRES
35	OLAVARRIA	GENERAL LA MADRID	BUENOS AIRES
35	OLAVARRIA	LAPRIDA	BUENOS AIRES
36	BOLIVAR	BOLIVAR	BUENOS AIRES
36	BOLIVAR	DAIREAUX	BUENOS AIRES
37	CARHUE	PELLEGRINI	BUENOS AIRES
37	CARHUE	TRES LOMAS	BUENOS AIRES
37	CARHUE	GUAMINI	BUENOS AIRES
37	CARHUE	SALLIQUELO	BUENOS AIRES
37	CARHUE	ADOLFO ALSINA	BUENOS AIRES
38	TANDIL	AYACUCHO	BUENOS AIRES
38	TANDIL	TANDIL	BUENOS AIRES
38	TANDIL	BENITO JUAREZ	BUENOS AIRES
39	MAIPU	DOLORES	BUENOS AIRES
39	MAIPU	TORDILLO	BUENOS AIRES
39	MAIPU	GENERAL GUIDO	BUENOS AIRES
39	MAIPU	LA COSTA	BUENOS AIRES
39	MAIPU	GENERAL LAVALLE	BUENOS AIRES
39	MAIPU	MAIPU	BUENOS AIRES
39	MAIPU	GENERAL JUAN MADARIAGA	BUENOS AIRES
39	MAIPU	PINAMAR	BUENOS AIRES
39	MAIPU	VILLA GESELL	BUENOS AIRES
40	MAR DEL PLATA	MAR CHIQUITA	BUENOS AIRES
40	MAR DEL PLATA	BALCARCE	BUENOS AIRES



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
40	MAR DEL PLATA	GENERAL PUEYRREDON	BUENOS AIRES
40	MAR DEL PLATA	GENERAL ALVARADO	BUENOS AIRES
41	NECOCHEA/QUEQUEN	LOBERIA	BUENOS AIRES
41	NECOCHEA/QUEQUEN	NECOCHEA	BUENOS AIRES
42	TRES ARROYOS	ADOLFO GONZALES CHAVES	BUENOS AIRES
42	TRES ARROYOS	TRES ARROYOS	BUENOS AIRES
42	TRES ARROYOS	SAN CAYETANO	BUENOS AIRES
43	DORREGO	CORONEL PRINGLES	BUENOS AIRES
43	DORREGO	CORONEL DORREGO	BUENOS AIRES
43	DORREGO	MONTE HERMOSO	BUENOS AIRES
44	PIGUE	CORONEL SUAREZ	BUENOS AIRES
44	PIGUE	SAAVEDRA	BUENOS AIRES
44	PIGUE	TORNQUIST	BUENOS AIRES
45	BAHIA BLANCA	BAHIA BLANCA	BUENOS AIRES
45	BAHIA BLANCA	VILLARINO	BUENOS AIRES
45	BAHIA BLANCA	CORONEL DE MARINA L. ROSALES	BUENOS AIRES
45	BAHIA BLANCA	PATAGONES	BUENOS AIRES
46	DARREGUEIRA	PUAN	BUENOS AIRES
47	RIO COLORADO	LIHUEL CALEL	LA PAMPA
47	RIO COLORADO	CALEU CALEU	LA PAMPA
47	RIO COLORADO	AVELLANEDA	RIO NEGRO
47	RIO COLORADO	PICHI MAHUIDA	RIO NEGRO
48	VIEDMA	ADOLFO ALSINA	RIO NEGRO
49	HUINCA RENANCO	GENERAL ROCA	CORDOBA
50	BUENA ESPERANZA	GOBERNADOR DUPUY	SAN LUIS
51	GRAL. PICO	CHAPALEUFU	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	REALICO	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	RANCUL	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	MARACO	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	TRENEL	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	CONHELO	LA PAMPA
51	GRAL. PICO	QUEMU QUEMU	LA PAMPA
52	STA. ROSA	LOVENTUE	LA PAMPA
52	STA. ROSA	CHALILEO	LA PAMPA
52	STA. ROSA	CHICAL CO	LA PAMPA
52	STA. ROSA	CAPITAL	LA PAMPA
52	STA. ROSA	TOAY	LA PAMPA
52	STA. ROSA	CATRILO	LA PAMPA
52	STA. ROSA	ATREUCO	LA PAMPA
53	GRAL. ACHA	LIMAY MAHUIDA	LA PAMPA



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
53	GRAL. ACHA	PUELEN	LA PAMPA
53	GRAL. ACHA	UTRACAN	LA PAMPA
53	GRAL. ACHA	GUATRACHE	LA PAMPA
53	GRAL. ACHA	HUCAL	LA PAMPA
53	GRAL. ACHA	CURACO	LA PAMPA
54	SUMAMPA	ATAMISQUI	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	SALAVINA	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	OJO DE AGUA	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	AGUIRRE	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	QUEBRACHOS	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	MITRE	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	SOBREMONTE	CORDOBA
54	SUMAMPA	RIVADAVIA	SANTIAGO DEL ESTERO
54	SUMAMPA	RIO SECO	CORDOBA
55	DEAN FUNES	TULUMBA	CORDOBA
55	DEAN FUNES	CRUZ DEL EJE	CORDOBA
55	DEAN FUNES	ISCHILIN	CORDOBA
55	DEAN FUNES	TOTAL	CORDOBA
56	CORDOBA	RIO PRIMERO	CORDOBA
56	CORDOBA	PUNILLA	CORDOBA
56	CORDOBA	COLON	CORDOBA
56	CORDOBA	CAPITAL	CORDOBA
56	CORDOBA	SANTA MARIA	CORDOBA
56	CORDOBA	CALAMUCHITA	CORDOBA
57	RAFAELA	SAN JUSTO	CORDOBA
57	RAFAELA	CASTELLANOS	SANTA FE
57	RAFAELA	SAN MARTIN	SANTA FE
58	VILLA MARIA	RIO SEGUNDO	CORDOBA
58	VILLA MARIA	TERCERO ARRIBA	CORDOBA
58	VILLA MARIA	GENERAL SAN MARTIN	CORDOBA
59	RIO CUARTO	RIO CUARTO	CORDOBA
60	LABOULAYE	JUAREZ CELMAN	CORDOBA
60	LABOULAYE	PRESIDENTE ROQUE SAENZ PENA	CORDOBA
61	VILLA DOLORES	MINAS	CORDOBA
61	VILLA DOLORES	POCHO	CORDOBA
61	VILLA DOLORES	SAN ALBERTO	CORDOBA
61	VILLA DOLORES	SAN JAVIER	CORDOBA
61	VILLA DOLORES	JUNIN	SAN LUIS
62	QUIMILI	MORENO	SANTIAGO DEL ESTERO
62	QUIMILI	FIGUEROA	SANTIAGO DEL ESTERO



