



Análisis geográfico de los flujos de carga ferroviaria en México, con datos de 2016

**Ma. Gabriela García Ortega
Carlos D. Martner Peyrelongue**

**Publicación Técnica No. 521
Sanfandila, Qro, 2018**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Análisis geográfico de los flujos de carga
ferroviaria en México, con datos de 2016**

Publicación Técnica No. 521
Sanfandila, Qro, 2018

Esta investigación fue realizada en la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, por la M. en G. María Gabriela García Ortega y el Dr. Carlos D. Martner Peyrelongue.

Es resultado del proyecto de investigación externa, TE 12/18 Análisis geográfico de los flujos de carga ferroviaria en México, con datos de 2016; derivado de los vínculos de colaboración entre el Instituto Mexicano del Transporte y la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario; enmarcados en el Comité Técnico Especializado de Información Económica y Operativa del Sector Transportes (CTE-IEOST) conducido por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi).

La oportunidad de continuar con la observación del comportamiento anual y el registro de la evolución de los flujos de carga permite, a las partes, seguir fortaleciendo el marco de conocimiento relacionado con las funciones del transporte ferroviario; ya sea por región geoeconómica, tipos de producto, estaciones ferroviarias o desde diferentes niveles de agregación espacial.

En esta ocasión, el análisis corresponde a la distribución del volumen total de carga transportada por el ferrocarril en 2016 a nivel nacional, con el cual, el período de observación del comportamiento espacial de los flujos ferroviarios de carga total en el país se amplía a siete años.

Como parte fundamental de esta colaboración, agradecemos al Dr. Benjamín Alemán Castilla -titular de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario- su apertura, disposición y la confianza que brinda al trabajo realizado por la Coordinación de Integración del Transporte, del Instituto Mexicano del Transporte.

Contenido

Índice de figuras		v
Índice de tablas		vii
Sinopsis		ix
Abstract		x
Resumen	Ejecutivo	xii
Introducción		1
Capítulo 1.	Análisis de la carga ferroviaria total, 2016	5
Capítulo 2.	Principales nodos participantes en el transporte de la carga ferroviaria total	13
	2.1 Tráfico local	13
	2.2 Tráfico interlineal remitido	21
	2.3 Tráfico interlineal en tránsito	26
	2.4 Volúmenes de carga por conjuntos de nodos	28
Capítulo 3.	Intercambios origen – destino por tipo de tráfico ferroviario	33
	3.1 Tráfico local	33
	3.2 Tráfico interlineal remitido	39
	3.3 Tráfico interlineal en tránsito	42
Capítulo 4.	Asignación de los flujos de carga por tipo de tráfico ferroviario	45
	4.1 Tráfico local	45
	4.2 Tráfico interlineal remitido	52

4.3 Tráfico interlineal en tránsito	56
Conclusiones	61
Bibliografía	65

Índice de figuras

Gráfica 1.1.	Participación de las empresas ferroviarias en el volumen de carga de cada tipo de tráfico	7
Gráfica 1.2	Composición de la carga ferroviaria total, según tipos de producto	8
Gráfica 1.3	Composición del tráfico local, según tipos de producto	9
Gráfica 1.4	Composición del tráfico interlineal remitido, según tipos de producto	9
Gráfica 1.5	Composición del tráfico interlineal en tránsito, según tipos de producto	11
Mapa 2.1	Tráfico local. Movimientos origen – destino en los nodos con volúmenes mayores a un millón de toneladas en 2016	16
Gráfica 2.1	Nodos ferroviarios clasificados según su apoyo al proceso productivo	18
Gráfica 2.2	Nodos emisores de la carga ferroviaria del tráfico local, 2016 (mayores a un millón de toneladas)	19
Gráfica 2.3	Nodos receptores de la carga ferroviaria del tráfico local, 2016 (mayores a un millón de toneladas)	20
Mapa 2.2	Tráfico interlineal remitido. Movimientos origen – destino en los nodos con volúmenes mayores a cien mil toneladas en 2016	24
Gráfica 2.4	Nodos emisores de la carga ferroviaria del tráfico interlineal remitido, 2016 (mayores a cien mil toneladas)	25
Gráfica 2.5	Nodos receptores de la carga ferroviaria del tráfico interlineal remitido, 2016 (mayores a cien mil toneladas)	26
Gráfica 2.6	Nodos con movimientos de origen y destino, mayores a diez mil toneladas en 2016	28
Gráfica 2.7	Distribución de la carga de origen, según el volumen manejado y tipo de tráfico	29

Gráfica 2.8	Distribución de la carga de destino, según el volumen manejado y tipo de tráfico	30
Mapa 2.3	Nodos con los mayores volúmenes de carga por tipo de tráfico en 2016	31
Mapa 3.1	Intercambios ferroviarios del tráfico local, 2016	33
Mapa 3.2	Pares origen – destino, mayores a 500,000 toneladas en 2016	36
Mapa 3.3	Pares origen – destino mayores a 500,000 toneladas en 2014	37
Mapa 3.4	Pares origen – destino mayores a 500,000 toneladas en 2013	38
Mapa 3.5	Pares origen – destino, mayores a 100,000 toneladas en 2016	41
Mapa 3.6	Pares origen – destino, mayores a 10,000 toneladas en 2016	43
Mapa 4.1	Flujos de carga del tráfico local, 2016	46
Mapa 4.2	Volúmenes de carga ferroviaria total, 2014	47
Mapa 4.3	Flujos de carga del tráfico interlineal remitido, 2016	53
Mapa 4.4	Flujos de carga del tráfico interlineal en tránsito, 2016	57

Índice de tablas

Tabla 1.1	Volúmenes de carga por empresa ferroviaria, según tipo de tráfico en 2016 (toneladas)	5
Tabla 1.2	Participación de las empresas ferroviarias en el volumen total de carga de cada tipo de tráfico en 2016 (toneladas)	6
Tabla 1.3	Composición de la carga por categoría de tráfico y de acuerdo con los tipos de producto	10
Tabla 2.1	Tráfico local. Nodos con movimientos mayores a un millón de toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016	14
Tabla 2.2	Nodos ferroviario internos, con volúmenes mayores a un millón de toneladas y en los que la dirección predominante del movimiento es de emisión	17
Tabla 2.3	Tráfico interlineal remitido. Nodos con movimientos mayores a cien mil toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016	23
Tabla 2.4	Tráfico interlineal en tránsito. Nodos con movimientos mayores a diez mil toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016	27
Tabla 3.1	Pares origen – destino del tráfico local con movimientos mayores a 500,000 toneladas	35
Tabla 3.2	Pares origen – destino del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas	40
Tabla 3.3	Pares origen – destino del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas	42
Tabla 4.1	Toneladas transportadas por tipos de producto del tráfico local	49
Tabla 4.2	Tipos de productos por nodos de origen del tráfico local con movimientos mayores a 250,000 toneladas	50
Tabla 4.3	Tipos de productos por nodos de destino del tráfico local	51

con movimientos mayores a 250,000 toneladas

Tabla 4.4	Toneladas transportadas por tipos de producto del tráfico interlineal remitido	54
Tabla 4.5	Tipos de productos por nodos de origen del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas	55
Tabla 4.6	Tipos de productos por nodos de destino del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas	56
Tabla 4.7	Toneladas transportadas por tipos de productos del tráfico interlineal en tránsito	58
Tabla 4.8	Tipos de productos por nodos de origen del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas	58
Tabla 4.9	Tipos de productos por nodos de destino del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas	59

Sinopsis

Con base en la metodología para la integración y representación espacial de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria, diseñada en el Instituto Mexicano del Transporte, fue realizado el análisis de la carga total transportada por el ferrocarril en 2016.

El presente análisis muestra, por primera ocasión, un manejo diferenciado del flujo ferroviario; es decir, expone cómo es el aprovechamiento de la infraestructura de acuerdo con la distribución de los diferentes tipos de tráfico.

De esta forma, el análisis de la carga ferroviaria total brinda, a diferencia de los estudios de 2010 – 2014, el detalle de cómo se distribuyen y cuál es el volumen de los flujos de carga de los tráficos: local, interlineal remitido e interlineal en tránsito.

El tratamiento independiente de los tipos de tráfico -además de permitir observar cómo es el uso de la red ferroviaria, en materia de rutas de distribución y de definición de corredores ferroviarios- ofrece también un panorama diferenciado de los nodos que participan y estructuran, de acuerdo a los volúmenes de carga, cada tipo de tráfico.

En el mismo sentido, el nivel de detalle del estudio proporciona información acerca de cuáles son los principales conjuntos de carga; según tipo de tráfico y corredor ferroviario.

Abstract

Based on the methodology for integration and spatial representation of the origin-destination matrix of the railway freight designed at the Mexican Institute of Transportation, the analysis of the total cargo transported by the railway in 2016 was carried out.

This analysis shows for the first time, a differentiated management of the railway flow, that is to say, it expounds how is the use of infrastructure according to the distribution of different types of traffic.

Thus, the analysis of the total railway cargo provides, in contrast to studies of 2010 - 2014, the detail of how are they distributed and what is the volume of the freight traffics: local, interlinear dispatched and interlinear in transit.

The independent treatment of these traffic types, besides allowing to observe how is the use of the railway network, in terms of distribution routes and definition of railway corridors, offers also, a differentiated panorama of the nodes that participate and structure each type of traffic, according to the cargo volumes.

In the same way, the level of detail of the study provides information about which are the main freight sets, according to type of cargo and railway corridor.

Resumen ejecutivo

El volumen de carga total del transporte ferroviario de 2016 fue de 122,457,394 toneladas; 89.2 % de las cuales corresponden al tráfico local, 10.4 % al tráfico interlineal remitido y 0.4 % al denominado tráfico interlineal en tránsito.

La matriz origen-destino de la carga ferroviaria de 2016, compuesta por 19 categorías de productos, reporta que la mitad de las toneladas transportadas pertenecen a tres tipos de carga: granel agrícola, granel mineral y productos de la industria siderúrgica. Al analizar la composición de la carga por tipo de tráfico, observamos que, en cada uno de estos, la participación y las proporciones de los tipos de carga son distintos. Por ejemplo: en el tráfico local, la mitad del volumen de carga lo integran las categorías señaladas y una parte de la carga contenerizada o intermodal; mientras que en el tráfico interlineal remitido, además de volúmenes de carga significativa menores, el orden es distinto; aquí el primer lugar lo ocupa el granel mineral, seguido de los productos de las industrias química y siderúrgica; los que, en el contexto del tráfico interlineal en tránsito, constituyen el 70 % de su volumen total.

A nivel de estaciones ferroviarias, 42 nodos del tráfico local con registros de más de un millón de toneladas movilizan 77.8 % de la carga emitida y 62.3 % de la carga recibida. De entre los 25 nodos de origen con ese volumen de carga, los ocho con mayor movimiento corresponden a puntos situados en la frontera norte del país y a puertos de altura. Mientras que, en el sentido de los movimientos de recepción de la carga; de los 27 nodos que reportan dicho volumen, 18 están asociados al consumo urbano y a la actividad industrial.

Desde la visión de los pares origen – destino que dan lugar al transporte ferroviario de carga, el 2.2 % de los intercambios concentran casi la mitad (44.9 %) de las toneladas del tráfico local. Los mayores intercambios (más de medio millón de toneladas) corresponden a enlaces entre los puertos marítimos y fronterizos (norte) con el interior del país; situación observada en los análisis de distribución de la carga ferroviaria de años anteriores.

La representación espacial de la distribución de los flujos de carga a través de la red férrea permite observar que el aprovechamiento por parte de este tipo de tráfico es de más de un millón de toneladas en la mayor parte de la red. El eje: Nuevo Laredo – Monterrey – Saltillo - San Luis Potosí - Ing. Buchanan es el corredor más activo de la red férrea nacional, con más de 20 millones de toneladas anuales.

La composición de la carga entre los principales flujos del tráfico local está integrada por: granel agrícola y mineral, productos de las industrias siderúrgica,

alimenticia, química y automotriz, carga contenerizada, cemento y petróleo y sus derivados.

En el ámbito del tráfico interlineal remitido; 48 nodos con movimientos mayores a 100 mil toneladas, localizados mayoritariamente en el área central del país y entre los que predomina un sentido o dirección del transporte, aglutinan 86.2 % del flujo emitido y 78.5 % del recibido.

Con un número menor a la mitad de los intercambios origen – destino que conforman la red de transporte del tráfico local, el interlineal remitido concentra la mitad de su volumen de carga en los 25 pares origen - destino que movilizan más de 100 mil toneladas. En este tipo de tráfico, el mayor número de movimientos es transversal, de las costas hacia el interior; debido a que, en el subconjunto de intercambios mayores a 100 mil toneladas, participan los cuatro puertos de altura del país y solo un paso fronterizo: Nuevo Laredo, Tamaulipas.

Lo anterior se expresa claramente en la conformación de los tres corredores ferroviarios de más de 2.5 millones de toneladas: Minatitlán – Coatzacoalcos, Ver. a San Juan del Río, Qro.; Rojas, Coah. a Querétaro, Qro.; y el tercero formado entre Guadalajara, Jal., el área del Bajío guanajuatense y la zona urbana de Querétaro, Qro.

El 88.8 % del tráfico interlineal remitido está integrado por siete conjuntos de productos: granel mineral y agrícola, cemento, petróleo y derivados, y productos de las industrias química, siderúrgica y alimenticia.

En la esfera del tráfico interlineal en tránsito, si bien los volúmenes de carga son marginales, su función de transporte -a través de organización y acuerdos entre empresas- vence las dificultades que la geografía ferroviaria nacional impone, hace necesaria su consideración y, los resultados de los análisis realizados indican que 17 nodos con volúmenes de carga de más de 10 mil toneladas concentran 90.2 % del total de esta, los movimientos son fundamentalmente unidireccionales y 11 intercambios origen – destino engloban 82.3 % de su volumen total de carga.

Las rutas por donde transitan los mayores volúmenes de carga del tráfico interlineal en tránsito son dos: una formada entre San Juan del Río, Querétaro y el sur del estado de Veracruz (conformada por bienes de las industrias química y en menor medida forestal) y la segunda, entre Coatzacoalcos, Veracruz y Mérida, Yucatán; cuyo flujo ferroviario se conforma por productos de la industria siderúrgica.

Introducción

El presente estudio fue realizado por petición de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF), con base en la matriz origen – destino de la carga ferroviaria del año 2016, previamente analizada y depurada, según consta en el proyecto TE 19/17: “Análisis de consistencia estadística y validación de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria, datos 2016” del Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

Asimismo, este análisis de la carga ferroviaria es parte de la línea de trabajo que nace en el marco del Comité Técnico Especializado de Información Económica y Operativa del Sector Transportes (CTE-IEOST)¹ y que se consolida a partir de la utilidad mostrada por los resultados de los estudios realizados de 2011 a la fecha, en la Coordinación de Integración del Transporte del IMT; los que suman ya, alrededor de 15. Todos han sido elaborados con base en la metodología para la integración y representación espacial de la matriz origen – destino de la carga ferroviaria²; cuya aplicación ha permitido diferenciar la participación de los nodos ferroviarios, identificar los pares origen – destino de acuerdo con rangos de volumen distintos y visualizar la distribución espacial de los flujos de carga a través de la red férrea de los años 2010 a 2014, y 2016. Para ello consideramos la carga ferroviaria total, conjuntos específicos de mercancías (granel agrícola, contenedores, petróleo y derivados o industria automotriz, entre otros); algunos nodos en particular, caso del estudio de los movimientos con origen o destino en los pasos fronterizos y los puertos marítimos; o bien, la función del transporte ferroviario en determinadas áreas del país, por ejemplo, el análisis de los intercambios ferroviarios de carga entre las regiones sur y sureste con el resto del territorio nacional.

Derivado de las características de la base de datos de la carga ferroviaria de 2016, es conveniente puntualizar que los resultados de los análisis realizados tomaron en cuenta solo los movimientos de carga medidos en toneladas; ya que los registros de toneladas – kilómetro no alcanzaron niveles de confianza aceptables; fundamentados en el informe de investigación TE 19/17, ya referido. En otras

¹ Encabezado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

² García O., M.G. y Martner P., C.D. (2011). Metodología para integrar una matriz de origen – destino de la carga ferroviaria. Fase I: Carga contenerizada. Informe de Investigación. ME 14/11. Instituto Mexicano del Transporte, SCT.

palabras, el presente informe se ciñe al análisis y representación de la distribución espacial de las toneladas de carga transportadas por el ferrocarril, en 2016.

Por otra parte, relacionado también con las particularidades de la base de datos 2016; los análisis de distribución geográfica de la carga ferroviaria atendieron, en forma independiente, tres tipos de tráfico ferroviario.

1. El relativo a los movimientos de carga realizados por una sola empresa a través de su red férrea o en las vías de otra, por medio de los derechos de paso, reportados como **“tráfico local”**.³
2. Dos modalidades del denominado **“tráfico interlineal”**, en el que el traslado de las mercancías requiere de acuerdos y organización entre dos o más empresas ferroviarias.
 - a. El **“tráfico interlineal remitido”**; definido como el servicio público de transporte ferroviario que presta un concesionario en sus vías, pero es entregado a otro concesionario para la conclusión del servicio.^{4 Y 5}
 - b. El **“tráfico interlineal en tránsito”**; comprende el servicio público de transporte ferroviario que presta un concesionario en sus vías, utiliza las vías de otro y es entregado a un tercer concesionario para terminar el servicio.⁶

Con base en lo anterior, el análisis de la carga total movilizada por el ferrocarril, en 2016, estuvo guiado por el objetivo general de aplicar la metodología de manejo y representación espacial de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria del IMT; abordando, por primera vez, en forma diferenciada, los flujos e intercambios del tráfico local, de los del tráfico interlineal remitido y en tránsito, y por los objetivos específicos que buscan:

- Diferenciar los nodos ferroviarios de acuerdo con el volumen de carga movilizada.
- Identificar y representar los principales intercambios origen-destino.
- Modelar la distribución de los flujos ferroviarios de carga.

³ Definición tomada del glosario de términos que acompaña a los Anuarios estadístico del transporte ferroviario. ARTF. Anuario Estadístico Ferroviario 2016.

⁴ Ídem.

⁵ Se excluyó la categoría de “tráfico interlineal recibido”; porque al considerar el tráfico remitido, el primero resulta redundante.

⁶ Op. cit. ARTF.

Esta división de la información permitió obtener una visión más detallada de las dinámicas operativas del transporte ferroviario y, en consecuencia, del aprovechamiento de la infraestructura ferroviaria; al representar la distribución espacial de los flujos de carga por tipo de tráfico.

1 Análisis de la carga ferroviaria total, 2016

La carga ferroviaria total del año 2016, después de los trabajos de depuración de la base de datos, es de 122,457,394 toneladas; considerando los volúmenes de los tres tipos de tráfico que serán analizados:

- Local, conformado por la carga manejada por una sola empresa. Comprende la mayor parte de la carga transportada por el ferrocarril en México (109,303,085 toneladas).
- Interlineal remitido, se refiere a la carga movilizada por dos empresas. Implica que las mercancías pasan obligadamente por un nodo de conexión que media entre el origen de la carga localizado en la red férrea de una empresa y el destino, situado en el área de otra compañía. Su volumen asciende a 12,713,130 toneladas.
- Interlineal en tránsito, corresponde a los movimientos en los que la carga transportada por una empresa ferroviaria tiene su destino en la jurisdicción de otra y en donde, además, un segmento de la ruta es parte del territorio de una tercera firma. Se trata de una pequeña porción de la carga total, 441,179 toneladas (tabla 1.1).

