



Resolución Ministerial

514-2015 MTC/01.02

Lima, 03 de setiembre de 2015

CONSIDERANDO:

Que, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones celebró con el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), un Convenio de Cooperación Técnica No Reembolsable para reforzar el desarrollo de los proyectos ferroviarios en el país; en cuyo marco la CAF presentó al Ministerio el documento "Estrategia de Desarrollo del Sistema Ferroviario", el que comprende la caracterización del sistema de transporte ferroviario, la demanda de transporte, lineamientos de política nacional, y estrategia general de desarrollo ferroviario;

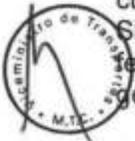
Que, mediante Memorándum Múltiple N° 008-2014-MTC/02 del Despacho Viceministerial de Transportes se conformó un Equipo Técnico integrado por profesionales de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y de la Dirección de Ferrocarriles de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, con la finalidad de elaborar el Plan Nacional Ferroviario (ahora, Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario);

Que, el citado Equipo Técnico ha elaborado el documento "Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario"; el mismo que tiene como objetivo establecer lineamientos de política y la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario en el país, así como, proponer acciones para posibilitar el desarrollo ordenado de la infraestructura y de servicios de transporte ferroviario, para atender los requerimientos de la actividad productiva nacional, contribuyendo a su competitividad, y las necesidades de transporte de la población;

Que, la Dirección de Ferrocarriles de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, con el Informe Técnico N° 111-2015-MTC/14.08, ha sustentado la emisión del citado Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario, señalando que se requiere establecer estrategias concretas, viables y coherentes que permitan articular acciones dirigidas al desarrollo del sistema ferroviario en el país;

Que, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante Memorándum N° 1320-2015-MTC/14, ha recomendado la publicación, para comentarios del "Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario";

Que, el Reglamento que establece disposiciones relativas a la Publicidad, Publicación de Proyectos Normativos y Difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, señala, en su artículo 10° que, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 4 de dicho reglamento, se deben publicar, obligatoriamente, otras disposiciones legales, tales como resoluciones administrativas o similares de interés general y de observancia obligatoria cuando: i) su contenido, proporcione información relevante y sea de interés para los usuarios de





los servicios que presta la Administración Pública, ii) su difusión permita establecer mecanismos de transparencia en la gestión pública, así como control y participación ciudadana, iii) se relacione con información oficial procesada por las entidades rectoras de determinada función administrativa, iv) su naturaleza jurídica determine su conocimiento y difusión general, entre otras;



Que, bajo el citado marco normativo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha emitido la Directiva N° 001-2011-MTC/01 "Directiva que establece el procedimiento para realizar la publicación de proyectos de normas legales", aprobada por Resolución Ministerial N° 543-2011-MTC/01, en cuyo numeral 6.2.2. se establece que, en caso el proyecto normativo corresponda a una Resolución Ministerial, una Resolución Suprema o un Decreto Supremo, su publicación debe ser dispuesta mediante una Resolución Ministerial;



De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y en la Directiva N° 001-2011-MTC/01;

SE RESUELVE:



ARTÍCULO 1.- Disponer la publicación del proyecto de "Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario", a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general, dentro del plazo de cuarenta y cinco (45) días hábiles contados a partir de la publicación de la presente resolución; efectuándose la publicación en el portal institucional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - www.mtc.gob.pe.



ARTÍCULO 2.- Encargar a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, la recepción, procesamiento y sistematización de los comentarios que se presenten al proyecto de "Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario".

Regístrese, comuníquese y publíquese,



JOSÉ GALLARDO KU
Ministro de Transportes y Comunicaciones



PROYECTO

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Proyecto de Plan de Desarrollo Ferroviario

Documento que establece lineamientos de política y la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario en el país, así como, propone acciones para posibilitar el desarrollo ordenado de la infraestructura y servicios de transporte ferroviario, a fin de atender los requerimientos de la actividad productiva nacional, y las necesidades de transporte de la población.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones pone a consideración del público en general, el contenido del citado proyecto de documento a fin que los interesados puedan remitir sus opiniones y sugerencias: por escrito, a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Jr. Zorritos 1203 Cercado de Lima; o vía fax, al 6157918; o vía correo electrónico, a proyectonormas@mintc.gob.pe, dentro del plazo de **cuarenta y cinco (45) días hábiles**, de acuerdo al formato siguiente:

Formato para la presentación de comentarios al Proyecto de Plan de Desarrollo Ferroviario

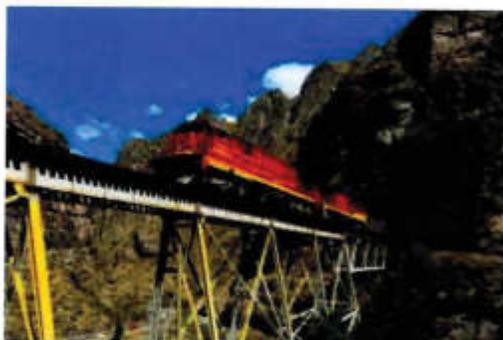
Numeral del proyecto	Comentarios
1°	
2°	
3°	
Comentarios generales	





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones



PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO

Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO	3
2.	OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO	6
2.1.	Objetivos	6
2.2.	Alcances del Plan	6
3.	CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA FERROVIARIO	8
3.1.	Oferta actual del sistema ferroviario nacional	8
3.2.	Análisis de indicadores económicos y sociales	10
3.3.	Inversión pública en ferrocarriles	29
3.4.	Ventajas del transporte por ferrocarril	30
3.5.	Aspectos institucionales	31
3.6.	Aspectos regulatorios y normativos	38
4.	UNA NUEVA ESTRATEGIA DE DESARROLLO: EL FERROCARRIL DESDE UN ENFOQUE MULTIMODAL	41
4.1.	Los Fundamentos de la Demanda por Transportes	44
4.2.	Los Fundamentos de la Oferta del Sector Transportes	46
4.3.	Integración y Complementariedad: Una Visión Multimodal en el Desarrollo del Modo Ferroviario	52
5.	LINEAMIENTOS DE POLÍTICA NACIONAL Y ESTRATEGIA GENERAL DE DESARROLLO FERROVIARIO	57
6.	DEMANDA DE TRANSPORTE FERROVIARIO	62
6.1.	Demanda de transporte de carga	62
6.2.	Escenarios futuros de demanda de transporte de carga	83
6.3.	Demanda de transporte ferroviario de pasajeros	92
6.4.	Escenarios futuros de demanda de transporte de pasajeros	103
7.	IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE PROYECTOS	107
7.1.	Identificación y análisis de proyectos ferroviarios	107
7.2.	Propuesta de proyectos de infraestructura ferroviaria	110
8.	ACCIONES INSTITUCIONALES Y NORMATIVAS	124





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO

1. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario es establecer lineamientos de política y la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario en el país, a fin de atender los requerimientos de la actividad productiva nacional, contribuyendo hacia un sistema ferroviario nacional eficiente con viajes de menor duración y menores costos logísticos y que integre el respeto al medio ambiente. Como resultado tendremos un sistema de transporte que contribuya a la competitividad de nuestras exportaciones y al bienestar social relacionado a las necesidades de transporte de la población.

El Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario ha sido elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) en base a la consultoría "Estrategia de Desarrollo del Sistema Ferroviario", contratada a través del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), en el marco de un Convenio de Asistencia Técnica. La información obtenida en dicha consultoría fue fundamental para la elaboración del presente documento.

A nivel de América Latina y Caribe, existe una tendencia hacia la especialización del uso de los ferrocarriles para el transporte de carga en distancias medianas y largas. Alrededor del 70% del tráfico ferroviario regional es minería y el 13% corresponde a granos, cereales y productos alimenticios. Juntos ambos tráficos constituyen más del 80% del tráfico ferroviario.

En cuanto al uso de ferrocarriles para transporte de pasajeros, la tendencia ha sido hacia la especialización en los trenes de gran velocidad planificados en grandes ciudades para aliviar el problema de congestión.

El Perú ha seguido la misma tendencia, donde el 80% del tráfico ferroviario proviene de la minería y del ácido sulfúrico. Actualmente, el Ferrocarril Central Andino transporta más de 2 millones de toneladas de carga, Perú Rail transporta más de 1.2 millones de toneladas de carga y el ferrocarril de la Southern Copper Corporation transporta alrededor de 5 millones de carga. Principalmente, se transportan minerales, productos petroquímicos y productos químicos. En cuanto al transporte ferroviario de pasajeros, este ha mostrado una tendencia creciente, pasando de 1.3 millones a 2.4 millones entre 2001 y 2014.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

El desarrollo futuro del transporte ferroviario de carga y pasajeros está concebido dentro de una visión Transporte Multimodal, donde se toman en cuenta las ventajas comparativas de este modo de transporte y su interconexión dentro de un sistema general. Guiado por el principio de eficiencia, un sistema multimodal de transporte busca organizar el transporte de mercancías y personas para reducir los costos monetarios, en tiempos y mermas; interrelacionando óptimamente los distintos modos de transporte.

Siguiendo esta línea, existe carga que, por sus características, es un foco potencial de demanda para los ferrocarriles. Este tipo de productos cumplen con las siguientes propiedades: a) La "masividad" del tonelaje involucrado, b) La "facilidad" de manipuleo, c) La distancia de transporte de grandes volúmenes, d) La concentración de los productos en pocos puntos de origen y la concentración en pocos destinos (puertos). El rol del ferrocarril en articularse para servir eficientemente al transporte de estos productos será muy importante en la estrategia de desarrollo.

La política y estrategia del sistema ferroviario nacional se orienta en los siguientes aspectos:

- **Complementariedad e integración en los modos de transporte ferrocarril – camión;** orientar hacia un sistema multimodal que articule óptimamente el transporte de carga por camión para situar al ferrocarril como un nodo receptor de la carga aledaña que se transporta por las redes departamentales.
- **Desarrollo de la infraestructura ferroviaria y su financiamiento;** involucrar al Estado en el financiamiento de mejoras o la creación de nueva infraestructura ferroviaria.
- **Corredores de infraestructura ferroviaria de cargas;** organizar y desarrollar la infraestructura ferroviaria hacia los corredores donde mayor demanda potencial exijan los servicios de los ferrocarriles.



Servicios ferroviarios de pasajeros en el área metropolitana de Lima; dar respuesta a los problemas de congestión vial y perjuicio medio ambiental.

- **Conexiones ferroviarias internacionales;** la eventual justificación de su construcción se encuentra en razones de integración regional.



Regulaciones y normativas técnicas y económicas; incorporar la experiencia del norte de América en el tratamiento normativo de las operaciones ferroviarias en





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

seguridad (Federal Railroad Administration), en tecnologías (American Railway Engineering and Maintenance of Way Association), y en logística de vagones (American Association of Railroads).

- **Aspectos institucionales y la formación de recursos humanos;** formar permanente recursos humanos en materia ferroviaria.

El Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario busca generar avances concretos hacia un sistema integral de infraestructura de transporte tanto en la movilización de cargas como de pasajeros, en el marco de la Política Nacional. Desde ese rol, el Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario busca contribuir a la prestación de servicios ferroviarios de calidad y competitivos, y con ello a un desarrollo sostenible del país y a la preservación del medio ambiente.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

2. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FERROVIARIO

La Política Nacional del Sector Transportes se orienta a la conservación, desarrollo y promoción de la infraestructura y de los servicios de transporte y logísticos en los distintos modos de transporte a nivel nacional. El objetivo es impulsar la competitividad de nuestros productos y asegurar el transporte de calidad en los pasajeros.

El presente documento busca promover el desarrollo sostenible de la red ferroviaria en función al crecimiento de volúmenes de carga masiva y de pasajeros, y propiciar la integración y complementariedad de la infraestructura ferroviaria con otras modalidades de transporte desde un enfoque multimodal. En concordancia con los lineamientos de política mencionados, se requiere establecer estrategias concretas y viables que permitan tomar acciones dirigidas al desarrollo del sistema ferroviario en el país. En este contexto, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) ha previsto la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario que, partiendo de un enfoque económico (en servicios logísticos) y social (sistema de modos de transporte que brinde transporte de calidad), proponga un conjunto de acciones dirigidas a desarrollar la infraestructura y servicios de transporte ferroviario en el país.

2.1. Objetivos

El objetivo del Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario es establecer los lineamientos de política y la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario en el país en el mediano y largo plazo. En ese sentido, se busca proponer acciones orientadas a impulsar el desarrollo ordenado de la infraestructura y de los servicios de transporte ferroviario, a fin de atender necesidades de transporte de carga y pasajeros del país.



2. Alcances del Plan

El Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario ha sido elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en base a una consultoría especializada denominada "Estrategia de Desarrollo del Sistema Ferroviario", contratada por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), en el marco de un Convenio de Asistencia Técnica. Los resultados de dicha consultoría se recogen en el presente documento, dentro de los capítulos de





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

caracterización del sistema de transporte ferroviario, demanda de transporte, lineamientos de Política Nacional y estrategia general de desarrollo ferroviario.

El Plan comprende los siguientes aspectos:

- Caracterización de la situación actual del sistema y actividad ferroviaria en el Perú.
- Evaluación de la potencialidad del transporte ferroviario interurbano de pasajeros.
- Revisión de aspectos institucionales, regulatorios y normativos de la actividad ferroviaria y recomendaciones.
- El planteamiento de la Visión Multimodal en el desarrollo futuro del transporte ferroviario en general
- Lineamientos de política y la estrategia general de desarrollo del sistema ferroviario en el Perú, para los horizontes de mediano y largo plazo.
- Establecimiento de escenarios futuros de mediano y largo plazo para el transporte ferroviario de carga a nivel nacional.
- Identificación y descripción de un conjunto de proyectos de infraestructura ferroviaria, así como su análisis y una propuesta para su jerarquización.
- Recomendaciones de acciones en materia institucional y normativa, en apoyo al desarrollo del sistema ferroviario en el país.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

3. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA FERROVIARIO

En este capítulo se presenta una caracterización de la situación actual del sistema de transporte ferroviario en el Perú. Los aspectos que se analizan son los siguientes: la infraestructura actual, los servicios que se brindan, las inversiones en este modo de transporte, la complementariedad intermodal y los aspectos institucionales, regulatorios y normativos. Dicha caracterización permite identificar los principales problemas y retos que enfrenta el sector ferroviario.

3.1. Oferta actual del sistema ferroviario nacional

El Perú posee un sistema ferroviario de aproximadamente 1,700 km de uso público. Poco menos del 90% de ese total, 1,480 km, se encuentra concesionado al sector privado:

- La línea del Ferrocarril del Centro cuenta con una extensión de 490 km. Esta une el puerto del Callao con la Oroya, Cerro de Pasco, Jauja y Huancayo. Esta línea fue entregada en concesión a Ferrovías Central Andina (FVCA) para gerenciar la infraestructura del ferrocarril. Por su parte, la empresa Ferrocarril Central Andino (FCA), vinculada con la concesionaria de la infraestructura, es la operadora encargada de brindar los servicios de transporte de carga y pasajeros.
- Las líneas del Ferrocarril del Sur cuentan con una extensión de 855 km. Estas unen el puerto de Matarani con Juliaca y Cusco.
- La línea del Ferrocarril del Sur Oriente cuenta con una extensión de 135 km. Esta une Cusco y los atractivos turísticos de Machu Picchu y el Valle Sagrado. Esta fue entregada en concesión a la empresa Ferrocarril Trasandino para gerenciar la infraestructura ferroviaria. Por su parte, PeruRail, vinculada con la concesionaria de la infraestructura, es la empresa operadora que brinda los servicios de transporte de carga y pasajeros.



Adicionalmente, existen dos sectores no concesionados:

- El sector Huancayo-Huancavelica (129 km), físicamente vinculado al Ferrocarril del Centro.
- El tramo Tacna-Arica (60 km) que vincula el sur del Perú con el norte de Chile, y que fue transferido al gobierno regional de Tacna.





A los sectores mencionados, cabe agregar el ferrocarril Toquepala-Ilo-Cuajone, con una extensión de 218 km. Este es operado por la empresa minera Southern Copper Corporation¹ y la línea es exclusiva para su tráfico. Cabe resaltar que, en términos de volumen de tráfico, es el mayor operador ferroviario del Perú.

Todas las líneas mencionadas son de trocha estándar² excepto la línea Cusco-Hidroeléctrica del Ferrocarril del Sur Oriente, que es de trocha yárdica³.

Figura 1: Mapa de los Ferrocarriles del Perú en Operación



Fuente: Anuarios Estadísticos (2014).



¹. Southern Copper Corporation es una empresa productora de cobre. El Perú es el tercer productor mundial de cobre.

². La trocha estándar tiene un ancho de vía de 1,435 metros.

³. La trocha yárdica tiene un ancho de vía de 0,914 metros.





3.2. Análisis de indicadores económicos y sociales

3.2.1. Transporte de carga

Este acápite analiza la evolución del mercado ferroviario de carga a través de diversos indicadores: toneladas movilizadas por año, ingresos en soles corrientes de los operadores y toneladas-kilómetro (ton-km). Este último indicador es una unidad de tráfico ferroviario, resultante de multiplicar la cantidad de toneladas transportadas por la distancia recorrida expresada en kilómetros (km). Esta unidad equivale al desplazamiento de una tonelada a una distancia de 1 km. Por ejemplo, una línea que movilizó 10 toneladas a 10 km de distancia generó 100 ton-km; mientras que otra línea que movilizó 5 toneladas a 20 km, también generó 100 ton-km. De acuerdo a ese indicador, ambos movilizaron 100 toneladas en 1 km de distancia.

Puede resultar de interés contar con información sobre la tendencia de largo plazo de la actividad ferroviaria del país. Para ello se considera un período de 25 años, que se remita incluso a la gestión estatal por parte de la empresa estatal ENAFER. Para que el análisis no se encuentre afectado por el desempeño de algún año en particular, se consideran períodos trianuales y no de un año único. Así, se promediaron los resultados del trienio 1989-1991 contra los recientes resultados del trienio 2012-2014. La siguiente tabla indica que las toneladas de carga a nivel nacional crecieron 19.7% entre ambos períodos, pero las toneladas-km se redujeron 14%.

Tabla 1: Comparación Tráfico de Cargas 1989-1991 y 2012-2014, en promedios anuales

	Promedio Anual ENAFER 1989-2001	Promedio Anual FCA+PR 2012-2014	Variación (%)
Toneladas (miles)	2,464	2,949	19.7%
Toneladas-km (millones)	557.3	479.5	-14%

Fuente: INEI y Ministerio de Transportes y Comunicaciones



La evolución reciente muestra que si se considera de manera conjunta los operadores de carga de uso público, Ferrocarril Central Andino (FCA) y PeruRail, a nivel nacional la demanda total de carga pasó de 2.1 millones de toneladas en 2001 a 2.9 millones de toneladas en 2014 (un incremento de 37%). Este incremento en la carga explica en parte que los ingresos totales, en Nuevos Soles Corrientes, hayan crecido 78% en el período analizado.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Por otro lado, entre esos mismos años, el tráfico ferroviario, medido en ton-km, se redujo de 589 a 460 millones (una caída del 22%). Esta caída es consecuencia de la pérdida de cargas que requerían la movilización de distancias mayores (km) y a la reducida distancia recorrida por el principal tráfico incorporado por PeruRail (concentrados de cobre de la Sociedad Minera Cerro Verde).

Tabla 2: Cargas. Indicadores de la Evolución 2001-2014 de FCA+PR

FCA + PERURAIL			
INDICADORES	2001	2014	Var %
CARGA (MILES T.M.)	2,089	2,855	37%
TONELADAS-KM (MILES)	589,341	460,469	-22%
INGRESOS (MILES NUEVOS SOLES)	67,493	120,350	78%
INGRESOS (MILES DOLARES)	19,229	42,228	120%
INGRESOS (CENTAVOS DE DÓLAR POR TON-KM)	3.3	9.2	181%

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones y CAF (2014).

Actualmente, la participación del ferrocarril en el transporte terrestre (contabiliza el transporte mediante camión y ferrocarril) puede estimarse en 4% si se consideran únicamente los ferrocarriles públicos concesionados y alcanza el 8% si también se incluye al ferrocarril de uso exclusivo de Southern Copper Corporation.

El Caso del FCA

La carga transportada por FCA pasó de 1.4 millones de toneladas en el año 2000 a 1.9 millones en 2014 (41% de crecimiento), como se observa en la Tabla 3. La mayor carga permitió que el tráfico medido en ton-km pasara de 277 millones en 2000 a 296 millones en 2014 (7% de incremento). Por su parte, los ingresos del operador crecieron en 114% en Nuevos Soles corrientes entre 2000 y 2014. Además, los ingresos por ton-km se incrementaron 97% entre 2001 y 2014.





PERÚ

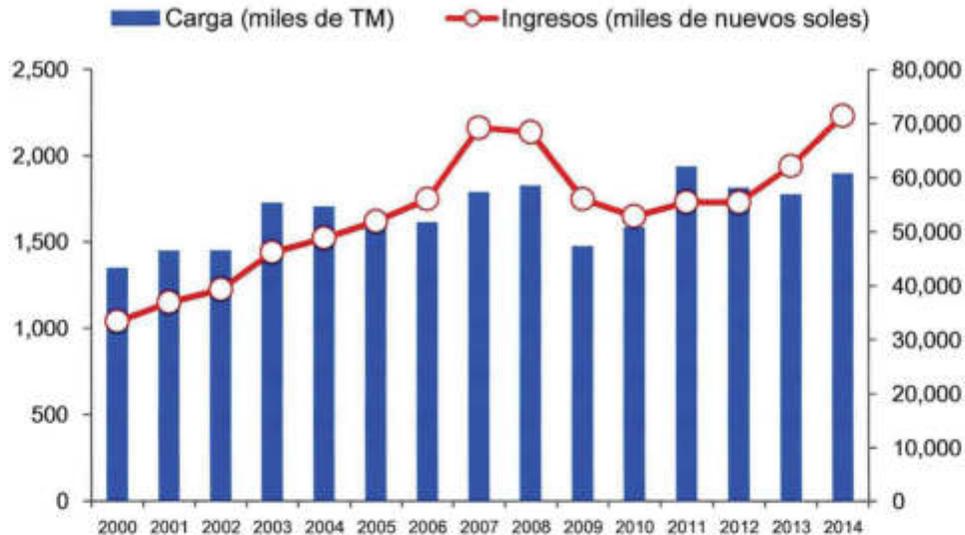
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 3: Principales indicadores 2000-2014 - Ferrocarril Central Andino

FERROCARRIL CENTRAL ANDINO S.A.			
AÑO	Carga (miles de TM)	Toneladas-Km (miles)	Ingresos (miles de nuevos soles)
2000	1,350	276,639	33,356
2001	1,449	301,749	36,875
2002	1,452	319,293	39,241
2003	1,727	346,229	46,155
2004	1,705	343,735	48,837
2005	1,588	337,071	51,912
2006	1,615	362,042	56,018
2007	1,791	428,751	69,229
2008	1,828	406,076	68,390
2009	1,477	342,440	56,037
2010	1,587	323,499	52,847
2011	1,939	308,866	55,488
2012	1,815	282,021	55,387
2013	1,776	280,480	62,151
2014	1,899	296,311	71,469

Fuente: Operadores Ferroviarios

Gráfico 1: Carga e ingresos del Ferrocarril Central Andino (2000-2014)



Ingresos: eje derecho, Carga: eje izquierdo

Fuente: Operadores Ferroviarios



Tomando como ejemplo el año 2011, el FCA contaba con nueve clientes principales, de los cuales ocho estaban asociados a la actividad minera, como se observa en la Tabla 4⁴. Los concentrados, el ácido sulfúrico, y el zinc en barras y planchas aportan la mayor



El único cliente no asociado directamente a la actividad minera es Cemento Andino.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

parte del tráfico. El transporte de cemento, carbón, relaves, sílice y diésel, agrupados en "otros" completan el tráfico transportado.

Tabla 4: Principales productos transportados por el FCA, Año 2011 (Miles de toneladas)

Productos	Tonelajes
Ácido Sulfúrico Industrial	473
Concentrado de cobre	127
Concentrado de plomo	73
Concentrado de zinc	579
Zinc en barras y en planchas	249
Otros	433
Total	1,934

Fuente: Informe de Desempeño de la Concesión del Ferrocarril del Centro 2012, Ositran, Gerencia de Regulación.

El Caso de Perú Rail

La carga en los ferrocarriles del Sur y Sur Oriente de Perú Rail pasó de 573 mil toneladas en 2000 a 956 mil toneladas en 2014⁵. Cabe mencionar que alrededor del 99% del tráfico de cargas de PeruRail se efectúa en el Ferrocarril del Sur y sólo el 1% en el Ferrocarril del Sur Oriente.

Si bien la carga creció, el indicador de las toneladas-km se redujo de 265 millones a 164 millones, como consecuencia de la pérdida de cargas que requerían la movilización de distancias mayores y a la reducida distancia (62 km) recorrida por el principal tráfico incorporado (concentrados de cobre de la Sociedad Minera Cerro Verde hacia el Puerto de Matarani).

Por su parte, los ingresos en nuevos soles corrientes de PeruRail se incrementaron 50% entre los años 2000 y 2014. Además, los ingresos por ton-km crecieron 181% entre 2001 y 2014.



⁵ En 2007, PeruRail experimentó un incremento importante en el tráfico, ya que logró captar alrededor de 800 mil toneladas de concentrados de cobre de la Sociedad Minera Cerro Verde con destino al puerto de Matarani.