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
63	AÑATUYA/C. DORA	JUAN F. IBARRA	SANTIAGO DEL ESTERO
63	AÑATUYA/C. DORA	SARMIENTO	SANTIAGO DEL ESTERO
63	AÑATUYA/C. DORA	SAN MARTIN	SANTIAGO DEL ESTERO
63	AÑATUYA/C. DORA	AVELLANEDA	SANTIAGO DEL ESTERO
63	AÑATUYA/C. DORA	GENERAL TABOADA	SANTIAGO DEL ESTERO
63	AÑATUYA/C. DORA	BELGRANO	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	JIMENEZ	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	BANDA	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	RIO HONDO	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	SIMOCA	TUCUMAN
64	SANTIAGO DEL ESTERO	GRANEROS	TUCUMAN
64	SANTIAGO DEL ESTERO	CAPITAL	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	ROBLES	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	GUASAYAN	SANTIAGO DEL ESTERO
64	SANTIAGO DEL ESTERO	SILIPICA	SANTIAGO DEL ESTERO
65	FRIAS	CHOYA	SANTIAGO DEL ESTERO
65	FRIAS	LORETO	SANTIAGO DEL ESTERO
66	MONTE QUEMADO	COPO	SANTIAGO DEL ESTERO
66	MONTE QUEMADO	PELEGRINI	SANTIAGO DEL ESTERO
66	MONTE QUEMADO	ALBERDI	SANTIAGO DEL ESTERO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	GENERAL GUEMES	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	ALMIRANTE BROWN	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	MAIPU	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	25 DE MAYO	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	QUITILIPÍ	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	INDEPENDENCIA	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	COMANDANTE FERNANDEZ	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	9 DE JULIO	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	GENERAL BELGRANO	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	CHACABUCO	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	12 DE OCTUBRE	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	O'HIGGINS	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	SAN LORENZO	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	MAYOR LUIS J. FONTANA	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	2 DE ABRIL	CHACO
67	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA	FRAY JUSTO SANTA MARIA DE ORO	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SARGENTO CABRAL	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	BERMEJO	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	PRESIDENTE DE LA PLAZA	CHACO

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	1 DE MAYO	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	GENERAL DONOVAN	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	LIBERTAD	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	ITATI	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	TAPENAGA	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SAN COSME	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SAN FERNANDO	CHACO
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	BERON DE ASTRADA	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	CAPITAL	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SAN LUIS DEL PALMAR	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	GENERAL PAZ	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SAN MIGUEL	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	EMPEDRADO	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	MBURUCUYA	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	CONCEPCION	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SALADAS	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	BELLA VISTA	CORRIENTES
68	CORRIENTES/RESISTENCIA	SAN ROQUE	CORRIENTES
69	GOYA	LAVALLE	CORRIENTES
69	GOYA	CURUZU CUATIA	CORRIENTES
69	GOYA	GOYA	CORRIENTES
70	MONTE CASEROS	MONTE CASEROS	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	ITUZAINGO	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	SANTO TOME	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	SAN MARTIN	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	GENERAL ALVEAR	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	MERCEDES	CORRIENTES
71	PASO DE LOS LIBRES	PASO DE LOS LIBRES	CORRIENTES
72	VERA	VERA	SANTA FE
72	VERA	GENERAL OBLIGADO	SANTA FE
73	POSADAS	LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	MISIONES
73	POSADAS	SAN IGNACIO	MISIONES
73	POSADAS	CAINGUAS	MISIONES
73	POSADAS	25 DE MAYO	MISIONES
73	POSADAS	OBERA	MISIONES
73	POSADAS	CANDELARIA	MISIONES
73	POSADAS	CAPITAL	MISIONES
73	POSADAS	LEANDRO N. ALEM	MISIONES
73	POSADAS	SAN JAVIER	MISIONES
73	POSADAS	APOSTOLES	MISIONES