Tabla 1.1 Volúmenes de carga por empresa ferroviaria, según tipo de tráfico, en 2016 (toneladas)

Empresas	Tráfico local	%	Tráfico interlineal remitido	%	Tráfico interlineal en tránsito	%	Total empresa	%
Ferromex	51,396,044	91.15	4,832,316	8.57	156,377	0.28	56,384,737	46.04
Ferrosur	12,031,841	70.92	4,717,491	27.81	215,091	1.27	16,964,423	13.85
KCSM	39,486,366	94.17	2,376,038	5.67	69,711	0.17	41,932,115	34.24
FIT-CH-M	1,305,227	100.00	0	0.00	0	0.00	1,305,227	1.07
LCD	2,630,544	76.97	787,285	23.03	0	0.00	3,417,829	2.79
TFVM	2,453,064	100.00	0	0.00	0	0.00	2,453,064	2.00
TOTAL TIPO TRÁFICO	109,303,085	89.26	12,713,130	10.38	441,179	0.36	122,457,394	100.00

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

La participación porcentual de las empresas concesionarias y asignatarias del transporte ferroviario coloca a Ferromex en el primer sitio, con 46.0 % del volumen total de carga; seguido de KCSM, con 34.2%; y de Ferrosur, con 13.8 % (tabla 1.1). De manera que el 6.0 % restante de la carga es movilizado por los ferrocarriles Coahuila-Durango (LCD), Ferrovalle (TFVM), del Istmo de Tehuantepec y Chiapas-Mayab (FIT-CH-M).

En el caso de cada empresa ferroviaria, los volúmenes mayoritarios corresponden al tráfico local. Sin embargo, mientras para KCSM y Ferromex este constituye más del 90 %; para el ferrocarril Coahuila-Durango y Ferrosur, comprende entre 70 y 77% y la carga remitida adquiere relevancia al participar con alrededor de una cuarta parte de la carga total transportada por estas firmas (tabla 1.1).

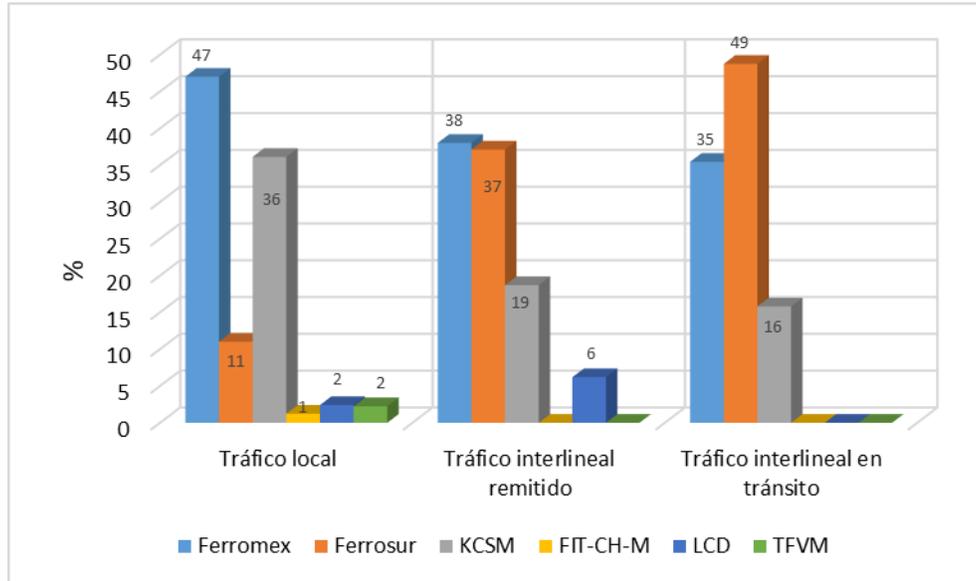
Desde la perspectiva de la participación de las empresas ferroviarias en el movimiento de carga de los distintos tipos de tráfico, la contribución es diversa. El tráfico local observa un comportamiento similar al del total de la carga (tablas 1.1 y 1.2), donde Ferromex y KCSM son quienes mayores volúmenes de carga transportan (83.1 % del tráfico local frente a 80.2 % de la carga ferroviaria total). Situación que no ocurre en las dos modalidades del tráfico interlineal. En el caso del volumen de carga registrado como remitido, Ferromex y Ferrosur reportan una aportación equivalente (38 y 37 % respectivamente), mientras KCSM se desplaza a la tercera posición con 19 % y el ferrocarril Coahuila-Durango suma 6 % al total de la carga remitida (gráfica 1.1 y tabla 1.2). En el terreno del tráfico interlineal en tránsito, es Ferrosur quien contribuye con casi la mitad del volumen de carga (49%); seguido de cerca por Ferromex; en tanto KCSM aporta casi la tercera parte del volumen de Ferrosur, como observamos en la tabla 1.2 y la gráfica 1.1.

Tabla 1.2 Participación de las empresas ferroviarias en el volumen total de carga de cada tipo de tráfico, en 2016 (toneladas)

Empresas	Tráfico local	%	Tráfico interlineal remitido	%	Tráfico interlineal en tránsito	%	Total empresa
Ferromex	51,396,044	47.02	4,832,316	38.01	156,377	35.45	56,384,737
Ferrosur	12,031,841	11.01	4,717,491	37.11	215,091	48.75	16,964,423
KCSM	39,486,366	36.13	2,376,038	18.69	69,711	15.80	41,932,115
FIT-CH-M	1,305,227	1.19	0	0.00	0	0.00	1,305,227
LCD	2,630,544	2.41	787,285	6.19	0	0.00	3,417,829
TFVM	2,453,064	2.24	0	0.00	0	0.00	2,453,064
Total tipo de tráfico	109,303,085	100.00	12,713,130	100.00	441,179	100.00	122,457,394

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

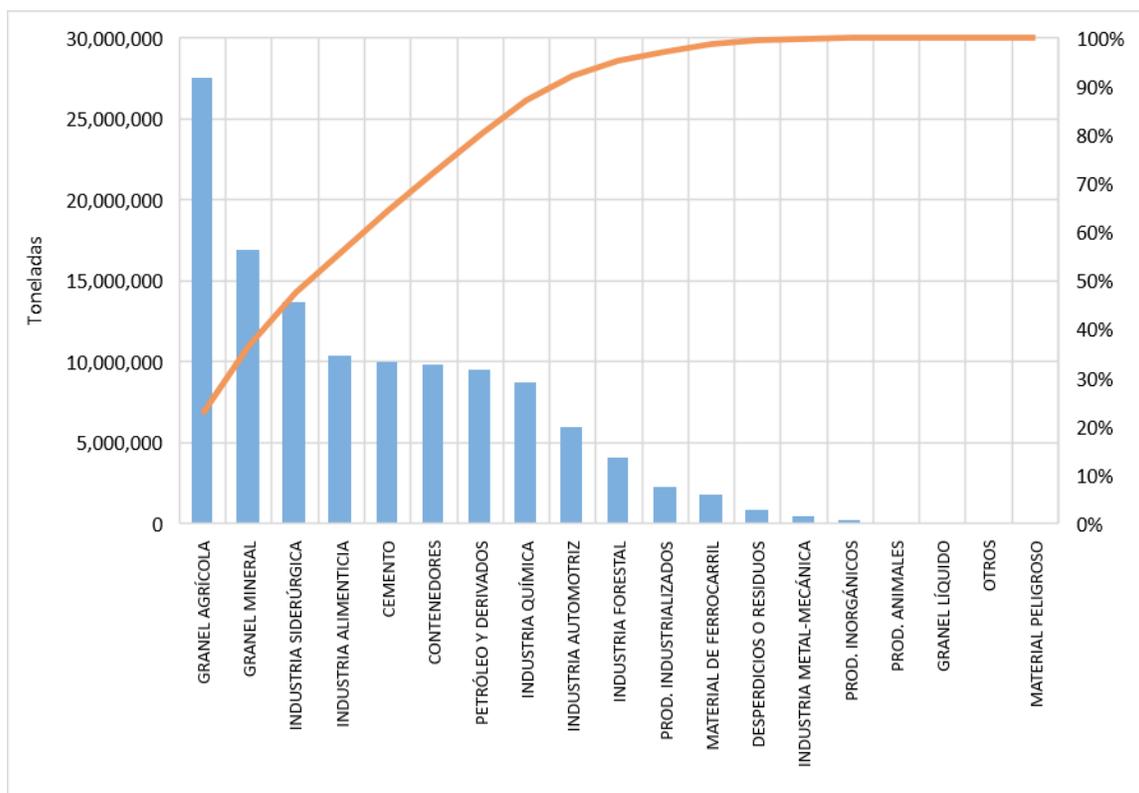
Gráfica 1.1 Participación de las empresas ferroviarias en el volumen de carga de cada tipo de tráfico



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Integrada por 19 categorías de carga, manejadas desde la base de datos de 2011, la matriz origen - destino de 2016 reporta una composición en la que tres tipos de carga (granel agrícola, granel mineral y los productos de la industria siderúrgica) constituyen el 50 % de los bienes transportados por el ferrocarril (gráfica1.2). Al ampliar el porcentaje a 90, la variedad de conjuntos aumenta a nueve (prácticamente la mitad de los tipos de productos) y entre ellos destacan, por su valor económico y por su relación diversidad-volumen, los bienes relacionados con las industrias automotriz y alimenticia respectivamente (gráfica 1.2).

Gráfica 1.2 Composición de la carga ferroviaria total, según tipos de producto



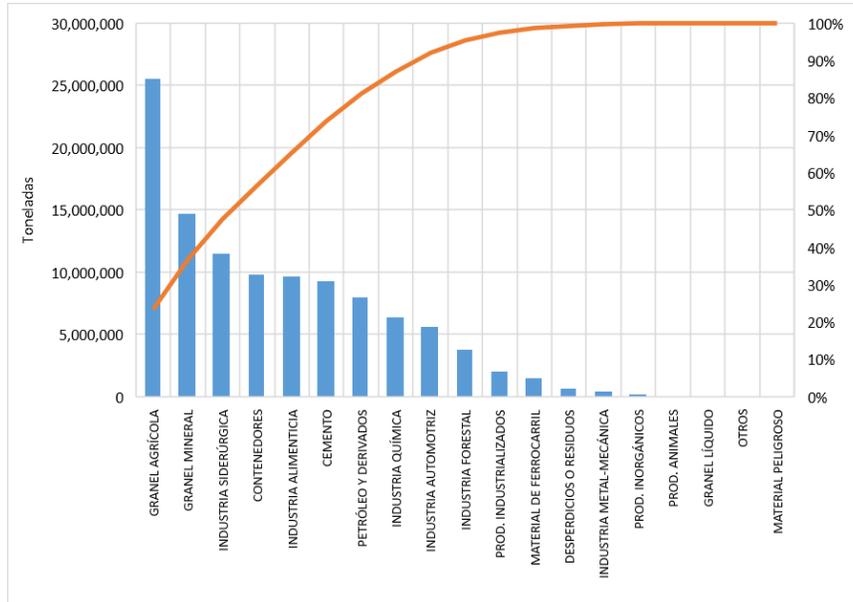
Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Al descomponer el volumen total de la carga ferroviaria por tipo de tráfico; el orden de las categorías, según el volumen en toneladas de cada una de ellas, da lugar a organizaciones distintas. El tráfico local que comprende 89.2 % de la carga ferroviaria de 2016 muestra casi el mismo ordenamiento del total de la carga, a no ser porque la carga intermodal (contenedores) con casi 10 millones de toneladas, se sitúa en la cuarta posición en el ámbito del tráfico local; es decir, sube dos posiciones en comparación con lo registrado en el universo de la carga total, donde los conjuntos: industria alimenticia y cemento reportan volúmenes mayores a los de la carga contenerizada (tabla 1.3 y gráficas 1.2 y 1.3).

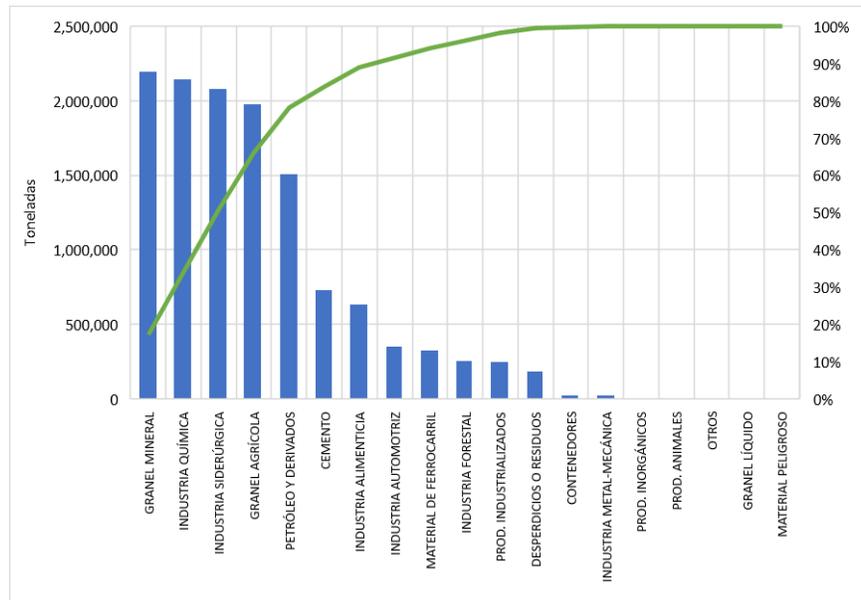
El tráfico interlineal remitido moviliza bienes de 17 de los 19 tipos de carga (tabla 1.3), aunque el 99 % de su volumen total se integra por 12 de dichos grupos (gráfica 1.4) y solo 5 concentran el 80% del total de la carga remitida. De estos últimos, cuatro: granel mineral, granel agrícola, industria química e industria siderúrgica reportan volúmenes similares (situados alrededor de 2 millones de

toneladas), solo el conjunto de petróleo y derivados muestra un volumen menor (1.5 millones de toneladas), como se observa en la gráfica 1.4 y la tabla 1.3.

Gráfica 1.3 Composición del tráfico local, según tipos de producto



Gráfica 1.4 Composición del tráfico interlineal remitido, según tipos de producto



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

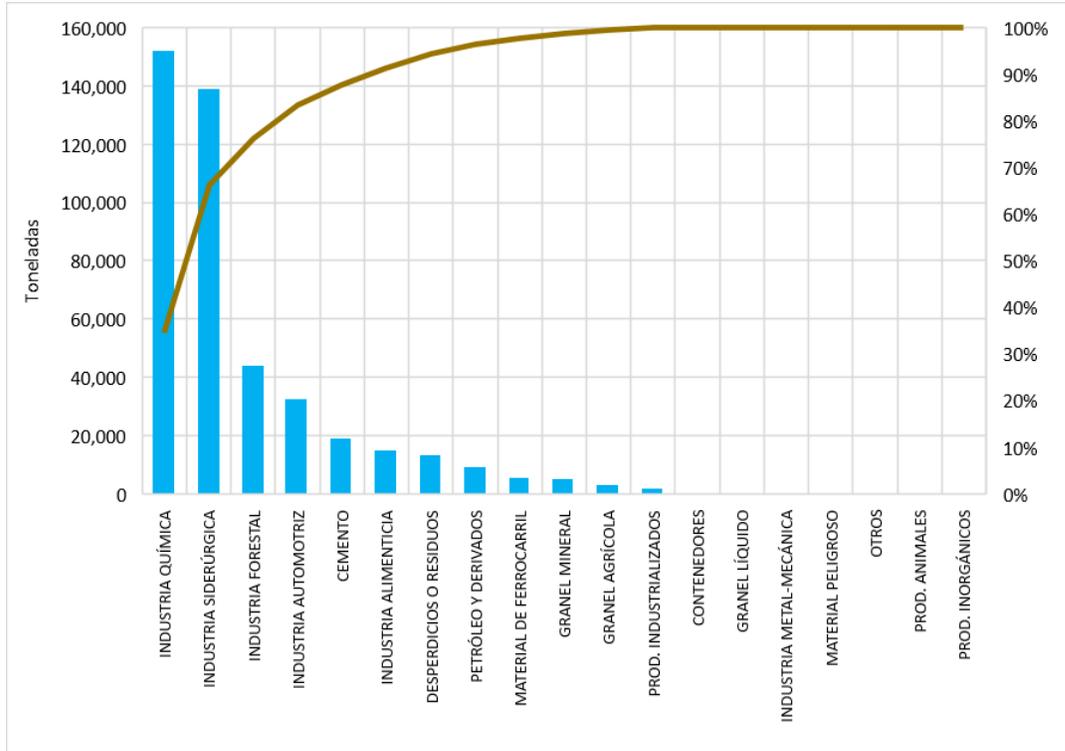
Tabla 1.3 Composición de la carga por categoría de tráfico y de acuerdo con los tipos de producto

TIPOS DE PRODUCTO	TRÁFICO LOCAL TONELADAS	%	TRÁFICO INTERLINEAL REMITIDO TONELADAS	%	TRÁFICO INTERLINEAL EN TRÁNSITO TONELADAS	%	TOTAL TONELADAS	%
CEMENTO	9,278,624	8.5	734,066	5.8	19,138	4.3	10,031,828	8.2
CONTENEDORES	9,797,097	9.0	26,340	0.2	0	0.0	9,823,437	8.0
DESPERDICIOS O RESIDUOS	628,036	0.6	187,687	1.5	13,601	3.1	829,324	0.7
GRANEL AGRÍCOLA	25,587,247	23.4	1,979,636	15.6	3,199	0.7	27,570,082	22.5
GRANEL LÍQUIDO	40,940	0.0	0	0.0	0	0.0	40,940	0.0
GRANEL MINERAL	14,746,221	13.5	2,201,097	17.3	5,094	1.2	16,952,412	13.8
INDUSTRIA ALIMENTICIA	9,705,241	8.9	637,772	5.0	14,871	3.4	10,357,884	8.5
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	5,630,692	5.2	351,981	2.8	32,606	7.4	6,015,279	4.9
INDUSTRIA FORESTAL	3,764,078	3.4	255,136	2.0	44,135	10.0	4,063,349	3.3
INDUSTRIA METAL-MECÁNICA	444,063	0.4	24,831	0.2	0	0.0	468,894	0.4
INDUSTRIA QUÍMICA	6,415,520	5.9	2,143,312	16.9	152,346	34.5	8,711,178	7.1
INDUSTRIA SIDERÚRGICA	11,504,313	10.5	2,084,608	16.4	139,257	31.6	13,728,178	11.2
MATERIAL DE FERROCARRIL	1,510,717	1.4	327,289	2.6	5,667	1.3	1,843,673	1.5
MATERIAL PELIGROSO	6,500	0.0	0	0.0	0	0.0	6,500	0.0
OTROS	10,890	0.0	38	0.0	0	0.0	10,928	0.0
PETRÓLEO Y DERIVADOS	7,970,709	7.3	1,512,344	11.9	9,259	2.1	9,492,312	7.8
PROD. ANIMALES	53,114	0.0	82	0.0	0	0.0	53,196	0.0
PROD. INDUSTRIALIZADOS	2,008,941	1.8	246,525	1.9	2,004	0.5	2,257,470	1.8
PROD. INORGÁNICOS	200,141	0.2	388	0.0	0	0.0	200,529	0.2
TOTAL	109,303,084	100.0	12,713,130	100.0	441,177	100.0	122457391.1	100.0

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

El tráfico interlineal en tránsito correspondiente al 0.4 % de la carga ferroviaria total, circunscribe su movimiento a 10 de las 19 categorías de clasificación de los productos (tabla 1.3), aunque solo dos de ellas (industrias química y siderúrgica) comprenden 66 % del volumen total de bienes transportados y dos más (industrias forestal y automotriz) elevan el porcentaje a 83.5 % de su total de carga (gráfica 1.5), el 16.5 % restante se disemina en volúmenes de 2 a 20 mil toneladas anuales.