PERÚ

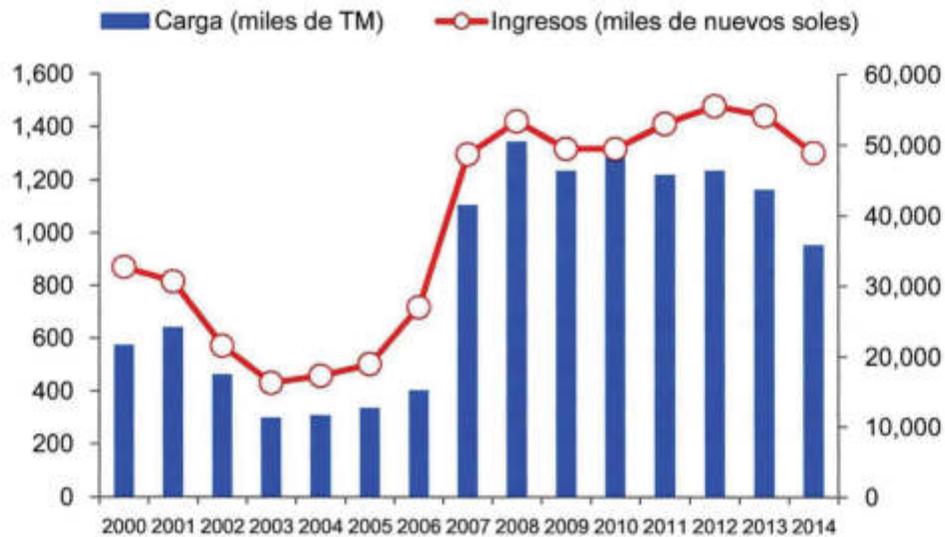
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 5: Evolución de la demanda de Perú Rail 2000 – 2014

FERROCARRIL PERU RAIL S.A.			
AÑO	Carga (miles de TM)	Toneladas-Km (miles)	Ingresos (miles de nuevos soles)
2000	573	264,881	32,671
2001	640	287,592	30,618
2002	463	198,783	21,446
2003	299	132,928	16,225
2004	309	141,681	17,248
2005	336	154,272	18,892
2006	404	187,552	26,951
2007	1,105	224,367	48,675
2008	1,346	251,908	53,335
2009	1,236	227,258	49,468
2010	1,283	223,504	49,469
2011	1,221	203,998	53,002
2012	1,237	211,000	55,499
2013	1,164	204,602	54,146
2014	956	164,158	48,881

Fuente: Operadores Ferroviarios

Gráfico 2: Evolución de la demanda de Perú Rail
Período 2000-2014



Ingresos: eje derecho, Carga: eje izquierdo

Fuente: Operadores Ferroviarios



Tal como se muestra en la siguiente tabla, solo dos grupos de productos, los minerales de Cerro Verde y el petróleo y sus derivados de las refinerías Petroperú y Repsol, aportaron el 90% de las toneladas movilizadas por PeruRail⁶.



Esos dos grupos de productos aportaron el 90% de ton-km.





Tabla 6: Principales productos transportados por PeruRail, Año 2011 (Miles de toneladas)

Productos	Tonelajes
Minerales y Metales	927
Petróleo y Derivados	170
Productos Agropecuarios	9
Carbón	9
Otros	17
Total	1,132

Fuente: Informe de Desempeño de la Concesión del Ferrocarril del Sur y Sur Oriente 2012, Ositrán, Gerencia de Regulación.

Foto 1: Tren de PeruRail con concentrados de cobre de Cerro Verde



Fuente: PeruRail

Adicionalmente a los ferrocarriles de uso público, el Perú cuenta con el ferrocarril de la minera Southern Copper Corporation, con la línea Toquepala-Ilo-Cuajone.

Tabla 7: Evolución del Tráfico Ferroviario de Southern Copper Corporation

Southern Copper Corporation							
Indicadores	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Carga (Miles T.M.)	5,209	5,154	5,089	5,185	5,030	5,228	5,394
Toneladas-Km (Miles)	553,514	586,840	631,702	668,709	605,012	611,700	612,468
Indicadores	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Carga (Miles T.M.)	5,936	6,315	5,266	4,746	4,564	4,725	4,671
Toneladas-Km (Miles)	604,621	619,314	563,399	524,702	552,003	558,494	588,328

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Oficina General de Planeamiento y Presupuesto - Oficina de Estadística





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Esta línea tiene una extensión de 258 km y transporta sus productos mineros e insumos para el desempeño de sus minas⁷. En 2014, la empresa transportó un total de 4,671 mil toneladas, más de lo que transportan los dos ferrocarriles de uso público en conjunto.

3.2.2. Transporte de Pasajeros

A diferencia del transporte de carga, en el Perú y en otros países de Latinoamérica⁸, los gobiernos efectuaron políticas que conllevaron a reducir los servicios de transporte de pasajeros en larga distancia. Aún antes de que el sector ferroviario se concesione al sector privado, la actividad de pasajeros se había reducido de manera importante.

Tomando eso en consideración, este acápite analizará la evolución del mercado ferroviario de pasajeros a través de los siguientes indicadores: pasajeros movilizadas por año y pasajeros-kilómetro. Este último indicador es una unidad de tráfico, resultante de multiplicar la cantidad de pasajeros por la distancia recorrida expresada en kilómetros (km). Esta unidad equivale al desplazamiento de pasajeros en una distancia de 1 km.

Si se analiza la tendencia de largo plazo, el promedio anual de pasajeros ha caído de 3.3 a 2.2 millones de pasajeros entre el trienio 1989 – 1991 y el trienio 2012 – 2014⁹. De forma similar, la actividad se redujo de 483 a 121 millones de pasajeros-km. Esta reducción se explica en primer lugar, por la disminución en el número total de pasajeros y en segundo lugar, por la baja distancia media recorrida por estos. Así, la principal línea para pasajeros es la de la ruta del Ferrocarril del Sur Oriente para visitar la atracción turística de Machu Picchu (que cruza las estaciones de Poroy, Ollantaytambo, Urubamba y Machu Picchu), la cual recorre distancias medias por debajo de los 100 km.



⁷. Southern Copper Corporation no moviliza tráficos de terceros cargadores.

⁸. Argentina, Brasil, México, Uruguay, entre otros.

⁹. En el año 2010 la línea Cusco-Machu Picchu sufrió graves consecuencias climáticas que condujeron a daños muy importantes en la infraestructura y la supresión de las operaciones durante, prácticamente, todo el primer semestre de 2010. Debido a ello, se optó por efectuar la comparación de los niveles de tráfico de pasajeros con el periodo inmediatamente anterior (2007-2009) que no incluyera el año 2010.





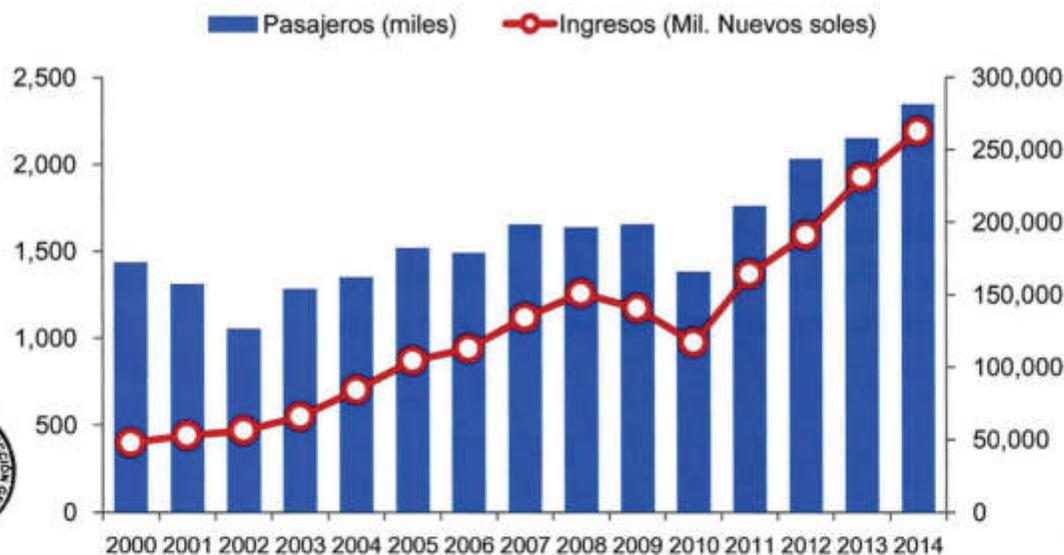
Tabla 8: Comparación Tráfico de Pasajeros 1989-1991 y 2012-2014, en promedios anuales

	Promedio Anual ENAFER 1989-1991	Promedio Anual Todos los operadores de Pasajeros 2012-2014	Variación (%)
Pasajeros (miles)	3,280	2,175	-33.7%
Pasajeros-km (miles)	482,703	120,792	-75%

Fuente: INEI y Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Oficina General de Planeamiento y Presupuesto - Oficina de Estadística

Una revisión de la evolución más reciente muestra que el total de pasajeros movilizados por transporte ferroviario pasó de 1.3 millones a 2.3 millones entre 2001 y 2014. En términos de pasajeros-km, la actividad pasó de 124 a 128 millones de pasajeros-km. Los totales indicados incluyen a FCA, PeruRail y los sectores no concesionados de Huancayo-Huancavelica y Tacna-Arica. Por su parte, los ingresos pasaron de S/.53 millones en 2001 a S/.,263 millones en 2014.

Gráfico 3: Tráfico de Pasajeros 2000-2014



Pasajeros: eje izquierdo, Ingresos: eje derecho

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Oficina General de Planeamiento y Presupuesto - Oficina de Estadística





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Tabla 9: Tráfico de Pasajeros 2001 -2014

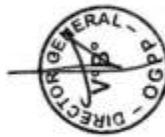
Operador	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total														
Pasajeros (Miles)	1,314	1,056	1,283	1,351	1,519	1,490	1,654	1,639	1,653	1,382	1,760	2,031	2,149	2,345
Pasajeros-Km (Miles)	123,961	212,687	103,194	119,306	128,734	127,557	137,169	116,013	102,373	73,986	95,494	117,409	116,580	128,387
Ingresos (Mil. Nuevos Soles)	52,790	56,065	65,763	84,195	104,290	112,765	133,963	150,754	140,567	116,840	164,098	190,934	230,941	262,729
Ferrocarril Tacna - Arica														
Pasajeros (Miles)	8	0	0	0	50	55	54	58	44	40	1	0	0	0
Pasajeros-Km (Miles)	498	0	0	28	2,978	3,295	3,263	3,474	2,639	2,193	62	0	0	0
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	46	0	0	3	266	308	398	453	363	348	11	0	0	0
Huancayo - Huancavelica														
Pasajeros (Miles)	451	216	348	293	285	217	187	59	0	43	26	70	64	65
Pasajeros-Km (Miles)	32,656	15,987	25,373	21,373	19,013	16,112	13,945	4,470	0	3,508	2,017	5,409	5,249	5,396
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	2,206	1,140	1,693	1,510	1,396	1,392	1,367	479	0	290	360	441	422	445
Ferrocarril Central Andino S.A.														
Pasajeros (Miles)	0	9	6	5	1	2	3	5	4	3	3	3	2	2
Pasajeros-Km (Miles)	55	116,224	1,399	868	604	896	1,558	2,544	1,951	1,435	1,458	1,577	1,135	1,101
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	366	380	296	206	151	210	546	831	720	580	647	713	478	451
Perurail S.A.														
Pasajeros (Miles)	855	831	929	1,053	1,183	1,216	1,410	1,517	1,595	1,179	1,548	1,701	1,768	1,951
Pasajeros-Km (Miles)	90,752	80,476	76,422	97,037	106,139	107,254	118,403	105,525	97,352	62,274	84,013	99,238	96,487	107,698
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	50,172	54,545	63,774	82,476	102,477	110,855	131,652	148,991	138,481	102,419	140,991	158,318	186,968	214,007





Operador	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Inca Rail														
Pasajeros (Miles)	0	0	0	0	0	0	0	0	10	112	162	227	315	327
Pasajeros-Km (Miles)	0	0	0	0	0	0	0	0	431	4,365	7,064	9,867	13,709	14,192
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	0	0	0	0	0	0	0	0	1,003	12,685	19,392	27,499	43,073	47,826
Andean Railways Corp. S.A.C.														
Pasajeros (Miles)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	30	0	0
Pasajeros-Km (Miles)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	211	880	1,318	0	0
Ingresos (Miles Nuevos Soles)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	518	2,697	3,963	0	0

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y Presupuesto - Oficina de Estadística





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

A continuación se describirá la evolución de los cuatro ferrocarriles de pasajeros existentes.

Línea Cusco-Machu Picchu del Ferrocarril del Sur Oriente. Se ha consolidado como la línea más importante del transporte ferroviario de pasajeros. Esta pasó de transportar 855 mil pasajeros en 2001 a más de 1.9 millones en 2014¹⁰. Las cifras de 2014 corresponden al transporte realizado en la línea Cusco-Machu Picchu/Aguas Calientes por los operadores PeruRail, Inca Rail y Andean Railways Corporation. En 2009, PeruRail, enfrentó por primera vez competencia por el ingreso del operador Inca Rail y, posteriormente en 2010, Andean Railways. La línea Cusco-Machu Picchu es la única línea ferroviaria de pasajeros en Latinoamérica con tres operadores compitiendo sobre la misma línea.

PeruRail tiene distintos servicios diferenciados por la calidad otorgada. El concesionario posee servicios para pasajeros de altos ingresos como turistas extranjeros y otro servicio destinado a pasajeros locales. El ingreso medio por pasajero-viaje es de S/.87 y por pasajero-km es de S/.1.4. Perú Rail también presta servicios turísticos en la línea Cusco-Puno (entre 3 y 4 servicios por semana y por sentido, según las épocas del año). Ambos servicios en su mejor gama han sido ubicados dentro de los 15 mejores del mundo.

Línea Huancayo-Huancavelica. Esta línea tiene una extensión de 129 km¹¹. El transporte de pasajeros disminuyó gradualmente desde 451 mil en 2001 hasta el cierre de la infraestructura en 2008. Esta paralización se debió a en gran medida a la necesidad de rehabilitar la infraestructura.

En 2007, con financiamiento CAF, se iniciaron las obras destinadas a convertir la línea de trocha yárdica (0.914 metros) a trocha estándar, mejorando así la calidad de servicio para lograr su integración al resto del Ferrocarril Central. La obra fue concluida en el 2010, rehabilitándose el servicio aunque con un nivel menor de pasajeros.

Sin embargo, siendo necesario mejorar el material rodante, y asegurar la propia sostenibilidad del servicio, recientemente se retomó el proyecto de concesión, para lo cual se ha desarrollado un estudio de pre-inversión a nivel de perfil finalizado en 2015. Paralelamente, se ha logrado la licencia social para este objetivo, siendo la fecha esperada para la adjudicación del proyecto el primer trimestre de 2016.

¹⁰. Última información disponible al redactar este informe.

¹¹ Línea no incorporada a la concesión del Ferrocarril del Centro.

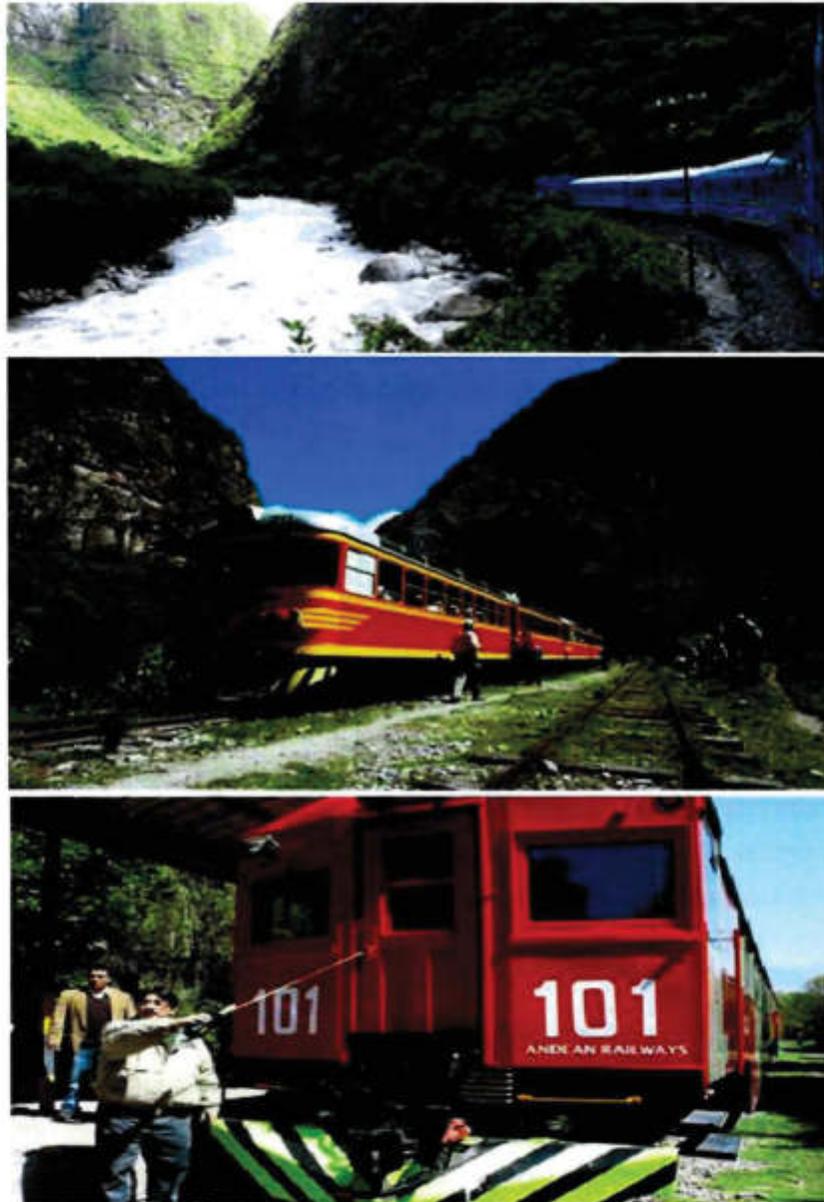




PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Foto 2: Tren de Perú Rail, Inka Rail y Andean Railways; en la línea Cusco-Machu Picchu



Trenes de Perú Rail, Inka Rail y Andean Railways en la línea Cusco-Machu Picchu

Fuente: Seat61



Ferrocarril Tacna-Arica. Esta línea, operada inicialmente por ENAFER, fue transferida para la operación de ENAPU bajo un proyecto integral que abarcaba operaciones portuarias y ferroviarias. Posteriormente fue transferida nuevamente, esta vez al gobierno regional, el cual suspende el servicio en 2012. Recientemente, se ha acondicionado la infraestructura para la operación de autovagones y la recepción de pasajeros en los terminales de Tacna y Arica, todo lo cual posibilita el reinicio del servicio de pasajeros,





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

previsto para fines de 2015. Paralelamente, la concesión del ferrocarril ha sido encargada a Proinversion, encontrándose en fase de estudios.

Ferrocarril Central Andino. Presta servicios turísticos en ocasiones especiales con niveles de tráfico variables pero que han oscilado alrededor de los 3 mil pasajeros anuales.

Cabe resaltar que luego de un par de décadas, en que los servicios de pasajeros estuvieron bastante debilitados, han surgido en la región y de manera selectiva, nuevos proyectos de transporte a larga distancia. Así, en México se está considerando proyectos entre Ciudad de México y Querétaro (para trenes de alta velocidad), entre Ciudad de México (supera los 20 millones de habitantes) y Toluca, y entre Mérida y Cancún. Brasil, a su vez, está impulsando un tren de alta velocidad entre Río de Janeiro (11 millones de habitantes¹²) y San Pablo (el área metropolitana cuenta con 21 millones de habitantes).

3.2.3. Información financiera de Concesionarios y Operadores

Este acápite describirá la evolución de los principales indicadores financieros de los concesionarios (Ferrovías Central Andina y FETRANSA) y de los operadores (Ferrocarril Central Andino y PeruRail) de los ferrocarriles concesionados y de uso público.

Ferrovías Central Andino y Ferrocarril Central Andino

Los ingresos de Ferrovías Central Andino ascendieron a S/.31 millones en 2011, mientras que la utilidad neta superó los S/.4.7 millones¹³.

Los ingresos totales del operador ascendieron a S/.54 millones en 2011, de los cuales el 99% correspondieron a ingresos por carga. En ese año los pagos realizados por el operador al concesionario por acceso de vía representaron el 40% de sus ingresos.

¹². El tercer "negocio" ferroviario relevante es el de los pasajeros en las grandes ciudades. En el Perú, se manifiesta, hasta ahora, a través del Tren Eléctrico de Lima, cuya ejecución y puesta en marcha se realizó a través de una agencia específica del MTC (la AATE, Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico de Lima), separada de la actividad ferroviaria tradicional. Los servicios ferroviarios en las grandes ciudades no resultan financieramente viables pero resultan altamente positivos en términos sociales en tanto reducen la congestión vial, la contaminación ambiental y el calentamiento global, y mejoran sensiblemente la calidad de vida de los habitantes.

¹³. No se cuenta con información sobre la utilidad neta del operador Ferrocarril Central Andino pero se pueden cruzar algunos datos de éste en relación a los de su concesionario, Ferrovías Central Andino.





Tabla 10: Resultados financieros de Ferrovías Central Andina 2007-2011
(En millones de Nuevos Soles corrientes de cada año)

	2007	2008	2009	2010	2011
Ingresos Totales	26.3	25.9	24.8	28.6	31.0
Utilidad Neta	3.2	-0.9	2.0	2.8	4.7

Fuente: Ositran.

Tabla 11: Relación de Ingresos Ferrovías Central Andina-Ferrocarril Central Andino 2007-2011 (En millones de Nuevos Soles corrientes de cada año)

	2007	2008	2009	2010	2011
Ingresos Ferrocarril Central Andino – Cargas	69.2	68.4	56.0	49.5	53.0
Ingresos Ferrocarril Central Andino – Pasajeros	0.5	0.8	0.7	0.7*	0.7*
Ingresos Ferrocarril Central Andino - Total	69.7	69.2	56.7	50.2*	53.7*
Pagos de Ferrocarril Central Andino a Ferrovías Central Andina como % de los ingresos de Ferrocarril Central Andino	n/a	n/a	n/a	n/a	39.9%*

Fuente: Ositran y MTC.

*Valores estimados

FETRANSA, PeruRail

Por su parte, los resultados financieros de FETRANSA, muestran que el concesionario obtuvo ingresos de S/.52 millones en 2009 y una utilidad operativa de S/.10 millones, equivalente al 19% de sus ingresos.

Tabla 12: Resultados financieros de FETRANSA 2007-2009
(En millones de Nuevos Soles corrientes)

	2007	2008	2009
Ingresos Totales	55.8	55.6	51.6
Ingresos por acceso de vía	33.8	32.7	30.4
Utilidad Operativa	13.7	11.4	10.0
Utilidad Neta	6.3	3.4	7.2

Fuente: Ositran.

Nota: la utilidad operativa no incluye ingresos financieros, participación de los trabajadores e impuesto a la renta.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Los ingresos totales de PeruRail ascendieron a S/.188 millones en 2009. Los servicios de pasajeros de PeruRail aportaron el 74% de sus ingresos, mientras que los de carga, el 26%. Cabe destacar que los pagos realizados por PeruRail a FETRANSA por el uso de su infraestructura equivalen al 17% de sus ingresos totales, como promedio de los años 2007-2009.

Tabla 13: Relación de Ingresos FETRANSA-PeruRail 2007-2009 (En millones de Nuevos Soles corrientes de cada año)

	2007	2008	2009
Ingresos PeruRail Pasajeros	131.7	149.0	138.5
Ingresos PeruRail Carga	48.7	53.3	49.5
Ingresos PeruRail Total	180.4	202.3	188.0
Relación de Ingresos Fetransa/PeruRail	30.9%	27.5%	27.5%
Pagos de PeruRail a FETRANSA en % de los ingresos de PeruRail	18.7%	16.2%	16.2%

Fuente: Ositran y MTC

3.2.4. Los ferrocarriles del Perú en el contexto de América Latina

En América Latina operan, en conjunto, 38 empresas ferroviarias que prestan servicios de carga de uso público (es decir, prestan servicios a terceros)¹⁴. Un número reducido (PeruRail, entre ellas) también presta servicios de pasajeros. De aquel total, la gran mayoría (32) son empresas o concesionarios privados.

En Latinoamérica conviven empresas ferroviarias de muy distinto nivel de actividad. El primer grupo puede ser clasificado como empresas *muy grandes*¹⁵ y pertenecen, principalmente, a empresas mineras (La Estrada de Ferro de Carajás y la Estrada de Ferro Vitoria-Minas, ambas de la empresa minera Vale do Rio Doce), o son empresas ferroviarias



¹⁴. Existen en América Latina, adicionalmente, una veintena de ferrocarriles que se desempeñan como ferrocarriles industriales y sólo transportan carga propia (Southern Peru Copper, en el Perú, se encuentre entre ellos). Se estima que aportan alrededor de un 20% de tráfico adicional al tráfico que atienden los ferrocarriles "públicos".

¹⁵. La clasificación que se realiza de las compañías ferroviarias de acuerdo a su tamaño es tentativa y se emplea, más adelante, para el desarrollo de algunos aspectos conceptuales acerca de su problemática. Las empresas muy grandes son aquellas que tienen un tráfico de carga que supera los 100 millones de toneladas anuales.





cuyo nivel de tráfico está asociado principalmente a la minería (MRS Logística). Todas ellas son de Brasil, país en el que las tres cuartas partes del tráfico ferroviario de carga corresponden a la minería.