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
73	POSADAS	CONCEPCION	MISIONES
74	IGUAZU	GENERAL MANUEL BELGRANO	MISIONES
74	IGUAZU	IGUAZU	MISIONES
74	IGUAZU	ELDORADO	MISIONES
74	IGUAZU	SAN PEDRO	MISIONES
74	IGUAZU	MONTECARLO	MISIONES
74	IGUAZU	GUARANI	MISIONES
75	FORMOSA	PILAGAS	FORMOSA
75	FORMOSA	PILCOMAYO	FORMOSA
75	FORMOSA	PIRANE	FORMOSA
75	FORMOSA	FORMOSA	FORMOSA
75	FORMOSA	LAISHI	FORMOSA
76	LAS LOMITAS	BERMEJO	FORMOSA
76	LAS LOMITAS	PATINO	FORMOSA
77	TARTAGAL	RIVADAVIA	SALTA
77	TARTAGAL	GENERAL JOSE DE SAN MARTIN	SALTA
77	TARTAGAL	SANTA VICTORIA	SALTA
77	TARTAGAL	RAMON LISTA	FORMOSA
77	TARTAGAL	ORAN	SALTA
77	TARTAGAL	IRUYA	SALTA
77	TARTAGAL	MATACOS	FORMOSA
78	METAN	ANTA	SALTA
78	METAN	CERRILLOS	SALTA
78	METAN	METAN	SALTA
78	METAN	CHICOANA	SALTA
78	METAN	LA VINA	SALTA
78	METAN	GUACHIPAS	SALTA
78	METAN	ROSARIO DE LA FRONTERA	SALTA
78	METAN	LA CANDELARIA	SALTA
79	SALTA	ROSARIO DE LERMA	SALTA
79	SALTA	LA CALDERA	SALTA
79	SALTA	GENERAL GUEMES	SALTA
79	SALTA	CAPITAL	SALTA
80	LEDESMA	VALLE GRANDE	JUJUY
80	LEDESMA	LEDESMA	JUJUY
81	JUJUY	SANTA CATALINA	JUJUY
81	JUJUY	YAVI	JUJUY
81	JUJUY	RINCONADA	JUJUY
81	JUJUY	COCHINOCA	JUJUY
81	JUJUY	HUMAHUACA	JUJUY



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
81	JUJUY	SUSQUES	JUJUY
81	JUJUY	TILCARA	JUJUY
81	JUJUY	TUMBAYA	JUJUY
81	JUJUY	SANTA BARBARA	JUJUY
81	JUJUY	DR. MANUEL BELGRANO	JUJUY
81	JUJUY	SAN PEDRO	JUJUY
81	JUJUY	PALPALA	JUJUY
81	JUJUY	SAN ANTONIO	JUJUY
81	JUJUY	EL CARMEN	JUJUY
82	CAFAYATE	LA POMA	SALTA
82	CAFAYATE	LOS ANDES	SALTA
82	CAFAYATE	CACHI	SALTA
82	CAFAYATE	MOLINOS	SALTA
82	CAFAYATE	CAFAYATE	SALTA
83	TUCUMAN	TRANCAS	TUCUMAN
83	TUCUMAN	BURRUYACU	TUCUMAN
83	TUCUMAN	TAFI DEL VALLE	TUCUMAN
83	TUCUMAN	TAFI VIEJO	TUCUMAN
83	TUCUMAN	YERBA BUENA	TUCUMAN
83	TUCUMAN	LULES	TUCUMAN
83	TUCUMAN	CRUZ ALTA	TUCUMAN
83	TUCUMAN	CAPITAL	TUCUMAN
83	TUCUMAN	FAMAILLA	TUCUMAN
83	TUCUMAN	LEALES	TUCUMAN
84	CONCEPCION	MONTEROS	TUCUMAN
84	CONCEPCION	CHICLIGASTA	TUCUMAN
84	CONCEPCION	RIO CHICO	TUCUMAN
84	CONCEPCION	JUAN BAUTISTA ALBERDI	TUCUMAN
84	CONCEPCION	LA COCHA	TUCUMAN
85	ANDALGALA	SAN CARLOS	SALTA
85	ANDALGALA	ANTOFAGASTA DE LA SIERRA	CATAMARCA
85	ANDALGALA	BELEN	CATAMARCA
85	ANDALGALA	SANTA MARIA	CATAMARCA
85	ANDALGALA	TINOGASTA	CATAMARCA
85	ANDALGALA	ANDALGALA	CATAMARCA
85	ANDALGALA	POMAN	CATAMARCA
86	CATAMARCA	AMBATO	CATAMARCA
86	CATAMARCA	PACLIN	CATAMARCA
86	CATAMARCA	SANTA ROSA	CATAMARCA
86	CATAMARCA	EL ALTO	CATAMARCA

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
86	CATAMARCA	FRAY MAMERTO ESQUIU	CATAMARCA
86	CATAMARCA	CAPITAL	CATAMARCA
86	CATAMARCA	CAPAYAN	CATAMARCA
86	CATAMARCA	VALLE VIEJO	CATAMARCA
86	CATAMARCA	LA PAZ	CATAMARCA
86	CATAMARCA	ANCASTI	CATAMARCA
87	CHILECITO	VINCHINA	LA RIOJA
87	CHILECITO	FAMATINA	LA RIOJA
87	CHILECITO	GENERAL LAMADRID	LA RIOJA
87	CHILECITO	CHILECITO	LA RIOJA
87	CHILECITO	CORONEL FELIPE VARELA	LA RIOJA
88	LA RIOJA	SAN BLAS DE LOS SAUCES	LA RIOJA
88	LA RIOJA	ARAUCO	LA RIOJA
88	LA RIOJA	CASTRO BARROS	LA RIOJA
88	LA RIOJA	CAPITAL	LA RIOJA
88	LA RIOJA	SANAGASTA	LA RIOJA
88	LA RIOJA	INDEPENDENCIA	LA RIOJA
88	LA RIOJA	CHAMICAL	LA RIOJA
88	LA RIOJA	GENERAL BELGRANO	LA RIOJA
89	CHEPES	GENERAL ANGEL V. PENALOZA	LA RIOJA
89	CHEPES	GENERAL JUAN F. QUIROGA	LA RIOJA
89	CHEPES	GENERAL OCAMPO	LA RIOJA
89	CHEPES	ROSARIO VERA PENALOZA	LA RIOJA
89	CHEPES	GENERAL SAN MARTIN	LA RIOJA
90	JACHAL	IGLESIA	SAN JUAN
90	JACHAL	JACHAL	SAN JUAN
90	JACHAL	VALLE FERTIL	SAN JUAN
91	SAN JUAN	CALINGASTA	SAN JUAN
91	SAN JUAN	ULLUM	SAN JUAN
91	SAN JUAN	CAUCETE	SAN JUAN
91	SAN JUAN	ANGACO	SAN JUAN
91	SAN JUAN	ALBARDON	SAN JUAN
91	SAN JUAN	ZONDA	SAN JUAN
91	SAN JUAN	SAN MARTIN	SAN JUAN
91	SAN JUAN	CHIMBAS	SAN JUAN
91	SAN JUAN	SANTA LUCIA	SAN JUAN
91	SAN JUAN	RIVADAVIA	SAN JUAN
91	SAN JUAN	CAPITAL	SAN JUAN
91	SAN JUAN	9 DE JULIO	SAN JUAN
91	SAN JUAN	RAWSON	SAN JUAN