Gráfica 1.5 Composición del tráfico interlineal en tránsito, según tipos de producto



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

2 Principales nodos participantes en el transporte de la carga ferroviaria total

La matriz origen–destino de la carga ferroviaria de 2016 fue elaborada a partir de una base de datos de 64,385 registros, cuya suma en toneladas reporta que el volumen de carga transportada por ferrocarril en el año de análisis fue de 122,457,394 toneladas.

2.1 Tráfico local

Es importante anotar que el análisis de los intercambios y de la distribución de los flujos de carga se realizará a nivel de tipo de tráfico. De manera que la matriz del tráfico local, cuyo volumen total es de 109,303,085 toneladas, está integrada por 348 nodos de origen y 412 de destino. De ese universo, 25 de los nodos de origen reportan movimientos de carga mayores a un millón de toneladas y abarcan el 74% del total de la carga emitida. En el sentido contrario del movimiento de la carga, 27 nodos de destino concentran la recepción de 60 % de la carga.

La integración de los nodos de origen y de destino con movimientos de más de un millón de toneladas crea un subconjunto de 42 nodos, registrados en la tabla 2.1, entre los que se moviliza 77.8 % de la carga emitida y 62.3 % de la carga recibida.

Tabla 2.1 Tráfico local. Nodos con movimientos mayores a un millón de toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016

NODOS	ORIGEN TONELADAS	%	DESTINO TONELADAS	%	TOTAL TONELADAS
NUEVO LAREDO	18,015,349	16.5	4,272,489	3.9	22,287,838
PIEDRAS NEGRAS	10,853,824	9.9	5,735,430	5.2	16,589,254
MONTERREY	1,298,643	1.2	8,712,609	8.0	10,011,251
VERACRUZ	7,157,720	6.5	674,994	0.6	7,832,713
LAZARO CARDENAS	3,853,651	3.5	2,443,357	2.2	6,297,009
CD JUAREZ	4,473,766	4.1	1,215,833	1.1	5,689,599
PANTACO	860,506	0.8	4,661,326	4.3	5,521,831
MANZANILLO	4,312,294	3.9	1,173,240	1.1	5,485,534
CD FRONTERA	1,147,104	1.0	4,021,639	3.7	5,168,742
MATAMOROS	3,609,844	3.3	1,535,084	1.4	5,144,928
TLALNEPANTLA	446,491	0.4	3,694,152	3.4	4,140,643
RIO ESCONDIDO	2,071,409	1.9	1,873,891	1.7	3,945,301
NOGALES	2,167,474	2.0	1,501,419	1.4	3,668,893
ALTAMIRA	3,056,726	2.8	230,798	0.2	3,287,524
GUADALAJARA	389,542	0.4	2,770,727	2.5	3,160,268
SAN LUIS POTOSI	314,524	0.3	2,703,095	2.5	3,017,618
CD INDUSTRIAL	1,997,730	1.8	767,931	0.7	2,765,662
CUAUTITLAN	435,664	0.4	2,189,660	2.0	2,625,324
GUAYMAS	310,762	0.3	2,131,687	2.0	2,442,449
TORREON	879,558	0.8	1,351,935	1.2	2,231,493
MINATITLAN	2,191,878	2.0	0	0.0	2,191,878
SAN JUAN DE LOS LAGOS	11,068	0.0	2,136,102	2.0	2,147,169
TECOMAN	2,031,214	1.9	10	0.0	2,031,224
HUEHUETOCA	1,875,512	1.7	27,331	0.0	1,902,843
SILAO	1,259,380	1.2	608,107	0.6	1,867,488
SALINAS VICTORIA	440,240	0.4	1,397,478	1.3	1,837,717
TULA	1,396,670	1.3	288,070	0.3	1,684,740
SAN JUAN DEL RIO	24,848	0.0	1,555,312	1.4	1,580,160
MOYOTZINGO	0	0.0	1,521,295	1.4	1,521,295
EL CASTILLO	46,112	0.0	1,381,244	1.3	1,427,357
TEPEACA	1,280,543	1.2	93,648	0.1	1,374,191
LECHERIA	161,219	0.1	1,124,693	1.0	1,285,913
GOMEZ PALACIO	14,675	0.0	1,231,947	1.1	1,246,622
ZAPOTILTIC	1,112,430	1.0	127,709	0.1	1,240,139
QUERETARO	5,250	0.0	1,217,747	1.1	1,222,997
LAS PALMAS	1,110,720	1.0	104,237	0.1	1,214,957
PEDRO C. MORALES	1,190,880	1.1	20,813	0.0	1,211,693
CANANEA	1,173,489	1.1	18,693	0.0	1,192,182
AHORCADO	219	0.0	1,168,856	1.1	1,169,075
TAMUIN	0	0.0	1,070,317	1.0	1,070,317
PALAU	1,044,125	1.0	565	0.0	1,044,690
TAMPICO	1,001,459	0.9	27,105	0.0	1,028,564
SUBTOTAL	85,024,512	77.8	68,782,574	62.9	153,807,086
TOTAL	109,303,085	100.0	109,303,085	100.0	

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

La representación espacial de los 42 nodos que integran este subconjunto (mapa 2.1) permite observar que la mayoría de ellos se localizan a lo largo de los tres principales corredores ferroviarios del país:

1. Eje norte – centro; que integra -a partir de dos rutas- los pasos fronterizos de Nuevo Laredo, Tamaulipas y Piedras Negras, Coahuila con la gran área urbano-industrial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM); a lo largo de este, articula las ciudades de Monterrey, Nuevo León; San Luis Potosí, San Luis Potosí; Querétaro, Querétaro; Tula, Hidalgo y algunos nodos localizados en el noreste del Estado de México.
2. Eje transversal; que une el litoral del Pacífico con el centro del país a partir del puerto de Manzanillo, Colima; y conecta las ciudades de Guadalajara, Jalisco; Silao, Irapuato y Celaya en Guanajuato; Querétaro, Querétaro; Tula, Hidalgo y la ZMCM.
3. Eje transversal; que enlaza la costa oriental del país, desde el puerto de Veracruz, con la ZMCM. Liga el centro del estado de Veracruz con nodos regionales como Tepeaca y Moyotzingo en Puebla; Panzacola, Tlaxcala y Pantaco, en la Ciudad de México.

Este subconjunto de 42 nodos muestra por otra parte que, con excepción de Monterrey, Nuevo León; Pantaco, CDMX y Ciudad Frontera, Coahuila, los que reportan los mayores volúmenes de carga son: pasos fronterizos o bien puertos marítimos (mapa 2.1 y tabla 2.1); en cuyos casos, la proporción de los movimientos de origen es significativamente mayor a los de destino (con excepción del puerto de Guaymas, Sonora). Se trata, por tanto, de cargas de importación que el ferrocarril distribuye por el territorio nacional (mapa 2.1).

Los nodos ferroviarios localizados en el interior del país describen, en su mayoría, un comportamiento inverso. Expresado, por un lado, en volúmenes de carga menores a los registrados en puertos y fronteras (con las excepciones ya señaladas); y, por otro, en el predominio de los volúmenes de recepción en la mayoría de ellos.

Las excepciones referidas líneas arriba, [Guaymas, en el caso de los nodos portuarios y de los nodos localizados en el interior del país en los que el volumen de carga mayoritario no es el de recepción] (tabla 2.2) se explican por su localización geográfica; asociada a activas áreas de producción que los convierte en consecuencia, en nodos emisores de carga y de recepción. Por ejemplo, Guaymas, puerto de cabotaje que recibe la producción minera de Sonora.

Mapa 2.1 Tráfico local. Movimientos origen – destino en los nodos con volúmenes de carga mayores a un millón de toneladas en 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Tabla 2.2 Nodos ferroviarios internos, con volúmenes mayores a un millón de toneladas y en los que la dirección predominante del movimiento es de emisión

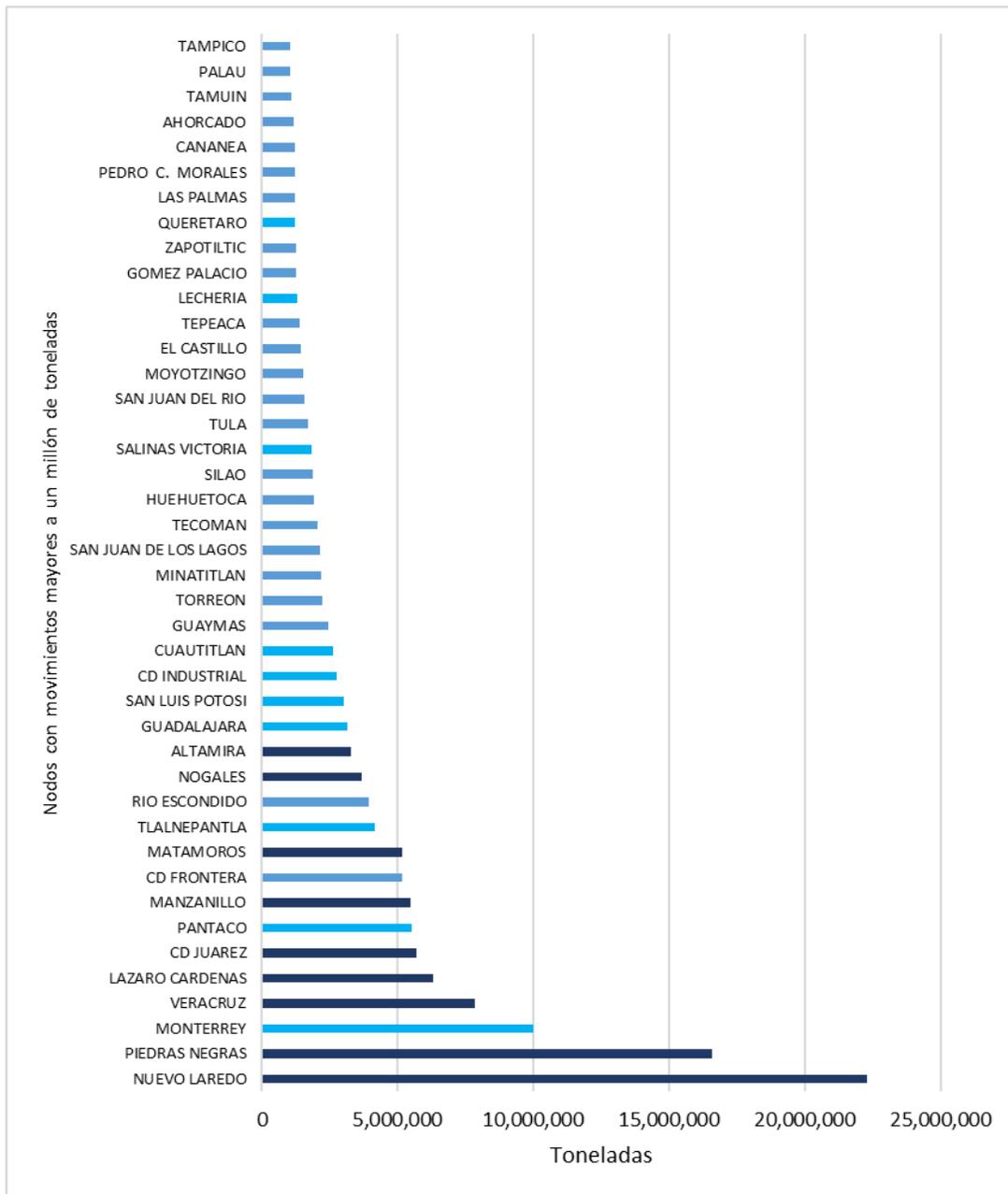
NODO FERROVIARIO	ENTIDAD	PRODUCTOS	TONELADAS
CANANEA	SONORA	LINGOTES, CATODOS Y MINERAL CONCENTRADO DE COBRE	1,173,489
LAS PALMAS	SAN LUIS POTOSI	CEMENTO	1,110,720
PALAU	COAHUILA	CARBÓN MINERAL	1,043,887
RÍO ESCONDIDO	COAHUILA	CERVEZA	2,069,267
PEDRO C. MORALES	NUEVO LEÓN	COKE, COMBUSTOLEO,, DIESEL, PROPILENO Y OTROS DERIVADOS DE PETRÓLEO	1,182,042
ZAPOTILTIC	JALISCO	CEMENTO	1,111,801
SILAO	GUANAJUATO	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	1,043,768 Y 215,612
TULA	HIDALGO	PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES	1,396,670
TEPEACA	PUEBLA	CEMENTO	1,278,038
HUEHUETOCA	ESTADO DE MÉXICO	PIEDRA CALIZA Y JABÓN EN POLVO	1,341,000 Y 533,610

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Si clasificamos en forma gruesa estos nodos (con movimientos de más de un millón de toneladas), de acuerdo con su función dentro del proceso productivo, observamos que 35 % de la carga total está ligada al comercio exterior de México, realizado a través de nueve nodos principales (gráfica 2.1). Diez más están relacionados básicamente con la producción y consumo de las principales áreas urbano – industriales del país, ya que concentran 16 % del volumen total de la carga. En tanto, los 23 nodos restantes del subconjunto analizado con 19 % de la

carga ferroviaria total están vinculados a la producción especializada de uno o pocos productos, por ejemplo: maíz, cemento, vehículos terminados, coque, cerveza, entre otros (gráfica 2.1); casos en los que la producción o parte de esta corresponde al mercado exterior.

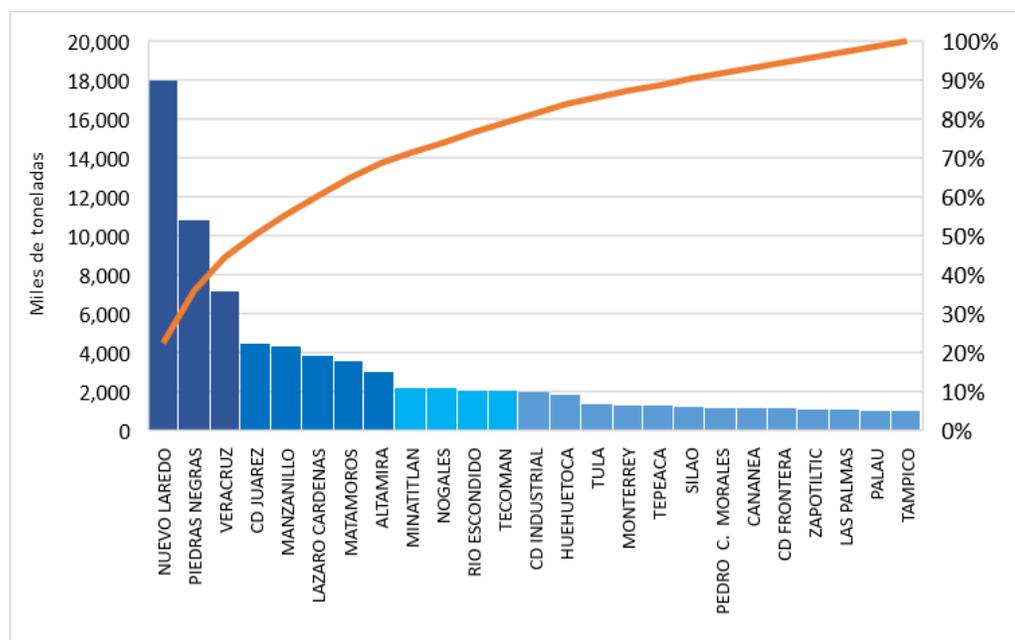
Gráfica 2.1 Nodos ferroviarios clasificados según su apoyo al proceso productivo



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte “Clasificación realizada a partir de la relación de productos movilizados en cada nodo y de la geografía económica nacional” con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Al abordar en forma independiente los volúmenes de carga emitida y recibida por el subconjunto de nodos del tráfico local con movimiento mayores a un millón de toneladas, observamos que de los 25 nodos de origen con este volumen de carga, cuya suma representa 73.8% de la carga total emitida, los ocho más altos (mayores a 3 millones de toneladas) corresponden a pasos fronterizos o puertos de altura (gráfica 2.2).

Gráfica 2.2 Nodos emisores de la carga ferroviaria del tráfico local, 2016 (mayores a un millón de toneladas)



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

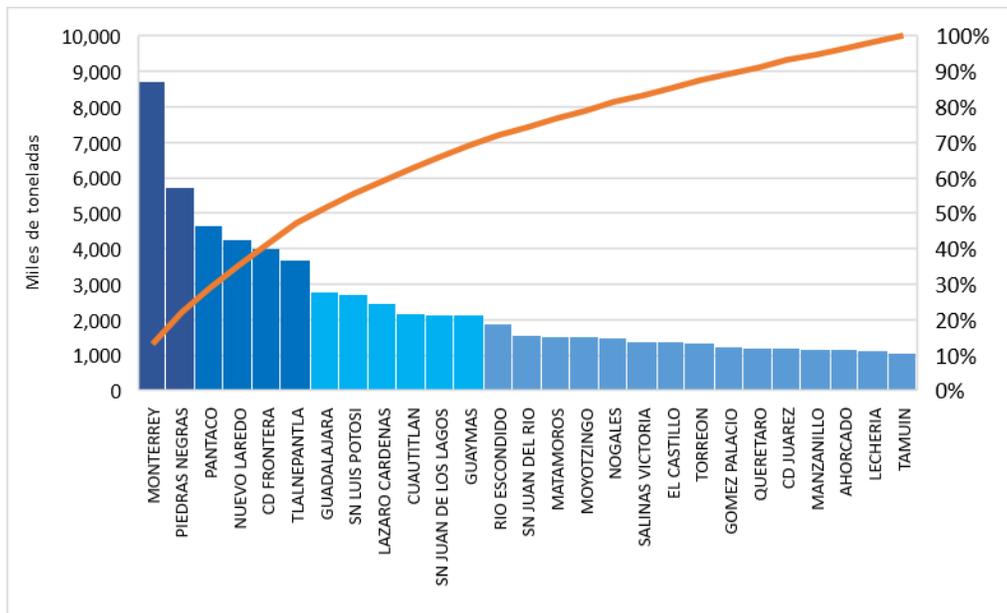
Como en años anteriores, entre los nodos emisores más participativos en términos de volumen de carga, se encuentran -además de las principales puertas de entrada del comercio exterior del país- otros fundamentales en el acopio de materias primas o de producción primaria como Tecomán, Colima; Minatitlán, Veracruz o Tepeaca, Puebla; y de producción industrial como Monterrey, Nuevo León o Ciudad Industrial, Sonora; por citar algunos ejemplos (gráfica 2.2).