A ese grupo le sigue un conjunto de empresas ferroviarias *grandes*¹⁶, entre las que se encuentran las empresas mexicanas como Ferrocarriles Mexicanos (Ferromex, 43 millones de toneladas), y Kansas City Southern de México (36 millones de toneladas). Ambas poseen tráficos asociados, principalmente, a los movimientos internacionales con Estados Unidos. Dentro de grupo de ferrocarriles también está la empresa ALL Sul (Brasil, 26 millones de toneladas) y los Ferrocarriles del Norte de Colombia (FENOCO) que transportan exclusivamente carbón de exportación (25 millones de toneladas).

Seguirían las empresas ferroviarias *medias*¹⁷. En ese grupo se encontrarían empresas como Ferrosur de México (13 millones de toneladas), Ferronorte de Brasil (8 millones de toneladas), Nuevo Central Argentino de Argentina y Ferrocarriles del Pacífico (FEPASA) de Chile (con alrededor de 8 millones de toneladas cada uno), y Ferrosur también de Argentina (5.5 millones de toneladas).

En el grupo de ferrocarriles *pequeños* se encuentran empresas de ferrocarriles de Argentina como FerroExpreso Pampeano y Mesopotámico; de Chile como Transap; los dos de Bolivia como Andino y Oriental; de Perú, el Ferrocarril Central Andino y PeruRail; y la Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE) de Uruguay, la única de gestión estatal dentro de este grupo.

La siguiente tabla presenta a 35 de las 38 empresas ferroviarias latinoamericanas para las que se cuenta con información respecto de su nivel de actividad, ordenadas de acuerdo a las toneladas-km transportadas en el periodo 2011-2012. Para todos los ferrocarriles mencionados, existe una especialización importante en el transporte de carga pero, además, dentro de la carga, el sector se ha especializado en el transporte de minerales en general.

Esta revisión de la experiencia internacional refleja que las empresas "pequeñas" ferroviarias enfrentan una baja densidad de tráfico de carga. Esa baja densidad se traduce en bajos ingresos reinvertibles, lo cual explica la dificultad de algunos



¹⁶. Con tráficos que, en general, superan los 20 millones de toneladas.

¹⁷. Con tráficos en el rango de las 5 a 20 millones de toneladas anuales.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

concesionarios para cubrir sus costos fijos, principalmente los costos de capital para rehabilitación (reemplazo de rieles, durmientes, balasto y fijaciones). Cabe destacar que el costo de un km de rehabilitación asciende a US\$800 mil. El monto señalado corresponde solo a la rehabilitación de la infraestructura existente¹⁸, con sus actuales características de diseño¹⁹.



¹⁸. Estrictamente, en términos técnicos, la rehabilitación mencionada corresponde a la superestructura de vía (rieles, durmientes, balasto, fijaciones).

¹⁹. No se incluyen puentes ni obras de arte. Tampoco se incluyen en ese costo las mejoras estructurales que permitirían mayores pesos por eje, mejoras de los gálibos de túneles y puentes para permitir el double stack de contenedores, de pendientes y curvas en geografías montañosas y en los accesos a puertos, así como "circunvalaciones" a grandes ciudades.

**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Tabla 14: Latinoamérica y El Caribe, ranking de las empresas ferroviarias (2011-2012)**

Pais	Siglas de la Empresas	Nombre de la Empresa	Ton-km (millones)	Ton (miles)	Distancia media (km)
Bra	EFC	Estrada de Ferro Carajás (Vale S.A.)	98,594	113,299	870
Bra	EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas (Vale S.A.)	74,208	132,132	562
Bra	MRS	MRS Logística	61,382	130,033	472
Mex	FERROMEX	Ferrocarril Mexicano	41,583	51,338	810
Mex	KCSM	Kansas City Southern de México	23,363	36,435	641
Bra	ALL SUL	América Latina Logística Malha Sul	17,750	26,463	671
Bra	ALL NORTE	América Latina Logística Malha Norte	15,927	11,507	1,384
Bra	FCA	Ferrovía Centro Atlántica	13,606	19,100	712
Col	FENOCO	Ferrocarril del Norte de Colombia	7,800	39,000	200
Mex	FERROSUR	Ferrosur	5,909	16,371	361
Bra	ALL PAULISTA	América Latina Logística Malha Paulista	4,836	7,595	637
Arg	NCA	Nuevo Central Argentino S.A.	3,513	7,742	454
Arg	ALLC	ALL Central (Argentina)	2,564	3,670	699
Arg	FR	Ferrosur Roca	1,901	5,204	365
Bra	FNS	Ferrovía Norte Sul	1,884	2,562	735
Bra	ALL OESTE	América Latina Logística Malha Oeste	1,761	4,421	398
Arg	FEPSA	FerroExpreso Pampeano S.A.	1,716	4,108	418
Chi	FEPASA	Ferrocarril del Pacífico	1,441	7,419	194
Mex	COAHUILA	Línea Coahuila-Durango	917	4,166	220
Bol	FO	Ferrovía Oriental	772	1,241	623
Bra	TL	Transnordestina Logística	681	1,431	476
Arg	BC	Belgrano Cargas	555	765	725
Chi	TRANSAP	Transportes Ferroviarios Andrés Pirazolli	399	2,983	134
Arg	ALLM	ALL Mesopotámico (Argentina)	335	543	616
Bol	FCA	Empresa Ferroviaria Andina	334	1,158	288
Per	FCA	Ferrocarril Central Andino	309	1,939	159
Mex	CHIAPAS	Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab	269	696	387
Bra	FERROESTE	Estrada de Ferro Paraná Oeste	210	400	525
Per	PERURAIL	Perurail	204	1,221	167
Uru	AFE	Administración de Ferrocarriles del Estado	194	1,060	183
Bra	FTC	Ferrovía Tereza Cristina	172	2,443	70
Mex	FTVM	Ferrocarril y Terminal del Valle de México	107	2,349	46
Coz	INCOFER	Ferrocarril al Pacífico y al Atlántico	19	240	80
Mex	ADMICAR GA	Administradora de la Vía Corta Tijuana-Tecate	8	253	31
Col	FO	Ferrocarril del Oeste	7	33	216

Fuente: BID (2013).





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

El financiamiento de la mejora de la infraestructura ferroviaria constituye el mayor desafío que enfrenta cualquier política ferroviaria en un sistema ferroviario de las dimensiones y características como las del Perú.

Tabla 15: Indicadores de Tráfico, Densidad y Financieros de Ferrocarriles Pequeños seleccionados

	Tipo de Tráfico	Unidades de Tráfico (MM de ton-km+pas-km)	Km de línea en operación	Densidad (Unidades de Tráfico/km)	Ingresos (MM de US\$)	Utilidad Neta (MM de US\$)
Ferrocarril Oriental (Bolivia)	Carga+ Pasajero	1,044.0	1,244	807	36.5	5.9
Ferrovía Andina (Bolivia)	Carga+ Pasajero	483.6	1,450 (*)	334	18.8	2.1
Chiapas-Mayab (México)	Carga	358.1	1,558	230	n.a.	Negativa
Ferrovías Central Andina (Perú)	Predominantemente Cargas	309.7	490	632	19.5	1.7 (1)
PeruRail (Perú)	Pasajero+ Carga	301.4	1,075	287	68.4	2.6 (1)
Administración de Ferrocarriles del Estado (Uruguay)	Predominantemente Cargas	238.0	1,641	145	12.9	-19.4

Fuente: Memoria Anual 2009 del Ferrocarril Oriental de Bolivia; Memoria Anual 2011 de la Empresa Ferrovía Andina, Bolivia; Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal, Estadísticas 2011, Secretaría de Comunicaciones y Transporte, México; Informe de Desempeño Anual 2012 de la Concesión del Ferrocarril del Centro, Ositrán; Informe de Desempeño Anual 2012 de la Concesión del Ferrocarril del Sur y Sur Oriente, Ositrán; Estadísticas varias de la Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE). (*)= Estimado





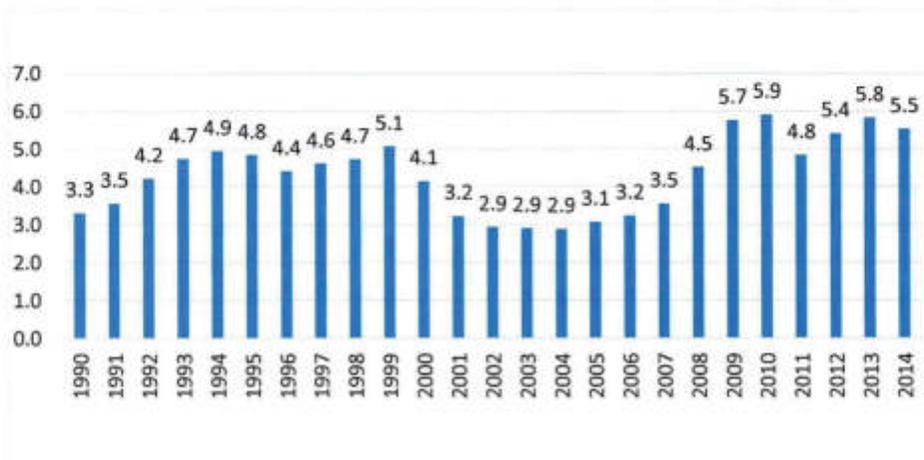
PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

3.3. Inversión pública en ferrocarriles

La importancia de la inversión pública nacional ha crecido desde 2001. Así, en 2014 representó 5.5% del PBI.

Gráfico 4: Inversión Pública del Perú como Porcentaje del PIB, 1990 – 2014



Fuente: BCRP, 2015.

En los últimos años la inversión pública ejecutada en ferrocarriles, adicional a la inversión en infraestructura realizada por los concesionarios privados²⁰, se concentró en la conversión de la trocha angosta (yárdica, 0.914 metros) del sector Huancayo-Huancavelica (128 km) a trocha estándar (1,435 metros) para integrarse a la línea Lima-Huancayo del Ferrocarril del Centro, también de trocha estándar. El monto estimado de la inversión alcanzó los US\$25 millones y fue financiada con fondos de la CAF.

Si se considera el proyecto urbano de la Línea 1 del Metro de Lima, cuyo costo estimado asciende a US\$600 millones, la inversión pública en infraestructura ferroviaria ejecutada en el periodo 2007-2014 ascendería a US\$1,193 millones.



²⁰. Entre 1999 y 2009, la Inversión privada en infraestructura ferroviaria, que ambos concesionarios declaran haber realizado, asciende en conjunto a US\$101 millones (aproximadamente US\$10 millones anuales). Este monto fue calificado y aceptado por OSITRAN para compensar los pagos de los concesionarios al Estado, US\$88.8 millones (poco menos de US\$ 9 millones anuales).



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 16: Inversión Pública en Ferrocarriles, como porcentaje del PBI 2007-2014

PBI Promedio 2007-2014(en millones de US\$ corrientes)	US\$157,650
Inversión Pública promedio 2007-2014 como % del PBI	5.1%
Monto de la Inversión Pública en ferrocarriles 2007-2014 incluyendo urbanos (en millones de US\$ corrientes)	US\$ 1,193
Monto de la Inversión Pública en carreteras 2007-2014 (en millones de US\$ corrientes)	US\$ 9,013
Relación Inversión Pública en Ferrocarriles incluyendo urbanos /Inversión Pública en Carreteras (en %)	12.7%

Fuente: BCRP, MEF

3.4. Ventajas del transporte por ferrocarril

Como se expuso previamente, la experiencia internacional en el transporte por ferrocarril muestra que este se ha ido especializando. A nivel de América Latina y El Caribe se aprecia que cerca del 70% del tráfico ferroviario regional corresponde a productos o insumos mineros y el 13% a granos, cereales y productos alimenticios. En conjunto ambos productos constituyen más del 80% del tráfico ferroviario medido en toneladas-km. Si, además, se suma los materiales de construcción (4%) y los combustibles, el petróleo y los derivados (3%); se obtiene el 88% de los productos que componen el tráfico ferroviario regional. Para el caso peruano, también predomina la minería. Además, tiene relevancia el transporte de ácido sulfúrico. Este último producto y los productos mineros aportan el 80% de su tráfico.

En esta línea, se puede concluir que el ferrocarril ha dejado de ser un transportador universal y se ha convertido en un transportador especializado. El desarrollo del sector ferroviario de carga se debe dirigir hacia aquellos tráficos que respondan a los siguientes atributos:

- **Tienen características propias que los hacen homogéneos o similares** (el transporte de cobre y plata es un caso de productos homogéneos).
- **Se comercializan en grandes volúmenes.** Esto le genera economías a escala al producto o exportador en el transporte de su mercancía.
- **Se realizan entre un único origen y un único destino** o entre un número limitado de ambos.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- **Deben transportarse en distancias extensas** (aunque para tráficos de grandes volúmenes y homogéneos, también puede ser rentable el transporte por distancias cortas).
- **Que sean bienes que no posean estacionalidad o tengan estacionalidad reducida.** De esta manera, se le asegura al ferrocarril un flujo constante de demanda.

En el transporte de pasajeros, los flujos potenciales de demanda son captados por tres modos principales como alternativas. El modo de transporte por buses es el predominante por el menor costo del servicio y la localización céntrica de sus terminales. El modo de transporte por vía férrea es poco utilizado para largas distancias pero, por otro lado, es muy utilizado en distancias cortas y medianas dentro de las principales metrópolis o alrededor de atractivos turísticos importantes. Finalmente, el transporte por vía aérea tiene como atributo principal la velocidad de viaje aunque a un costo relativamente elevado. Esta configuración del mercado de transporte de pasajeros, servido por tres modos de transportes con ventajas comparativas, implica la necesidad de realizar la discriminación o segmentación del servicio.

En este sentido, específicamente para el caso de los ferrocarriles, **la experiencia internacional en países desarrollados y en vías de desarrollo ha demostrado que el establecimiento de redes de metros en grandes ciudades es una estrategia de éxito.** Esta conclusión se explica por el enorme aporte en solucionar los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental que implica el establecimiento de un servicio de metro.

3.5. Aspectos institucionales



La actual estructura institucional que presentan los Ministerios de Transporte en América Latina en relación al transporte ferroviario es el resultado del rol relevante y casi exclusivo que han tenido las empresas ferroviarias estatales durante las casi cuatro o cinco décadas de la segunda mitad del siglo XX. Las empresas ferroviarias controlaban decisiones en aspectos que, estrictamente, eran responsabilidad de los Ministerios a los que teóricamente respondían: políticas, planeamiento, inversiones y regulaciones.



En tanto las empresas ferroviarias estatales concentraban funciones y tareas propias de los Ministerios de Transportes, éstos últimos se fueron debilitando por la falta de profesionales, especialistas y técnicos especializados.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

En la década de los 90, los gobiernos centrales debieron replantearse el esquema tradicional frente al nuevo escenario planteado por las concesiones ferroviarias. Así, se comenzaron a fortalecer, de manera muy gradual, las áreas ferroviarias de los Ministerios de Transportes. Además, se crearon nuevas agencias dedicadas a la supervisión, monitoreo y, en algunos casos, la regulación de la actividad.

Organización institucional para la gestión ferroviaria

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú tiene como misión impulsar y facilitar sistemas de transportes y comunicaciones eficientes, seguros y competitivos, que contribuyan a la inclusión social, la integración y el desarrollo económico sostenible del país. Sus competencias centrales son:

- Diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transportes y Comunicaciones.
- Formular los planes nacionales sectoriales de desarrollo.
- Fiscalizar y supervisar el cumplimiento del marco normativo relacionado con su ámbito de competencia.
- Otorgar y reconocer derechos a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.
- Orientar en el ámbito de su competencia el funcionamiento de los Organismos Públicos Descentralizados, Comisiones Sectoriales y Multisectoriales y Proyectos o entidades similares que los constituyan.
- Planificar, promover y administrar la provisión y prestación de servicios públicos del Sector Transportes y Comunicaciones, de acuerdo a las leyes de la materia.
- Cumplir funciones ejecutivas en todo el territorio nacional respecto a las materias de su competencia.



El Ministerio cuenta con dos Viceministerios: de Transportes y de Comunicaciones. El Viceministerio de Transportes tiene seis Direcciones Generales. Por un lado, cuatro Direcciones Generales son modales, es decir, están asociadas a servicios de transporte y/o a la infraestructura en: Aeronáutica Civil, Transporte Acuático, Transporte Terrestre – servicios por transporte automotor de pasajeros y cargas–, y Caminos y Ferrocarriles. De otro lado, tiene dos Direcciones Generales que son transversales a todos los modos de transporte: la de Asuntos Socio Ambientales y la de Concesiones en Transporte.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Específicamente, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles cuenta, con seis Direcciones de línea, una de las cuales es la Dirección de Ferrocarriles. El Ministerio no cuenta con entes descentralizados o de proyectos especiales vinculados a la actividad ferroviaria de carga o de pasajeros de larga distancia.

La Matriz de Delimitación de Competencias²¹ establece las que corresponden a los distintos niveles de gobierno. Respecto de la actividad ferroviaria, todas las funciones corresponden al Gobierno Nacional y las más relevantes, son:

- La formulación de políticas, normas, regulaciones y lineamientos técnicos, y planes en materia de transporte ferroviario.
- La aprobación de normas, regulaciones y lineamientos técnicos.
- La autorización de permisos y licencias para la operación de servicios ferroviarios
- La fiscalización y supervisión de esos servicios.
- Las potestades sancionadora y coactiva por incumplimiento de normas y regulación en servicios de transporte ferroviario.

Específicamente, las funciones más relevantes de la Dirección de Ferrocarriles son²²:

- Formular las políticas del Subsector Transportes relativas a la actividad ferroviaria en el país y la gestión de la infraestructura correspondiente.
- Programar, dirigir, supervisar y controlar de manera general la actividad operativa ferroviaria.
- Promover y participar en la formulación, seguimiento y evaluación de planes de desarrollo del sector, en materia de infraestructura y actividad ferroviaria en el país.
- Formular y actualizar normas de carácter técnico y/o administrativas relacionadas con ferrocarriles en coordinación con la Dirección de Normatividad Vial.
- Evaluar las solicitudes de autorización, permisos y licencias de operación del servicio ferroviario.
- Fiscalizar el cumplimiento de las normas técnicas y/o administrativas relacionadas con la operación del servicio ferroviario
- Fiscalizar la prestación de servicios de transporte ferroviario, en el ámbito de su competencia.



²¹. Decreto Supremo N. 019-2011-MTC.

²². De acuerdo con el "Reglamento de Organización y Funciones", Decreto Supremo N. 021-2007, MTC.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Adicionalmente, dentro de la organización institucional del Sector Transporte existe el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN), el cual fue creado en 1998. Es un organismo público, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros con autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera²³. Tiene como objetivo general normar, regular, supervisar y fiscalizar "el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras" y el cumplimiento de los contratos de concesión de la infraestructura²⁴. Las responsabilidades en cuanto a la actividad operativa ferroviaria (esto es, la circulación de trenes) y la normatividad técnica siguen estando a cargo del Viceministerio de Transportes, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.



²³. Ley 26917.

²⁴. Ositran presenta en su sitio web una cantidad de información acerca de los contratos de concesión ferroviarios y sus modificaciones, y de los Informes Anuales de Evaluación del desempeño de cada una de las concesiones, siendo un ejemplo de transparencia.



Experiencia internacional

La siguiente tabla resume los distintos arreglos institucionales en relación a la actividad ferroviaria que poseen el Perú y distintos países de la región.

Tabla 17: Resumen de la Organización Institucional de la Actividad Ferroviaria en Países Seleccionados de Latinoamérica

	Perú	Brasil	México	Argentina	Chile
¿Quiénes prestan Servicios Ferroviarios Públicos de Cargas?	2 concesionarios privados	8 concesionarios privados y 1 empresa pública	5 concesionarios privados y 2 empresas públicas	3 concesionarios privados y 1 empresa pública	2 concesionarios en la Red Sur y 3 empresas ferroviarias en la Red Norte
¿Cuenta con Ministerio de Transporte?	Si, de Transporte y Comunicaciones	Si, de Transporte	Si, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT), con rango ministerial	Si de Interior y Transporte	Si, de Transportes y Telecomunicaciones
¿El Organigrama del Ministerio Transporte es "modal" o "transversal" a los modos?	Modal	Transversal	Modal	Modal	Modal
¿Cuenta con agencia reguladora/supervisora de la actividad?	Si, OSITRAN	Si, ANIT	No. El rol lo cumple, en cierta medida, la Dirección de Transporte Ferroviario y Multimodal (DGTFyM)	Si, la CNRT	No. El rol lo cumple, en cierta medida EFE, la empresa ferroviaria estatal





	Perú	Brasil	México	Argentina	Chile
¿Qué roles cumple?	Regula el comportamiento de los mercados en los que actúan las Entidades Prestadoras y vela por el cumplimiento de los contratos de concesión de la infraestructura de transporte	Concesiona líneas ferroviarias; otorga autorizaciones para prestar servicios; controla y fiscaliza a ambos, y regula la actividad	La DGTVM regula y supervisa los servicios y la infraestructura ferroviaria	Fundamentalmente en roles de supervisión y monitoreo de las concesiones	EFE regula las condiciones de entrada a sus vías y los precios por el uso de la infraestructura
¿Existen otras agencias involucradas en la actividad?	No	Sí	No	Sí	No
¿Qué roles cumplen?	-----	Las dos más relevante son VALEC, que posee la concesión para la construcción y operación de nuevas líneas ferroviarias, y la Empresa de Planeamiento y Logística (EPL), el "cerebro gris" de las concesiones y el modelo de gestión ("Open Access") de ampliación de la red ferroviaria	-----	La SOFSE presta servicios de pasajeros asignados por el Gobierno Nacional; la ADIF ejecuta obras ferroviarias de distinto tipo por encargo del Gobierno Nacional	-----

Fuente: CAF (2014).





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

De los países analizados, todos poseen un Ministerio de Transporte, a excepción de México que cuenta con una Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Por un lado, países como Brasil y Argentina han sido estrictos en materia regulatoria, creando agencias regulatorias específicas. En el caso de Brasil, se trata de una agencia (la ANTT) que aborda tanto aspectos regulatorios como de supervisión y monitoreo de las concesiones. En el caso de Argentina, la Comisión Nacional de Regulación de Transporte (CNRT), a pesar de su nombre está dedicada, fundamentalmente, al monitoreo y supervisión de las concesiones.

Por otro lado, países como México y Chile han sido más laxos en materia regulatoria, ya que carecen de agencia regulatoria o de supervisión de los ferrocarriles privados. México confía el seguimiento de la actividad a la Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal de su Subsecretaría de Transporte. Estrictamente, es un organismo dedicado al seguimiento y apoyo general de la actividad ferroviaria y la elaboración de normas, pero ninguna de las 34 responsabilidades que le asigna el Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte menciona, explícitamente, la supervisión de las concesiones.

Chile, a través de EFE, regula básicamente el uso de la infraestructura fijando precios y condiciones de entrada de los operadores, además de verificar el cumplimiento de sus normas de seguridad y normas técnicas.

En esta perspectiva comparativa, se puede ubicar a Perú en una situación intermedia entre los relativamente más "rígidos" (Brasil, Argentina) y los más "laxos" (México, Chile) en materia de regulación. El Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público - OSITRAN es el Organismo regulador técnico que garantiza el funcionamiento eficiente de los mercados que ofrecen servicios de infraestructura de transporte de uso público, mediante la regulación y supervisión de las entidades prestadoras.



Por su parte, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es el encargado de la supervisión de los servicios ferroviarios y la regulación técnica.

Con el fin de fortalecer el desempeño del sistema ferroviario, es necesario consolidar a los cuerpos profesionales de los organismos y agencias de la actividad, ya sea mediante la





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

contratación de especialistas y/o la capacitación permanente²⁵. Tradicionalmente, antes de las reformas de los años 90, la formación de profesionales "ferroviarios", tanto en Perú como en Latinoamérica, había estado en manos de las mismas empresas ferroviarias públicas. Sin embargo, esa formación estuvo limitada a aspectos técnicos de la actividad y no a una visión de política o de aspectos globales vinculados al planeamiento y economía del transporte.

Al desaparecer las empresas ferroviarias públicas, la formación de profesionales se debilitó. La carencia no se limita sólo a la formación de funcionarios de nivel ministerial, sino que se extiende a la consolidación de profesionales de la ingeniería y, también, a la formación de operarios de las distintas áreas de la actividad empresarial en materia de ferrocarriles. Por ello, es clave la capacitación de nuestros profesionales.

3.6. Aspectos regulatorios y normativos

Los esquemas regulatorios y normativos son una consecuencia directa de la política ferroviaria de cada país. En el caso de Estados Unidos, donde los ferrocarriles de cargas son privados²⁶, los esquemas normativos se reducen principalmente a los aspectos de seguridad. Allí, la normativa es emitida por la Federal Railroad Administration, mientras que los aspectos técnicos son gestionados directamente por las empresas privadas.

En Latinoamérica, existen países donde predominan ferrocarriles estatales (como Uruguay y Chile), que emiten sus propias normas de seguridad y técnicas. En los países de organización mixta, como el Perú, Colombia y Brasil, la infraestructura ferroviaria sigue en manos del Estado, pero la operación está concesionada a empresas privadas.

En el caso del Perú sería recomendable concentrar la normativa en aspectos de seguridad, emitiendo normas técnicas sólo para infraestructura y los elementos del material rodante que interactúan directamente con la infraestructura. Además, la normativa debería buscar mantener la uniformidad tecnológica (AREMA, AAR). La concepción mencionada implicará modificar algunos aspectos de la normativa técnica existente.