<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
91	SAN JUAN	POCITO	SAN JUAN
91	SAN JUAN	25 DE MAYO	SAN JUAN
91	SAN JUAN	SARMIENTO	SAN JUAN
92	MENDOZA	SAN MARTIN	MENDOZA
92	MENDOZA	SANTA ROSA	MENDOZA
92	MENDOZA	LA PAZ	MENDOZA
92	MENDOZA	JUNIN	MENDOZA
92	MENDOZA	TUPUNGATO	MENDOZA
92	MENDOZA	RIVADAVIA	MENDOZA
92	MENDOZA	TUNUYAN	MENDOZA
92	MENDOZA	SAN CARLOS	MENDOZA
92	MENDOZA	LAS HERAS	MENDOZA
92	MENDOZA	LAVALLE	MENDOZA
92	MENDOZA	LUJAN DE CUYO	MENDOZA
92	MENDOZA	GUAYMALLÉN	MENDOZA
92	MENDOZA	MAIPU	MENDOZA
92	MENDOZA	CAPITAL	MENDOZA
92	MENDOZA	GODOY CRUZ	MENDOZA
93	SAN RAFAEL	SAN RAFAEL	MENDOZA
93	SAN RAFAEL	GENERAL ALVEAR	MENDOZA
93	SAN RAFAEL	MALARGUE	MENDOZA
94	SAN LUIS	AYACUCHO	SAN LUIS
94	SAN LUIS	BELGRANO	SAN LUIS
94	SAN LUIS	LA CAPITAL	SAN LUIS
95	V. MERCEDES	LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN	SAN LUIS
95	V. MERCEDES	CHACABUCO	SAN LUIS
95	V. MERCEDES	CORONEL PRINGLES	SAN LUIS
95	V. MERCEDES	GENERAL PEDERNERA	SAN LUIS
96	ZAPALA	CHOS MALAL	NEUQUEN
96	ZAPALA	MINAS	NEUQUEN
96	ZAPALA	PEHUENCHES	NEUQUEN
96	ZAPALA	NORQUIN	NEUQUEN
96	ZAPALA	LONCOPIE	NEUQUEN
96	ZAPALA	PICUNCHES	NEUQUEN
96	ZAPALA	ZAPALA	NEUQUEN
96	ZAPALA	ALUMINE	NEUQUEN
96	ZAPALA	PICUN LEUFU	NEUQUEN
96	ZAPALA	CATAN LIL	NEUQUEN
96	ZAPALA	COLLON CURA	NEUQUEN
96	ZAPALA	HUILICHES	NEUQUEN



<b>Código</b>	<b>Zona de Tráfico</b>	<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>
96	ZAPALA	LACAR	NEUQUEN
97	NEUQUEN	GENERAL ROCA	RIO NEGRO
97	NEUQUEN	ANELO	NEUQUEN
97	NEUQUEN	CONFLUENCIA	NEUQUEN
97	NEUQUEN	EL CUY	RIO NEGRO
98	S.A. OESTE	CONESA	RIO NEGRO
98	S.A. OESTE	SAN ANTONIO	RIO NEGRO
98	S.A. OESTE	VALCHETA	RIO NEGRO
98	S.A. OESTE	9 DE JULIO	RIO NEGRO
99	ING. JACOBACCI	25 DE MAYO	RIO NEGRO
99	ING. JACOBACCI	NORQUINCO	RIO NEGRO
100	BARILOCHE	PILCANIYEU	RIO NEGRO
100	BARILOCHE	LOS LAGOS	NEUQUEN
100	BARILOCHE	BARILOCHE	RIO NEGRO
101	SUR (TRELEW)	BIEDMA	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	TELSEN	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	GASTRE	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	CUSHAMEN	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	RAWSON	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	GAIMAN	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	LANGUINEO	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	FUTALEUFU	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	MARTIRES	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	PASO DE INDIOS	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	FLORENTINO AMEGHINO	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	TEHUELCHES	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	ESCALANTE	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	SARMIENTO	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	RIO SENGUER	CHUBUT
101	SUR (TRELEW)	DESEADO	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	LAGO BUENOS AIRES	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	RIO CHICO	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	MAGALLANES	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	LAGO ARGENTINO	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	CORPEN AIKE	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	GUER AIKE	SANTA CRUZ
101	SUR (TRELEW)	RIO GRANDE	TIERRA DEL FUEGO
101	SUR (TRELEW)	USHUAIA	TIERRA DEL FUEGO