En el sentido contrario, es decir de la carga recibida, el número de nodos con más de un millón de toneladas al año es de 27; cuyo volumen en conjunto representa 60.2 % de la carga total.

A diferencia de lo observado en la perspectiva de los movimientos de origen, en el sentido de los flujos de recepción, el contraste en los volúmenes de carga recibida entre los nodos es menor (gráfica 2.3) a lo registrado entre los nodos emisores (gráfica 2.2); donde el volumen de carga de Nuevo Laredo es tres veces mayor al de Veracruz; y el de este, 1.9 veces más alto que el de Ciudad Juárez.

El contraste en los volúmenes de carga entre los nodos, que da lugar en los movimientos de origen, a que prácticamente la mitad de la carga del conjunto de nodos con movimientos mayores a un millón de toneladas, lo aporten: Nuevo Laredo, Piedras Negras y Veracruz (gráfica 2.2), no se observa en el sentido de recepción de los flujos ferroviarios, donde para alcanzar un porcentaje similar (50%), se requiere de la contribución de siete nodos (gráfica 2.3), de los cuales solo Monterrey se ubica en la categoría de nodos con movimientos de carga de más de 7 millones de toneladas (como ocurre con Nuevo Laredo, Piedras Negras y Veracruz; en el sentido del origen de la carga).

Gráfica 2.3 Nodos receptores de la carga ferroviaria del tráfico local, 2016 (mayores a un millón de toneladas)



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Asimismo, mientras la carga con origen en los nodos asociados al comercio exterior (9) corresponde a prácticamente la mitad (52.6 %) de la carga ferroviaria total (tabla 2.1), en el sentido de los flujos de recepción, 18 estaciones ferroviarias asociadas al abasto del consumo urbano y de la actividad industrial, entre las que destacan: Monterrey, Nuevo León; Pantaco, CDMX; Ciudad Frontera, Coahuila; Tlalnepantla y Cuautitlán, en el Estado de México; Guadalajara, Jalisco y San Luis Potosí, reciben 41.9% de la carga total de 2016 (tabla 2.1).

En contraste con la proporción de la carga ferroviaria total que tiene como puntos de origen los puertos marítimos de altura y algunos pasos fronterizos (52.6 %), el porcentaje de recepción en los nodos ligados al comercio exterior se reduce a 17.1% del total de la carga; lo que indica, en términos de volumen de carga, que la función del ferrocarril en estos puntos sirve preferentemente a los flujos de importación.

En relación con lo anterior, la comparación con años previos lo confirma, pero además muestra que el porcentaje de carga con origen en los puertos marítimos de altura y los pasos comerciales de la frontera norte aumentó en forma importante en 2016, al ubicarse por encima del 45.0 % de 2011; 47.7 % de 2012; 44.0 % de 2013 y del 42.9 % de 2014.⁷

Situación que no comparte la proporción de la carga ferroviaria total considerada de exportación (17.1 %); es decir, la que tiene como destino los nodos fronterizos y los puertos de altura del país; la cual, si bien aumentó con respecto al 15.3 % de 2014 y al 14.6 % de 2012, es menor al 18.0 % de 2013 y se mantiene como en 2011 y 2014, entre la sexta y la séptima parte de la carga ferroviaria total.

2.2 Tráfico interlineal remitido

El volumen de carga ferroviaria reportado como tráfico interlineal remitido en 2016 fue de 12,605,135 toneladas transportadas entre 167 nodos o estaciones de origen y 197 de destino; de los cuales, 28 registran movimientos de origen mayores a 100,000 toneladas y 31 de recepción. Conjuntos, ambos, que comprenden respectivamente 86.2 % y 78.5 % de la carga total de este tipo de tráfico (tabla 2.3).

⁷ La base de datos 2015 de la carga ferroviaria no ha sido trabajada.

La representación geográfica de estos nodos destaca su concentración en la zona centro del país (mapa 2.2) y su alineación a lo largo de las líneas férreas que enlazan:

- Manzanillo - Guadalajara – Cortazar – Querétaro - Bojay.
- Coatzacoalcos – Jáltipan – Tuxtepec – Molino – Panzacola – Puebla.
- Veracruz – Cd. Sahagún – Pantaco – Metepec - Toluca

No obstante que dos terceras partes de los nodos que participan de este tipo de tráfico (con volúmenes de carga mayores a 100 mil toneladas) se localizan a lo largo de las rutas férreas indicadas, el tercio restante incluye nodos con volúmenes de carga de más de 550,000 toneladas: Nuevo Laredo, Tamaulipas; Química del Rey y Piedras Negras, en Coahuila; y Monterrey, Nuevo León (tabla 2.3 y mapa 2.2), cuyo aporte al volumen total de carga del tráfico interlineal remitido es de 12.1 %.

El mapa 2.2 permite observar también que -con excepción de Ciudad Juárez, Chihuahua, Piedras Negras, Coahuila, Monterrey, Nuevo León y Bojay, Hidalgo- en los otros 45 nodos predomina una dirección del tráfico.

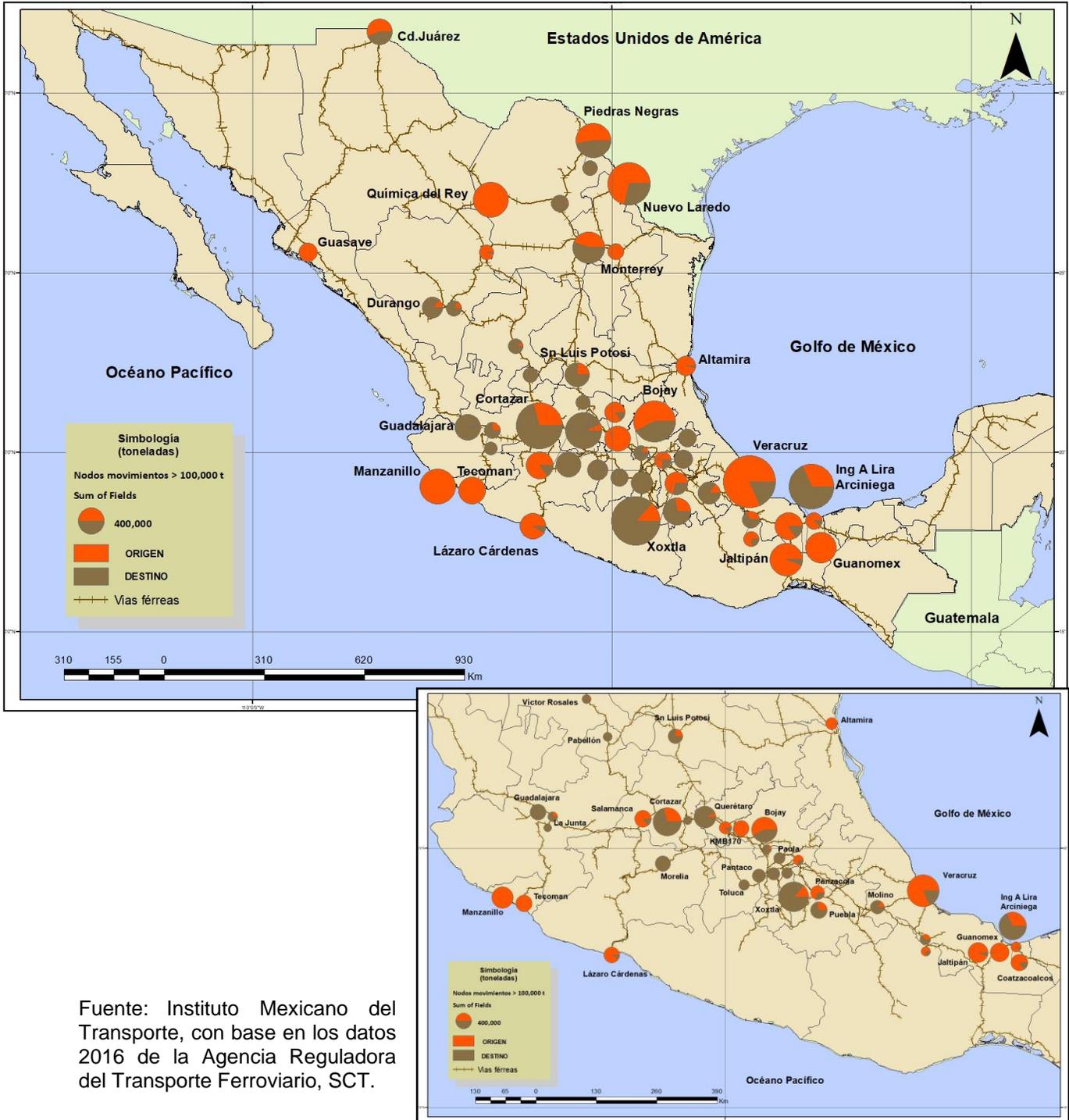
2 Principales nodos participantes en el transporte de la carga ferroviaria total

NODOS	ORIGEN	%	DESTINO	%	TOTAL
VERACRUZ	1,293,508	10.3	292,137	2.3	1,585,645
XOXTLA	181,694	1.4	1,205,009	9.6	1,386,703
CORTAZAR	360,983	2.9	877,576	7.0	1,238,559
ING A LIRA ARCINIEGA	376,668	3.0	813,584	6.5	1,190,252
NUEVO LAREDO	757,839	6.0	301,875	2.4	1,059,713
BOJAY	582,054	4.6	430,027	3.4	1,012,081
QUERETARO	48,872	0.4	711,043	5.6	759,915
MANZANILLO	726,839	5.8	227	0.002	727,066
QUIMICA DEL REY	713,859	5.7	1,735	0.01	715,593
PIEDRAS NEGRAS	369,456	2.9	329,576	2.6	699,032
JALTIPAN	584,429	4.6	34,601	0.3	619,029
MONTERREY	261,937	2.1	320,547	2.5	582,484
GUANOMEX	549,731	4.4	1,577	0.01	551,308
COATZACOALCOS	369,284	2.9	68,744	0.5	438,028
PUEBLA	118,744	0.9	311,431	2.5	430,175
SALAMANCA	364,452	2.9	62,685	0.5	427,137
TECOMAN	421,774	3.3	0	0.0	421,774
LAZARO CARDENAS	363,977	2.9	32,739	0.3	396,716
GUADALAJARA	6,982	0.1	384,334	3.0	391,316
CD JUAREZ	214,706	1.7	166,471	1.3	381,177
KMB170	377,899	3.0	0	0.0	377,899
MORELIA	60	0.0005	358,977	2.8	359,037
SAN LUIS POTOSI	84,956	0.7	259,132	2.1	344,087
PANZACOLA	213,356	1.7	89,637	0.7	302,993
MOLINO	44,534	0.4	245,217	1.9	289,752
PANTACO	0	0.0	271,164	2.2	271,164
DURANGO	33,586	0.3	215,122	1.7	248,708
SAN JUAN DEL RIO	208,457	1.7	33,693	0.3	242,150
XALOSTOC	2,504	0.02	237,260	1.9	239,764
ALTAMIRA	227,151	1.8	6,425	0.1	233,576
GUASAVE	202,232	1.6	0	0.0	202,232
PAULA	5,278	0.04	194,876	1.5	200,154
METEPEC	0	0.0	184,471	1.5	184,471
TRES VALLES	62,610	0.5	108,457	0.9	171,067
TOLUCA	468	0.0	166,465	1.3	166,933
CD FRONTERA	5,392	0.04	159,948	1.3	165,341
CANGREJERA	144,236	1.1	19,608	0.2	163,845
CD SAHAGUN	121,892	1.0	40,808	0.3	162,700
LA JUNTA	36,919	0.3	111,670	0.9	148,588
PEDRO C. MORALES	147,208	1.2	600	0.005	147,808
CENTAURO	22,806	0.2	114,911	0.9	137,717
TUXTEPEC	102,969	0.8	30,818	0.2	133,788
VICTOR ROSALES	13,318	0.1	118,628	0.9	131,947
RIO ESCONDIDO	0	0.0	128,088	1.0	128,088
VITO	22,974	0.2	104,327	0.8	127,301
PABELLON	0	0.0	126,796	1.0	126,796
GOMEZ PALACIO	119,626	0.9	2,358	0.02	121,984
APASEO	0	0.0	113,116	0.9	113,116
TLACOTE	1,566	0.01	100,906	0.8	102,472
SUBTOTAL	10,869,786	86.2	9,889,394	78.5	20,759,180
TOTAL	12,605,135		12,605,135		

Tabla 2.3 Tráfico interlineal remitido. Nodos con movimientos mayores a cien mil toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

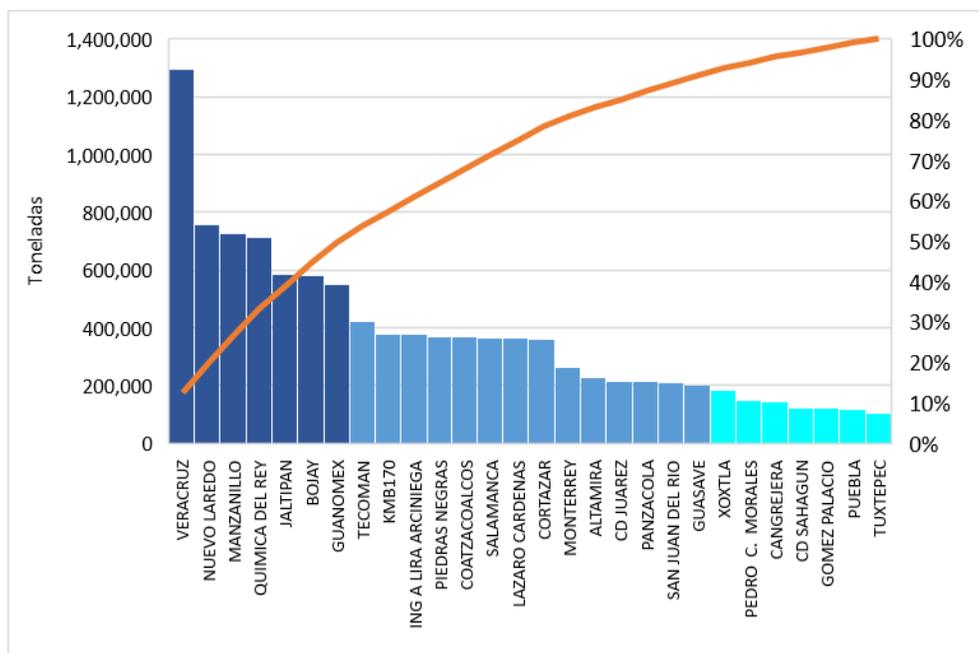
Mapa 2.2 Tráfico interlineal remitido. Movimientos origen – destino en los nodos con volúmenes de carga mayores a cien mil toneladas en 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

En contraste con el tráfico local, donde la diferencia del volumen de carga sumado por los nodos emisores y los receptores equivale a 15 % del total de la carga de ese tipo de tráfico; en el tráfico interlineal remitido, esa discrepancia equivale al 8%.

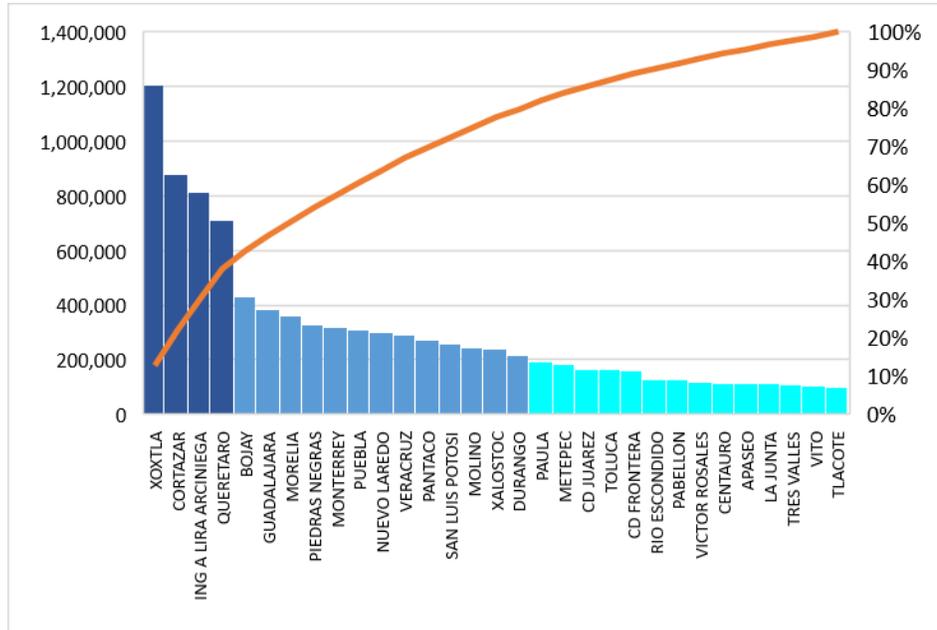
Gráfica 2.4 Nodos emisores de la carga ferroviaria del tráfico interlineal remitido, 2016 (mayores a 100 mil toneladas)



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Aunque en ambos sentidos del flujo de carga, siete nodos concentran la mitad del volumen registrado; en el caso de los nodos emisores, todos se ubican en el rango de mayor volumen (más de medio millón de toneladas); mientras entre los nodos receptores, el rango se extiende a los mayores de 350,000 toneladas (gráficas 2.4 y 2.5).

Gráfica 2.5 Nodos receptores de la carga ferroviaria del tráfico interlineal remitido, 2016 (mayores a 100 mil toneladas)



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

2.3 Tráfico interlineal en tránsito

El volumen del tráfico interlineal en tránsito reportado en 2016 fue de 441,178 toneladas, movilizadas a través de 23 estaciones de origen y 35 de destino. De estos, 9 (con más de 10,000 toneladas) concentran 92.1% del total de la carga en el sentido de los movimientos de origen y 10 en la dirección de los de recepción, cuya contribución asciende a 88.3 % del total de toneladas (tabla 2.4).