²⁵. Las temáticas de capacitación serían las siguientes: políticas ferroviarias, planeamiento de las inversiones, ingeniería ferroviaria conceptual, economía del transporte ferroviario, conocimiento de los mercados de transporte de cargas, evaluación de proyectos, regulaciones ferroviarias técnicas y económicas.

²⁶. En el caso del transporte de pasajeros, las empresas ferroviarias son propiedad del Estado o de los gobiernos regionales o municipales.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Regulaciones y Normativas Técnicas

La estructuración regulatoria y normativa del sistema ferroviario del Perú en sus aspectos técnicos y operativos está basada fundamentalmente en el Reglamento Nacional de Ferrocarriles, dictado por el Decreto Supremo N° 032-2005 del MTC, en el marco de la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N° 27181.

El Perú, como sucede crecientemente con otros países en Latinoamérica, basa su regulación en materia de seguridad y tecnología en las regulaciones y normativas de los ferrocarriles de Estados Unidos. Adoptar las regulaciones y normas del Norte de América implica tomar como referentes principalmente a tres agencias y organizaciones:

- En cuanto a la seguridad, se sigue a la Federal Railroad Administration (FRA), agencia de la Secretaría de Transporte de Estados Unidos.
- Respecto de aspectos tecnológicos de la infraestructura, a la AREMA (American Railway Engineering and Maintenance of Way Association), una organización creada por la industria ferroviaria para el desarrollo y el avance del conocimiento práctico y técnico y de prácticas recomendadas en relación al diseño, la construcción y el mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.
- Sobre algunos aspectos básicos de locomotoras, vagones y coches, se sigue en las normas y recomendaciones de la American Association of Railroads (AAR), una asociación que representa los ferrocarriles de carga del Norte de América y a Amtrak (operador estatal de los servicios de pasajeros de larga distancia) con el objetivo de contribuir a contar con una "...industria cada vez más segura, eficiente y productiva"²⁷.

El Reglamento busca compatibilizar la normatividad técnica y operativa peruana con los cambios organizacionales surgidos por la introducción de la gestión y el capital privado a fines de la década de los años 90; y dar preponderancia al desarrollo de la actividad. Una revisión desde una perspectiva estratégica del Reglamento Nacional de Ferrocarriles, teniendo en cuenta el futuro crecimiento de la red ferroviaria del país, permite realizar algunos comentarios al respecto:

²⁷. De lo expuesto surge, complementando lo indicado en la sección anterior que analiza los aspectos institucionales que, en Estados Unidos, la participación del estado se limita a la seguridad de las operaciones. El resto de las regulaciones es generado por la "industria", es decir, por las mismas empresas ferroviarias. Cabe mencionar una vez más que, en Estados Unidos, las empresas ferroviarias de cargas no son concesionarios sino empresas propietarias "absolutas" de los ferrocarriles, propiedad que también incluye la infraestructura.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- Es conveniente que en una normativa de jerarquía inferior al reglamento se establezca, como orientación general que las estructuras que se construyan sobre la vía férrea (como los cruces a desnivel y otras) alcancen una altura mínima de 8 metros (el artículo 27, Cruces a Desnivel con Caminos y/o Vías Férreas, no especifica la altura mínima). Para todo tipo de cruces aéreos (artículo 30, Cruces Subterráneos y Cruces Aéreos de Tuberías, Cables y/o Estructuras), también se recomienda generalizar la altura mínima a 8 metros.
- Asimismo, se considera necesario reglamentar el tratamiento de los pasos a nivel tanto vehiculares como peatonales, fijando los criterios de protección y eventualmente de desnivelación. El criterio de calificación de los pasos a nivel se basa en el denominado "Momento de Circulación", el cual es el producto de la cantidad de vehículos viales por la cantidad de vehículos ferroviarios que pasan por un determinado cruce durante 24 horas. Según la magnitud del Momento de Circulación se adoptan medidas de protección y de avisos de seguridad crecientes, con un límite sobre el cual es necesario desnivelar el cruce. Esta materia tiene suma importancia, ya que más del 90% de los accidentes ferroviarios se produce por colisiones con vehículos de carretera y por atropello de peatones.
- La tendencia mundial en relación al diseño de ingeniería de los ferrocarriles nuevos de cargas, o cuando se incorporan obras de arte relevantes en ferrocarriles existentes, consiste en el incremento de los pesos por eje para poder transportar cargas cada vez mayores de la manera más eficiente. El estándar de diseño de puentes y obras de arte que se recomienda es el Cooper E80, que prevé diseños que permiten pesos por eje de 80,000 Libras o 36.3 toneladas métricas para locomotoras y 12 toneladas por metro lineal para vagones (artículo 48, Aspectos Técnicos a considerar en la Ingeniería del Proyecto). Para ser consecuente con lo todo lo anterior, los rieles a emplear no deberían en general ser inferiores a los de 115 libras por yarda (57 kilos por metro, perfil AREMA 115RE)
- El reglamento no aborda la problemática del transporte de materiales peligrosos.

Aun teniendo en cuenta los comentarios anteriores, es importante mencionar que, en términos generales, el Reglamento Nacional de Ferrocarriles es adecuado, y responde a los requerimientos que plantea la actividad ferroviaria en el Perú. Sin embargo, existen diversos aspectos que requieren precisiones y actualizaciones.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

4. UNA NUEVA ESTRATEGIA DE DESARROLLO: EL FERROCARRIL DESDE UN ENFOQUE MULTIMODAL

Un sistema integrado de transportes puede ser pensado como un conjunto de elementos e interacciones entre dichos elementos que producen la demanda por transporte en un espacio geográfico dado, y la infraestructura y servicios de transporte generados para satisfacer dicha demanda. Un sistema de transportes organizado busca relacionar eficientemente los objetivos económicos y sociales de una población, y las posibilidades o alternativas para conseguir los fines haciendo uso del medio de transporte más adecuado según la demanda.

En la figura 2 se muestra un esquema general del sistema de transportes integrado (Cascetta, 2009). Como se observa, existen dos subsistemas que operan para explicar la realidad: El Subsistema de Actividades Económicas – Sociales y El Subsistema de Transportes.

En el subsistema de Actividades Económicas – Sociales se encuentran todos los individuos y empresas cuyas conductas y acciones definen las características de la demanda por transporte. Estas interacciones se sitúan en un espacio geográfico específico como es el país. En este sentido, podemos identificar tres grandes componentes en este subsistema:

- 1) La distribución residencial de los hogares según departamentos, provincias y distritos. Además, esta distribución poblacional tiene una caracterización adicional en términos de la cantidad de residentes, nivel económico en cada zona, entre otros.
- 2) La distribución espacial de las actividades económicas que se desenvuelven en el territorio. Además, las variables relevantes para cada caso son el sector económico a la cual pertenece la actividad, el valor agregado generado, el volumen de carga implicado, entre otros.
- 3) Los espacios disponibles para la expansión de las zonas urbanas y actividades económicas. Estas tendencias en el crecimiento económico y social estructuran la nueva distribución espacial de zonas urbanas y económicas en el futuro.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Estos componentes interactúan entre ellos de muchas maneras. Las actividades productivas implican el empleo de los hogares para su sustento económico. En este sentido, la distribución espacial de los hogares estará relacionado a factores económicos. También funciona de manera inversa pues, existen ciertas actividades económicas como el retail o los servicios generales que buscan las aglomeraciones poblacionales.

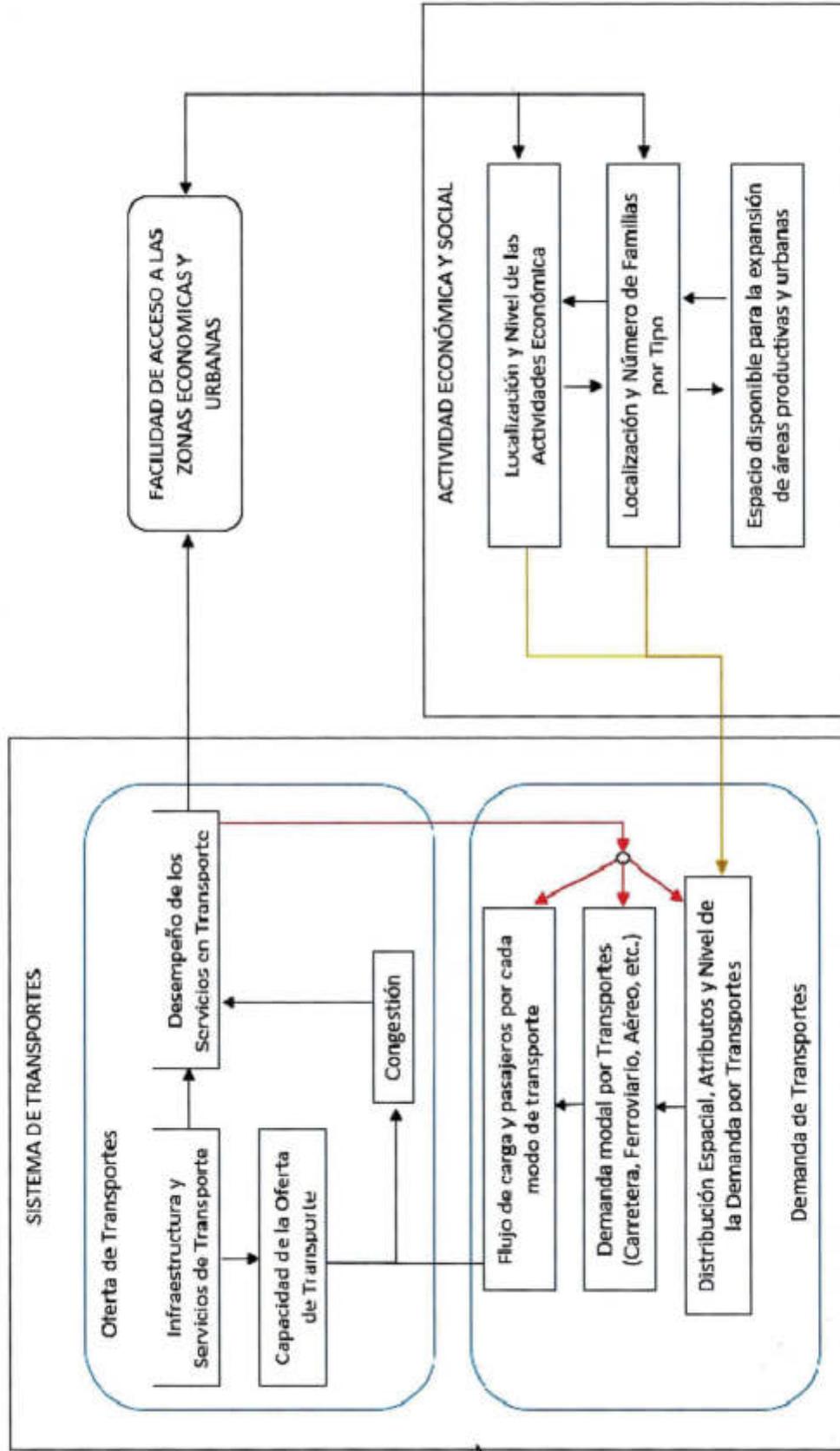
En segundo lugar, el subsistema de transportes está compuesto por la demanda y oferta de servicios de transporte. La primera sustentada en la necesidad de movilidad de las personas y mercancías desde una perspectiva inter regional, provincial, distrital o dentro de las zonas urbanas. La segunda está compuesta por la infraestructura modal existente, los servicios que sobre ella se brindan, el marco normativo y regulatorio que la rige, y los precios que se cobran por el uso.

La demanda de transportes estará sustentada en las decisiones de corto y largo plazo que toman los hogares y las empresas para organizar el transporte de sus integrantes y de la carga, respectivamente. Las decisiones de las empresas en transportar su carga por camión o ferrocarril hacia otros centros de producción o acopio, a los mercados mayoristas en las principales ciudades o a los puertos internacionales; definen la demanda intermodal por los servicios de transporte basándose en las ventajas comparativas de cada modo. Otro tipo de decisiones estará relacionado a la ruta escogida, los destinos finales, entre otros aspectos.

Desde la oferta de transportes, se producen las oportunidades de transporte de las empresas y personas. Esta oferta se sustenta en la infraestructura básica de carreteras, líneas férreas, puertos marítimos, fluviales y lacustres, y en aeropuertos. Sobre esta infraestructura modal se brindan los servicios de transporte por camiones, autos, ferrocarriles, embarcaciones y aeronaves; cada una con características específicas que la hacen complementaria a los otros modos pues en conjunto completan las alternativas de transporte disponibles a la demanda.



Figura 2: Esquema General del Sistema Integrado de Transportes



fuente: Cascelta 2009.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

No obstante, la infraestructura y los mismos servicios están acotados por la capacidad de cada alternativa modal. En este sentido, a medida que la demanda va creciendo, el desempeño decae, en algún punto, por la congestión del servicio. Este nivel de congestión afecta las cualidades del servicio que se brinda en cada modo haciendo más atractivo el transporte por otros modos. Desde una perspectiva del sistema, los distintos modos operan en conjunto ofreciendo sus servicios de transporte de manera complementaria y en varios casos integrados; a través de la atención a la demanda agregada.

Finalmente, las posibilidades de acceso a ciertas zonas productivas o urbanas se determinan en conjunto por el subsistema de actividades económicas – sociales y el desempeño del subsistema de transportes. A medida que las zonas económicas y urbanas crezcan en importancia, la oferta de transporte busca mejorar el acceso a dichas zonas; por otro lado, las actividades económicas y sociales buscan las zonas con buen acceso a la infraestructura de transportes.

A partir de la descripción general de los componentes del sistema integrado de transportes, se presentan los fundamentos de un enfoque multimodal.

4.1. Los Fundamentos de la Demanda por Transportes

La demanda por servicios de transportes está basada en las decisiones a nivel microeconómico que toman las empresas y las personas, en este sentido, es importante tomar en cuenta los incentivos que operan a este nivel.

La demanda por servicios de transporte es una suma agregada de los fundamentos que llevan a un individuo a decidir viajar o a una empresa a decidir el modo de transporte de su mercancía. En este sentido, estas elecciones se deciden en base a los atributos de cada modo de transporte y el desempeño del sistema en su conjunto. Las elecciones factibles de un individuo son mayores en la medida que existan todos los modos posibles de transporte a su disposición en un espacio determinado.

¿Qué determina la elección de un pasajero o empresa productora de transportar su mercancía según modos? A continuación, se responde la pregunta según el motivo del servicio de transporte.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Transporte de Pasajeros

Posterior a la decisión de viaje que tiene un pasajero, se plantea una elección entre el medio adecuado para poder realizar dicho viaje teniendo a su disposición distintas alternativas por escoger.

Caracterización y preferencias del individuo: las características propias del individuo pueden afectar su decisión a la hora de escoger el modo de transporte que desea emplear. Algunas de estas características determinantes son el nivel de ingresos, la edad del individuo, la urgencia del viaje, entre otros. Estas características definirán ciertas preferencias en la elección del modo de transportes.

Los modos de transporte disponibles y sus atributos: este aspecto define las alternativas y los atributos de las mismas. En este sentido, si un pasajero busca transportarse desde Puno hacia Arequipa, este tendrá como alternativa de transporte el bus, ferrocarril y avión. Cada uno de estos modos tiene distintos atributos que lo definen. Por ejemplo, el bus ofrece un servicio de transporte relativamente económico con una calidad estándar pero con un largo tiempo de viaje, un amplio horario de salidas y la proximidad del terminal en la ciudad. En segundo lugar, el ferrocarril actualmente ofrece un servicio a un costo y tiempo de viaje mayor al bus, una estación de embarque relativamente cerca a la zona urbana y atributos turísticos que brindan una buena experiencia de viaje. Finalmente, el avión tiene un costo elevado que transporta a pasajeros en un tiempo reducido y los terminales son alejados de la ciudad.

En otro ejemplo, en el transporte que se realiza por zonas urbanas, el ferrocarril muestra, en términos generales, ventaja sobre el transporte por vehículo privado u ómnibus; pues presenta un tendido de rieles exclusivo para el tránsito de vagones, por lo tanto, el tiempo de viaje se reduce significativamente.

Finalmente, un individuo con ingresos altos que aprecia mucho el tiempo de viaje tenderá a escoger la alternativa avión, mientras que un individuo de bajos ingresos que valora también el tiempo de viaje, pero no puede acceder al avión, escogerá el bus. Finalmente, un turista que viene a visitar el sur del país tenderá a escoger el ferrocarril.

Como se observa, cada uno de los modos tiene atributos específicos que implican una segmentación de la demanda según sus características, espacio de análisis y preferencias.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Transporte de Mercancías

Para una empresa, la lógica que guía la elección es la maximización de las ganancias o beneficios. En este sentido, si los objetivos son abastecer el mercado local o el mercado global, el empresario estará enfocado en escoger aquella alternativa que le exija un menor costo, tiempo de viaje, mayor seguridad en el envío, entre otros atributos. En este caso también existen elementos que se toman en cuenta:

Caracterización del Producto: las características propias de la carga generan cierta especificidad a la hora de escoger el modo de transporte que desea emplear. Un ejemplo es el tipo de carga especializado para el ferrocarril: 1) tienen características propias que los hacen homogéneos o similares, 2) se comercializan en grandes volúmenes, 3) se realizan entre un único origen y un único destino, 4) deben transportarse en distancias extensas, y 5) son bienes que no poseen estacionalidad o tienen estacionalidad reducida.

Los modos de transporte disponibles y sus atributos: para el caso de los servicios de transporte, estos tienen ventajas comparativas que los hacen complementarios en el servicio de la demanda. En este sentido, los camiones son muy flexibles en el transporte de carga por las conexiones viales que dispone. Por otro lado, los ferrocarriles tienen menores costos a medida que transporten a mayor escala y por distancias largas. Finalmente, los aviones son atractivos para cargas especiales de pequeño tamaño.

4.2. Los Fundamentos de la Oferta del Sector Transportes

En esta sección se repasa los fundamentos de la oferta de transportes entendida como el tendido de infraestructura y la provisión de servicios sobre la misma. En un enfoque multimodal del transporte, se dispondrá de distintas alternativas para transportar pasajeros o mercancías desde y hacia distintos puntos.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

La estructura de costos

Un punto importante en la provisión del servicio es la estructura de costos que enfrenta cada transportista. Si denominamos los costos de infraestructura como CI y los costos de operación del servicio como CO , se observa la siguiente composición tecnológica entre los distintos modos:

$$CI_{\text{Ferrocarril}} > CI_{\text{Carreteras}} > CI_{\text{Aeropuertos}}$$

A su vez,

$$CO_{\text{Ferrocarril}} < CO_{\text{Carreteras}} < CO_{\text{Aeropuertos}}$$

Esta tecnología productiva implica que los ferrocarriles son proyectos que necesitan de gran demanda para hacer eficiente su inversión. Esto se debe a que los elevados costos fijos son rápidamente financiados cuando el volumen de demanda es significativo. Por el contrario, el ferrocarril tiene bajos costos de operación del servicio respecto a otras modalidades de transporte.

Por otro lado, las inversiones en aeropuertos no son muy elevadas pero la provisión y mantenimiento de aviones sí implica un elevado costo. Esto significa que los costos variables son siempre altos para asegurar el funcionamiento de las aeronaves.

Por su parte, las carreteras son una alternativa intermedia entre los dos modos mencionados anteriormente. Aunque los costos de infraestructura son relativamente altos, la flexibilidad y los costos de proveer servicios sobre la vía son relativamente económicos.

Comparando costos

Para una organización más eficiente del esquema multimodal es necesario complementar el presente plan con un estudio de costos que permita conocer el sistema actual. Por ejemplo, el documento "Análisis de costos y competitividad de modos de transporte terrestre de carga interurbana" del Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Chile señala que es necesario determinar el modo de transporte con menor costo de operación para distintos volúmenes de carga.

En dicho análisis, se divide las vías entre vías transversales y vías longitudinales. Las vías transversales se subdividen en Norte, Centro y Sur. Las vías longitudinales se subdividen





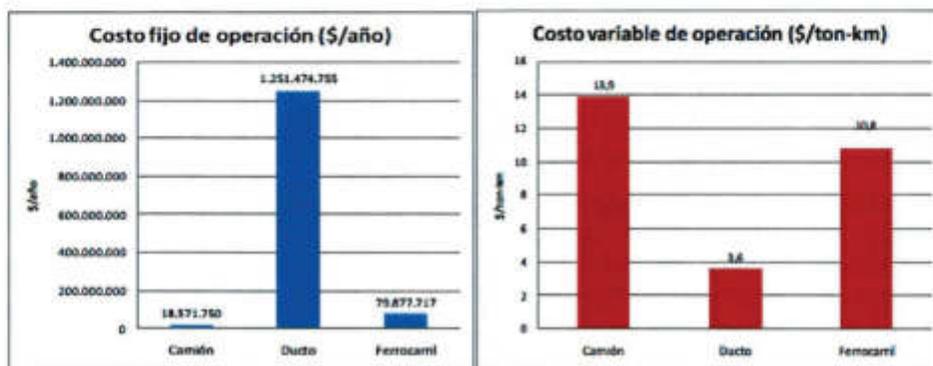
PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

entre Centro-Sur, Norte-Centro y Centro- Norte. En cada una de estas sub-vías, se divide el costo de transporte entre costos fijos y costos variables²⁸.

Los costos fijos incluyen los costos de circulación, honorarios, depreciación, gastos de mantenimiento fijos y gastos administrativos, mientras que los costos variables incluyen combustible, mantenimiento variable y otros costos de operación.

Por ejemplo, la ruta Norte Transversal que transporta principalmente granel sólido, tiene los siguientes costos fijos y variables para cada uno de los modos de transporte analizados.

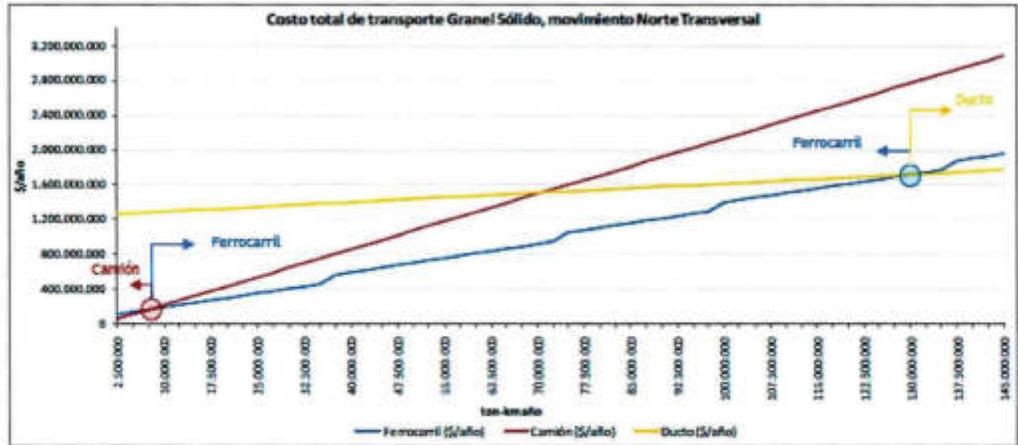


Fuente: "Análisis de costos y competitividad de modos de transporte terrestre de carga interurbana", Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, 2011.

Estos costos se ven reflejados en el siguiente gráfico, en el cual se observa el menor costo fijo del camión respecto de los ferrocarriles, mientras que la mayor pendiente de la recta del camión muestra los mayores costos variables. Esto confirma que el transporte mediante camiones es el modo conveniente para bajos volúmenes de carga (hasta 500,000 toneladas-km al año), pasada dicha cantidad, el ferrocarril se muestra como el modo más económico.

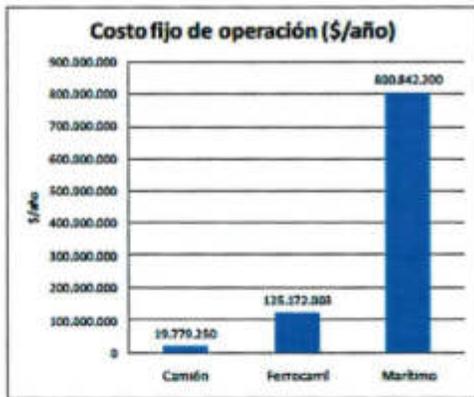


²⁸. No se incluyen costos de infraestructura ni mantenimiento.



Fuente: "Análisis de costos y competitividad de modos de transporte terrestre de carga interurbana", Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, 2011.

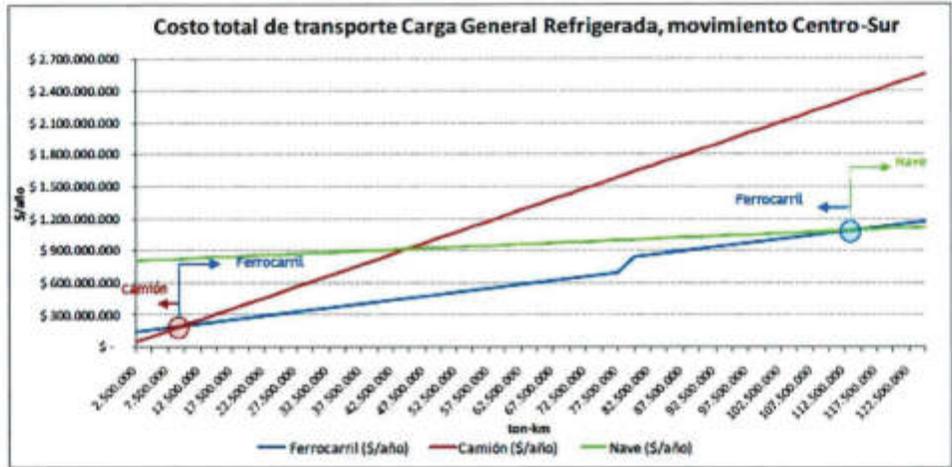
Esto mismo lo podemos observar en la ruta Centro Sur, en la cual el costo fijo es menor en los camiones que los ferrocarriles, mientras que el costo variable es menor para los ferrocarriles.