## D. Extensión de la red vial nacional por provincia

Provincia	Pavimentado	Mejorado	Tierra	TOTAL
Buenos Aires	4.667	0	0	<b>4.667</b>
Córdoba	2.712	0	0	<b>2.712</b>
Santa Fe	2.477	0	94	<b>2.571</b>
Santa Cruz	1.644	866	0	<b>2.510</b>
Río Negro	1.836	468	0	<b>2.305</b>
Mendoza	1.651	336	210	<b>2.197</b>
Chubut	1.874	291	0	<b>2.165</b>
La Rioja	1.862	24	0	<b>1.886</b>
Salta	1.398	275	178	<b>1.850</b>
Corrientes	1.754	0	0	<b>1.754</b>
Entre Ríos	1.608	0	0	<b>1.608</b>
La Pampa	1.405	0	191	<b>1.596</b>
Santiago del Estero	1.436	0	59	<b>1.495</b>
Neuquén	1.395	0	0	<b>1.395</b>
Formosa	1.149	0	161	<b>1.310</b>
San Juan	1.025	105	65	<b>1.194</b>
Jujuy	750	423	16	<b>1.188</b>
Catamarca	1.086	42	0	<b>1.128</b>
Chaco	987	0	0	<b>987</b>
San Luis	960	0	0	<b>960</b>
Misiones	718	0	104	<b>822</b>
Tierra del Fuego	294	358	0	<b>652</b>
Tucumán	527	41	0	<b>568</b>
<b>TOTAL</b>	<b>35.214</b>	<b>3.228</b>	<b>1.076</b>	<b>39.518</b>

Nota: Valores en kilómetros.



## E. Extensión de la red vial provincial por provincia

Provincia	Pavimentado	Mejorado	Tierra	TOTAL
Buenos Aires	10.657	0	24.766	<b>35.423</b>
Córdoba	4.747	2.374	9.496	<b>16.618</b>
Santa Fe	3.893	595	8.408	<b>12.896</b>
San Luis	3.389	667	4.408	<b>8.464</b>
Mendoza	3.145	3.789	6.849	<b>13.783</b>
La Pampa	2.353	445	5.331	<b>8.130</b>
Santiago del Estero	1.990	1.805	5.647	<b>9.442</b>
Entre Ríos	1.594	2.238	9.216	<b>13.048</b>
Santa Cruz	1.393	2.415	3.454	<b>7.262</b>
Misiones	1.231	0	1.696	<b>2.927</b>
Catamarca	1.137	2.721	2.495	<b>6.353</b>
Tucumán	1.104	945	468	<b>2.517</b>
San Juan	1.095	2.187	1.183	<b>4.465</b>
Neuquén	1.008	1.660	2.003	<b>4.670</b>
Corrientes	776	2.330	2.935	<b>6.041</b>
Salta	743	2.969	3.559	<b>7.271</b>
La Rioja	669	3.184	170	<b>4.023</b>
Chaco	654	311	5.196	<b>6.161</b>
Rio Negro	628	2.129	3.543	<b>6.300</b>
Jujuy	505	81	2.783	<b>3.369</b>
Chubut	463	3.632	2.138	<b>6.233</b>
Formosa	372	182	2.220	<b>2.775</b>
Tierra del Fuego	5	0	718	<b>723</b>
<b>TOTAL</b>	<b>43.550</b>	<b>36.659</b>	<b>108.682</b>	<b>188.892</b>

Nota: Valores en kilómetros.

## F. Toneladas reales y equivalentes, por producto

Producto	Toneladas equivalentes	Factor	Toneladas reales	En unidades originales	Unidades originales
SOJA	47.591.688	1	47.591.688		Ton reales
SUBPRODUCTOS DE LA MOLIENDA DE TRIGO Y DE OLEAGINOSAS (INC. EXPPELLER, PELLETS, TORTAS, HARINAS, AFRECHO, AGRECHILLO, CASCATAR, ETC.)	21.269.302	1	21.269.302		Ton reales
GANADO VACUNO	22.652.581	5	4.531.308	11.872.422	Cabezas
COMBUSTIBLES	20.797.199	1	20.797.199		Ton reales y metros cúbicos
MAIZ C.I.	16.022.352	1	16.022.352		Ton reales
CARNE FAENA	17.887.050	5,27	3.396.711		Cabezas (bovinas, ovinas y caprinas)
TRIGO C.I.	13.288.701	1	13.288.701		Ton reales
CEMENTO, PLASTICOL	9.754.898	1	9.754.898		Ton reales
ACEITE COMESTIBLE (INC. ALGODON GIRASOL, MAIZ, UVA, MANI, NABO, NABON Y COLZA, OLIVA, SOJA Y OTROS)	4.974.988	1	4.974.988		Ton reales
ACERO PARA TERCEROS	5.480.241	1	5.480.241		Ton reales
AUTOMOTORES	4.309.646	3,27	1.319.403	1.181.222	Unidades
PARES DE AJUSTE	4.300.000	1	4.300.000		Ton equivalentes
AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCION (INC. GRANITO TRITURADO, BASALTO, TOSCA, CUARCITA, LECA MARMOLITA, ETC.)	4.201.491	1	4.201.491		Ton reales
PRODUCTOS LACTEOS (INC. LECHE Y DERIVADOS)	3.321.013	1	3.321.013		Ton reales y metros cúbicos
CITRICOS (INC. NARANJA, LIMON, MANDARINA)	2.895.996	1	2.895.996		Ton reales
MANZANA Y PERA	2.696.016	1,25	2.156.813		Ton reales
PAPAS, BATATA Y MANDIOCA	2.557.710	1	2.557.710		Ton reales
ACERO INTRASECTOR	2.399.793	1	2.399.793		Ton reales
GIRASOL	2.224.307	1	2.224.307		Ton reales
SORGO	1.796.125	1	1.796.125		Ton reales
AZUCAR	2.038.188	1	2.038.188		Ton reales
ARROZ	1.748.078	1	1.748.078		Ton reales
OTROS GRANOS FINOS (INC. CEBADA)	1.591.453	1	1.591.453		Ton reales
PIEDRA Y CANTO RODADO	1.537.289	1	1.537.289		Ton reales
ABONO, FERTILIZANTES, ESTIERCOL	1.530.047	1	1.530.047		Ton reales
VINOS Y OTRAS BEBIDAS ALCOHOLICAS	1.322.720	1,60	827.282	9.295.367	Hectolitros
YERBA MATE	804.456	1	804.456		Ton reales
CEBOLLA	796.913	1	796.913		Ton reales
PRODUCTOS DE MAR NO ENVASADOS	764.883	1	764.883		Ton reales
DURAZNO, CIRUELA, DAMASCO Y UVA PARA MESA	726.777	1	726.777		Ton reales