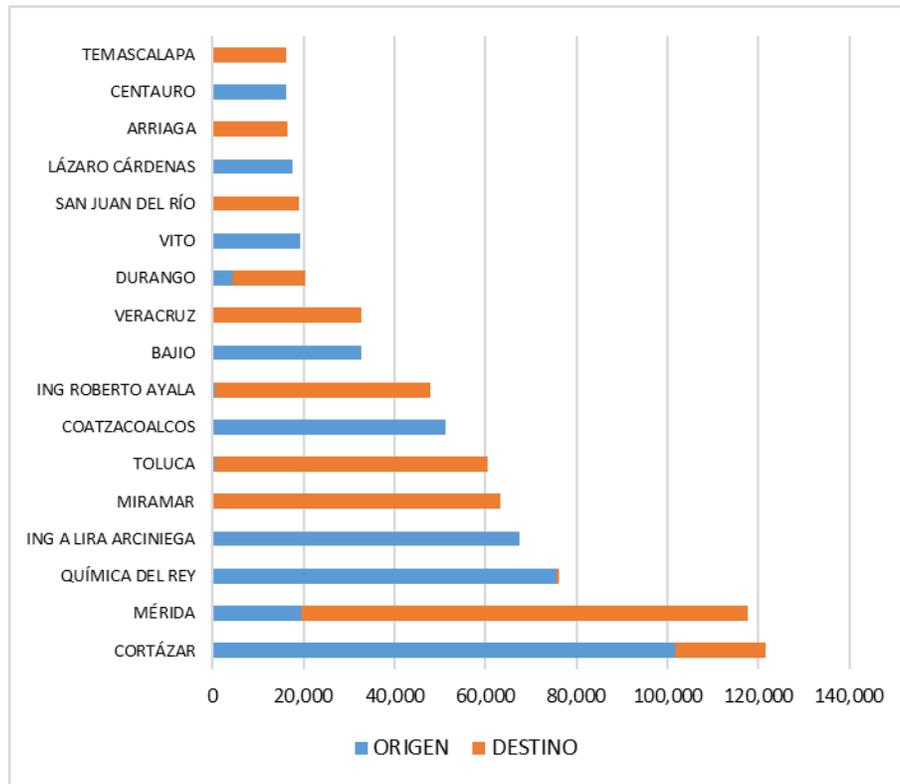
Tabla 2.4 Tráfico interlineal en tránsito. Nodos con movimientos mayores a diez mil toneladas en alguno de los sentidos del flujo de carga en 2016

NODOS	ORIGEN	%	DESTINO	%	TOTAL
CORTÁZAR	101,768	23.1	19,917	4.5	121,684
MÉRIDA	19,572	4.4	97,987	22.2	117,559
QUÍMICA DEL REY	75,674	17.2	449	0.1	76,123
ING A LIRA ARCINIEGA	67,371	15.3	0	0.0	67,371
MIRAMAR	0	0.0	63,326	14.4	63,326
TOLUCA	449	0.1	60,161	13.6	60,610
COATZACOALCOS	51,192	11.6	0	0.0	51,192
ING ROBERTO AYALA	370	0.1	47,554	10.8	47,924
BAJIO	32,606	7.4	0	0.0	32,606
VERACRUZ	0	0.0	32,606	7.4	32,606
DURANGO	4,405	1.0	16,095	3.6	20,501
VITO	19,138	4.3	0	0.0	19,138
SAN JUAN DEL RÍO	0	0.0	18,860	4.3	18,860
LÁZARO CÁRDENAS	17,572	4.0	0	0.0	17,572
ARRIAGA	0	0.0	16,464	3.7	16,464
CENTAURO	16,244	3.7	0	0.0	16,244
TEMASCALAPA	0	0.0	16,190	3.7	16,190
SUBTOTAL	406,362	92.1	389,610	88.3	795,971
TOTAL	441,178		441,178		

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

En todos los casos, como podemos observar en la gráfica 2.6, se trata de movimientos unidireccionales; es decir, de salida o entrada de mercancías. Aun cuando Durango, Durango; Cortazar, Guanajuato y Mérida, Yucatán registren carga en los dos sentidos, uno es el predominante.

Gráfica 2.6 Nodos con movimientos de origen y destino, mayores a 10 mil toneladas en 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

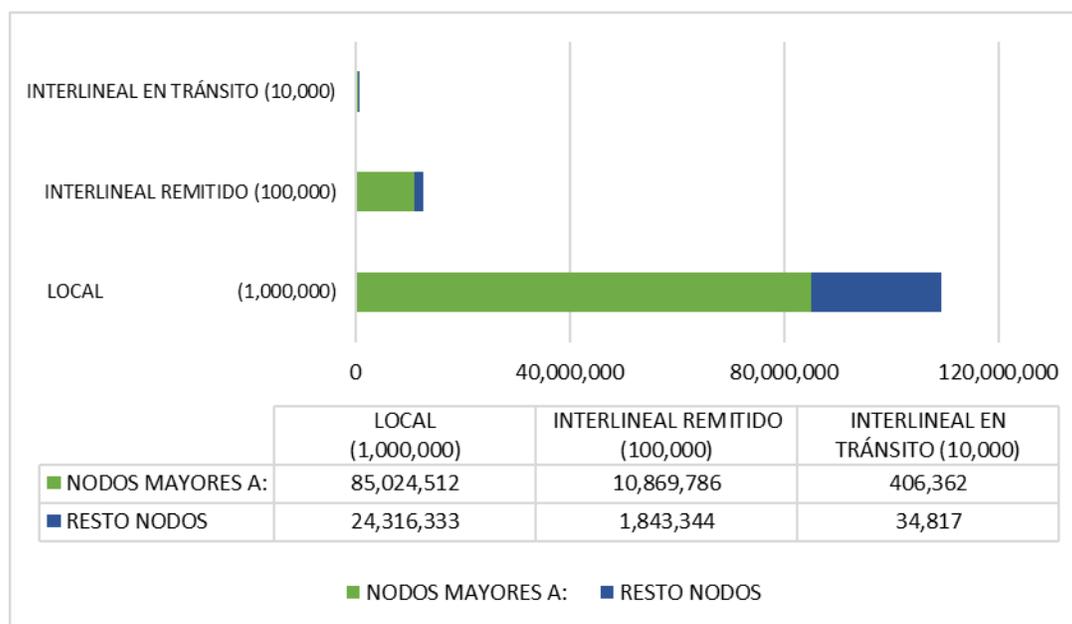
2.4 Volúmenes de carga por conjuntos de nodos

A manera de resumen, las gráficas 2.7 y 2.8 muestran la distribución del volumen de carga entre los tres conjuntos de nodos; diferenciados entre: los que alcanzan volúmenes mayores a un millón de toneladas, en el caso del tráfico local; de más de 100 mil, para el tráfico interlineal remitido; y de 10 mil para el denominado, en tránsito; el resto de nodos que en cada tipo de tráfico se encuentran fuera del límite establecido.

El mapa 2.3, por su parte, ofrece un panorama de la distribución de los nodos que registran los mayores volúmenes de carga por tipo de tráfico ferroviario. Destaca la ausencia de nodos con movimientos de carga de tráfico local e interlineal remitido en las regiones sur y sureste; en tanto los nodos que concentran el 70.4% del tráfico local dominan la frontera norte, los puertos de altura, las zonas de producción mineral e industrial de Coahuila, Nuevo León y Sonora, así como la

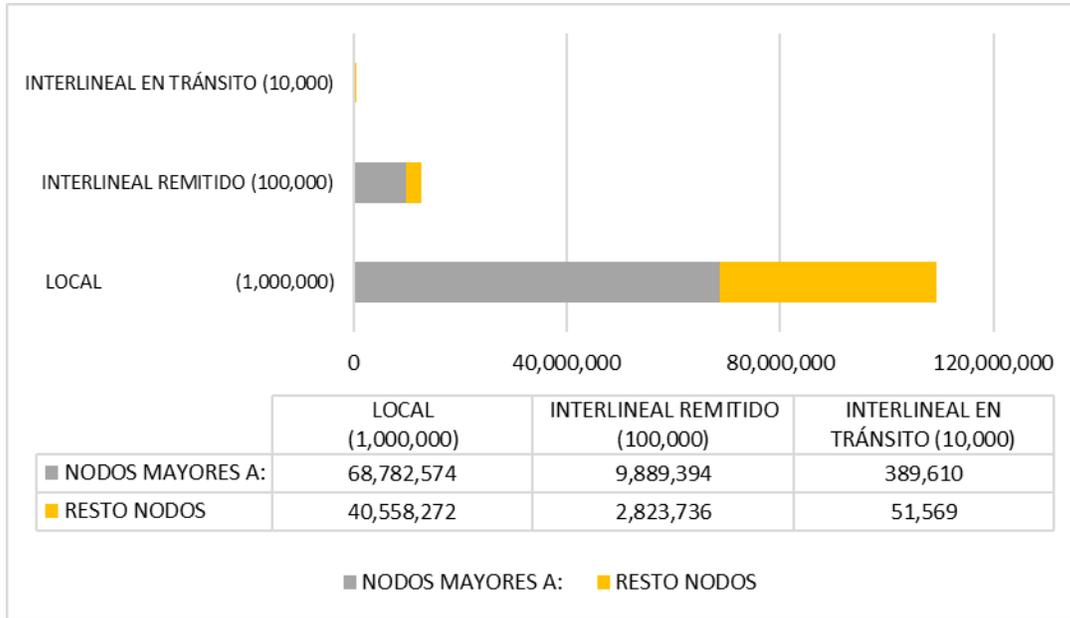
zona centro, donde sobresale el arco formado por los nodos de: Manzanillo, Colima; Guadalajara, Jalisco; Silao, Guanajuato; Querétaro, Querétaro; Tula, Hidalgo; Huehuetoca y Cuautitlán, en el Estado de México; Pantaco, CDMX y su derivación hacia Moyotzingo y la ciudad de Puebla, en Puebla; y el puerto de Veracruz, Veracruz. Los nodos cardinales del tráfico interlineal remitido observan una distribución muy similar a los del tráfico local, mostrando con su localización la relevancia económica de las líneas férreas.

Gráfica 2.7 Distribución de la carga de origen, según el volumen manejado y tipo de tráfico



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Gráfica 2.8 Distribución de la carga de destino, según el volumen manejado y tipo de tráfico



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Mapa 2.3 Nodos con los mayores volúmenes de carga por tipo de tráfico en 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

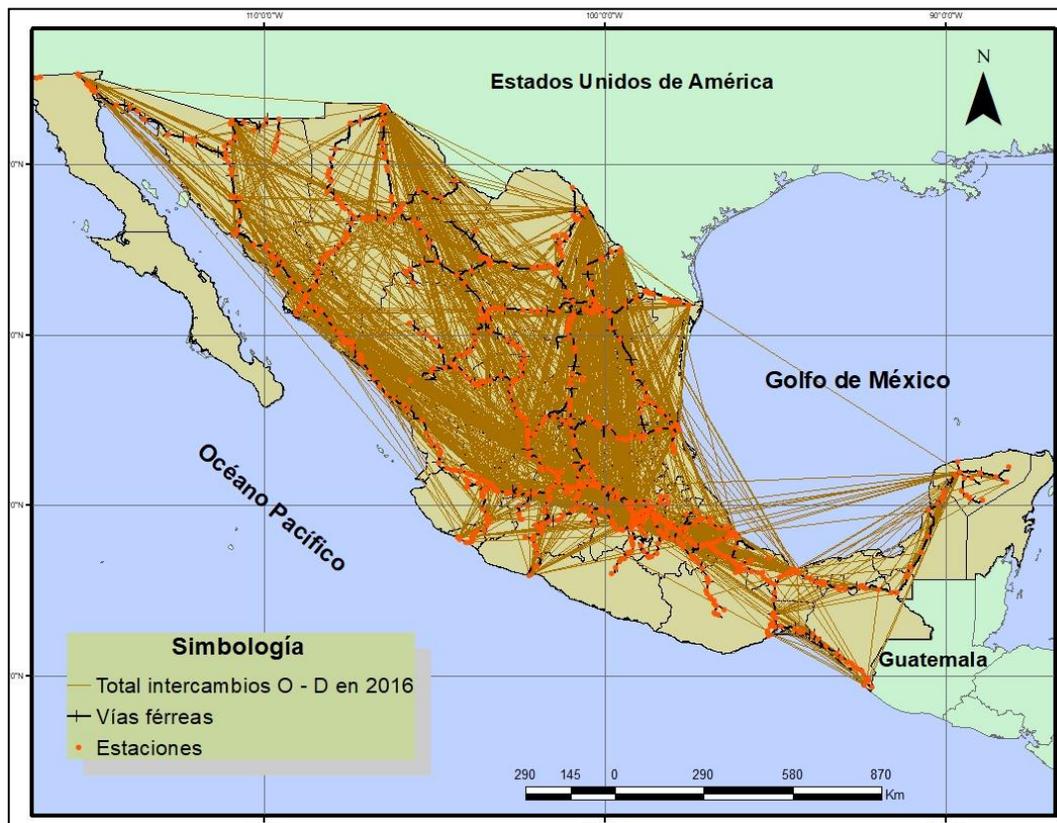
3 Intercambios origen – destino por tipo de tráfico ferroviario

El análisis de los intercambios de carga entre pares origen-destino, representados espacialmente a través de líneas de deseo (que vinculan los centros de emisión de la carga con los nodos de atracción o destino de la misma), consideró en esta ocasión solo las toneladas transportadas y fue realizado por tipo de tráfico.

3.1 Tráfico local

La matriz relativa al tráfico local está integrada por 348 nodos de origen y 412 de destino;, cuyos intercambios tejen una red de 2,402 movimientos origen – destino, representados en el mapa 3.1 y entre los que el volumen de carga transportado es de 109,303,085 toneladas.

Mapa 3.1 Intercambios ferroviarios del tráfico local, 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

El patrón de intercambios representados en el mapa 3.1 observa alta densidad en la zona comprendida entre la frontera norte y las entidades que desde el sur de Veracruz -pasando por Puebla, la ahora Ciudad de México, el Estado de México y Michoacán- la delimitan al sur. En ella, el transporte ferroviario es una opción significativa en la vida productiva de los espacios regionales y parte medular del comercio internacional; es decir, engrane fundamental de la economía nacional con la economía global. En contraste, las regiones sur y sureste entretejen un menor número de intercambios.

Del total de pares origen – destino, los 52 con volúmenes de carga mayores a 500,000 toneladas (equivalentes a 2.2 % del total de intercambios) concentran 44.9 % de las toneladas del tráfico local (tabla 3.1). De este grupo de pares origen – destino, únicamente dos registran intercambios de más de 500,000 toneladas en ambas direcciones: Río Escondido – Piedras Negras y Ciudad Frontera – Piedras Negras.

La representación cartográfica de estos pares permite visualizar cómo se distribuyen (mapa 3.2); y al compararlo con lo registrado en años anteriores, tenemos la posibilidad de identificar cambios en la dinámica espacial del transporte ferroviario de carga o confirmar como ocurre hasta ahora, que siguen siendo: Nuevo Laredo y Matamoros, en Tamaulipas; Piedras Negras, Coahuila; Monterrey, Nuevo León; Manzanillo, Colima; Lázaro Cárdenas, Michoacán; Pantaco, CDMX y Veracruz, Veracruz; los nodos a partir de los que se estructura la distribución de los principales flujos ferroviarios en México.

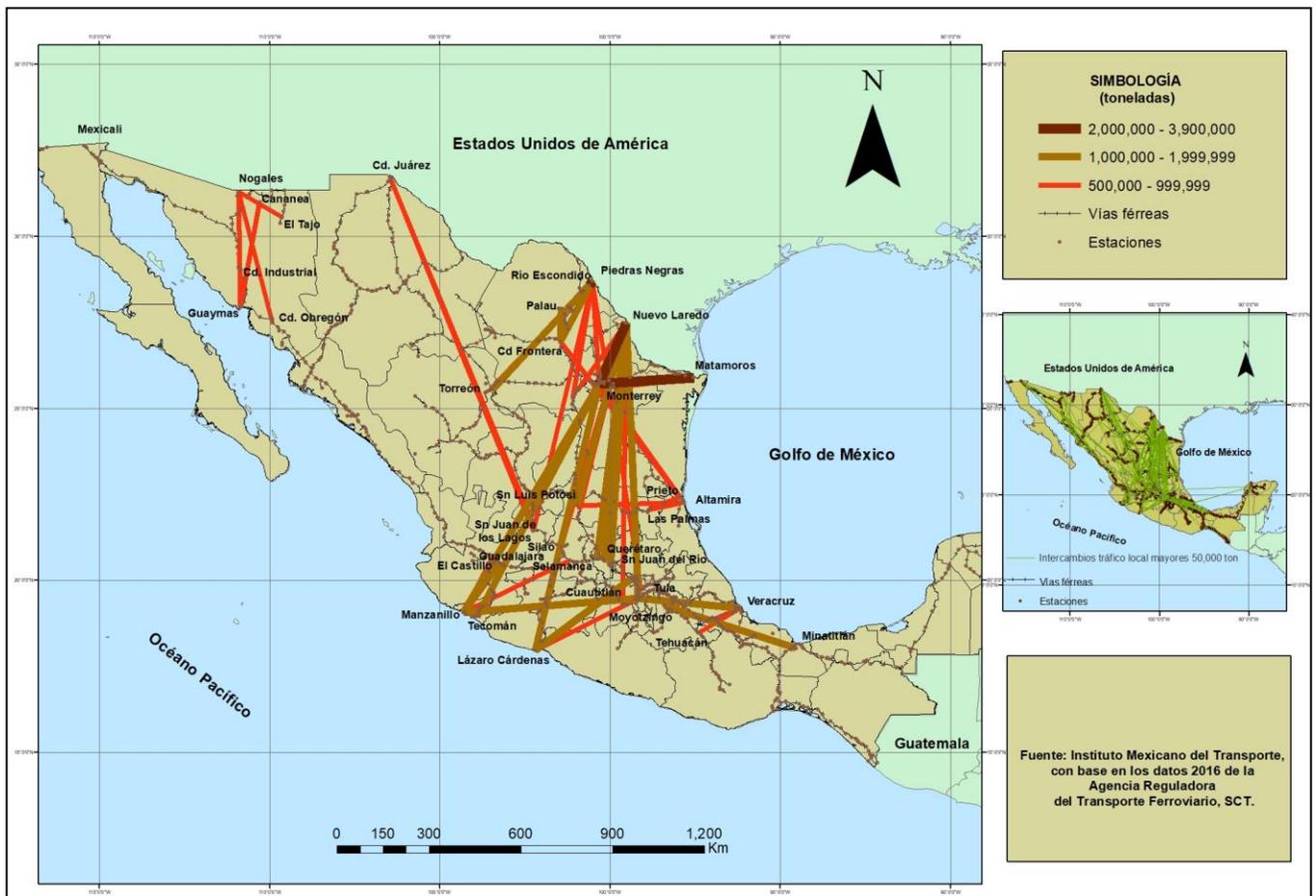
ORIGEN	DESTINO	TONELADAS
Matamoros	Monterrey	2,263,656
Río Escondido	Piedras Negras	2,071,193
Nuevo Laredo	Monterrey	1,912,304
Piedras Negras	Río Escondido	1,800,020
Minatitlán	Moyotzingo	1,521,295
Nuevo Laredo	San Juan del Río	1,518,578
Nuevo Laredo	Cuautitlán	1,481,576
Tula	Lázaro Cárdenas	1,387,899
Huehuetoca	Tlalnepantla	1,341,000
Nuevo Laredo	San Luis Potosí	1,254,254
Lázaro Cárdenas	Monterrey	1,246,934
Tecomán	Monterrey	1,214,364
Manzanillo	El Castillo	1,213,663
Manzanillo	Pantaco	1,167,554
Nuevo Laredo	Querétaro	1,134,169
Nuevo Laredo	Ahorcado	1,060,731
Palau	Cd. Frontera	1,044,125
Piedras Negras	Cd. Frontera	1,009,294
Cd. Juárez	Sn. Juan de los Lagos	999,352
Piedras Negras	Torreón	991,098
Manzanillo	Monterrey	985,967
Altamira	Cd. Frontera	982,646
Piedras Negras	Sn. Juan de los Lagos	973,250
Veracruz	Pantaco	932,859
Las Palmas	Prieto	912,443
Nuevo Laredo	Salinas Victoria	886,441
Tampico	San Luis Potosí	870,335
Cd. Frontera	Piedras Negras	836,034
Piedras Negras	Gómez Palacio	812,266
Altamira	Tamuín	812,262
Matamoros	Matamoros	799,809
Tecomán	Alzada	783,009
Veracruz	Córdoba	778,041
Cananea	Guaymas	759,226
Minatitlán	Jaltipán	670,584
Silao	Nuevo Laredo	666,577
Lázaro Cárdenas	Pantaco	632,571
Pedro C. Morales	Matamoros	626,674
Salamanca	Manzanillo	626,000
Nogales	Guaymas	607,639
Manzanillo	Guadalajara	606,321
El Tajo	Nogales	591,631
Encantada	Piedras Negras	571,108
Cd. Industrial	Nogales	568,959
Huehuetoca	Pantaco	533,610
Nuevo Laredo	Chicalote	532,729
Nuevo Laredo	Escobedo	529,419
Veracruz	Tehuacán	521,547
Piedras Negras	Tultepec	520,377
Cd. Juárez	Encarnación	501,377
SUBTOTAL		49,064,772
%		44.9
TOTAL		109,303,085