Fuente: "Análisis de costos y competitividad de modos de transporte terrestre de carga interurbana", Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, 2011.

Para este tipo de carga y movimiento, el camión se muestra como el modo más conveniente hasta las 7,500,000 de toneladas-km, luego de ello el ferrocarril es el modo más económico.





Fuente: "Análisis de costos y competitividad de modos de transporte terrestre de carga interurbana", Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile, 2011.

Es decir, si comparamos los modos de transporte ferroviario y de carreteras, se evidencia que cada uno de ellos tiene ventajas según el tipo de carga a ser transportada.

Integración Vertical

Un punto central en el desempeño del mercado está relacionado con la estrategia de las empresas de transporte en innovar sus operaciones tanto en calidad como en los procesos dentro de su operación. Uno de los aspectos que sitúan al transporte por camión como uno de los servicios más demandados es el paquete de servicios logísticos que ofrecen las grandes empresas de transportes. En este sentido, el costo de hacer trámites y la gestión de la movilidad en todas las etapas de la cadena logística se simplifican de manera importante.

En contraste, los servicios ofrecidos por el ferrocarril no han tenido dicha evolución en sus procesos y mantienen la provisión de su servicio en una sola etapa de la cadena logística. Una de las líneas de desarrollo deberá estar dirigida a la posibilidad de generar integración entre segmentos downstream y upstream²⁹ dando un servicio logístico más completo.



Procesos de Innovación

Un punto central en el desempeño del mercado está relacionado a la estrategia que desempeñan las empresas de transporte en innovar sus operaciones tanto en calidad como en los procesos dentro de su operación.



Los segmentos downstream y upstream son las fases anteriores y posteriores en el ciclo de transporte del producto, respectivamente.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

En el mundo, la industria ferroviaria está dando grandes saltos tecnológicos en materia de infraestructura ferroviaria y material rodante. En el segmento de transporte de personas, entre las entidades líderes en innovaciones en el transporte público a través de Ferrocarriles, está la Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Material, Equipos y Servicios Ferroviarios (MAFEX). Esta asociación es una de las líderes mundiales en la innovación de equipos de material rodante en trenes de alta velocidad y de recorrido de corta y mediana distancia. Algunos ejemplos de innovaciones son los proyectos OARIS (alcanza velocidades de 350 km/h y con capacidad de 500 pasajeros abordo), CIVITY (diseño modular para expandir su capacidad y son muy cómodos y flexibles para el acceso del público), URBOS 3 (tiene un revolucionario sistema de almacenamiento de energía que permite eliminar el tendido eléctrico entre paradas), entre otros.

Es importante observar las iniciativas internacionales por incrementar la participación del ferrocarril en el transporte de personas y mercancías. Por ejemplo, en Europa, se ha creado una plataforma tecnológica denominada "Shift2Rail", que aglomera a las principales empresas del sector en un proyecto de mediano plazo al 2020. Entre los objetivos del programa están:

- Reducir en un 50% el coste del ciclo de vida del tren (es decir, los costes de construcción, explotación, mantenimiento y renovación de la infraestructura y el material rodante)
- Reducir los costos e incrementar la capacidad de la infraestructura hacia nuevos materiales y estándares tecnológicos.
- Aumentar hasta un 100% la capacidad de transporte de personas y mercancías (en todas las redes, metro, tranvía y medias distancias).
- Mejorar en un 50% la fiabilidad de este medio de transporte para alcanzar mejores cuotas de puntualidad y satisfacción de los usuarios.
- Mejorar los servicios de transporte de carga por tren ampliando la capacidad y velocidad de transporte.



Para todos los casos, la innovación en el transporte de carga y pasajeros requerirá la promoción de inversiones privadas en materia de concesiones que busquen desarrollar estos ambiciosos proyectos para un horizonte de largo plazo. En la medida que el crecimiento del país tiene perspectivas optimistas, será necesario ir de la mano con las





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

necesidades de crecimiento impulsando estos proyectos en personas y transporte de carga.

Estos tres elementos son centrales en el desarrollo de una oferta ferroviaria competitiva que satisfaga las necesidades de la demanda y con gran posibilidad de captar la demanda necesaria para hacer rentable y viable nuevas expansiones en los servicios que ofrecen.

Una vez definidos los fundamentos y características de la demanda y oferta de servicios ferroviarios, podemos pensar el sistema de transportes desde un enfoque multimodal.

4.3. Integración y Complementariedad: Una Visión Multimodal en el Desarrollo del Modo Ferroviario

Existen dos principios que sustentan la visión multimodal en un sistema de transportes como el presentado: la complementariedad de los distintos modos en la provisión de la demanda y su integración de manera articulada.

Complementariedad de los Modos de Transporte

La complementariedad entre modos de transporte significa la provisión de servicios de transporte hacia la demanda, basándose en el principio de eficiencia para su operación. En este sentido, la complementariedad tendrá tres aspectos claves que justifican esta visión para el transporte ferroviario.

Satisfacción de una demanda heterogénea:

Como se expuso líneas arriba, en la población existen grandes grupos heterogéneos de individuos diferenciados por su mayor o menor satisfacción que refieren al uso de cada modo de transporte que tienen como alternativa. En este sentido, en el crecimiento de las aglomeraciones de personas existe un punto a partir del cual será importante tener en cuenta todo el conjunto de alternativas de transporte para satisfacer las preferencias de la población.

Por otro lado, las decisiones de las empresas por integrar sus operaciones logísticas o innovar en los servicios de transporte que ofrecen hacen de esta interacción dinámica pues la generación de la demanda por flujos puede variar cuando se analizan mayores





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

aglomeraciones de personas pero también cuando existen innovaciones en la calidad del servicio o en el conjunto de servicios que se ofrecen.

Finalmente, existe un último punto que es clave en la generación del sistema modal de transportes relacionado a la demanda: el crecimiento económico (crecimiento de la producción de las empresas) y el crecimiento de la población (mayor demanda de pasajeros), que implican un mayor crecimiento de la demanda por modos de transporte haciendo eventualmente rentable las inversiones en infraestructura. Es decir, a medida que crece la demanda agregada, crece también la demanda por transporte modal, específicamente, la demanda por los servicios ferroviarios.

En este sentido, el crecimiento económico y poblacional de los departamentos crea espacios para planificar el desarrollo de la infraestructura y pensar las innovaciones que se han creado en los segmentos de carga y pasajeros. A su vez, la tipología de costos de infraestructura y costos operación y mantenimiento ayudan a guiar el ritmo de las inversiones coherente con una suficiente demanda. Por lo tanto, el ejercicio de proyectar el crecimiento económico y poblacional es de utilidad para identificar posibles proyectos a incorporar dentro del sistema modal.

La congestión como el vínculo entre modos:

Además, del crecimiento económico y poblacional que crea espacios para la planificación de inversiones ferroviarias, existe otro aspecto tratado en el esquema general que implica la complementariedad de los modos de transporte ferroviario y vial.

La interacción entre demanda y oferta de servicios por modo está sujeta a una capacidad limitada, por lo tanto, a medida que la demanda por un modo de transporte se hace cada vez más grande y sobrepasa la capacidad de dicha infraestructura, se genera un espacio para una nueva oferta – y por tanto demanda- en un modo alternativo de transporte. Se puede pensar en algunos ejemplos en este respecto:

1. El caso de la Carretera Central es un ejemplo sobre los beneficios de un sistema multimodal. Dentro de la cartera de proyectos que el sector está trabajando, se elaborarán los estudios de pre inversión para la construcción de un túnel trasandino como una alternativa de transporte.
2. El tráfico de carga, a lo largo de la longitudinal de la costa, tanto hacia el norte como hacia el sur de Lima.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

3. La congestión vehicular en las zonas urbanas de Lima Metropolitana y del centro de Arequipa.
4. La congestión de pasajeros en la línea 1 del Metro de Lima en horas pico.

Estos son algunos de los ejemplos más relevantes en donde la alta demanda requiere generar una mayor oferta que podría ser en un modo alternativo de transporte.

El efecto que tiene la congestión opera a través de los atributos del modo de transporte afectado. En este caso, los individuos experimentan una menor calidad de viaje expresada en tiempo de viaje, contaminación ambiental, entre otros; lo cual modifica su ranking de preferencias y reasigna un porcentaje de la demanda desde un modo hacia otro que lo complementa en estos casos.

En conclusión, la congestión será el vínculo que conecta todos los modos de transporte de tal manera que en conjunto el sistema opera con eficiencia. Se debe pensar que en caso sólo exista una alternativa de transporte modal, a medida que se congestiona y no existen sustitutos modales, los costos por ineficiencia en el uso crecen de cada vez más.

Integración de los Modos de Transporte

Otro aspecto adicional a la complementariedad es el de integración que resulta de una mejor planificación en las fases de la cadena logística. Esto implica cierta operación coordinada entre segmentos en la industria logística del país.

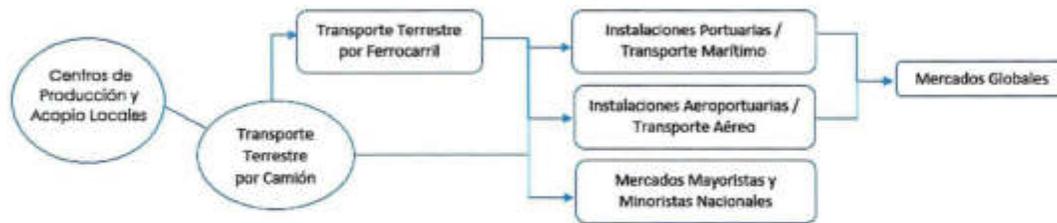
Se entiende Integración Modal como la vinculación entre modos de transportes de manera secuencial que implica la operación conjunta de distintos modos para un individuo o empresa que necesita transportarse o transportar su carga. En el esquema presentado en la figura 3, se muestra el concepto de integración en el sistema de transporte modal. Como se observa, para el transporte de productos para el consumo interno o para el comercio internacional se puede seguir un esquema de transportes que combine las ventajas de cada modo. El transporte desde la finca o chacra puede ser recogido con vehículos de transporte terrestre (dada la flexibilidad de este modo en alcanzar las zonas rurales) y transportar la mercancía hacia las estaciones más cercanas del ferrocarril de carga (aprovechando la ventaja de escala y seguridad en el transporte) para ser distribuido luego en los mercados mayoristas o los principales puertos o





aeropuertos de salida. Esta integración modal es muy importante para los objetivos de reducir costos logísticos.

Figura 3: Esquema de Integración Multimodal en Transportes



Elaboración Propia.

En esta secuencia modal en el transporte de la carga o personas, para ser sostenible en el tiempo se debe cumplir con ciertos atributos:

1. Debe ser más eficiente en costos, tiempo y seguridad; al transporte unimodal en ambas categorías, bienes y personas.
2. Debe tener cierto grado de coordinación para una correcta interconexión entre modos. El extremo en coordinación estaría relacionado a la operación de una empresa que articule los modos de transporte terrestre por camión y por ferrocarril. Esto implica la mencionada articulación vertical de ambos segmentos.
3. Finalmente, las inversiones en infraestructura deben trazar rutas que sirvan luego como nodos receptores de carga a través de las redes departamentales y vecinales. En este sentido, la expansión en infraestructura ferroviaria debe tener al enfoque multimodal como guía.

A continuación, se presentan algunos ejemplos y posibilidades de la integración multimodal:



- El Sistema de Transporte Integrado "El Metropolitano":
Uno de los ejemplos más visibles en el transporte urbano es el caso del Metropolitano. Este sistema de transportes se ha servido de los denominados "alimentadores" que son buses que transportan a la población en las arterias hacia las estaciones más cercanas del metropolitano.



Esta dinámica que se observa en este ejemplo próximo nacional, pero que ocurre en muchos países avanzados con sistemas de metro, es una clara alternativa a





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

tomar para el transporte por ferrocarril, tanto para el presente Metro de Lima en todas sus líneas, como en el transporte de carga.

- El Programa Pro Región y Programa de Apoyo al Transporte Subnacional (PATS): En tanto los productores generadores de carga tienen sus centros de producción en las minas, chacras, fincas y, en menor medida, en las fábricas; las redes vecinales y departamentales son pasos necesarios en el transporte de carga y de un gran conjunto de personas.

El MTC ha diseñado dos grandes programas para intervenir estas dos grandes mallas o redes de carreteras a nivel vecinal y departamental: PROREGION y PATS. Ambos programas serán grandes inversiones en mejoramiento, rehabilitación y conservación de ambas mallas de carreteras. Estas carreteras permiten integrar las zonas productivas a las redes nacionales y grandes ciudades. La razón principal es la reducción en tiempos, costos y mermas que implicará esta gran inversión que hará más rentable la conexión con el ferrocarril.



Si se conecta la intervención en este programa con la integración mencionada en el acápite anterior, se puede reforzar en gran medida el transporte por ferrocarril y, en general, el sistema logístico nacional.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

5. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA NACIONAL Y ESTRATEGIA GENERAL DE DESARROLLO FERROVIARIO

A partir del diagnóstico realizado, el presente capítulo esquematiza planes de acción y estrategias, en cada temática clave de la actividad ferroviaria. De esta manera, se presentan los lineamientos de política hacia el desarrollo de la actividad en el mediano y largo plazo. Esto tiene como base las conclusiones del documento "Estudio para la Elaboración de la Estrategia de Desarrollo del Sistema Ferroviario"³⁰.

El ferrocarril forma parte de un sistema integral multimodal de infraestructuras y servicios de transporte. Esta idea se concibe, funcionalmente, como un sistema interrelacionado (carreteras, ferrocarril, puertos y aeropuertos) que funcione eficientemente en la movilización de cargas y pasajeros.

Como objetivo general, en relación al transporte de carga, se busca lograr una mayor participación del transporte ferroviario en la movilización de los flujos masivos de carga para los que el ferrocarril se presenta como la alternativa más eficiente. En este sentido, el ferrocarril será un importante medio para reducir los costos logísticos implicados en el transporte terrestre. En relación al transporte de pasajeros, se piensa en el ferrocarril (donde resaltan los sistemas de metro) como la solución a los principales problemas de transporte, como la congestión vehicular, que enfrentan las grandes ciudades.

Las estrategias de desarrollo ferroviario para el país se orientan a los siguientes aspectos:

- Desarrollo de la infraestructura ferroviaria y su financiamiento
- Corredores de infraestructura ferroviaria de cargas
- Incorporación y el financiamiento del material rodante de cargas
- Servicios ferroviarios de pasajeros en el área metropolitana de Lima
- Servicios de pasajeros de larga distancia
- Conexiones ferroviarias internacionales
- Regulaciones y normativas técnicas y económicas
- Aspectos institucionales y la formación de recursos humanos.



³⁰, "Estudio para la Elaboración de la estrategia de Desarrollo del Sistema Ferroviario", Ing. Jorge Kohn y Lic. Carmen Polo, Junio 2014; realizado a través de una consultoría en el marco de la cooperación técnica del Banco de Desarrollo de América Latina – CAF al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

A su vez, esta investigación se nutrió de cuatro documentos de trabajo elaborados previamente en el marco de dicho estudio:

- 1) Caracterización del Sistema de Transporte Ferroviario.
- 2) Escenarios de Demanda para el Transporte Ferroviario de Cargas.
- 3) Escenarios de Demanda para el Transporte Ferroviario de Pasajeros.
- 4) Revisión de Aspectos Institucionales, Regulatorios Normativos de la Actividad Ferroviaria.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

La siguiente tabla presenta las políticas y estrategias en las materias mencionadas.

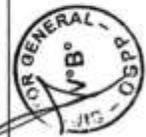
Tabla 18: Políticas y estrategias del sistema ferroviario nacional

Políticas	Estrategias
<p>Desarrollo de la infraestructura ferroviaria y su financiamiento</p> <p>La política está orientada a involucrar al Estado en el financiamiento de la infraestructura ferroviaria, especialmente en las mejoras estructurales en la infraestructura existente y, también, en proyectos ferroviarios nuevos sólidos, que lo justifiquen.</p>	<p>Establecer normas, diseñar y aplicar mecanismos que permitan la participación del Estado en la construcción y/o mejoramiento de infraestructura ferroviaria, considerando las diversas modalidades de financiamiento: concesión, asociaciones público privadas, recursos del Tesoro Público, organismos multilaterales, países cooperantes y otras.</p> <p>La estrategia que se propone para la participación del estado en el desarrollo de la infraestructura ferroviaria para el crecimiento de la actividad está destinada a apoyar proyectos ferroviarios sólidos, tanto mejoras estructurales sobre la infraestructura existente como líneas ferroviarias nuevas. Por proyectos ferroviarios sólidos se entiende a aquellos que son viables desde una perspectiva económica y están destinados a atender tráficos con "vocación ferroviaria" (homogéneos, grandes volúmenes, un número limitado de orígenes y destinos, trenes unitarios o semi-unitarios, sin que requieran, en la medida de lo posible, viajes terminales por camión).</p>
<p>Corredores de infraestructura ferroviaria de cargas</p> <p>La política en relación a los corredores hacia los cuales canalizar el nuevo rol del Estado en relación a las inversiones en infraestructura ferroviaria, prioriza en las líneas ferroviarias existentes, potenciándolas, y aquellas en que las proyecciones de demanda prevén incrementos sustanciales del tráfico.</p>	<p>Dirigir los recursos generados por las concesiones ferroviarias y los provenientes de organismos multilaterales, al financiamiento de infraestructura ferroviaria vinculada con los corredores logísticos identificados, que tengan vocación ferroviaria, priorizando potenciar la infraestructura existente.</p> <p>La propuesta de estrategia en relación a los corredores contempla que los fondos provenientes de las Retribuciones Principal y Especial pagados por los concesionarios pueden ser reorientados y destinados a financiar inversiones estructurales en infraestructura ferroviaria. Otra posible fuente de financiamiento de las mejoras estructurales en infraestructura ferroviaria son las instituciones multilaterales de crédito. También está orientada a analizar en profundidad, en base a sólidos criterios económicos, financieros y operativos, el conjunto de opciones (prolongación/eliminación de ziz-zags, construcción de variantes, aumentos de pesos por ejes, etc.) que permitirán apalancar el rol del ferrocarril en las líneas existentes.</p>





<p>Incorporación y el financiamiento del material rodante de cargas</p> <p>La política en relación a la incorporación y el financiamiento del material rodante de cargas (locomotoras y vagones) es que sean tratados, como una responsabilidad y rol del sector privado (los operadores ferroviarios y/o sus clientes).</p> <p>La propuesta de estrategia en relación a la incorporación y el financiamiento del material rodante de cargas (locomotoras y vagones) se orienta a que, más allá del financiamiento que pueden obtener los mismos concesionarios con sus proveedores y clientes, el Estado puede colaborar en lograr, para financiar las nuevas adquisiciones, la asistencia financiera de los brazos para el sector privado de las instituciones multilaterales de crédito.</p>	<p>Servicios ferroviarios de pasajeros en el área metropolitana de Lima</p> <p>La política en relación a los servicios ferroviarios de pasajeros en el Área Metropolitana de Lima se orienta a dar preponderancia, en lo que hace a la movilización de personas, a las soluciones de transporte público de carácter ferroviario (metros, ferrocarriles) sin desconocer el rol positivo que también pueden tener otras tecnologías, para responder a demandas de menor envergadura. Esta política es aplicable a ciudades intermedias.</p> <p>La propuesta de estrategia en relación a los servicios ferroviarios de pasajeros en el Área Metropolitana de Lima se orienta a consolidar a la región como un centro vibrante de crecimiento económico del Perú lo que depende, en buena medida, de que pueda contar con alternativas de transporte masivo que permitan desplazamientos eficientes de las personas. El Plan Básico del Metro, más allá de cualquier refinamiento que pueda merecer, marca una dirección estratégicamente correcta en materia de inversiones de infraestructura de transporte.</p>
<p>Servicios de pasajeros de larga distancia</p> <p>La política en materia de servicios de pasajeros de larga distancia está orientada por la cautela que requiere la</p>	<p>Propiciar el uso de la infraestructura ferroviaria existente para la implementación de servicios de transporte interurbano de pasajeros; así como estudiar la construcción de infraestructura ferroviaria nueva considerando su viabilidad financiera y económica desde la</p>





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

consideración de servicios en general muy difíciles de justificar tanto financieramente y aun económicamente, es decir, desde una perspectiva del consumo de recursos del país en su conjunto, especialmente cuando requieren la construcción de una infraestructura nueva.

perspectiva de los recursos del país, y promover la participación del sector privado, conjuntamente con la intervención del Estado a través de las diferentes modalidades de asociación público privada.

La estrategia propuesta se orienta, principalmente, a promover el análisis de las posibilidades de prestar servicios de pasajeros de larga distancia sobre la infraestructura ferroviaria existente, beneficiándose de las inversiones estructurales en infraestructura justificadas principalmente por los servicios de cargas. En ese sentido, la demanda de viajes de pasajeros del Corredor Central Lima-Huancayo, para el que la carretera se encuentra fuertemente congestionada y con accidentes frecuentes, genera la posibilidad de prestar servicios con tiempos de viaje incluso menores que los observados en el servicio de buses, que sean también más cómodos y seguros y que, al no tener la necesidad de computar los costos de la infraestructura ferroviaria nueva, pueden ser financieramente viables sin requerir aportes del estado.

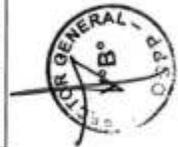
Conexiones ferroviarias internacionales

La política en relación a las conexiones ferroviarias internacionales se basa, en la cautela, en tanto no existen aún evidencias de que los nuevos corredores ferroviarios con Bolivia o Brasil cuenten con la demanda necesaria para lograr su justificación financiera o económica. La eventual justificación de su construcción deberá basarse entonces en razones de integración regional con los países vecinos o de desarrollo económico de muy largo plazo.

En el contexto de la política de integración física del país a nivel regional y su vinculación con los países limítrofes, los proyectos de conexiones ferroviarias internacionales deberán estudiarse como parte de corredores ferroviarios, en una perspectiva de mediano a largo plazo y en concordancia con las prioridades de desarrollo de la infraestructura a nivel nacional, considerando que la demanda, aspectos técnicos, medio ambientales, de gestión y otros, sustenten y garanticen los beneficios para el país, de tal forma que se justifiquen las importantes inversiones que se requieran.

La propuesta de estrategia en materia de conexiones ferroviarias internacionales posee como marco de referencia dos iniciativas. Primero, la de Bolivia para unir sus Redes Andina y Oriental a través del Corredor Ferroviario Bicoceánico Central, que muy posiblemente buscará contar con un puerto peruano en el Pacífico. Segundo, el Programa de Inversiones en Logística (PII) de Brasil que, mediante la construcción de la denominada Estrada de Ferro 354, prevé extenderse desde el Estado de Río de Janeiro, sobre el Océano Atlántico, hasta la localidad de Boqueirão da Esperanza, en la frontera con Perú.

Entre las definiciones de todo tipo que implican su concreción (estimaciones de demandas; definición de trazados; de ingeniería de proyecto y sus montos de inversión involucrados; de la elección y eventual construcción de puentes en el Pacífico; de las fuentes de financiamiento), la más explícita es la diferencia de tracha entre los sistemas ferroviarios de Perú (tracha media o estándar de 1.435 metros) y los de Brasil (ancha, 1.600 metros) y Bolivia (angosta, 1.000 metros). Los desafíos y definiciones por delante para llevar a

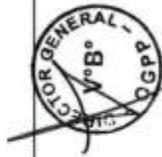




<p>La política en relación a las regulaciones y normativas técnicas se orienta a ratificar la decisión ya adoptada por Perú de emplear las utilizadas en los sistemas ferroviarios del Norte de América (Estados Unidos, Canadá, México). Las regulaciones económicas de la actividad ferroviaria, contenidas principalmente en los contratos de concesión, son básicamente adecuadas y no requieren cambios relevantes.</p>	<p>cabo estar proyectos, exceden a las áreas de transporte del Estado peruano e involucran, de manera relevante, a la Cancillería peruana, debido a la relación del país con sus vecinos.</p> <p>Regulaciones y normativas técnicas y económicas</p> <p>En la decisión del Perú de utilizar la normativa técnica y regulaciones de la Federal Railroad Administration (FRA), la American Railway Engineering and Maintenance of Way Association (AREMA) y la American Association of Railroads (AAR), se deberá avanzar en la tarea de adaptarla más adecuadamente a la realidad del país, en el marco del Reglamento Nacional de Ferrocarriles y normas técnicas nacionales. Así, se requiere actualizar y emitir un cuerpo de normas técnicas nacionales en materia de diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria.</p> <p>La propuesta de estrategia en relación a las regulaciones y normativas técnicas es que las áreas competentes deben orientarse hacia la tarea de adaptar el conjunto de regulaciones y normativas técnicas al contexto peruano.</p>
<p>La política en relación a los aspectos institucionales se orienta a reforzar la actual organización institucional vinculada a la actividad ferroviaria. La formación permanente de recursos humanos en materia ferroviaria, dada su especificidad, es considerada prioritaria.</p>	<p>Aspectos institucionales y la formación de recursos humanos</p> <p>Es conveniente fortalecer la organización institucional para la gestión del transporte ferroviario y avanzar agresivamente en la formación de profesionales y técnicos en materia ferroviaria; así como en la capacitación de los recursos humanos con que cuentan actualmente las entidades públicas y privadas, asignado recursos del Tesoro Público y accediendo a la cooperación técnica internacional.</p> <p>La propuesta de estrategia al respecto pasa por el fortalecimiento de la actual organización institucional en materia de ferrocarriles, con las atribuciones y capacidades para ejecutar funciones en todas las etapas relacionadas con el transporte ferroviario interurbano. En relación a la formación de recursos humanos reconoce como áreas prioritarias de capacitación, de manera adicional a las estrictamente técnicas y operativas, a las políticas ferroviarias, el planeamiento de las inversiones, la ingeniería ferroviaria conceptual, la economía del transporte ferroviario, el entendimiento profundo de los mercados de transporte de cargas, la evaluación de proyectos, y las regulaciones ferroviarias técnicas y económicas.</p>



Fuente: CAF (2014).