TABACO	615.303	2,35	262.282	Ton reales
MANI	579.696	1	579.696	Ton reales
PLASTICOS INDUSTRIALES Y TERMOREDUCTIBLES	503.017	1	503.017	Ton reales
CAL	472.429	1	472.429	Ton reales
OTRAS HORTALIZAS Y VERDURAS	442.310	1	442.310	Ton reales
TE	395.588	4,29	92.304	Ton reales
REPUESTOS DE VEHICULOS	343.015	2,00	171.507	Ton equivalentes
LEGUMBRES (INC. GARBANZO, POROTO SECO)	338.120	1	338.120	Ton reales
QUIMICOS (ACIDO NITRICO, ACIDO ACETICO, ACIDO SULFURICO, AGUA OXIGENADA, CLORO, NITRATO DE AMONIO, SODA CAUSTICA)	320.072	1	320.072	Ton reales
PREMOLDEADO PARA LA CONSTRUCCION, ARTICULOS DE FIBROCEMENTO Y HORMIGON COMPRIMIDO , CAÑOS, VIGAS PREMOLDEADAS	192.426	1	192.426	Ton equivalentes
SAL	120.697	1	120.697	Ton equivalentes
REPUESTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	110.855	1	110.855	Ton equivalentes
TOMATE, AJI Y PIMIENTOS	110.578	1	110.578	Ton equivalentes
SANDIA, ZAPALLO Y MELON	110.374	1	110.374	Ton equivalentes
MADERA TERCIAADA	103.409	1	103.409	Ton equivalentes
FIBRA DE ALGODON	98.258	1	98.258	Ton equivalentes
PAPEL, CARTON, CARTULINA	93.416	1	93.416	Ton equivalentes
CARBON MINERAL Y LEÑA	53.217	1	53.217	Ton equivalentes
ANANA, BANANA Y OTRAS FRUTAS TROPICALES	43.529	1	43.529	Ton equivalentes
CERAMICA ROJA Y LADRILLOS	43.520	1	43.520	Ton equivalentes
MADERA SIN ELABORAR	39.185	1	39.185	Ton equivalentes
CELULOSA	34.426	1	34.426	Ton equivalentes
ALIMENTOS BALANCEADOS	32.930	1	32.930	Ton equivalentes
GANADO CABALLAR	32.627	1	32.627	Ton equivalentes
OTROS PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	31.024	1	31.024	Ton equivalentes
<b>TOTAL (PRODUCTOS)</b>	<b>228.541.922</b>	<b>1,20</b>	<b>191.077.613</b>	
<b>PARES OD IMPLÍCITOS</b>	<b>180.371.625</b>			<b>Ton equivalentes</b>
<b>TOTAL (PRODUCTOS + PARES OD IMPLÍCITOS)</b>	<b>408.913.547</b>			





## G. Lista de tramos de la red

Código tramo	Distancia (km)	Tramo
001-003	94,8	BUENOS AIRES-ZARATE
001-005	129	BUENOS AIRES-S.A. ARECO
001-006	107	BUENOS AIRES-S.A. DE GILES
001-007	105	BUENOS AIRES-MERCEDES
001-008	103	BUENOS AIRES-LOBOS
001-009	100	BUENOS AIRES-MONTE
001-010	114	BUENOS AIRES-CHASCOMUS
002-003	80	SAN PEDRO-ZARATE
002-004	54	SAN PEDRO-ARRECIFES
002-005	67	SAN PEDRO-S.A. ARECO
002-022	76	SAN PEDRO-SAN NICOLAS
003-005	50	ZARATE-S.A. ARECO
003-013	238	ZARATE-BASAVILBASO/CONCEPCION DEL URUGUAY/GUALEGUAYCHU
004-005	69	ARRECIFES-S.A. ARECO
004-024	50	ARRECIFES-PERGAMINO
004-026	81	ARRECIFES-CHACABUCO
005-006	22	S.A. ARECO-S.A. DE GILES
006-007	32	S.A. DE GILES-MERCEDES
006-026	109	S.A. DE GILES-CHACABUCO
007-008	70	MERCEDES-LOBOS
007-027	115	MERCEDES-BRAGADO
008-009	43	LOBOS -MONTE
008-033	84	LOBOS -SALADILLO
008-1027	132	LOBOS -25 DE MAYO
009-010	118	MONTE-CHASCOMUS
009-034	72	MONTE-LAS FLORES
009-039	228	MONTE-MAIPU
010-039	161	CHASCOMUS-MAIPU
011-013	154	CONCORDIA-BASAVILBASO/CONCEPCION DEL URUGUAY/GUALEGUAYCHU
011-070	100	CONCORDIA-MONTE CASEROS
011-1012	120	CONCORDIA-VILLAGUAY
012-013	60	ROSARIO DEL TALA- BASAVILBASO/CONCEPCION DEL URUGUAY/GUALEGUAYCHU
012-018	66	ROSARIO DEL TALA-NOGOYA
013-1012	90	BASAVILBASO/CONCEPCION DEL URUGUAY/GUALEGUAYCHU-VILLAGUAY
014-015	225	TOSTADO/CERES-SAN JUSTO