Tabla 3.1 Pares origen – destino del tráfico local con movimientos mayores a 500,000 toneladas

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

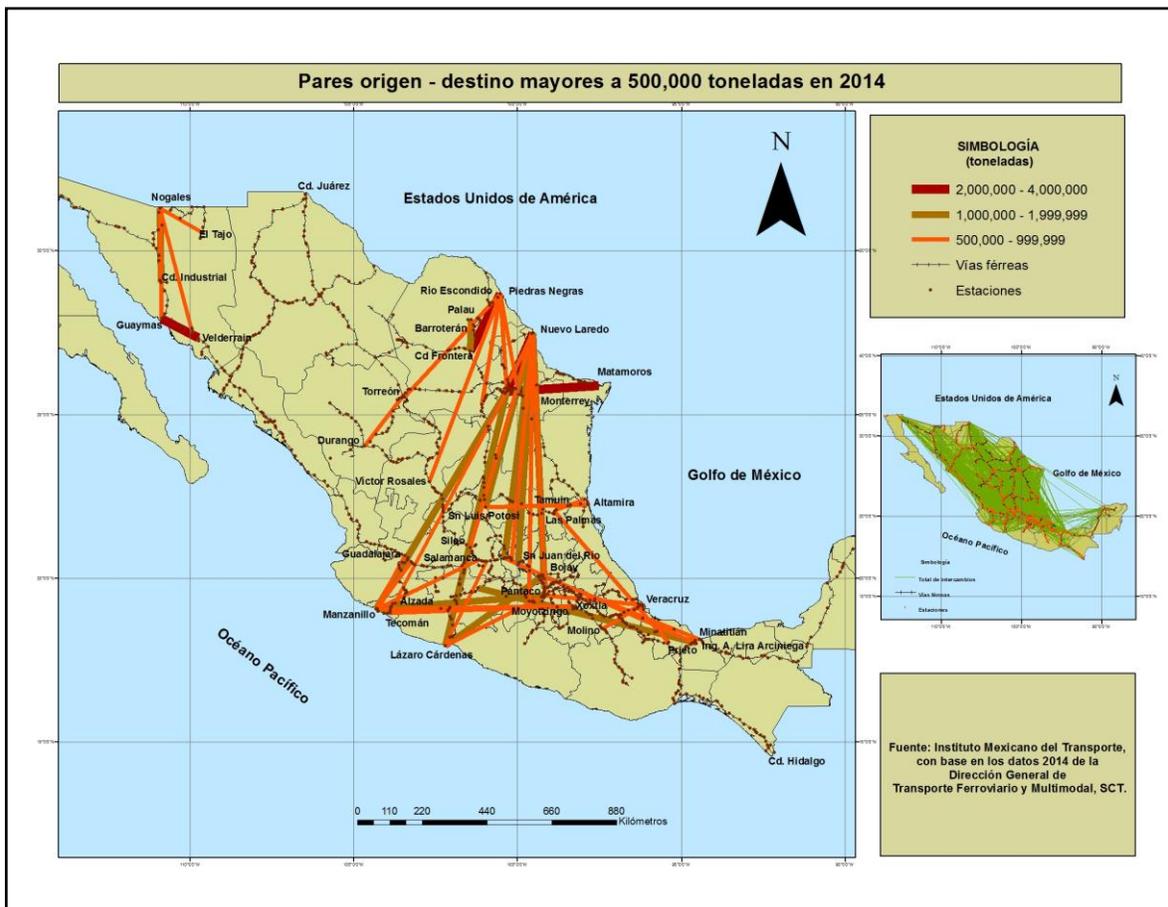
La representación de los intercambios de más de 500,000 toneladas (tabla 3.1), considerando la suma de los volúmenes de carga movidos en ambas direcciones entre cada par origen – destino (mapa 3.2), muestra que después de los grandes flujos de intercambio entre Nuevo Laredo y Matamoros con Monterrey, el ferrocarril estructura parte de la actividad económica entre los puertos de Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Veracruz con la región centro del país; de los dos primeros con la zona urbano-industrial de Monterrey y el paso fronterizo de Nuevo Laredo; entre el área del Bajío y la frontera norte, a través de Nuevo Laredo; la zona de Coahuilco – Minatitlán con el centro de México; el área en torno al puerto de Altamira con la ciudad de San Luis Potosí; el este de Coahuila y Torreón con el puerto fronterizo de Piedras Negras y los vínculos en Sonora entre la frontera en Nogales, la zona industrial de Hermosillo, las áreas mineras y el puerto de Guaymas.

Mapa 3.2 Pares origen – destino, mayores a 500,000 toneladas en 2016

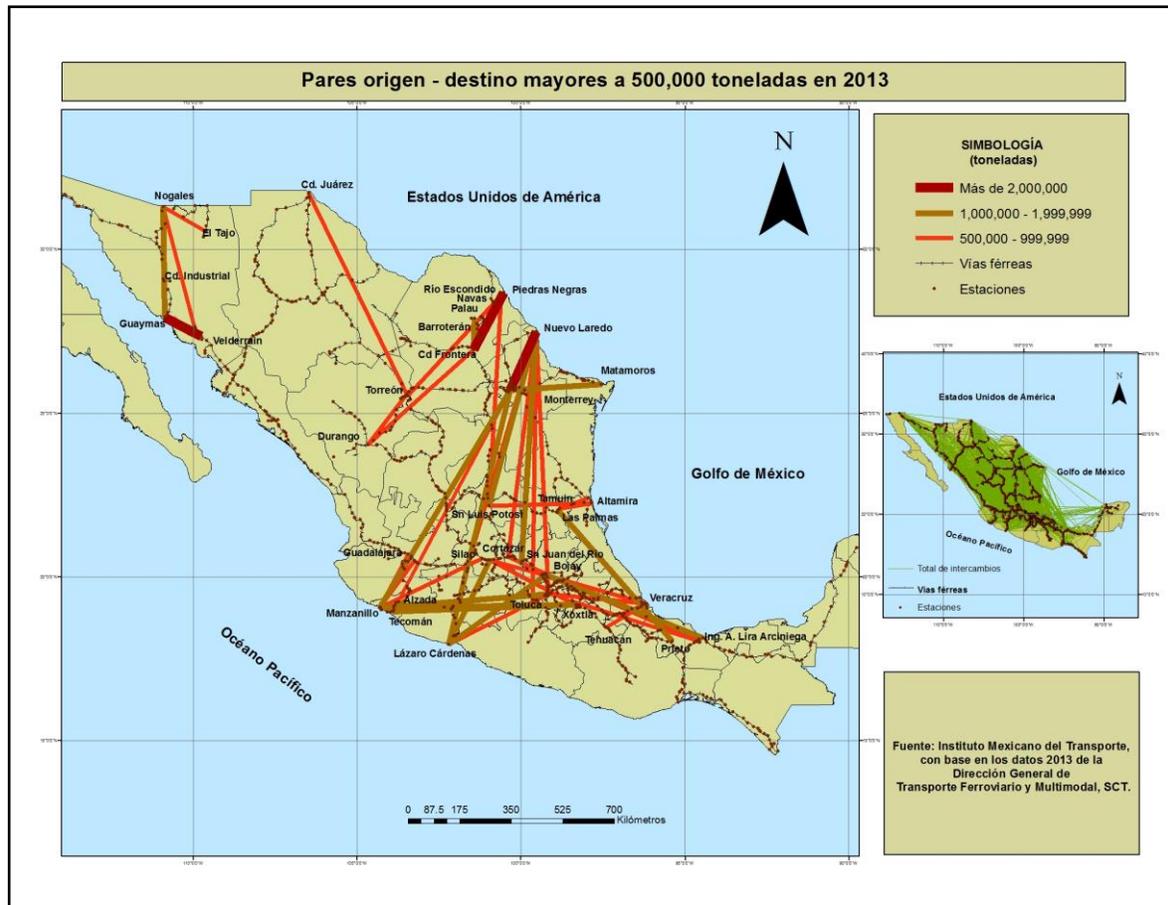


Al comparar la red de intercambios de más de 500,000 toneladas de 2016 con las de 2014 y 2013 (mapas 3.2, 3.3 y 3.4), observamos una alta correspondencia y las diferencias conciernen a variaciones en los volúmenes de carga entre algunos de los pares; por ejemplo el par Matamoros – Monterrey, cuyo volumen aumentó en 2014, respecto al año anterior, y se mantuvo en 2016; la desaparición de pares origen – destino como ocurre en 2016 con el par Velderrain – Guaymas en Sonora, situado en los años precedentes entre los dos o tres primeros sitios, con movimientos de más de 2 millones de toneladas; o el fortalecimiento de algún intercambio como ocurre en 2016 con los pares Río Escondido – Piedras Negras y Ciudad Juárez – San Juan de los Lagos; entre otros de índole similar.

Mapa 3.3



Mapa 3.4



Los pares con movimientos ferroviarios mayores a 2 millones de toneladas en 2016 ocurren entre los pasos fronterizos de Nuevo Laredo y Matamoros con la zona metropolitana de Monterrey; como observamos en 2013 y 2014 para cada uno de los pares señalados (mapas 3.2, 3.3 y 3.4).

En el rango de uno a dos millones de toneladas, las relaciones de intercambio se establecen entre el paso fronterizo de Nuevo Laredo con San Luis Potosí, el área industrial de Querétaro - San Juan del Río y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). El transporte de petróleo y derivados entre Minatitlán y la estación Moyotzingo -asociada al complejo petroquímico de San Martín Texmelucan, Puebla- así como de Tula, Hidalgo a Lázaro Cárdenas, en el litoral del Pacífico. Los movimientos de mercancías entre los puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas con el área industrial de Monterrey y de Manzanillo con nodos del área metropolitana de Guadalajara y la gran terminal intermodal de Pantaco en

la ZMCM. Además del transporte de carbón mineral entre los nodos coahuilenses de Palau y Ciudad Frontera (mapa 3.2).

En la clase de 500 mil a un millón de toneladas destacan los intercambios entre los nodos sonorenses (Nogales, Cananea, El Tajo, Ciudad Industrial y Ciudad Obregón); los flujos de granel agrícola y productos de la industria alimenticia de Ciudad Juárez, Chihuahua y Piedras Negras, Coahuila a San Juan de los Lagos, Jalisco; el transporte de cemento de Las Palmas, San Luis Potosí a Prieto, Veracruz; y el de Piedras Negras a Ciudad Frontera; alimentado por mortero, coque y productos de la industria siderúrgica (mapa 3.2).

Si bien las relaciones de intercambio norte – centro, considerando los movimientos mayores a 500,000 toneladas, son predominantes (mapas 3.2, 3.3 y 3.4) y en 2016 representan 25.2 % de las toneladas transportadas por ferrocarril, los intercambios transversales establecidos entre los puertos de Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Veracruz, Altamira y el área de Coatzacoalcos con el interior del país, comprenden 11.7 % de la carga ferroviaria total; mientras los movimientos internos de este rango de pares origen – destino, suman 7.9 % al total de la carga ferroviaria del año en estudio (tabla 3.1 y mapa 3.2).

3.2 Tráfico interlineal remitido

La matriz origen – destino del tráfico interlineal remitido, equivalente al 10.4 % del volumen total de carga transportada por ferrocarril en 2016, está integrada por 167 nodos de origen y 197 de destino; en ambos casos constituyen prácticamente la mitad de los nodos de la matriz del tráfico local, cuyo volumen de carga es 8.7 veces mayor a las toneladas de carga cuyo transporte involucra acuerdos de interoperabilidad entre las empresas concesionarias de este tipo de transporte.

De entre los 870 intercambios que dan vida a este tipo de tráfico, 25 pares con movimientos de más de 100,000 toneladas concentran la mitad del volumen de carga (tabla 3.2); y de ellos, dos pares: Veracruz – Cortazar y Cortazar – Puebla reportan movimientos de más de 100,000 toneladas en ambas direcciones.

Tabla 3.2 Pares origen – destino del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas

ORIGEN	DESTINO	TONELADAS
Manzanillo	Xoxtla	726,810
Bojay	Ing. A. Lira Arciniega	552,114
Veracruz	Bojay	426,146
Tecomán	Xoxtla	421,774
Guanomex	Querétaro	380,949
Lázaro Cárdenas	Cortazar	337,135
KMB170	Morelia	333,973
Veracruz	Cortazar	329,335
Jaltipan	Querétaro	281,242
Química del Rey	Pantaco	254,374
Salamanca	Ing. A. Lira Arciniega	253,698
Química del Rey	Xalostoc	235,132
Cortazar	Veracruz	214,607
Xoxtla	Monterrey	180,924
Panzacola	Nuevo Laredo	178,715
Guasave	Metepac	128,094
Monterrey	Cd. Frontera	124,517
Cortazar	Puebla	121,805
Jaltipan	Guadalajara	120,247
Gómez Palacio	Durango	119,075
Nuevo Laredo	Molino	116,199
Nuevo Laredo	Apaseo	113,116
Altamira	Pabellón	112,073
Puebla	Cortazar	105,038
Veracruz	Guadalajara	101,632
SUBTOTAL		6,268,723
%		49.7
TOTAL		12,605,135

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Distinto a lo observado en términos generales en el patrón de distribución dominante entre los pares origen – destino del tráfico local, donde el mayor número de intercambios y volumen de carga corresponde a flujos norte-sur; en el tráfico entre empresas, el mayor número de movimientos es transversal (mapa 3.5); ya que, para empezar, en el subconjunto de intercambios mayores a 100 mil toneladas del tráfico interlineal remitido, participan los cuatro puertos de altura del país y un solo paso fronterizo, Nuevo Laredo (mapa 3.5).

Mapa 3.5 Pares origen – destino, mayores a 100,000 toneladas en 2016



Fuente:
 Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

El porcentaje de carga movilizada entre puertos y el interior del territorio nacional, incluida la zona en torno a Coatzacoalcos – Minatitlán en el sur de Veracruz, corresponde a 30.4 % del volumen total de carga de este tipo de tráfico; mientras los flujos norte – sur que involucren puntos fronterizos, representan solo 3.2%, el 16.0 % restante comprende intercambios entre puntos del interior del país.

Entre los 25 pares origen – destino con mayores volúmenes de carga de este tipo de tráfico, destaca el transporte de mineral de hierro de Manzanillo y Tecomán, Colima a Xoxtla, Puebla; el movimiento de petróleo entre Bojay, Hidalgo y la estación Ing. A. Lira Arciniega, localizada en el área de Coatzacoalcos – Minatitlán en el sur de Veracruz; el intercambio de productos de la industria alimenticia y granel agrícola entre el puerto de Veracruz y Bojay, Hidalgo; el movimiento de granel agrícola y bienes de la industria siderúrgica (principalmente lingotes de hierro) de Veracruz a Cortazar, Guanajuato; productos químicos de Guanomex, ubicado al sur del estado de Veracruz y el área industrial de Querétaro; cemento del nodo KMB170, localizado en Hidalgo y la ciudad de Morelia, Michoacán; o los productos de la industria química que de Química el Rey, Coahuila se dirigen por ferrocarril a Pantaco en la Ciudad de México; la arena sílica que de Jáltipan, Veracruz se transporta a Querétaro; así como el petróleo y derivados, que del nodo Ing. A. Lira Arciniega arriba a la planta petroquímica de Salamanca en Guanajuato.

3.3 Tráfico interlineal en tránsito

El volumen de carga de este tipo de tráfico, aunque totalmente marginal, 441,178 toneladas, es la suma de los movimientos registrados entre 23 nodos de origen y 35 de destino; entre los que se entrelazan 45 intercambios origen – destino, de los que 11, con volúmenes de más de 10 mil toneladas, comprenden 82.3 % del total de carga (tabla 3.3).

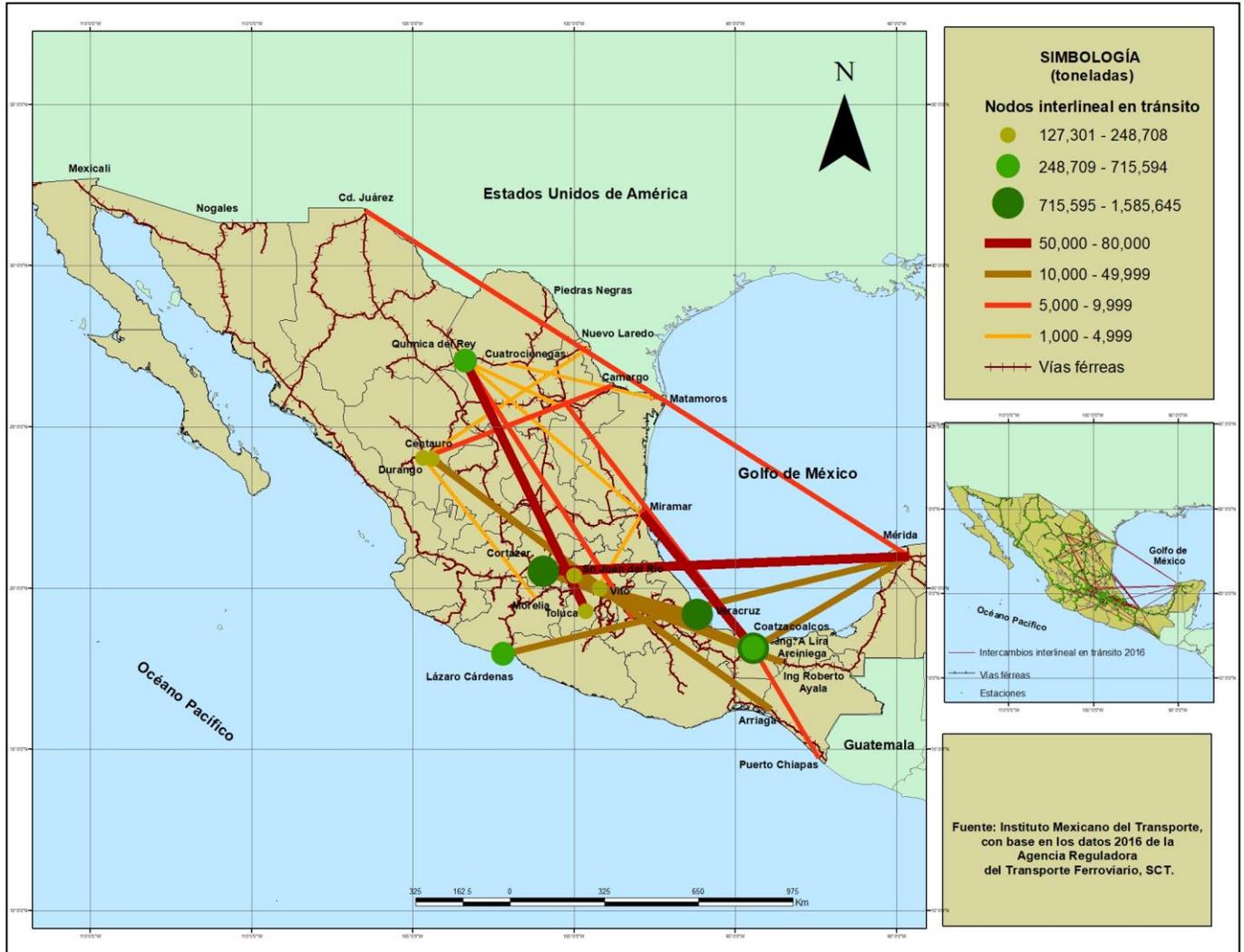
ORIGEN	DESTINO	TONELADAS
Ing. A. Lira Arciniega	Miramar	61,727
Química del Rey	Toluca	60,161
Cortázar	Mérida	56,568
Cortazar	Ing. Roberto Ayala	44,880
Bajío	Veracruz	32,606
Mérida	Cortázar	19,546
Coatzacoalcos	San Juan del Río	18,860
Coatzacoalcos	Mérida	18,516
Lázaro Cárdenas	Mérida	17,572
Vito	Arriaga	16,464
Centauro	Temascalapa	16,190
SUBTOTAL		363,091
%		82.3
TOTAL		441,178

Tabla 3.3 Pares origen – destino del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Los intercambios ferroviarios pertenecientes al tráfico interlineal en tránsito tienen dos peculiaridades: pequeños volúmenes de carga, menores a 80,000 toneladas en todos los casos, y distancias mayores a 550 km (mapa 3.6).