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

6. DEMANDA DE TRANSPORTE FERROVIARIO

El presente capítulo se basa en la consultoría "Estrategia de desarrollo del sistema ferroviario", contratada por el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF, 2010).

6.1. Demanda de transporte de carga

El objetivo es definir escenarios futuros de demanda, de mediano y largo plazo, para el transporte ferroviario de carga a nivel nacional. De esta manera, se contará con un marco de referencia para proponer la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario en el país. Para ello se analizaron las perspectivas de crecimiento de la economía peruana y la posible generación de carga que podría ser orientada al transporte ferroviario. Se tuvo en consideración otros modos de transporte y otras variables que determinan la elección modal por parte de los productores y exportadores.

A partir de estos objetivos, se realizó una investigación que usa información existente y se complementa con entrevistas a funcionarios de gobierno e involucrados en la actividad de transporte.

6.1.1. Enfoque del análisis³¹

Existen diversas variables involucradas al determinar el nivel de demanda futura: la existencia de producción y comercio de mercancías, la localización de la producción y/o procesos de transformación, circuitos logísticos que determinan precios y tiempos, etc. Todas estas variables combinadas determinan demandas específicas de viajes.

La estrategia metodológica contó con las siguientes etapas:



- Se muestra la partición modal actual en términos agregados: flujos interurbanos y comercio exterior. Para ello se utilizó información estadística de tráficos ferroviario, aéreo y movimientos de puertos fluviales y marítimos. La participación del modo carretero fue estimada a partir de anualizar los datos



El establecimiento de escenarios futuros de demanda en el mediano y largo plazo se orienta a un análisis conceptual fundado en argumentos cualitativos y cuantitativos.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

de la matriz de origen y destino de cargas disponible³². La matriz de información es presentada de manera gráfica en un mapa. Esto permitió identificar el patrón general de movimientos domésticos de carga y los principales nodos generadores y receptores de carga.

- Las matrices origen-destino, por tipo de producto, que componen la matriz agregada fueron analizadas para determinar qué agrupamientos de productos resultaban "potencialmente ferroviarios". Se seleccionaron los pares origen-destino de dichas matrices que presentaran densidades de tráfico justificables y se establecieron los patrones generales de movimiento en mapas.
- Se incursionó en el análisis a nivel de productos individuales³³. Para ello se recopilaron las tendencias de producción y la localización de la misma por regiones. Asimismo, se describió la logística de los procesos que llevan desde la producción en origen hasta el destino final³⁴. El análisis de cada producto concluyó con una evaluación de su "vocación ferroviaria". Finalmente, se seleccionaron los productos que resultan potencialmente aptos para el transporte ferroviario.
- La cuantificación de esos flujos permitió construir un cuadro de demanda potencial o, en rigor, de mercado dentro del cual el modo ferroviario podría competir. Dicho cuadro fue traducido en términos territoriales, indicando grandes corredores de cargas según los movimientos actuales.
- Se realizaron proyecciones de demanda a dos horizontes (2020 y 2040) a partir del análisis de correlación de flujos de carga respecto al nivel de actividad (PBI) y de la consideración de proyectos concretos de explotación minera y de otros sectores según se contara con información.
- El establecimiento de estas tendencias permitió proyectar el cuadro de demanda por corredores que había sido estimado para la situación actual. Si bien nuevos productos nacerán del proceso de diversificación productiva dirigido desde el Ministerio de Producción, se toma en cuenta las tendencias de la estructura actual como un escenario que podría mejorar con estas consideraciones.
- Por último, se realizó un análisis expeditivo de cada corredor, considerando, si existe en la actualidad presencia ferroviaria en el mismo o no para identificar



³². CSI – Project Management Perú. *Estudio de la demanda de cargas y pasajeros 2010*. Préstamo 1827 OC / PE. Julio 2011.

³³. Se tomó como base el exhaustivo análisis de ALG. *Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística de Transporte*. BID – MTC. Julio 2011

³⁴. Fue importante contar con el Plan de Desarrollo de Servicios Logísticos.





el o los "nichos" potenciales para el incremento de la participación ferroviaria de líneas existentes o de líneas a proyectar.

- Complementariamente se realizaron algunas constataciones o verificaciones puntuales con proyecciones existentes en estudios previos, como: Andahuaylas – Marcona³⁵, Tambo del Sol – Pucallpa³⁶, Camisea – Huambutío, Conchucos – Salaverry, Mejoramiento del FC Central Andino.

6.1.2. Flujos de carga

Se utilizaron datos de distintas fuentes y se tomó como referencia el año 2010³⁷ para presentar la actual partición modal de los flujos de carga interurbana y los flujos de comercio exterior:

Tabla 19: Reparto modal de transporte de carga interurbano 2010 (Miles de toneladas)

Modo de Transporte	Miles de Ton/Año	Participación
Carretero (1)	72,395.97	75.8%
Ferrovial (2)	8,137.32	8.5%
Cabotaje marítimo y fluvial (2)(3)	14,783.00	15.5%
Aéreo (2)	228.78	0.2%
TOTAL	95,545.07	100.0%

Fuente: CAF (2014).

(1) CSI-PMP.2011. Encuesta O/D menos tráfico local y transfronterizo; (2) MTC. 2012; (3) incluye terminales de uso público y privado

Como se observa, el principal medio de transporte de carga corresponde a camiones a través de carreteras (75.8%). El transporte por vía marítima mediante la modalidad de cabotaje es significativa (15.5%). **Por su parte, la participación ferroviaria asciende a 9%**, mientras que la participación por vía aérea es mínima.



El Estudio de la línea Andahuaylas-Marcona corresponde a una evaluación a nivel de pre factibilidad presentada ante PROINVERSION, en el marco de una iniciativa privada, por parte de un grupo empresarial minero del país.

³⁵. Este proyecto y los tres siguientes fueron objeto de una "evaluación expeditiva" en el marco del Estudio LIBRA. Metodología de Evaluación de Líneas Ferroviarias. CAF – MTC. Agosto 2012.

³⁷. Se toma 2010 como año de referencia porque al mismo corresponde la información sobre demanda de transporte por carretera, reflejada en conteos volumétricos y la encuesta de Origen – Destino. Para los restantes modos hay información más actualizada que será presentada posteriormente.





Tabla 20: Partición modal del comercio exterior 2010 (en miles de toneladas)

Modo	Exportaciones	Importaciones	Total	Participación
MARITIMO (2)	30,016.0	24,166.0	54,182.0	88.5%
Puertos Públicos	10,178.0	16,501.0	26,679.0	
Puertos Privados	19,838.0	7,665.0	27,503.0	
TRANSFRONTERIZO (2)	4,470.1	2,306.3	6,776.4	11.1%
AÉREO (1)	n/d	n/d	228.8	0.4%
TODOS	34,486.1	26,472.3	61,187.2	100.0%

Fuente: CAF (2014).

En relación al transporte con fines de exportación o importación, se observa la predominancia del transporte por vía marítima y, en menor grado, el transporte terrestre por fronteras. Esto permite localizar puntos de destino de un eventual desarrollo de infraestructura ferroviaria: los puertos públicos de exportación e importación de mercancías.

Los principales flujos de carga en el Perú, elaborados sobre la base de los resultados del Estudio de Demanda de Carga y Pasajeros realizado por el MTC en 2011³⁸, se muestran en la Tabla 21. Se tienen pares de orígenes y destinos que tienen un movimiento diario de más de 500 toneladas en total. Sólo 100 pares de una matriz de 13,454 pares superan este tonelaje y concentran el 50% del tráfico total. Estos se muestran también en un mapa con la zonificación asociada a la encuesta Origen – Destino³⁹. Cabe aclarar que solo 2,170 pares registraron algún movimiento de volumen.



³⁸. Estudio de Demanda de Carga y Pasajeros; CSI Ingenieros – Project Management Perú; MTC; 2011.

³⁹. Ibid.



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 21: Principales vinculaciones de tráfico de cargas - Todos los productos (En ton/día)

Zona de Origen	Zona de Destino	Ton/Día	Zona de Origen	Zona de Destino	Ton/Día
Lima	Pucallpa	3,216.60	Lima	Desaguadero	839.90
Lima	Arequipa	2,999.58	La Merced	Lima	837.97
Pacasmayo	Trujillo	2,465.18	Cajamarca	Cajamarca	836.09
Lima	Ica	2,450.69	Lima	Cusco	835.73
Pucallpa	Lima	2,428.23	Pacasmayo	Piura	827.45
Lima	San Vicente de Cañete	2,300.13	Chimbote	Chimbote	824.63
Huacho	Lima	2,240.03	Chimbote	Trujillo	823.21
Trujillo	Lima	2,197.73	Tumbes	Lima	819.89
Lima	Huancayo	2,114.15	Oyón	Lima	812.66
Lima	Trujillo	2,056.22	Chincha Alta	Lima	803.87
Trujillo	Trujillo	1,995.01	Lima	Barranca	796.52
Lima	Huaral	1,942.18	Trujillo	Cajamarca	786.95
San Vicente De Cañete	Lima	1,804.97	Piura	Sullana	786.31
Ica	Lima	1,801.60	Juliaca	Puno	775.04
Arequipa	Lima	1,718.48	Puquio	Nazca	773.19
Lima	Huacho	1,593.99	Lima	Tarma	762.96
Chiclayo	Lima	1,590.38	Huánuco	Huánuco	756.52
Huaral	Lima	1,574.00	Chimbote	Lima	737.11
Mollendo	Arequipa	1,480.80	Sullana	Paleta	722.37
Pisco	Lima	1,467.20	Huaraz	Huaraz	703.09
Huancayo	Lima	1,463.72	Urcos	Cusco	693.46
Arequipa	Arequipa	1,447.90	Pisco	Chincha Alta	683.10
Arequipa	Juliaca	1,438.17	Piura	Piura	683.07
Lima	Huaraz	1,410.41	Piura	Lima	674.15
Lima	Lima	1,401.95	Trujillo	Chimbote	669.44
Huaraz	Lima	1,367.04	Lima	Juli	659.73
Barranca	Lima	1,349.11	Chulucanas	Piura	655.70
Sullana	Piura	1,313.23	Satipo	Lima	652.47
Chiclayo	Chiclayo	1,297.66	Casma	Lima	648.45
Arequipa	Desaguadero	1,236.17	Cusco	Puerto Maldonado	639.61
Arequipa	Juli	1,223.60	Lima	Cerro De Pasco	629.78
Arequipa	Cusco	1,165.33	Chiclayo	Trujillo	629.61
Lima	Chiclayo	1,127.91	Lima	Huari	626.90
Huánuco	Lima	1,126.94	Ascope	Lima	601.48
Arequipa	Tacna	1,106.91	Barranca	Huacho	581.87
Lima	Pisco	1,090.24	Pisco	Arequipa	572.91





PERÚ

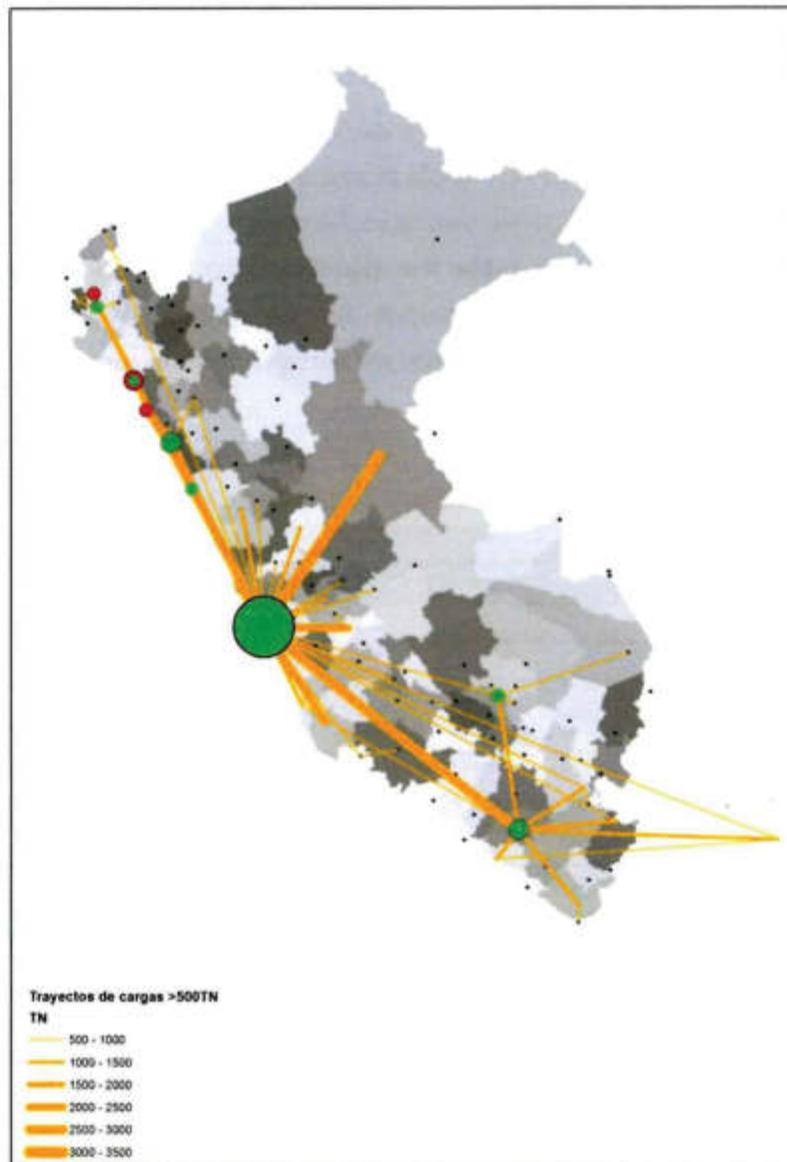
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Zona de Origen	Zona de Destino	Ton/Día	Zona de Origen	Zona de Destino	Ton/Día
Lima	Chimbote	1,086.12	Jauja	Huancayo	570.58
Lima	Piura	1,079.13	Obelisco de La Concordia-Chacalluta	Tacna	565.69
Huacho	Barranca	1,056.45	Nazca	Lima	564.96
Trujillo	Chiclayo	1,054.80	Urubamba	Cusco	564.55
Lima	Chincha Alta	1,041.69	Pacasmayo	Lima	559.66
Tarma	Lima	1,024.58	Pacasmayo	Chiclayo	548.86
Lima	Ayacucho	991.33	Lima	Nazca	535.72
Lima	Huánuco	971.25	Lima	Tumbes	533.89
Chiclayo	Lambayeque	964.03	Pacasmayo	Chimbote	530.59
Sullana	Chiclayo	884.11	Paita	Piura	524.26
Chincha Alta	Pisco	876.22	Sullana	Lima	522.98
Mollendo	Desaguadero	869.09	Lima	Juliaca	516.73
Trujillo	Pacasmayo	855.63	Chiclayo	Piura	504.44
Lima	Cajamarca	851.47	Juli	Lima	504.33
Juli	Arequipa	840.83	TOTAL 100 pares > 500 t		110,160.60

Fuente: CAF (2014).



Gráfico 5: Flujos de carga mayores a 500Tn/día



Se evidencia la importancia de Lima como nodo de origen y destino, secundado por Arequipa, los corredores costero norte y central y la vinculación con Bolivia a través de Puno.



No obstante, el conjunto de productos agregados no facilita el análisis de potenciales flujos derivables al ferrocarril. **Por ello, se ha realizado un ejercicio similar al anterior para los productos más significativos, agrupados según Secciones Nandina⁴⁰ que es como se**



⁴⁰. NANDINA que constituye la Nomenclatura Arancelaria Común de la Comunidad Andina y está basada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. Comprende las partidas, subpartidas correspondientes, Notas de Sección, de Capítulo y de Subpartidas, Notas Complementarias, así como las Reglas





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

ha procesado la encuesta de Origen – Destino. Los grupos de productos que se analizan fueron determinados en forma preliminar, teniendo en cuenta sus volúmenes totales y el tipo de carga.

La siguiente Tabla presenta la clasificación de cargas utilizada en la estimación de matrices de carga. Se incluye el tonelaje promedio diario y una acotación sucinta sobre sus características relativas a su potencial ferroviario. Los grupos de productos que aparecen sombreados en la tabla son aquellos para los cuales se analizaron sus respectivas matrices, ya que presentan las características adecuadas para ser considerados potencialmente ferroviario (por ejemplo, tráficos masivos, no perecederos, etc.)

Tabla 22: Composición de matriz origen - destino por producto, 2011

Nº	Sección / Tipo de producto	Toneladas / día	Observaciones
1	Animales vivos y productos del reino animal	14,897.90	Productos frescos y perecederos
2	Productos del reino vegetal	59,095.86	Potencialmente ferroviario
3	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	1,158.84	Bajo tonelaje
4	Productos de las industrias alimentarias; bebidas y bebidas alcohólicas; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados.	28,587.31	Potencialmente ferroviario
5	Productos minerales	53,296.46	Potencialmente ferroviario
6	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	9,235.61	Potencialmente ferroviario
7	Plástico y sus manufacturas, y caucho y sus manufacturas.	2,698.17	Bajo tonelaje
8	Pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias	119.69	Bajo tonelaje
9	Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera	9,035.89	Potencialmente ferroviario
10	Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas; papel o cartón para reciclar (desperdicios y desechos) papel o cartón y sus aplicaciones	2,350.50	Potencialmente ferroviario
11	Materias textiles y sus manufacturas	1,249.82	Bajo tonelaje



Generales para su interpretación. El Código numérico de la NANDINA está compuesto de ocho (8) dígitos: Los dos primeros identifican el Capítulo; al tener cuatro dígitos se denomina Partida; con seis dígitos su partida del Sistema Armonizado y los ocho dígitos conforman la subpartida NANDINA.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Nº	Sección / Tipo de producto	Toneladas / día	Observaciones
12	Calzado, sombreros y demás tocados, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales; manufacturas de cabello	232.47	Bajo tonelaje
13	Manufacturas de piedra, yeso fraguable, cemento, amianto (asbesto), mica o materias análogas; productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	3,746.96	Potencialmente ferroviario
14	Perlas naturales (finas) o cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaqué) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas	80.70	Bajo tonelaje
15	Metales comunes y manufacturas de estos metales	12,328.94	Potencialmente ferroviario
16	Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o de reproducción de sonido, aparatos de grabación o de reproducción de imágenes y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos	1,545.77	Bajo tonelaje
17	Material de transporte	4,039.37	Potencialmente ferroviario
18	Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos médico quirúrgicos; aparatos de relojería; instrumentos musicales; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	31.44	Bajo tonelaje
19	Armas, municiones y sus partes y accesorios	0.00	Sin carga
20	Mercancías y productos diversos	18,292.71	Atomizado
21	Objetos de arte o colección y antigüedades	0.00	Sin carga
TOTAL		222,024.41	

Fuente: CAF (2014).

A continuación se realiza el análisis de localización por tipo de productos señalados. En cada caso se han volcado los flujos entre pares origen-destino superior a una cierta cantidad de toneladas diarias. Esta cantidad es variable, determinada por el conjunto de flujos que concentraran un volumen total del orden de 50% - 60% del tonelaje diario total de ese grupo de productos.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

En los mapas siguientes se grafica los flujos por principales secciones de productos.

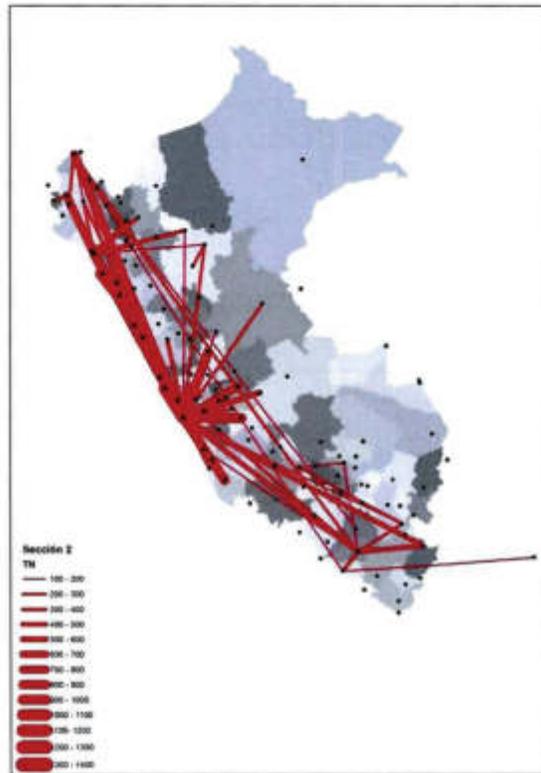


Gráfico 6: Flujos de Productos del Reino
Vegetal mayores a 150ton/día
(Sección 2)

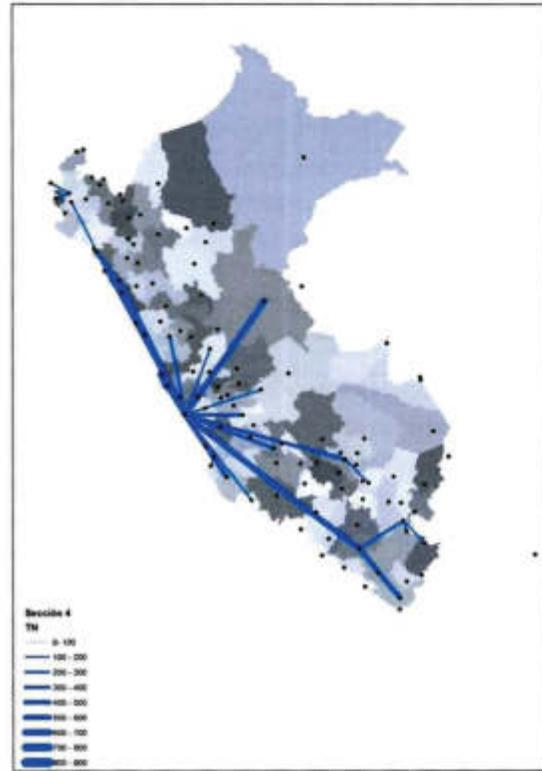


Gráfico 7: Flujos de Productos de la Industria
Alimentaria mayores a 150 ton/día
(Sección 4)





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

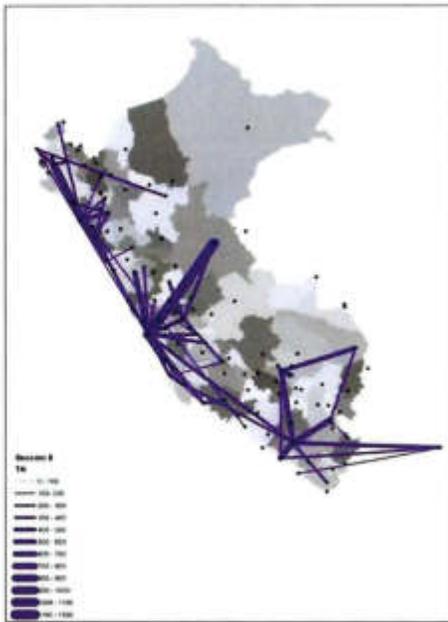


Gráfico 8: Flujos de Productos de Minerales mayores a 150 ton/día (Sección 5)

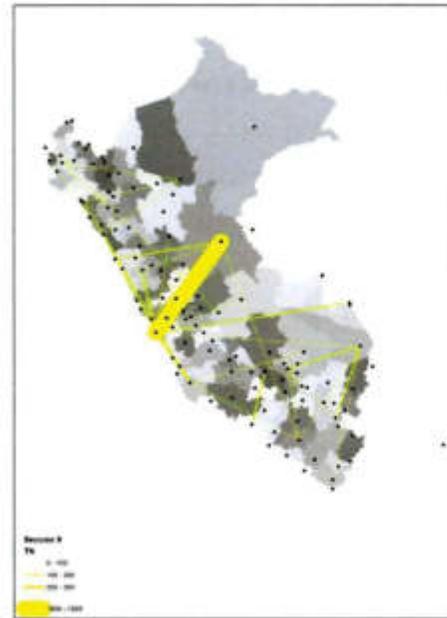


Gráfico 9: Flujos de Madera y derivados mayores a 50 ton/día (Sección 9)

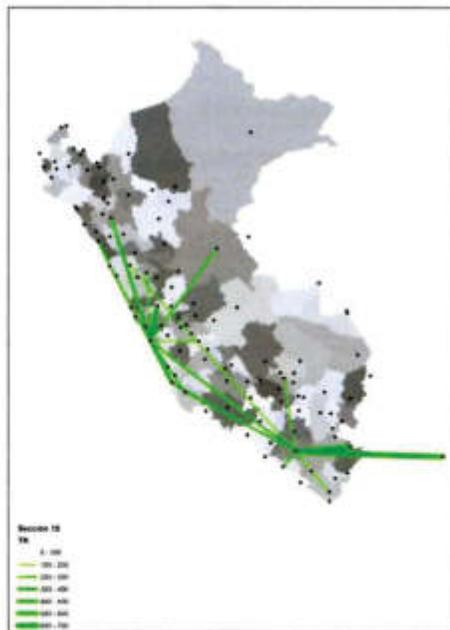


Gráfico 10: Flujos de metales comunes y sus manufacturas mayores a 50 ton/día (Sección 15)

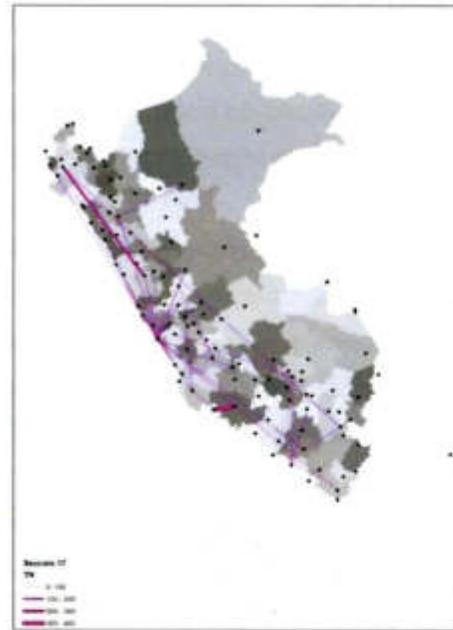


Gráfico 11: Flujos de material de transporte mayores a 50 ton/día (Sección 17)





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

6.1.3. Identificación de tráficos ferroviarios

Definición de tráficos ferroviarios

En esta sección, se identificarán los tráficos que cumplan con ciertas características que hagan que el transporte por vía férrea sea más ventajoso. Estas características se resumen en:

- **Tipo de producto: graneles**, productos de bajo valor unitario, fácilmente manipulables, no perecederos y no frágiles.
- **Volumen de los envíos: tráficos masivos**, de grandes volúmenes y cantidades importantes por cada despacho.
- **Regularidad:** tráficos pasibles de programación, preferentemente con actividad todo el año o un número significativo de meses.
- **Concentración de orígenes y destinos: el óptimo es un origen – un destino**, o factibles de concentración (almacenaje) en uno u otro.
- **Infraestructura y equipamiento de carga y descarga.**

También se buscan tráficos que pueden hacer uso complementario del ferrocarril. Para este fin se debería cumplir alguna de las siguientes características:

- **Posibilidad de unitización:** disposición en contenedores, pallets, etc.
- **Posibilidad de concentración de clientes que justifiquen paradas intermedias:** por medio de acopiadores, cooperativas, etc.
- **Posibilidad de complementación con sistemas de recolección y distribución: que faciliten la logística mediante el uso de otro modo de transporte.**

Para realizar la identificación de tráficos potenciales se ha tomado como base el Estudio ALG 2011⁴¹, complementado con actualización de datos en casi todos los casos. Cabe señalar que este es un enfoque complementario al realizado en la Sección anterior pues permite aproximar el análisis a nivel de producto, mientras que en la Sección precedente se manejaron agrupamientos de los mismos.