Código tramo	Distancia (km)	Tramo
014-057	200	TOSTADO/CERES-RAFAELA
014-063	158	TOSTADO/CERES-AÑATUYA/C. DORA
014-067	340	TOSTADO/CERES-PRESIDENCIA SAENZ PEÑA
014-072	200	TOSTADO/CERES-VERA
015-017	95	SAN JUSTO-SANTA FE/PARANA
015-072	156	SAN JUSTO-VERA
016-017	270	ESQUINA-SANTA FE/PARANA
016-069	112	ESQUINA-GOYA
017-018	114	SANTA FE/PARANA-NOGOYA
017-021	172	SANTA FE/PARANA-ROSARIO
017-057	90	SANTA FE/PARANA-RAFAELA
017-1012	158	SANTA FE/PARANA-VILLAGUAY
018-021	105	NOGOYA-ROSARIO
019-020	142	CAÑADA DE GOMEZ-BELL VILLE
019-021	74	CAÑADA DE GOMEZ-ROSARIO
019-057	204	CAÑADA DE GOMEZ-RAFAELA
020-058	58,2	BELL VILLE-VILLA MARIA
021-022	69,9	ROSARIO-SAN NICOLAS
021-023	166	ROSARIO-VENADO TUERTO
021-057	228	ROSARIO-RAFAELA
021-1022	65	ROSARIO-SGTO. CABRAL
022-024	76,3	SAN NICOLAS-PERGAMINO
022-1022	58	SAN NICOLAS-SGTO. CABRAL
023-024	146	VENADO TUERTO-PERGAMINO
023-1020	93,2	VENADO TUERTO-CANALS
023-1022	137	VENADO TUERTO-SGTO. CABRAL
023-1023	90	VENADO TUERTO-RUFINO
024-025	93	PERGAMINO-JUNIN
024-026	102	PERGAMINO-CHACABUCO
024-1022	64,7	PERGAMINO-SGTO. CABRAL
025-026	55,6	JUNIN-CHACABUCO
025-028	65,9	JUNIN-LINCOLN
025-032	102	JUNIN-9 DE JULIO
025-1023	169	JUNIN-RUFINO
026-027	103	CHACABUCO-BRAGADO
027-032	60	BRAGADO-9 DE JULIO
027-1027	49,8	BRAGADO-25 DE MAYO
028-029	145	LINCOLN-GRAL. VILLEGAS
029-049	141	GRAL. VILLEGAS-HUINCA RENANCO
029-1023	108	GRAL. VILLEGAS-RUFINO



Código tramo	Distancia (km)	Tramo
029-1030	67	GRAL. VILLEGAS-CARLOS TEJEDOR
029-1031	46	GRAL. VILLEGAS-RIVADAVIA
030-031	82	PEHUAJO-TRENQUE LAUQUEN
030-032	102	PEHUAJO-9 DE JULIO
030-036	87	PEHUAJO-BOLIVAR
030-1030	75,6	PEHUAJO-CARLOS TEJEDOR
031-037	176	TRENQUE LAUQUEN-CARHUE
031-1031	73	TRENQUE LAUQUEN-RIVADAVIA
031-1052	82,6	TRENQUE LAUQUEN-CATRILO
032-036	93	9 DE JULIO-BOLIVAR
033-034	86	SALADILLO-LAS FLORES
033-035	169	SALADILLO-OLAVARRIA
033-036	150	SALADILLO-BOLIVAR
033-1027	48,7	SALADILLO-25 DE MAYO
034-035	140	LAS FLORES-OLAVARRIA
034-038	151	LAS FLORES-TANDIL
035-036	104	OLAVARRIA-BOLIVAR
035-038	131	OLAVARRIA-TANDIL
035-045	301	OLAVARRIA-BAHIA BLANCA
035-1035	100	OLAVARRIA-BENITO JUAREZ
036-037	202	BOLIVAR-CARHUE
037-042	292	CARHUE-TRES ARROYOS
037-044	64	CARHUE-PIGUE
038-039	154	TANDIL-MAIPU
038-040	169	TANDIL-MAR DEL PLATA
038-041	164	TANDIL-NECOCHEA/QUEQUEN
038-1035	78	TANDIL-BENITO JUAREZ
039-040	129	MAIPU-MAR DEL PLATA
040-041	127	MAR DEL PLATA-NECOCHEA/QUEQUEN
041-042	125	NECOCHEA/QUEQUEN-TRES ARROYOS
041-1035	130	NECOCHEA/QUEQUEN-BENITO JUAREZ
042-043	100	TRES ARROYOS-DORREGO
042-1035	92	TRES ARROYOS-BENITO JUAREZ
043-045	97,7	DORREGO-BAHIA BLANCA
044-045	123	PIGUE-BAHIA BLANCA
045-047	175	BAHIA BLANCA-RIO COLORADO
045-048	280	BAHIA BLANCA-VIEDMA