Mapa 3.6 Pares origen – destino, mayores a 10,000 toneladas en 2016



Entre los productos o mercancías dominantes en los intercambios de más de 10,000 toneladas se encuentran los relacionados con la industria química, entre Ing. A. Lira Arciniega al sur de Veracruz y Miramar, Tamaulipas; o entre Química del Rey, Coahuila y Toluca, Estado de México. La industria siderúrgica, entre Cortazar y Roberto Ayala, Cortazar y Mérida, en donde en el sentido inverso la carga es chatarra de hierro para fundición y, entre Lázaro Cárdenas, Michoacán y

Mérida. Vehículos terminados de la estación Bajío en Guanajuato al puerto de Veracruz. Cemento de Vito, Hidalgo a Arriaga, Chiapas. Granel agrícola y productos de la industria alimenticia del puerto de Coatzacoalcos a la ciudad de Mérida. Productos de la industria forestal de Centauro, Durango a Temascalapa, Estado de México y de Coatzacoalcos a Mérida. Gas propano de Coatzacoalcos a Puerto Chiapas.

4 Asignación de los flujos de carga por tipo de tráfico ferroviario

Como parte del proceso metodológico vinculado a la representación espacial de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria, la distribución de los flujos a través de la red férrea del país se apoya en los procedimientos de asignación del software TransCAD. El resultado es la predicción del modelo que elige las rutas más cortas para cada par origen – destino, el que es aceptado como imagen plausible de la distribución de los flujos ferroviarios que esperaríamos ante la demanda expresada en la matriz origen – destino.

El supuesto de “la ruta más corta”, utilizado para la representación territorial de los flujos de carga, es el que mejor se adapta a la forma de operar del ferrocarril; sin embargo, al no contarse con parámetros de restricción a la circulación ferroviaria relacionados con información acerca del proceso de despacho de trenes o de las prohibiciones y facilidades para el uso de vías comunes a diversas rutas pero concesionadas a distintas empresas, resulta necesario subrayar que las representaciones de la distribución de los flujos de carga son, en consecuencia, imágenes posibles pero no exactas de dicha distribución.

4.1 Tráfico local

La distribución de los flujos ferroviarios correspondientes al conjunto del denominado tráfico local muestran, para empezar, que salvo las vías localizadas en las regiones sur – sureste del país y las líneas férreas, “Q” que conecta Sufragio, Sinaloa con Casa Colorada, Chihuahua; “DA” que comunica la ciudad de Durango con Torreón, Coahuila; “DC” que enlaza Durango, Durango con Felipe Pescador, Zacatecas; “RD” que integra Ciudad Frontera, Coahuila con Escalón, Chihuahua; “MA” que une la estación Calles, Tamaulipas con Tamuín, San Luis Potosí; o la “V” que enlaza Santa Fe, Veracruz, con Jalapa y el nodo de Oriental, Puebla; además de pequeños tramos que no cabe detallar, la infraestructura ferroviaria reporta movimientos anuales mayores a un millón de toneladas (mapa 4.1).

En contraste con lo antes mencionado, dominan las rutas en las que los volúmenes de carga son superiores al millón de toneladas; y de entre ellas, un hecho que reafirma la existencia de corredores ferroviarios definidos desde el primer ejercicio de asignación realizado con los datos de 2010; no obstante que de los años 2010 a 2014, el análisis de distribución de los flujos fue realizado sin distinguir la carga por tipos de tráfico.

Bajo la consideración del tráfico local (mapa 4.1), observamos que desde el nodo fronterizo de Nuevo Laredo -pasando por las áreas urbano – industriales de Monterrey, Saltillo y San Luis Potosí, hasta el norte del estado de Guanajuato (nodo Ing. Buchanan)- se delinea el corredor ferroviario más activo de la red férrea nacional (con más de 20 millones de toneladas); el cual coincide con lo registrado en los análisis de la carga ferroviaria total (mapa 4.2).

Mapa 4.1 Flujos de carga del tráfico local, 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Con un rango de 10 a 20 millones de toneladas, el tráfico local define en el estado de Coahuila un corredor entre el puerto fronterizo de Piedras Negras y Ramos Arizpe (mapa 4.1); que también coincide con lo observado a nivel de la distribución total de la carga ferroviaria presentada en el mapa 4.2.

Mapa 4.2



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2014 de la Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal, SCT.

Al considerar los corredores formados por volúmenes de carga de entre 5 y 10 millones de toneladas, es necesario señalar una diferencia entre ellos; los que coinciden geográficamente con dos de los corredores más robustos, de acuerdo con el esquema de carga ferroviaria total (mapa 4.2), y los que concuerdan tanto en volumen de carga como en configuración territorial. En el primer caso se encuentran, con un volumen de carga menor al registrado al considerar el tráfico total, dos de los corredores transversales localizados en el centro del país: el formado -por un lado- entre el puerto de Manzanillo, Guadalajara, el eje del Bajío guanajuatense, Querétaro, Tula y la ZMCM; y -por otro lado- el que enlaza el

puerto de Veracruz con los nodos de Tepeaca, Moyotzingo y la ZMCM; pero también con Tula – Querétaro hacia el centro - norte (mapas 4.1 y 4.2).

En el segundo caso están el corredor formado entre el paso fronterizo de Ciudad Juárez y la conurbación Gómez Palacio – Torreón, y el integrado entre el puerto de Lázaro Cárdenas y el suroeste de Guanajuato (mapas 4.1 y 4.2).

Caso singular de entre los corredores de 5 a 10 millones de toneladas de carga, no observado en años anteriores, bajo la premisa de carga ferroviaria total, es el tramo sonorenses; definido entre el nodo Benjamín Hill (punto situado en la confluencia de las vías que vienen, una de Mexicali, Baja California y la otra de Nogales, Sonora), Ciudad Industrial y el puerto de Guaymas. Este hecho coincide con la diferencia observada en 2016 con respecto a las matrices origen – destino de la carga ferroviaria de los años anteriores; se trata de un gran ausente, el nodo Velderrain, Sonora (localizado en las inmediaciones de Ciudad Obregón), quien en intercambio con el puerto de Guaymas reportaba en las matrices de 2011 a 2014, volúmenes de carga mayores a 2 millones de toneladas.

En otro orden de ideas, en el mapa 4.1 podemos apreciar también cuáles son los nodos que a lo largo de cada ruta o eje ferroviario reportan, considerando los dos sentidos del movimiento de carga, los mayores volúmenes del tráfico. Por ejemplo, Nogales, Ciudad Industrial y Guaymas en el corredor del noroeste de Sonora; Lázaro Cárdenas, Michoacán y los nodos queretanos de Querétaro, Ahorcado y San Juan del Río; o el área portuaria de Altamira - Tampico en Tamaulipas; y los nodos potosinos de Las Palmas, Tamuín y San Luis Potosí.

Por otra parte, la tabla 4.1 resume el volumen en toneladas de cada uno de los tipos de productos movilizados por el tráfico local; donde el granel agrícola y mineral, más los productos de las industrias siderúrgica y alimenticia que supera los 10 millones de toneladas en cada caso, aportan el 56.3 % de la carga total del tráfico local. Dicho porcentaje aumenta a 91.5 tras incluir los conjuntos de productos con más de 5 millones de toneladas; es decir, la carga contenerizada, el cemento, petróleo y derivados, y a las industrias química y automotriz.

Al considerar, desde la perspectiva de los tipos de productos con volúmenes de carga de más de 5 millones de toneladas (tabla 4.1), cuáles son los nodos con movimientos de origen o destino de más de 250,000 toneladas (tablas 4.2 y 4.3); podemos identificar, en términos gruesos, los principales grupos de mercancías que componen los flujos de carga de los corredores ferroviarios. De manera que - por ejemplo- en el corredor que inicia o termina en el puerto fronterizo de Nuevo Laredo, pasa por Monterrey y se extiende hasta la ZMCM (mapa 4.1); el granel agrícola, el granel mineral y los productos de la industrias siderúrgica, química y automotriz, tomando en cuenta las dos direcciones de la carga (tablas 4.2 y 4.3) son los bienes preponderantes del transporte ferroviario registrado en este corredor.

Tabla 4.1 Toneladas transportadas por tipos de producto del tráfico local

TIPO PRODUCTO	TONELADAS
GRANEL AGRÍCOLA	25,587,247
GRANEL MINERAL	14,746,222
INDUSTRIA SIDERÚRGICA	11,504,313
INDUSTRIA ALIMENTICIA	10,012,352
CONTENEDORES	9,797,097
CEMENTO	8,971,513
PETRÓLEO Y DERIVADOS	7,970,709
INDUSTRIA QUÍMICA	6,415,520
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	5,630,692
INDUSTRIA FORESTAL	3,764,078
PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS	2,008,941
MATERIAL DE FERROCARRIL	1,510,717
DESPERDICIOS O RESIDUOS	628,036
DESPERDICIOS O RESIDUOS	628,036
INDUSTRIA METAL-MECÁNICA	444,063
PRODUCTOS INORGÁNICOS	200,141
PRODUCTOS ANIMALES	53,114
GRANEL LÍQUIDO	40,940
OTROS	10,890
MATERIAL PELIGROSO	6,500
TOTAL	109,931,121

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

En el caso del corredor Piedras Negras – Ciudad Frontera, el flujo está compuesto fundamentalmente por granel agrícola y mineral, productos de las industrias alimenticia y automotriz (tablas 4.2 y 4.3). En tanto que en el corredor Ciudad Juárez – Gómez Palacio – San Juan de los Lagos (mapa 4.1) el grupo de carga dominante es el granel agrícola, de gran importancia también en el corredor que del puerto de Veracruz se dirige a la zona centro del país.

Mientras en los corredores formados entre los puertos del Pacífico y la zona central del país, los tipos de producto principales en la ruta Manzanillo – Guadalajara y la gran zona urbano – industrial de la Ciudad de México y municipios del Estado de México son: granel agrícola, carga intermodal y granel mineral; y en la ruta entre Lázaro Cárdena y la zona central antes mencionada, el flujo ferroviario se compone preferentemente por: carga contenerizada, productos de la industria siderúrgica, y los relacionados con el petróleo y sus derivados (tablas 4.2 y 4.3).

Tabla 4.2 Tipos de productos por nodos de origen del tráfico local con movimientos mayores a 250,000 toneladas

NODOS ORIGEN	GRANEL AGRÍCOLA	GRANEL MINERAL	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	CONTENEDORES	INDUSTRIA ALIMENTICIA	CEMENTO	PETRÓLEO Y DERIVADOS	INDUSTRIA QUÍMICA	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ
NUEVO LAREDO	6,484,250	1,715,206	1,032,770	1,455,041	1,317,596		647,546	2,157,860	
PIEDRAS NEGRAS	3,982,566	2,289,860	689,304		1,852,169			740,217	393,956
VERACRUZ	5,230,605		667,864	792,577					
CD JUAREZ	1,085,072	273,924			2,047,372				
MANZANILLO	1,687,587	742,807			1,849,096				
LAZARO CARDENAS	346,272		1,878,175	1,390,151					
MATAMOROS	772,788		2,141,386						
ALTAMIRA		324,496	1,058,681				1,125,229	285,631	
MINATITLAN							670,450		
NOGALES	275,326	616,204			596,719				
RIO ESCONDIDO					2,069,267				
TECOMAN		2,022,714							
CD INDUSTRIAL		342,235				951,774			505,714
HUEHUETOCA		1,874,610							
TULA							1,387,899		
MONTERREY			464,164	413,577					
TEPEACA						1,278,038			
SILAO									1,043,768
PEDRO C. MORALES							1,142,674		
CANANEA		1,138,707							
CD FRONTERA			528,016						
ZAPOTILTIC						1,111,385			
LAS PALMAS						1,110,600			
PALAU		1,043,887							
TAMPICO							490,219		
CORTAZAR			980,298						
TORREON						664,548			
PANTACO				760,825					
MIRAMAR								819,962	
EL TAJO								765,409	
ESCKMQ0406	785,726								
ENCANTADA									609,474
HUICHAPAN						736,681			
MEXICALI			279,736						
SALAMANCA							628,529		
JIQUILPAN	655,361								
ROJAS									313,848
CALERAS						590,453			
ING A LIRA ARCINIEGA								536,919	
CERRO LA CRUZ						568,781			
INTERPUERTO				507,711					
BARROTERAN		459,213							
TLALNEPANTLA	395,633								
SALINAS VICTORIA				437,124					
CUAUTITLAN	301,180								
VICTOR ROSALES					408,878				
SABINAS						257,357			
MOLINO									
DOÑA CECILIA							356,496		
DURANGO		373,772							
GUASAVE	360,456								
TOLUCA									319,836
VITO						250,616			
APAXCO						251,203			
SUBTOTAL	22,362,823	13,217,633	9,720,395	7,606,102	8,292,001	7,771,436	6,449,043	5,305,999	3,186,596
%	87.4	89.6	84.5	77.6	82.8	86.6	80.9	82.7	56.6
TOTAL	25,587,247	14,746,222	11,504,313	9,797,097	10,012,352	8,971,513	7,970,709	6,415,520	5,630,692

Tabla 4.3 Tipos de productos por nodos de destino del tráfico local con movimientos mayores a 250,000 toneladas

NODOS DESTINO	GRANEL AGRÍCOLA	GRANEL MINERAL	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	CONTENEDORES	INDUSTRIA ALIMENTICIA	CEMENTO	PETRÓLEO Y DERIVADOS	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	INDUSTRIA QUÍMICA
MONTERREY	817,163	2,404,784	3,642,857	400,516	492,137				
PIEDRAS NEGRAS			561,302	351,953	2,387,948			1,259,535	
PANTACO	670,230	591,194		2,280,316		371,983			
NUEVO LAREDO				1,070,907				1,867,420	277,083
CD FRONTERA		2,491,208	1,164,792						
TLALNEPANTLA	1,281,874	1,508,312	291,499						429,366
GUADALAJARA	1,263,745			394,589		697,672			
SAN LUIS POTOSI	296,508		250,549				407,918		578,886
LAZARO CARDENAS				752,717			1,387,899		
CUAUTITLAN	1,801,622								
SAN JUAN DE LOS LAGOS	1,175,365				953,294				
GUAYMAS		1,734,113							
RIO ESCONDIDO		1,618,304							
SAN JUAN DEL RIO	1,162,954								
MATAMOROS	739,302						626,674		
MOYOTZINGO									
NOGALES					272,743			483,533	551,300
SALINAS VICTORIA				606,440	256,012				
EL CASTILLO	1,170,947								
TORREON	795,588				394,626				
GOMEZ PALACIO	1,077,353								
QUERETARO	594,680								
CD JUAREZ								441,162	
MANZANILLO							642,918		
AHORCADO	858,543								
LECHERIA			571,958						
TAMUIN							1,069,505		
TOPOLOBAMPO	879,651								
PRIETO						926,726			
MEXICALI	347,110			273,838					
XALOSTOC	383,276								
LOS REYES						666,932			
CORTAZAR			730,803						
ALZADA		783,108							
CORDOBA	779,245								
ESCOBEDO			384,409						
LA JUNTA	308,357								
PASCUALITOS						529,542			
ENCARNACION	315,937				391,256				
JALTIPAN	18,428						670,450		
TULTEPEC					580,799				
VERACRUZ				329,088					
CD OBREGON	248,436				277,898				
LA BARCA	302,671					359,122			
TEHUACAN	526,660								
CHI CALOTE	548,705								
PUEBLA	288,609					263,670			
VIÑEDO	478,843								
ENCANTADA				418,525					
SALAMANCA						401,276			
COATZACOALCOS						327,045			
INTERPUERTO				455,203					
AGUASCALIENTES						299,630			
MORALES	372,972								
LEON						293,862			
EL TAJO		401,817							
TOTALCO	277,323								
MOLINO			308,073						
APASEO	280,940								
MINA MEXICO				321,440					
BACHIGUALATO						293,171			
IXTLAN						297,791			
SUBTOTAL	20,063,040	11,532,841	7,906,240	7,655,531	6,006,713	5,728,422	4,805,364	4,051,649	1,836,636
%	78.4	78.2	68.7	78.1	60.0	63.9	60.3	72.0	28.6
TOTAL	25,587,247	14,746,222	11,504,313	9,797,097	10,012,352	8,971,513	7,970,709	5,630,692	6,415,520

4.2 Tráfico interlineal remitido

Los flujos de carga pertenecientes al tráfico interlineal remitido y movilizado entre las empresas concesionarias y asignatarias del servicio de transporte por ferrocarril se distribuyen a lo largo de prácticamente los 23,366 kilómetros de vías en operación, en 2016.⁸ Sin embargo, las rutas más utilizadas -como muestra el mapa 4.3- integran tres corredores ferroviarios de entre 2.5 y 8 millones de toneladas:

- El de mayor volumen en toneladas (5 a 8 millones) es el que desde el sur de Veracruz en torno a Minatitlán – Coatzacoalcos hasta San Juan del Río, Querétaro, define un corredor ferroviario que pasa por nodos como Molino, Veracruz; Xoxtla, Puebla y Paula, Hidalgo (mapa 4.3). Se trata de un flujo de carga que en varios de los tramos ferroviarios que lo integran es similar a los volúmenes del tráfico local (mapas 4.1 y 4.3); ello indica que se trata de una ruta con alta intensidad de tráfico (suma de movimientos de los tráficos local e interlineal remitido), pero que desde la perspectiva territorial puede catalogarse también como de fuerte interacción en el manejo de carga entre empresas ferroviarias.
- Con un flujo de entre 2.5 a 5 millones de toneladas, el tráfico interlineal remitido define un corredor en la línea “B” de Rojas, Coahuila al área urbano industrial de Querétaro. Si bien este volumen de carga refuerza el movimiento registrado en el corredor Nuevo Laredo - San Luis Potosí – Querétaro, su participación equivale al 10 o 15 % del tráfico local.
- En el mismo orden de carga (2.5 a 5 millones de toneladas), la distribución de los flujos del tráfico interlineal remitido detallan un tercer corredor a lo largo de la región del Bajío, desde la ciudad de Guadalajara al occidente a Querétaro en el centro del país (mapa 4.3). En este caso, el volumen del movimiento aporta entre un 25 y 50% de las toneladas transportadas por este corredor.