⁴¹. Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística de Transporte; Advanced Logistic Group (ALG); MTC; 2011



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Selección y análisis por productos

A partir de la información sobre producción y comercio exterior del citado estudio, se realizó una primera selección que tiene en cuenta los siguientes criterios:

- **Tonelaje de producción nacional:** se ha considerado un límite inferior de 500,000 ton/año.
- **Tonelaje de exportación o importación:** se considera esta variable cuando no se dispone de volumen de producción nacional o cuando el comercio exterior supera el límite mínimo de 500,000 ton/año.
- **Se excluyen los productos de mar y sus derivados,** por su recolección y elaboración costera, es decir, que no genera flujos de importancia hacia el interior del país.
- **Se excluyen los productos perecederos y frágiles.**

A partir de la aplicación de los criterios mencionados, queda la siguiente selección de productos, que serán analizados individualmente.

Tabla 23: Productos seleccionados para primer análisis.
(Toneladas/año) (*)

Familia / Cadena	Exportaciones	Importaciones	Producción
Productos agrícolas			
Banano	88,995	0	1,899,635
Cebollas	165,823	151	720,496
Cereales	17,392	3,857,145	5,220,033
Cítricos	83,283	419	829,407
Legumbres	55,861	63,751	6,680,288
Oleaginosas	435	108,413	365,294
Otros productos hortofrutícolas	40,644	73,827	1,468,700
Tubérculos	771	8,622	5,455,119
Industria alimentaria			
Azúcar y derivados	128,043	229,461	9,645,950
Productos alimenticios industriales			
Alimentos balanceados	165,331	1,065,432	n.a./n.d.
Grasas y aceites	256,119	430,971	n.a./n.d.
Industria del papel y cartón			
Papel y cartón	86,819	664,424	n.a./n.d.
Industria química			
Fertilizantes	72,369	889,089	n.a./n.d.
Productos químicos básicos	970,302	312,285	n.a./n.d.
Industria petroquímica			
Petróleo y sus derivados	6,641,073	6,825,391	7,435,220





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Familia / Cadena	Exportaciones	Importaciones	Producción
Industria minera			
Minerales metalíferos féreos (TMS)	8,164,000	4,345	5,984,885
Minerales metalíferos no féreos (TMS)	5,792,700	18,648	2,583,882
Minerales no metálicos	1,010,977	1,286,550	n.a./n.d.
Sal	571,719	39,176	n.a./n.d.
Industria metalúrgica			
Material de chatarra	6,948	345,696	n.a./n.d.
Productos metalúrgicos	638,747	102,051	n.a./n.d.
Productos siderúrgicos	191,874	2,151,236	n.a./n.d.
Industria de la madera			
Extracción y transformación primaria de madera	194,967	253,134	4,367
Industria de la construcción y del hogar			
Cemento y similares	43,694	1,005,085	n.a./n.d.

(*) Los datos corresponden a 2010, luego son actualizados al tratar cada producto según disponibilidad de información.

Fuente: CAF (2014).

Para cada uno de los productos incluidos en la tabla anterior se contemplan las siguientes variables:

- Volumen de producción anual y su tendencia.
- Localización de la producción y sus principales destinos geográficos.
- Destino económico de la producción: consumo, industria, exportación.
- Caracterización de la comercialización y el transporte (se ha tomado como base la descripción de cadenas logísticas de cada producto de ALG 2011).
- Finalmente, se lo somete a un filtro para determinar el tráfico potencialmente ferroviario.

Lo anterior se traduce en **cinco atributos que buscan resumir la "vocación ferroviaria" de los productos analizados:**

- La "masividad" del tonelaje involucrado.
- La "facilidad" de manipuleo.
- La distancia de transporte de grandes volúmenes.
- La concentración de orígenes.
- La concentración de destinos.

De esos cinco atributos, los tres primeros (masividad de tonelajes, facilidad de manipuleo y distancia logísticas de transporte) son necesarios por las economías a escala que implica





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

el transporte por vía férrea. El ferrocarril tiene mayor capacidad de carga y está especializado en el transporte de grandes volúmenes y pesos de las mercancías.

Utilizar dicha capacidad para el transporte de distancias cortas no sería muy eficiente pues los camiones podrían movilizar la carga por distancias cortas en menor tiempo y con mayor flexibilidad. El potencial del ferrocarril se verifica en los grandes tramos que recorre para mover carga. No obstante, existen tráficos ferroviarios que prosperan sin tener grandes distancias de recorrido, como es el caso del transporte minero de PeruRail entre la Joya e Islay que posee una distancia inferior a 70 kilómetros.

Finalmente, los dos últimos atributos de concentración de orígenes y destinos son determinantes para que un producto pueda calificar como tráfico ferroviario por la inflexibilidad que existe en el tendido de rieles.

El resultado de la calificación de los diversos productos, de acuerdo a estos cinco atributos, se muestra en la Tabla siguiente:

Tabla 24: Calificación de productos según "vocación ferroviaria"

Familia / Producto	Calificación	Familia / Producto	Calificación
Productos agrícolas		Industria petroquímica	
Alfalfa	No	Petróleo, gas y derivados	No
Papa	Con Restricciones	Industria minera	
Arroz	Con Restricciones	Hierro	Si
Plátano	No	Cobre	Si
Maíz	Con Restricciones	Zinc	Si
Yuca	No	Plomo	Si
Cebolla	No	Minerales no metálicos	No
Naranja	No	Industria metalúrgica	
Industria alimentaria		Productos metalúrgicos	Con Restricciones
Azúcar y derivados	Con Restricciones	Productos siderúrgicos	Con Restricciones
Alimentos balanceados	No	Industria de la Madera	
Aceite de	No	Madera rolliza	Si





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Familia / Producto	Calificación	Familia / Producto	Calificación
Industria de papel y cartón		Madera aserrada	Si
Papel y cartón	No	Industria de la construcción y el hogar	
Industria química		Cemento y similares	Si
Fertilizantes	No		
Productos químicos básicos	Si		

Fuente: CAF (2014).

Corredores con tráficos en los que el ferrocarril podría competir

A partir del análisis por producto realizado se elaboró un cuadro general de tráficos potenciales (aquellos que fueron seleccionados como potenciales o potenciales pero con restricciones), clasificado por producto y pares origen – destino. En la siguiente tabla se presenta el resumen de tráficos con potencial participación ferroviaria de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Papa:** se asume que el 10% de la producción es trasladada desde las zonas productoras principales (Junín) hacia Lima, el que constituiría un tráfico cuya concentración y masividad lo hace potencial para el modo ferroviario.
- **Arroz:** se considera el traslado de 20% de la producción desde las zonas productoras de San Martín y Piura, concentrados en el mercado de Chiclayo y dirigido al principal centro consumidor, Lima.
- **Maíz:** se asume sólo un 10% por trasladar a larga distancia (por mayoritario consumo o procesamiento en zonas de origen) de Lima a Arequipa.
- **Azúcar:** no se considera transporte de larga distancia de caña, ya que se procesa en zonas de origen. Se asume traslado de azúcar (30% de un millón de toneladas) de Trujillo a Lima.
- **Productos químicos:** la estimación se basó en la Matriz de Origen Destino de Cargas (productos de las Industrias químicas y conexas), a la que se sumaron los tonelajes transportados actualmente por ferrocarril. Se seleccionaron los pares con flujos mayores a 200 ton/día, exceptuando aquellos de corta distancia. Se sumaron ambos sentidos y se anualizaron los valores.
- **Hierro:** no se incluye la producción existente porque se traslada de Marcona a Pto. San Nicolás en faja transportadora.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- **Concentrado de cobre:** se partió de la estimación de toneladas secas para 2012. Se discriminaron tráficos transportados actualmente por ferrocarril (público y privados). Se sustrajo el envío por mineroducto de Antamina en Ancash y la producción de Tacna (600 mil ton) cercana a la costa.
- **Zinc:** se partió de la estimación de toneladas secas para 2012. Se discriminó el tráfico de concentrado de zinc del FC Central (el tráfico de barras de zinc está considerado en Productos Metalúrgicos y Siderúrgicos). Se estima el remanente de producción de Pasco/Junín con destino a Lima. Se sustrajo el envío de la producción de Ancash por mineroducto y la producción de Ica y Lima por ser cercana a la costa.
- **Plomo:** se partió de la estimación de toneladas secas para 2012. Se discriminó el tráfico de concentrado de zinc del FC Central. Se estimó el remanente de producción de Pasco/Junín. El resto no se considera por la cercanía a la costa (Lima) y otros orígenes muy atomizados.
- **Productos Metalúrgicos y Siderúrgicos:** la estimación se basó en la Matriz de Origen Destino de Cargas (Metales comunes y manufacturas de estos metales). Se seleccionaron los pares con flujos mayores a 200 ton/día, exceptuando aquellos de corta distancia. Se sumaron ambos sentidos y se anualizaron los valores.
- **Madera, carbón y otros:** la estimación se basó en la Matriz de Origen Destino de Cargas (Madera, carbón vegetal, manufacturas de madera y otros). Se seleccionó el par Pucallpa – Lima que es el que manifiesta volumen de concentración (al menos geográfica) de origen y destino.
- **Cemento y otros:** la estimación se basó en la Matriz de Origen Destino de Cargas (Manufacturas de piedra, yeso, cemento, cerámicos y otros). Se seleccionaron los pares con flujos mayores a 50 ton/día, exceptuando aquellos de corta distancia y se anualizaron los valores. Se discriminaron los volúmenes transportados actualmente por ferrocarril.
- **Otros tráficos:** si bien en el análisis por producto no resultaban identificados o seleccionados, se agregaron tráficos actualmente atendidos por los ferrocarriles.

En la siguiente tabla se presenta el resultado de los supuestos realizados. Como puede observarse, **se ha identificado un total de 13 millones de toneladas que, actualmente, podrían constituir tráficos de transporte ferroviario.** Los distintos tráficos fueron clasificados en corredores para permitir ubicarlos espacialmente. Los corredores que se indican en origen de la siguiente nomenclatura:





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- **Corredores costeros:** se identifican como Costero Norte y Costero Sur a los que corren paralelos a la costa marítima y a la carretera panamericana, al norte y al sur de Lima, respectivamente. Cuando sólo se indica "Costero" se trata de un tráfico que recorre parte de ambas zonas.
- **Corredores transversales:** son los que recorren en forma perpendicular a la costa. Son tres las rutas transversales denominadas Transversal Norte, Centro y Sur.
- **Corredores excéntricos:** se creó esta categoría en principio para incorporar los tráficos que no responden a ninguna de las características mencionadas, vinculando orígenes y destinos entre localidades del interior o en forma diagonal. Este tipo de movimientos tiene poca significancia como potencial ferroviario.

Para la interpretación de la siguiente tabla debe tenerse en cuenta que los tráficos indicados, salvo excepciones que se indican en observaciones, son transportados actualmente por el modo automotor. Es decir, que se trata de mercados en los cuales el ferrocarril podría, potencialmente, competir para captar alguna proporción de los mismos.

Además, en el volumen total identificado, están incluidos los tonelajes transportados por el Ferrocarril del Centro (en Corredor Transversal Central), por Ferrocarril del Sur y Sur Oriente (en corredores Transversal Sur y Transversal Sur-Corta Distancia) y por el ferrocarril SPCC (en Corredor Transversal Sur-Corta Distancia) que en conjunto suman 8,1 millones de toneladas. Por lo tanto, los tráficos actualmente viales que se han identificado como mercados en los que es potencial la participación ferroviaria resultan del orden de 4,9 millones de toneladas.

Dos corredores (Costero y Excéntrico Sur) no demostraban una densidad de tráfico de interés para continuar con su análisis, como se muestra en la Tabla 25. Si bien el corredor Transversal Norte tampoco cuenta con una alta densidad de tráfico, hay un potencial minero que amerita continuar con su consideración.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 25: Tráficos con potencial participación ferroviaria por tipo de corredor

Escenario actual

Corredor	Producto	Trafico actual o potencialmente ferroviario (miles Ton)	Zona origen	Zona destino
Costero Norte	Arroz	524.8	Chiclayo	Lima
	Azúcar	300.0	Trujillo	Lima
	Productos químicos	78.3	Trujillo	Chiclayo
	Prod.metal.y siderurg.	119.0	Lima	Cajamarca
	Prod.metal.y siderurg.	64.0	Chimbote	Lima
	Cemento y otros	41.6	Huacho	Lima
	Cemento y otros	30.8	Lima	Huaraz
	Cemento y otros	19.1	Lima	Trujillo
	Cemento y otros	18.9	Lima	Chimbote
	Subtotal Carretero		1,196.3	
Subtotal Ferroviario		0.0		
Total Corredor		1,196.3		
Costero Sur	Maíz	126.0	Lima	Arequipa
	Productos químicos	103.4	Lima	Ica
	Prod.metal.y siderurg.	212.7	Pisco	Lima
	Prod.metal.y siderurg.	81.7	Arequipa	Lima
	Prod.metal.y siderurg.	156.4	Arequipa	Pisco
	Prod.metal.y siderurg.	65.6	Ica	Lima
	Cemento y otros	35.3	Lima	Ica
	Cemento y otros	27.8	Lima	Arequipa
Subtotal Carretero		809.0		
Subtotal Ferroviario		0.0		
Total Corredor		809.0		
Costero	Prod.metal.y siderurg.	70.7	Trujillo	Pisco
	Subtotal Carretero			
	Subtotal Ferroviario			
Total Corredor		70.7		
Transversal Norte	Cemento y otros	38.0	Chiclayo	Yurimaguas
	Subtotal Carretero			
	Subtotal Ferroviario			
Total Corredor		38.0		
Transversal Central	Papa	407.2	Junin	Lima
	Productos químicos	86.9	Lima	Huánuco
	Productos químicos	61.0	Lima	Huancayo
	Productos químicos	500.0	Lima	La Oroya (1)
	Cobre	130.0	Pasco	Lima (1)
	Zinc	600.0	Pasco/Junin	Lima (1)
	Zinc	360.0	Pasco- Junin	Lima
	Plomo	80.0	Pasco- Junin	Lima (1)





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Corredor	Producto	Trafico actual o potencialmente ferroviario (miles Ton)	Zona origen	Zona destino
	Plomo	139.2	Pasco- Junin	Lima
	Prod.metal.y siderurg.	150.8	Oyón	Lima
	Prod.metal.y siderurg.	65.2	Lima	Pucallpa
	Prod.metal.y siderurg.	250.0	Pasco	Lima (1)
	Madera, carbón y otros	603.8	Pucallpa	Lima
	Cemento y otros	70.0	La Oroya	Lima (1)
	Cemento y otros	39.5	Huánuco	Pucallpa
	Cemento y otros	36.8	Lima	Pucallpa
	Cemento y otros	32.4	Lima	Huancayo
	Otros Productos FC Central	450	La Oroya	Lima (1)
	Subtotal Carretero		1,982.7	
Subtotal Ferroviario		2,080.0		
Total Corredor		4,062.7		
Transversal Sur	Productos químicos	138.0	Mollendo	Desaguadero
	Prod.metal.y siderurg.	275.7	Arequipa	Desaguadero
	Prod.metal.y siderurg.	282.9	Arequipa	Juli
	Cemento y otros	0.5	Yura	Juliaca (2)
	Petróleo Diésel	120.0	Mollendo	Cusco (2)
Subtotal Carretero		696.6		
Subtotal Ferroviario		120.5		
Total Corredor		817.1		
Transversal Sur- Corta Dist.	Productos químicos	1,900.0	Toquepala	Ilo (3)
	Cobre	927.0	La Joya	Islay (2)
	Cobre	1,200.0	Toquepala	Ilo (3)
	Prod.metal.y siderurg.	73.1	Mollendo	Arequipa
	Combustibles y otros	1,900	Toquepala	Ilo (3)
Subtotal Carretero		73.1		
Subtotal Ferroviario		5,927.0		
Total Corredor		6,000.1		
Excéntrico Sur	Cemento y otros	18.6	Huancavelica	Juli
	Subtotal Carretero		18.6	
	Subtotal Ferroviario		0.0	
Total Corredor		18.6		
TOTAL CARRETERO		4,885.0		
TOTAL FERROVIARIO		8,127.5		
TOTAL		13,012.5		

(1) FC del Centro

(2) FC del Sur

(3)SPCC

Fuente: CAF (2014).



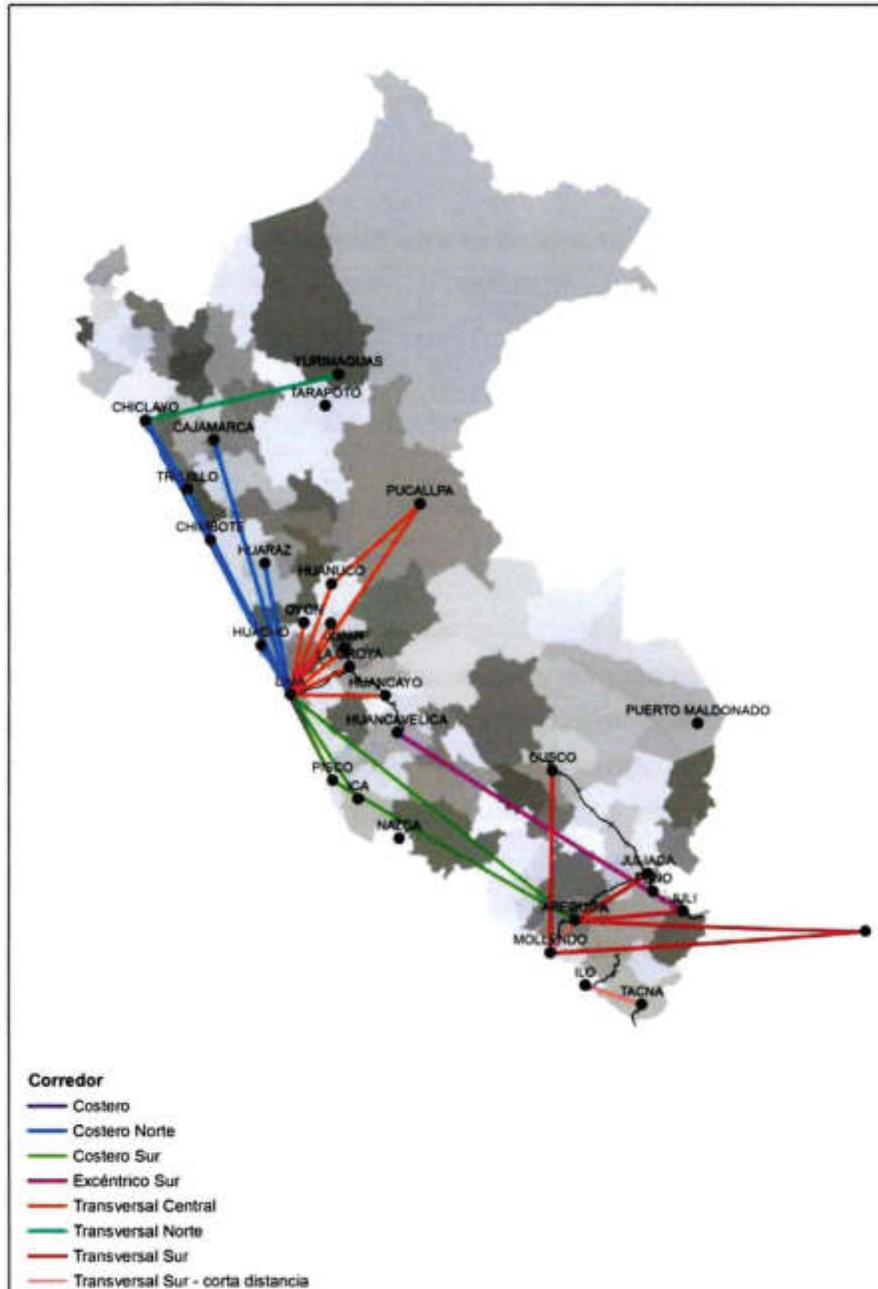


PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

El mapa que se muestra a continuación permite apreciar la distribución territorial de los tráficos y su organización en corredores, mostrados en la anterior.

Gráfico 12: Tráficos con potencial participación ferroviaria por tipo de corredor





6.2. Escenarios futuros de demanda de transporte de carga

En este subcapítulo se establecen algunas hipótesis en la evolución futura de la demanda de transporte como marco para analizar la potencial participación del modo ferroviario. Cabe señalar que en esta parte no se buscan estimaciones precisas sino, más bien, volcar un conjunto de reflexiones fundadas en elementos de juicio para el planteamiento de una estrategia de desarrollo del modo ferroviario.

En primer lugar, se identifican indicadores del nivel de actividad en general como el crecimiento del PBI y de la población.

Tabla 26: Proyecciones de crecimiento del PBI y población 2015 - 2040

AÑO	PIB	POBLACION	PIB per cápita	PIB	POBLACION	PIB per cápita
	(en millones)		(en US\$)		(tasa anual)	
2015	182,701.34	31.02	5,890	6.3	1.01	5.24
2020	239,427.82	32.54	7,358	5.56	0.96	4.55
2025	292,853.35	33.94	8,628	4.11	0.85	3.24
2030	342,053.61	35.15	9,730	3.15	0.71	2.43
2035	387,435.26	36.17	10,712	2.52	0.57	1.94
2040	444,069.26	36.94	12,021	2.77	0.42	2.33

Fuente: Estudio para la elaboración de la estrategia de desarrollo del sistema ferroviario, con datos de Seminario y Alva 2013.

En segundo término, se revisan los proyectos sectoriales que pueden modificar en forma significativa el volumen, composición y localización de la demanda de transporte. Por ejemplo, se tiene una cartera de proyectos mineros, planes forestales y tendidos de ductos; que aportan en tener estimaciones mejor informadas. Complementariamente, se revisan algunas estimaciones de tráfico para proyectos ferroviarios específicos.

Para la revisión de los proyectos mineros se ha considerado la información contenida en el estudio "Ministerio de Energía y Minas. Perú: país minero. Cartera estimada de Proyectos Mineros, actualizada a enero de 2013". A partir de esa cartera de proyectos se seleccionaron los de interés para la proyección de tráfico potencialmente ferroviarios, de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Localización:** no se consideran los de ubicación costera.
- **Tipo de mineral:** sólo se consideran los proyectos de producción de materiales que fueran definidos previamente como potencialmente ferroviarios.
- **Nivel estimado de producción:** en los pocos casos para los que no se dispone de esta información, ha sido asumido un valor arbitrario.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- **Producción "transportable":** como la información disponible está expresada en Toneladas Métricas Finas del metal principal, se han estimado las Toneladas Métricas Secas⁴².