Código tramo	Distancia (km)	Tramo
045-1046	109	BAHIA BLANCA-PIEDRA ECHADA/VILLA IRIS
046-1046	60	DARREGUEIRA-PIEDRA ECHADA/VILLA IRIS
046-1052	200	DARREGUEIRA-CATRILO
047-053	236	RIO COLORADO-GRAL. ACHA
047-1047	140	RIO COLORADO-CHOELE CHOEL
047-1098	149	RIO COLORADO-GENERAL CONESA
048-098	181	VIEDMA-S.A. OESTE
048-1098	156	VIEDMA-GENERAL CONESA
049-050	160	HUINCA RENANCO-BUENA ESPERANZA
049-051	148	HUINCA RENANCO-GRAL. PICO
049-052	217	HUINCA RENANCO-STA. ROSA
049-1059	101	HUINCA RENANCO-VICUÑA MACKENNA
050-093	352	BUENA ESPERANZA-SAN RAFAEL
051-1031	84	GRAL. PICO-RIVADAVIA
051-1052	101	GRAL. PICO-CATRILO
052-053	102	STA. ROSA-GRAL. ACHA
052-1052	84,8	STA. ROSA-CATRILO
053-097	424	GRAL. ACHA-NEUQUEN
053-1046	167	GRAL. ACHA-PIEDRA ECHADA/VILLA IRIS
054-056	279	SUMAMPA-CORDOBA
054-064	210	SUMAMPA-SANTIAGO DEL ESTERO
055-056	123	DEAN FUNES-CORDOBA
055-065	221	DEAN FUNES-FRIAS
055-086	319	DEAN FUNES-CATAMARCA
055-089	250	DEAN FUNES-CHEPES
055-1089	238	DEAN FUNES-CHAMICAL
056-058	150	CORDOBA-VILLA MARIA
056-059	218	CORDOBA-RIO CUARTO
056-061	205	CORDOBA-VILLA DOLORES
056-1004	208	CORDOBA-SAN FRANCISCO
057-1004	82,4	RAFAELA-SAN FRANCISCO
058-059	134	VILLA MARIA-RIO CUARTO
058-1004	162	VILLA MARIA-SAN FRANCISCO
059-095	130	RIO CUARTO-V. MERCEDES
059-1059	90	RIO CUARTO-VICUÑA MACKENNA
059-1060	110	RIO CUARTO-LA CARLOTA
060-1023	69,5	LABOULAYE-RUFINO
060-1059	96	LABOULAYE-VICUÑA MACKENNA
061-095	204	VILLA DOLORES -V. MERCEDES
061-1091	271	VILLA DOLORES -ENCON



Código tramo	Distancia (km)	Tramo
062-063	120	QUIMILI -AÑATUYA/C. DORA
062-064	240	QUIMILI -SANTIAGO DEL ESTERO
062-067	241	QUIMILI -PRESIDENCIA SAENZ PEÑA
063-064	185	AÑATUYA/C. DORA -SANTIAGO DEL ESTERO
064-065	148	SANTIAGO DEL ESTERO-FRIAS
064-078	293	SANTIAGO DEL ESTERO-METAN
064-083	161	SANTIAGO DEL ESTERO-TUCUMAN
065-1002	116	FRIAS-LAMADRID
066-067	260	MONTE QUEMADO-PRESIDENCIA SAENZ PEÑA
066-078	262	MONTE QUEMADO-METAN
067-068	182	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA- CORRIENTES/RESISTENCIA
067-076	308	PRESIDENCIA SAENZ PEÑA-LAS LOMITAS
068-069	245	CORRIENTES/RESISTENCIA-GOYA
068-072	290	CORRIENTES/RESISTENCIA-VERA
068-075	173	CORRIENTES/RESISTENCIA-FORMOSA
069-070	210	GOYA-MONTE CASEROS
069-071	285	GOYA-PASO DE LOS LIBRES
070-071	80	MONTE CASEROS-PASO DE LOS LIBRES
071-073	353	PASO DE LOS LIBRES-POSADAS
073-074	302	POSADAS-IGUAZU
075-076	298	FORMOSA-LAS LOMITAS
076-077	453	LAS LOMITAS -TARTAGAL
077-080	196	TARTAGAL-LEDESMA
078-083	166	METAN-TUCUMAN
078-1079	103	METAN-GRAL. GUEMES
079-082	189	SALTA-CAFAYATE
079-1079	53,6	SALTA-GRAL. GUEMES
080-1001	80	LEDESMA-PERICO
081-1001	36	JUJUY-PERICO
082-084	206	CAFAYATE -CONCEPCION
083-084	50	TUCUMAN-CONCEPCION
083-1002	98	TUCUMAN-LAMADRID
084-086	154	CONCEPCION-CATAMARCA
084-1002	103	CONCEPCION-LAMADRID
085-088	265	ANDALGALA-LA RIOJA
086-088	150	CATAMARCA-LA RIOJA
087-090	247	CHILECITO-JACHAL
087-1089	195	CHILECITO-CHAMICAL
088-1089	142	LA RIOJA -CHAMICAL
089-091	216	CHEPES -SAN JUAN



<b>Código tramo</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tramo</b>
089-1089	144	CHEPES -CHAMICAL
090-091	155	JACHAL -SAN JUAN
091-092	169	SAN JUAN-MENDOZA
091-1091	119	SAN JUAN-ENCON
092-093	233	MENDOZA-SAN RAFAEL
092-094	258	MENDOZA-SAN LUIS
092-1091	148	MENDOZA-ENCON
093-097	585	SAN RAFAEL-NEUQUEN
094-095	99	SAN LUIS-V. MERCEDES
094-1091	208	SAN LUIS-ENCON
050-095	131	BUENA ESPERANZA-V. MERCEDES
095-1059	117	V. MERCEDES-VICUÑA MACKENNA
096-097	184	ZAPALA -NEUQUEN
096-100	363	ZAPALA -BARILOCHE
097-099	590	NEUQUEN-ING. JACOBACCI
097-100	430	NEUQUEN-BARILOCHE
097-1047	226	NEUQUEN-CHOELE CHOEL
098-101	352	S.A. OESTE -SUR (TRELEW)
098-1098	92	S.A. OESTE -GENERAL CONESA
1001-1079	41,5	PERICO -GRAL. GUEMES
1020-1060	47	CANALS -LA CARLOTA
1047-1098	176	CHOELE CHOEL-GENERAL CONESA