⁸ ARTF. Anuario Estadístico Ferroviario, 2016.

Mapa 4.3 Flujos de carga del tráfico interlineal remitido, 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

De los conjuntos de productos manejados en este tipo de tráfico, enlistados en el tabla 4.4; siete, con volúmenes mayores a 500 mil toneladas (granel mineral y agrícola, cemento, petróleo y derivados, y productos de las industrias química, siderúrgica y alimenticia), aportan el 88.8 % de la carga.

Tabla 4.4 Toneladas transportadas por tipos de producto del tráfico interlineal remitido

TIPO PRODUCTO	TONELADAS
GRANEL MINERAL	2,201,097
INDUSTRIA QUÍMICA	2,143,312
INDUSTRIA SIDERÚRGICA	2,084,608
GRANEL AGRÍCOLA	1,979,636
PETRÓLEO Y DERIVADOS	1,512,344
CEMENTO	734,066
INDUSTRIA ALIMENTICIA	637,772
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	351,981
MATERIAL DE FERROCARRIL	327,289
INDUSTRIA FORESTAL	255,136
PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS	246,525
DESPERDICIOS O RESIDUOS	187,687
CONTENEDORES	26,340
INDUSTRIA METAL-MECÁNICA	24,831
PRODUCTOS INORGÁNICOS	388
PRODUCTOS ANIMALES	82
OTROS	38
TOTAL	12,713,131

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Los principales puntos de emisión de estos conjuntos de productos (considerando los nodos con volúmenes mayores a 100 mil toneladas) son -como observamos en la tabla 4.5- los que en el caso del corredor que articula el sur de Veracruz con el centro del país (mapa 4.3); lo alimentan con mercancías de la industria química, alimenticia y granel mineral, o que desde el puerto de Veracruz se incorpora al corredor, el transporte de granel agrícola, cemento y bienes de la industria siderúrgica; además de derivados de petróleo desde Bojay, Hidalgo.

Del lado del litoral del Pacífico, el tráfico interlineal remitido se especializa en el transporte de granel mineral que traslada desde el estado de Colima; flujo al que en Salamanca se suma el movimiento de productos derivados del petróleo. En tanto en el corredor que desde el sur de Coahuila se articula con el centro del país (mapa 4.3) los productos dominantes corresponden a la industria química.

Tabla 4.5 Tipos de productos por nodos de origen del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas

NODO ORIGEN	CEMENTO	GRANEL AGRÍCOLA	GRANEL MINERAL	INDUSTRIA ALIMENTICIA	INDUSTRIA QUÍMICA	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	PETRÓLEO Y DERIVADOS
VERACRUZ	182,503	859,610		120,366		256,135	
NUEVO LAREDO		174,132			165,038	129,730	
MANZANILLO			721,648				
QUIMICA DEL REY					703,951		
BOJAY							549,919
JALTIPAN			412,576				144,541
GUANOMEX					519,819		
ALTAMIRA						187,940	192,793
CORTAZAR						457,378	
TECOMAN			426,191				
LAZARO CARDENAS						399,934	
ING A LIRA ARCINIEGA					325,363		
SALAMANCA							271,147
HUICHAPAN	345,924						
SAN JUAN DEL RIO		131,405					
GUASAVE		185,637					
XOXTLA						175,011	
MOLINO						128,719	
CANGREJERA					154,851		
PUEBLA						107,744	
TUXTEPEC				108,588			
SUBTOTAL	528,427	1,350,784	1,560,414	228,954	1,869,022	1,842,591	1,158,399
%	72.0	68.2	70.9	35.9	87.2	88.4	76.6
TOTAL	734,066	1,979,636	2,201,097	637,772	2,143,312	2,084,608	1,512,344

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Desde la perspectiva de los nodos receptores de la carga ferroviaria, el corredor formado por el tráfico interlineal remitido que con dirección sureste – centro atiende parte del oriente del territorio nacional (mapa 4.3) se conforma en proporción considerable por productos relacionados con el granel mineral que se dirige a Xoxtla, Puebla; petrolíferos con destino en el nodo Ing. A. Lira Arciniega localizado en el sur de Veracruz; mercancías de la industria química que son recibidos en Querétaro, la terminal de Pantaco en CDMX y Xalostoc, Estado de México; y granel agrícola distribuido entre los nodos de Bojay, Hidalgo, Metepec, Estado de México y Puebla, Puebla (tabla 4.6).

En tanto los otros dos corredores: Guadalajara – Querétaro y Rojas, Coahuila – Querétaro (mapa 4.3), consolidan sus flujos con los productos de la industria

siderúrgica que tiene como destinos los nodos de Cortazar, Guanajuato y Monterrey, Nuevo León (tabla 4.6).

Tabla 4.6 Tipos de productos por nodos de destino del tráfico interlineal remitido con movimientos mayores a 100,000 toneladas

NODO DESTINO	CEMENTO	GRANEL AGRÍCOLA	GRANEL MINERAL	INDUSTRIA QUÍMICA	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	PETRÓLEO Y DERIVADOS
XOXTLA			1,199,314			
CORTAZAR					748,730	
ING A LIRA ARCINIEGA						816,097
QUERETARO			253,896	383,183		
MONTERREY					381,408	
BOJAY		388,734				
GUADALAJARA			182,249			
MORELIA	306,631					
VERACRUZ					212,094	
PUEBLA		127,179			121,789	
PANTACO				267,044		
DURANGO						100,719
MERIDA	123,389				128,011	
PIEDRAS NEGRAS						
XALOSTOC				234,967		
COATZACOALCOS						
SAN LUIS POTOSI				104,294		
METEPEC		167,093				
PABELLON						130,848
APASEO		119,427				
VITO						112,128
MIRAMAR				103,176		
SUBTOTAL	430,019	802,434	1,635,459	1,092,665	1,592,032	1,159,792
%	58.6	40.5	74.3	51.0	76.4	76.7
TOTAL	734,066	1,979,636	2,201,097	2,143,312	2,084,608	1,512,344

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

4.3. Tráfico interlineal en tránsito

Los flujos de carga pertenecientes al tráfico interlineal en tránsito son pequeños en términos del volumen de carga, en general menores a 300 mil toneladas. Los que observan los volúmenes mayores (entre 100 mil 300 mil toneladas) son dos. El

mayor de estos se forma entre la estación de San Juan del Río, Querétaro y los nodos Ing. A. Lira Arciniega y Coatzacoalcos al sur del estado de Veracruz; y el segundo, recorre la línea férrea que articula en el litoral del Golfo de México, el área de Coatzacoalcos, Veracruz con el nodo regional de Mérida, Yucatán (mapa 4.4).

En el resto de la infraestructura ferroviaria, el volumen de este tipo de tráfico es menor a 100 mil toneladas; salvo un pequeño tramo entre el norte de Guanajuato y la ciudad de San Luis Potosí (mapa 4.4).

Mapa 4.4 Flujos de carga del tráfico interlineal en tránsito, 2016



Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

De los doce tipos de productos transportados por el tráfico interlineal en tránsito, enlistados en el tabla 4.7, solo los pertenecientes a las industria química y

siderúrgica reportan volúmenes de carga mayores a 100 mil toneladas, equivalentes a 66.1% del total de carga de este tipo de tráfico.

Tabla 4.7 Toneladas transportadas por tipos de producto del tráfico interlineal en tránsito

TIPO PRODUCTO	TONELADAS
INDUSTRIA QUÍMICA	152,346
INDUSTRIA SIDERÚRGICA	139,257
INDUSTRIA FORESTAL	44,135
INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	32,606
CEMENTO	19,138
INDUSTRIA ALIMENTICIA	14,871
DESPERDICIOS O RESIDUOS	13,601
PETRÓLEO Y DERIVADOS	9,259
MATERIAL DE FERROCARRIL	5,667
GRANEL MINERAL	5,094
GRANEL AGRÍCOLA	3,199
PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS	2,004
TOTAL	441,178

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

La ruta que reporta el mayor flujo de tráfico interlineal en tránsito lo integra por bienes de la industria química y en menor medida de la industria forestal; mientras por la línea del sureste, el flujo ferroviario lo conforman productos de la industria siderúrgica (tablas 4.8 y 4.9).

Tabla 4.8 Tipos de productos por nodos de origen del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas

NODOS ORIGEN	INDUSTRIA QUÍMICA	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	INDUSTRIA FORESTAL	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	CEMENTO	INDUSTRIA ALIMENTICIA
CORTAZAR		101,768				
QUIMICA DEL REY	75,674					
ING A LIRA ARCINIEGA	67,371					
COATZACOALCOS	3,012		20,991			14,731
BAJO				32,606		
MERIDA		19,546				
VITO					19,138	
LAZARO CARDENAS		17,572				
CENTAURO			16,190			
SUBTOTAL	146,056	138,887	37,181	32,606	19,138	14,731
%	95.9	99.7	84.2	100.0	100.0	99.1
TOTAL	152,346	139,257	44,135	32,606	19,138	14,871

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

Tabla 4.9 Tipos de productos por nodos de destino del tráfico interlineal en tránsito con movimientos mayores a 10,000 toneladas

NODOS DESTINO	INDUSTRIA SIDERÚRGICA	INDUSTRIA QUÍMICA	INDUSTRIA FORESTAL	INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	CEMENTO	INDUSTRIA ALIMENTICIA	DESPERDICIOS O RESIDUOS
MERIDA	74,140					14,731	
MIRAMAR		61,727					
TOLUCA		60,161					
ING ROBERTO AYALA	44,880						
VERACRUZ				32,606			
CORTAZAR	19,917						
SAN JUAN DEL RIO			18,860				
ARRIAGA					16,464		
TEMASCALAPA			16,190				
DURANGO							13,547
SUBTOTAL	138,936	121,888	35,050	32,606	16,464	14,731	13,547
%	99.8	80.0	79.4	100.0	86.0	99.1	99.6
TOTAL	139,257	152,346	44,135	32,606	19,138	14,871	13,601

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte, con base en los datos 2016 de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, SCT.

5 Conclusiones

A manera de puntualizaciones, el análisis realizado permitió observar:

El tráfico ferroviario reportado como local, es decir el que se transporta por el territorio de una sola empresa o hace uso de los derechos de paso, transporta 89.3 % del volumen total de carga movilizada por el ferrocarril y no obstante que el 10.7 % restante, correspondiente al tráfico interlineal, parece poco significativo en términos de volumen; la complejidad de su operación, debido a la necesidad de acuerdos entre empresas ferroviarias para compartir o utilizar la red férrea de otro, hace conveniente su análisis para disponer de elementos de conocimiento que, en caso necesario, apoyen la definición de políticas públicas específicas.

La composición de los conjuntos de carga es distinta según el tipo de tráfico; sin embargo, aunque en proporción distinta, tres conjuntos: gráneles agrícola y mineral y bienes de la industria siderúrgica aportan el 70 % de la carga total en los casos del tráfico local y el interlineal remitido. Hecho que subraya el papel del ferrocarril como transporte al servicio de grandes volúmenes de carga y bienes pesados. La diferencia entre los tipos de tráfico la establecen, en el tráfico local, la importancia de la carga contenerizada; y del lado del interlineal, los productos de la industria química.

El análisis de la carga ferroviaria total de 2016 confirma, en el caso del tráfico local, lo observado en años anteriores: una proporción significativa, equivalente a 52.6 % de la carga emitida, tiene lugar en los puertos de altura y puntos de la frontera norte; ello significa que se trata en buena medida, de bienes de importación; mientras que, desde la perspectiva de la carga recibida, solo 17.1 % de la carga ferroviaria tiene como destino puertos de altura y fronteras; en otras palabras, está asociada a movimientos de exportación. Situación similar, aunque de menor magnitud y en menor proporción, observamos en el ámbito del tráfico interlineal remitido, el porcentaje de la carga con origen y destino en puertos y fronteras es menor al reportado por el tráfico local, 31.4 y 9 % respectivamente; pero la relación entre el porcentaje de carga de origen y de destino es similar, de 3.1 en el tráfico local y de 3.4 en el interlineal remitido.

Al considerar la suma de los movimientos de origen con los de destino en los nodos del tráfico local con movimientos mayores a un millón de toneladas en alguna de sus direcciones, estimamos que 35 % de la carga total se registra en las estaciones ferroviarias directamente vinculadas al comercio exterior de México, a través de cinco nodos localizados en la frontera norte y cuatro puertos de altura; 16 %, se relaciona con la producción y consumo de las principales áreas urbano – industriales del país; y 19 % más, se reporta en los nodos ferroviarios asociados a

la producción especializada de: maíz, cemento o vehículos terminados, entre otros. Conviene subrayar en este último caso que, no obstante que los nodos no son puertas directas de entrada o salida del comercio exterior; los productos sí son, en mayor o menor medida, parte del comercio internacional del país.

La distribución de los nodos capitales del tráfico local y del interlineal remitido muestran una distribución similar, enfatizan con su localización la relevancia económica de las líneas férreas. En concordancia con lo anterior, la distribución espacial de los nodos que registran los mayores volúmenes de carga por tipo de tráfico ferroviario da lugar a dos consideraciones. Por un lado, la ausencia de estaciones de dicho nivel en las regiones sur y sureste del país; y, por otro lado, los nodos que concentran el 70.4 % del tráfico local (todos ellos con movimientos de más de un millón de toneladas) se ubican en la frontera norte, los puertos de altura, las zonas de producción mineral e industrial de Coahuila, Nuevo León y Sonora, y el arco ferroviario que del Pacífico al Golfo de México atiende las necesidades de transporte de Manzanillo, Guadalajara, el área agrícola – industrial de la región del Bajío, Tula, norte del Estado de México, Pantaco, Puebla y el puerto de Veracruz.

La representación cartográfica de los pares origen - destino, ratificó, como en otras partes del proceso de análisis de la carga ferroviaria de 2016, que igual que en años anteriores, la dinámica espacial del transporte ferroviario de carga continúa estructurándose a través de los grandes centros de: Nuevo Laredo y Matamoros en Tamaulipas; Piedras Negras, Coahuila; Monterrey, Nuevo León; Manzanillo, Colima; Lázaro Cárdenas, Michoacán; Pantaco, CDMX y Veracruz, Veracruz. A nivel de pares origen – destino, la única diferencia que no está relacionada con aumento o disminución de los volúmenes de carga reportados corresponde a la desaparición, en la matriz de 2016, del par Velderrain – Guaymas en el estado de Sonora que, en los años precedentes, siempre estuvo entre los dos primeros lugares de la red de intercambios ferroviarios.

Dentro del subconjunto de los movimientos mayores a 500 mil toneladas del tráfico local, las relaciones de intercambio norte – centro implican 25.2 % de las toneladas transportadas por ferrocarril, los intercambios transversales establecidos entre los puertos de Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Veracruz, Altamira y el área de Coahuila con el interior del país, involucran 11.7 % y los movimientos internos, aportan 7.9 % al total de la carga ferroviaria del año en estudio. En contraste con lo observado en el patrón de distribución de los pares origen – destino del tráfico local, donde el mayor número de intercambios y volumen de carga corresponde a flujos norte-sur, en el tráfico interlineal remitido de más de 100 mil toneladas; el mayor número de movimientos es transversal. El porcentaje de carga movilizada entre puertos (incluida la zona Coahuila – Minatitlán) y el interior del país, corresponde a 30.4 % del volumen total de carga; en tanto los flujos norte – sur representan solo 3.2 % y los intercambios internos 16.0 %.

La representación geográfica de la distribución de los flujos de carga a través de la red férrea brinda, entre otras consideraciones, un panorama de su

aprovechamiento. En este sentido, el tráfico local despliega una intensa utilización de esta; pues, salvo algunos tramos en la mayor parte de los segmentos de la red, los volúmenes de carga son mayores al millón de toneladas. Dados los volúmenes de carga manejados por el tráfico local, es este el que conforma los tres principales corredores del transporte ferroviario de México:

1. Desde la frontera norte con dos líneas de alimentación: Piedras Negras – Ramos Arizpe y Nuevo Laredo – Monterrey; cuyos flujos convergen en torno a Saltillo para continuar hacia San Luis Potosí - Querétaro - ZMCM.
2. Del occidente al centro, el corredor formado entre Manzanillo, Guadalajara, el área del Bajío guanajuatense, Querétaro, Tula y la ZMCM.
3. Del oriente al centro, integrando el litoral del Golfo de México a partir del puerto de Veracruz con el centro del país, enlazando nodos como Tepeaca, Panzacola y Moyotzingo con la ZMCM -por un lado- y con Tula – Querétaro, por otro.

Corredores, los anteriores, que se fortalecen con los movimientos de carga del tráfico interlineal remitido. Mientras el tráfico interlineal en tránsito reporta el grueso de sus movimientos entre la zona sur de Veracruz y San Juan del Río, Querétaro; y en la zona ferroviaria menos activa, que corresponde a la Península de Yucatán.

Bibliografía

ARTF. Estadística de la carga transportada por el Sistema Ferroviario Nacional, 2016.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2012). Metodología para integrar una matriz de origen – destino de la carga ferroviaria. Fase I: Carga contenerizada. Informe de Investigación ME 14/11. Instituto Mexicano del Transporte.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2013). Metodología para integrar una matriz de origen – destino de la carga ferroviaria. Fase III: Carga General – 2010. Informe de Investigación TE 07/13. Instituto Mexicano del Transporte.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2013). Análisis de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria 2011 en México. Informe de Investigación TE 08/13. Instituto Mexicano del Transporte.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2014). Análisis de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria total en México, 2012. Informe de Investigación TE 09/14. Instituto Mexicano del Transporte.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2015). Análisis de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria total en México, 2013. Informe de Investigación TE 07/15. Instituto Mexicano del Transporte.

GARCÍA O., Gabriela. y MARTNER P., Carlos. (2016). Análisis de la matriz, origen – destino de la carga ferroviaria total en México, 2014. Informe de Investigación TE 12/16. Instituto Mexicano del Transporte.

Google Maps, 2017. Disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>



Km 12+000 Carretera Estatal 431 "El Colorado-Galindo"
Parque Tecnológico San Fandila
Mpio. Pedro Escobedo, Querétaro, México
CP 76703
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610
Fax +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>

Esta publicación fue desarrollada en el marco de un sistema de gestión de calidad certificada bajo la norma ISO 9001:2015