Se ha realizado un ejercicio de simulación de escenarios para dos horizontes, mediano (2020) y largo (2040) plazo.

6.2.1. Mediano Plazo: 2020

Los resultados de la proyección para este horizonte se resumen en la siguiente tabla. Se aplicaron los siguientes criterios:

- **Los tráficos de productos agrícolas y cemento fueron proyectados según sus relaciones con el PBI. Los tráficos de otras cargas** (productos siderúrgicos, químicos y combustibles) **fueron proyectadas con la misma tasa de crecimiento del PBI⁴³.**
- **Los tráficos de madera y derivados fueron proyectados con una tasa del 2% anual,** debido a las regulaciones ambientales con las que se enfrenta este tipo de explotación que, de acuerdo al estudio del ramal Pasco – Pucallpa, limitan su crecimiento⁴⁴. Los únicos tráficos relevantes, por su volumen, son los que se transportan entre Lima y Pucallpa, en ambos sentidos.
- **Para los tráficos mineros existentes, se mantuvieron los valores nominales actuales, bajo la hipótesis de que la mayor producción provendrá de los proyectos de ampliación o nuevos proyectos que se incluyen posteriormente. Para la inclusión de los proyectos mineros se consideró su localización y se les asignó a los corredores antes definidos.** A su vez, se planteó que su incorporación como generadores de tráfico efectivo se realizaría en dos horizontes. Para el primero, hacia el 2020, sólo se consideraron los proyectos de ampliaciones, los que se encuentran en construcción, los que tienen Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado y los que tienen EIA presentado. A este conjunto se lo denominó "proyectos confirmados". **Un segundo horizonte, de largo plazo, incorpora, además, los proyectos en etapa de exploración,** de los que se trata en el siguiente acápite.

⁴². Según las relaciones de producción del último año registrado en las estadísticas históricas.

⁴³. Con el objetivo de proyectar la evolución futura de la producción se realizaron ejercicios de regresión. Como resultado se obtuvieron elasticidades entre la producción de algunos productos y el PBI. Se tomó como base para el cálculo de elasticidades la información provista por el Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú. Las elasticidades fueron calculadas para: cobre, zinc, plomo, hierro, cemento portland, alfalfa, papa, arroz, plátano, caña de azúcar y maíz.

⁴⁴ Siguiendo el estudio de tráfico del ramal Pasco – Pucallpa.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 27: Tráficos con potencial participación ferroviaria por grupos de productos e identificación de proyectos mineros - Escenario 2020

Corredor	Tipo de producto	Trafico 2020 con proyectos mineros confirmados (miles Ton)	Proyectos mineros incluidos
Costero Norte	Agrícolas y alimenticios	1,066.0	
	Azúcar	300.0	
	Químicos	117.4	
	Metálicos y siderúrgicos	274.5	
	Materiales para la construcción	193.0	
Subtotal		1,650.8	
Costero Sur	Agrícolas y alimenticios	144.0	
	Químicos	155.2	
	Metálicos y siderúrgicos	774.6	
	Materiales para la construcción	110.5	
Subtotal		1,184.3	
Transversal Norte	Materiales para la construcción	66.5	
	Nuevos proyectos mineros	215.7	Conga
Subtotal		282.2	
Transversal Central	Agrícolas y alimenticios	469.8	
	Químicos	971.8	
	Metálicos y siderúrgicos	699.0	
	Madera, carbón y otros	707.4	
	Materiales para la construcción	312.8	
	Otros productos	675.0	
	Mineros en producción actual	1,309.2	
	Nuevos proyectos mineros	2,451.1	Ampliación Colquijirca, Toromocho, Pukaqqa
Subtotal		7,596.1	
Transversal Sur	Químicos	207.0	
	Metálicos y siderúrgicos	837.9	
	Otros productos	180.9	
	Nuevos proyectos mineros	4,091.1	Ampliación Cuacone, Ampliación Cerro Verde, Constancia, Quellaveco, Marcobre, Las Bambas
Subtotal		5,316.8	





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Corredor	Tipo de producto	Trafico 2020 con proyectos mineros confirmados (mlles Ton)	Proyectos mineros incluidos
Transversal Sur-Corta Distancia	Químicos	2,850.0	
	Metálicos y siderúrgicos	109.7	
	Otros productos	2,850.0	
	Mineros en producción actual	2,127.0	
	Nuevos proyectos mineros	10,000	Ampliación Marcona
Subtotal		17,936.7	
TOTAL		33,966.9	

Fuente: CAF (2014).

6.2.2. Largo Plazo: 2040

Los resultados de la proyección para este horizonte se resumen en la **Tabla 28**. Para la elaboración del tráfico potencial a un horizonte de largo plazo se aplicaron los siguientes criterios:

- En primer término se reconoce la limitación de realizar este tipo de proyecciones de largo plazo, por lo que no hay pronósticos ni estimaciones por productos y regiones. Como fuera planteado previamente, las proyecciones disponibles más desagregadas son de corto o mediano plazo y, con menor detalle, las proyecciones de largo plazo se informan utilizando el PBI y la población como agregados nacionales.
- Como el objetivo es analizar el rol potencial del ferrocarril frente a la demanda de transporte, las proyecciones se limitan a proveer órdenes de magnitud.
- **Para la proyección de los tráficos no mineros, se adoptó la tasa de variación de PBI entre 2020 y 2040.**
- **Los tráficos mineros existentes en la actualidad, y que se mantuvieron en el horizonte 2020, fueron eliminados entendiendo que a largo plazo habrían cumplido su ciclo y serían reemplazados por nuevas explotaciones.**
- **Fueron incluidos todos los proyectos mineros de la cartera en exploración.**





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 28: Tráficos con potencial participación ferroviaria por grupos de productos e identificación de proyectos mineros - Escenario 2040

Corredor	Tipo de producto	Trafico 2040 con total de proyectos mineros (miles Ton)	Proyectos mineros incluidos
Costero Norte	Agrícolas y alimenticios	1,977.1	
	Químicos	217.7	
	Metálicos y siderúrgicos	509.1	
	Materiales para la construcción	357.9	
	Subtotal	3,061.8	
Costero Sur	Agrícolas y alimenticios	267.1	
	Químicos	287.8	
	Metálicos y siderúrgicos	1,436.6	
	Materiales para la construcción	204.9	
	Subtotal	2,196.5	
Transversal Norte	Materiales para la construcción	123.3	
	Nuevos proyectos mineros	5,756.5	Conga, Michiquillay, Cañariaco, Galeno, Magistral, Río Blanco, La Granja
	Subtotal	5,879.8	
Transversal Central	Agrícolas y alimenticios	871.4	
	Químicos	1,802.3	
	Metálicos y siderúrgicos	1,296.4	
	Madera, carbón y otros	1,312.1	
	Materiales para la construcción	580.1	
	Otros productos	1,251.9	
	Nuevos proyectos mineros	3,153.9	Ampliación Colquijirca, Toromocho, Pukaqaga, Hilarlón, Rondón
Subtotal	10,268.2		





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Corredor	Tipo de producto	Trafico 2040 con total de proyectos mineros (miles Ton)	Proyectos mineros incluidos
Transversal Sur	Químicos	384.0	Ampliación Cuajone, Ampliación Cerro Verde, Constancia, Quellaveco, Marcobre, Las Bambas, Hierro Apurímac, Quechua, Pampa de Pongo, Cercana, Huaquirá, Los Calatos, Cerro Ccopane, Los Chancas, Zafranal, Accha
	Metálicos y siderúrgicos	1,554.0	
	Otros productos	180.9	
	Nuevos proyectos mineros	52,264.9	
Subtotal		54,383.7	
Transversal Sur-Corta Distancia	Químicos	5,285.9	Ampliación Marcona
	Metálicos y siderúrgicos	203.4	
	Otros productos	5,285.9	
	Mineros en producción actual	2,127.0	
Subtotal		10,775.3	
TOTAL		86,565.4	

Fuente: CAF (2014).

6.2.3. Potencial captación de productos por parte del modo ferroviario

Una vez determinados los tipos de tráfico, proyectados a dos horizontes futuros y localizados geográficamente, se realiza una estimación de la potencial captación de un porcentaje de los mismos por parte del modo ferroviario. El resultado se muestra en la Tabla 29 y, a continuación, se exponen los criterios adoptados:

- Para los tráficos "no mineros" se aplicó un porcentaje de captación del 50%; este porcentaje, relativamente alto, es aplicado sobre tráficos que ya han sido objeto de varias selecciones previas (por tipo de producto, por masividad de los envíos, por concentración de orígenes y destinos).
- Para los tráficos mineros se aplicó un porcentaje de captación del 70%; también se aplicó lo señalado en el párrafo anterior: ya fueron seleccionados un conjunto de productos dentro de la amplia gama de producción minera del Perú.
- Para los tráficos que ya están siendo atendidos por los distintos ferrocarriles, se aplicó un porcentaje de 100%.



**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Tabla 29: Asignación de tráficos al modo ferroviario. Escenarios 2020 y 2040**

Corredor	Tipo de producto	Horizonte 2020 (miles Ton)	Horizonte 2040 (miles Ton)
Costero Norte	Agrícolas y alimenticios	533.0	988.6
	Químicos	58.7	108.9
	Metálicos y siderúrgicos	137.2	254.6
	Materiales para la construcción	96.5	178.9
	Subtotal	825.4	1,530.9
Costero Sur	Agrícolas y alimenticios	72.0	133.5
	Químicos	77.6	143.9
	Metálicos y siderúrgicos	387.3	718.3
	Materiales para la construcción	55.2	102.5
	Subtotal	592.1	1,098.2
Transversal Norte	Materiales para la construcción	33.3	61.7
	Nuevos proyectos mineros	151.0	4,029.5
	Subtotal	184.2	4,091.2
Transversal Central	Agrícolas y alimenticios	234.9	435.7
	Químicos	860.9	1,596.7
	Metálicos y siderúrgicos	537.0	996.0
	Madera, carbón y otros	424.5	656.0
	Materiales para la construcción	217.6	403.7
	Otros productos	675.0	1,251.9
	Mineros en producción actual	1,184.4	2,196.7
	Nuevos proyectos mineros	1,838.3	2,207.73
	Subtotal	5,972.6	9,744.4
Transversal Sur	Químicos	103.5	192.0
	Metálicos y siderúrgicos	418.9	777.0
	Otros productos	180.9	335.5
	Nuevos proyectos mineros excepto hierro	2,863.8	5,085.4
	Nuevos proyectos mineros hierro		45,000.0
	Subtotal	3,567.1	51,389.9
Transversal Sur-Corta Distancia	Químicos	2,850.0	5,285.9
	Metálicos y siderúrgicos	54.8	101.7
	Otros productos	2,850.0	5,285.9
	Mineros en producción actual	2,127.0	2,127.0
	Subtotal	7,881.8	12,800.6
TOTAL		19,023.3	80,655.2

Fuente: CAF (2014).





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Se realiza la discriminación del tráfico potencial ferroviario según se expone a continuación y se muestra en la Tabla 30.

- Se concentró en el Corredor Sur la proyección de actividad del Ferrocarril del Sur y Sur Oriente (en cuadros anteriores los tráficos de este ferrocarril estaban divididos entre Corredor Sur y Corredor de Corta Distancia). En este cuadro final es más clara la asociación del ferrocarril existente con un solo corredor, aunque seguirá atendiendo tráficos de corta distancia. Por lo tanto, en el Corredor Sur – Corta Distancia se consignan sólo los tráficos proyectados del ferrocarril de SPCC.
- Se clasificaron los volúmenes estimados en tres categorías:

Ferrocarriles existentes:

Se consignaron las estimaciones de tráfico previstas para el horizonte de mediano plazo por los operadores del Ferrocarril del Centro y Ferrocarril del Sur. En el caso del Ferrocarril de SPCC se estimó un crecimiento (de los 5 millones de toneladas actuales a 6.9 millones en 2020), a partir de las tasas de proyección aplicadas a los productos transportados.

Para elaborar las proyecciones de ferrocarriles existentes a 2040 se aplicaron distintos criterios. En el caso del Ferrocarril del Centro se asumió la misma proporción captada del mercado en el corredor. En el caso del Ferrocarril del Sur se proyectó según la evolución vinculada al PBI de los productos transportados y, en el caso del Ferrocarril de SPCC, se sumaron los proyectos en exploración por la empresa.

Grandes Proyectos de Extracción de Hierro:

Se consignaron aparte los volúmenes correspondientes en el entendimiento de que este tipo de proyectos genera, como parte de los mismos, su solución de transporte.

Potencial ferroviario adicional:

Es el tráfico remanente después de restar a la estimación de tráfico asignable al ferrocarril (Tabla 29) los volúmenes correspondientes a ferrocarriles existentes y a grandes proyectos de extracción de hierro.





Tabla 30: Asignación de tráficos al modo ferroviario, por tipo de ferrocarril
Escenarios 2020 y 2040

Corredor	Horizonte 2020 (miles Ton)	Horizonte 2040 (miles Ton)
Costero norte		
FC existente	0.0	0.0
Potencial ferroviario adicional	825.4	1,530.9
Subtotal	825.4	1,530.9
Costero sur		
FC existente	0.0	0.0
Potencial ferroviario adicional	592.1	1,098.2
Subtotal	592.1	1,098.2
Transversal norte		
FC existente	0.0	0.0
Potencial ferroviario adicional	184.2	4,091.2
Subtotal	184.2	4,091.2
Transversal central		
FC existente	5,900.0	9,626.0
Potencial ferroviario adicional	72.6	118.5
Subtotal	5,972.6	9,744.4
Transversal sur		
FC existentes	4,133.0	6,873.2
Potencial ferroviario adicional	361.1	443.7
Grandes proyectos hierro		45,000.0
Subtotal	3,567.1	51,389.9
Transversal sur- corta distancia		
FC existentes	6,900.0	7,300.0
Potencial ferroviario adicional	54.8	4,573.6
Subtotal	6,954.8	11,873.6
Total FC existentes	16,933.0	23,799.2
Potencial ferroviario adicional	2,090.3	11,856.1
Total grandes proyectos hierro		45,000.0
Total	19,023.3	80,655.2

Fuente: CAF (2014).

El análisis de la Tabla 30, elaborada con los criterios enunciados, permite proponer las siguientes conclusiones:

- Los corredores costeros, paralelos a la costa, no representan volúmenes significativos que justifiquen la construcción de infraestructura ferroviaria nueva en toda su extensión.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- Considerando las restricciones de capacidad de la Carretera Panamericana, se abre la posibilidad de construcción de infraestructura ferroviaria en forma gradual.
- **El corredor Transversal Norte sólo presenta un volumen significativo al incorporar un conjunto de proyectos mineros actualmente en exploración.** Los que superan el millón de toneladas año son los de Galeno (de Lumina Cooper S.A.C.) y La Granja (Río Tinto Minera Perú Lda. S.A.C.), ambos en Cajamarca.
- **En el corredor Transversal Central, según las proyecciones, se absorbe el potencial ferroviario estimado para el horizonte 2020.** Lo mismo sucede en el horizonte de largo plazo.
- **En el corredor Transversal Sur, las proyecciones del operador del Ferrocarril del Sur prácticamente coinciden con el potencial ferroviario estimado para 2020. Adicionalmente, el corredor sería receptor de grandes proyectos de la minería de hierro:** Hierro Apurímac (de Apurímac FERUM, que ha presentado el proyecto de ferrocarril Andahuaylas – San Juan de Marcona), Pampa del Pongo (de Jinzhao Mining Perú S.A.) y Cerro Ccopane (de Minera Cuervo S.A.C.), entre otros proyectos de menor magnitud.
- **En el corredor Transversal Sur – Corta Distancia, se proyecta el crecimiento del ferrocarril privado SPCC.**

Asimismo, se observa que son los corredores donde ya existen ferrocarriles los que manifiestan un mayor potencial de ampliación de la captación de la demanda. En la mayoría de los casos, esa posibilidad está ligada a grandes proyectos mineros que suelen contemplar este tipo de transporte como parte de su función de producción.

Para los corredores donde en la actualidad no hay oferta ferroviaria, el análisis de viabilidad se deberá encarar por tramos.

6.3. Demanda de transporte ferroviario de pasajeros

El presente subcapítulo tiene como propósito definir escenarios de demanda futuros, de mediano y largo plazo, para el transporte ferroviario de pasajeros interurbano y suburbano. En este sentido, se evaluó la potencialidad de eventuales corredores de pasajeros de larga distancia sobre infraestructura ferroviaria existente o, también, sobre nuevos trazos. Asimismo, se contempla las posibilidades de crear ferrocarriles en cercanías al Área Metropolitana de Lima.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

A partir de estos objetivos se ha realizado una recopilación y estudio de información existente y se ha complementado el análisis con entrevistas a funcionarios de áreas temáticas relacionadas.

El capítulo se estructura como sigue:

- Enfoque metodológico adoptado, las fuentes de información utilizadas y los beneficios y limitaciones del análisis que se propone.
- Análisis de la división modal a nivel nacional, la identificación de los principales flujos de pasajeros y los motivos de viaje.
- Análisis de los principales corredores de transporte público automotor. En función a ellos se han procesado las matrices de viajes para identificar las rutas de mayor densidad que pudieran requerir nueva oferta ferroviaria.
- Proyecciones sobre perspectivas futuras de la demanda de transporte de pasajeros, tanto en términos agregados como particulares para algunos corredores que han sido identificados.
- Análisis de demanda de transporte masivo de media distancia en Lima Metropolitana.
- Resultados y reflexiones.

6.3.1. Enfoque del análisis

Para llevar a cabo este análisis que podría denominarse "conceptual basada en datos numéricos", se diseñó un enfoque que consta de las siguientes etapas:

- Se determinó la partición modal actual del transporte interurbano de pasajeros en términos agregados. Para ello se utilizó información estadística de tráfico ferroviario, aéreo y carretero⁴⁵.
- Se representó en mapas dichas matrices e identificó el patrón general de movimientos y los principales nodos generadores y receptores de pasajeros.
- A partir del panorama general, se avanzó en el análisis por corredores⁴⁶.
- Se procesaron las matrices de origen – destino de viajes, tanto en buses como en vehículos livianos, asociando las zonas a las localidades que definen los corredores mencionados. Así, se obtuvo la cantidad de viajes por corredor entre pares de zonas.



CSI – Project Management Perú, Estudio de la demanda de cargas y pasajeros 2010, MTC Julio 2011.

MTC (2011).





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- Se elaboró un cuadro de la situación del transporte interno por corredor estimando la partición modal actual para cada uno de ellos (ferrocarril, carretera y aéreo⁴⁷).
- Se realizó un análisis en mayor detalle de aquellos corredores que resultaron más significativos por sus volúmenes de tráfico.
- Se realizó una estimación de los viajes potencialmente asignables al modo ferroviario en cada corredor, **para identificar el o los "nichos" potenciales para el incremento de las líneas existentes o de nuevas líneas a proyectar.**
- Se realizaron proyecciones de la demanda a mediano y largo plazo, basadas en estudios previos consultados y la evolución de variables significativas. Ello permitió proyectar el cuadro de demanda por corredores que había sido estimado para la situación actual.

Complementariamente, utilizando información de las matrices Origen – Destino y algunos estudios disponibles para el Área Metropolitana de Lima, se realizó una aproximación preliminar al análisis de potenciales ferrocarriles de media distancia.

6.3.2. Flujos de transporte interurbano de pasajeros

El transporte interurbano de pasajeros en el Perú es realizado mayoritariamente por medio de buses, aunque se observa una participación creciente de los vehículos ligeros. Entre los años 2003 y 2011 se observa que tanto los viajes en automóvil como en avión han crecido a tasas superiores al 10% anual, superiores a aquellos originados en ferrocarril. Los viajes en buses han caído, con lo cual ha disminuido su participación relativa⁴⁸.



La matriz de viajes tuvo que ser estimada a partir de movimientos de pasajeros por aeropuerto.

Los resultados de la evolución sorprenden por el bajo crecimiento general y el decrecimiento de los movimientos en el principal medio de transporte (buses) en un período de crecimiento de la economía nacional y de su población. Se han mantenido estas cifras por provenir de fuentes oficiales y resultar metodológicamente correcta la comparación entre los años consignados. Es muy probable, como se expresa más adelante, que haya problemas con la información referida al principal modo, buses, y la relación entre series históricas de distintas variables relacionadas lo que ya ha sido detectado por otros estudios como se explica en el capítulo de proyecciones.



**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Tabla 31: División Modal del Transporte Interurbano de Pasajeros
(Miles de pasajeros/año)**

Modo	2003		2011	
	Pasajeros	%	Pasajeros	%
Buses	178,058	82.5%	156,614	63.8%
Vehículos ligeros	34,107	15.8%	81,013	33.0%
Ferrocarril	1,283	0.6%	1,761	0.7%
Avión	2,374	1.1%	6,170	2.5%
TOTAL	215,822	100.0%	245,558	100.0%

Fuente: CAF (2014).

Para visualizar la distribución territorial de los viajes de pasajeros se presentan a continuación dos tablas y gráficos que contienen los principales flujos que se movilizan entre orígenes y destinos. En la siguiente tabla se muestran los flujos de pasajeros en buses.

Tabla 32: Viajes interurbanos en buses mayores a 1,000 viajes/día

Origen	Destino	Pasajeros/día	Origen	Destino	Pasajeros/día
Lima	Huaral	16,323.4	Tumbes	Plura	2,451.3
Lima	Ica	14,410.0	Chincha Alta	S.V. de Cañete	2,387.8
Lima	Barranca	12,846.8	Cajamarca	Trujillo	2,328.4
Sullana	Piura	11,724.9	Tacna	Lima	2,313.0
Lima	Huancayo	11,133.7	Trujillo	Huamachuco	2,262.3
Trujillo	Lima	10,019.0	Lima	Sullana	2,260.4
Huacho	Lima	9,208.5	Chiclayo	Jaen	2,222.7
Puno	Juliaca	8,935.7	Tarma	Lima	2,177.6
Chincha Alta	Lima	8,865.7	Juliaca	Huancane	2,151.8
Lima	Chiclayo	8,721.1	Huancayo	Huancavelica	2,102.0
Ascope	Trujillo	8,637.1	Ayaviri	Juliaca	2,034.0
Lima	S.V. de Cañete	8,145.6	Lima	Talara	1,975.2
Arequipa	Lima	7,529.4	Lima	Cerro De Pasco	1,942.3
Ayacucho	Lima	7,252.7	Tumbes	Trujillo	1,898.4
Lima	Chimbote	6,485.4	Chiclayo	Tumbes	1,867.1
Chiclayo	Trujillo	6,465.7	Matucana	Lima	1,827.7
Piura	Chulucanas	6,054.0	Lima	Satipo	1,814.9
Lima	Huaraz	5,956.2	Cajamarca	Chiclayo	1,655.4
Chiclayo	Lambayeque	5,629.6	Juliaca	Cusco	1,576.9
Jauja	Huancayo	5,481.8	Lambayeque	Lima	1,561.8
Cusco	Urubamba	5,167.2	La Oroya	Huancayo	1,542.4
Chacalluta	Tacna	4,698.0	Lima	Tingo María	1,528.8
Chimbote	Trujillo	4,688.1	Huancayo	Cerro De Pasco	1,486.3
Pisco	Chincha Alta	4,469.1	Barranca	Huacho	1,445.3





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Origen	Destino	Pasajeros/día	Origen	Destino	Pasajeros/día
Arequipa	Puno	4,383.5	Huaral	Huacho	1,437.3
Piura	Talara	4,364.6	Huánuco	Cerro De Pasco	1,413.5
Piura	Chiclayo	4,360.1	Lima	Nazca	1,385.6
Lima	Cajamarca	4,147.8	Huancayo	Satipo	1,370.9
Urcos	Cusco	3,922.2	Ilo	Tacna	1,369.2
Arequipa	Tacna	3,788.5	Tarapoto	Chiclayo	1,368.9
Cusco	Lima	3,768.1	Trujillo	Talara	1,362.0
Arequipa	Chivay	3,676.2	Paita	Chimbote	1,360.5
Juliaca	Arequipa	3,670.6	Arequipa	Ilo	1,331.8
Pisco	Lima	3,625.1	Chivay	Arequipa	1,323.7
Lima	Tumbes	3,567.3	Cusco	Paucartambo	1,323.5
Arequipa	Camaná	3,489.0	Arequipa	Yauri	1,295.3
Ica	Pisco	3,450.4	Juli	Arequipa	1,233.3
Huánuco	Lima	3,375.6	Huancavelica	Lima	1,096.0
Piura	Lima	3,314.0	P. Maldonado	Cusco	1,088.6
Arequipa	Mollendo	3,219.1	Huancayo	Pampas	1,059.7
Nazca	Ica	2,879.4	Piura	Huancabamba	1,054.8
Chiclayo	Pacasmayo	2,851.5	Arequipa	Aplao	1,052.7
Paita	Piura	2,688.9	Trujillo	Piura	1,051.6
Juli	Puno	2,659.5	Casma	Chimbote	1,044.1
Puno	Cusco	2,637.6	Quillabamba	Cusco	1,021.0
Arequipa	Cusco	2,609.1	Huancayo	Tarma	1,005.7
Pucallpa	Lima	2,551.8	Sullana	Talara	1,005.6
Trujillo	Pacasmayo	2,494.3	Lima	Chulucanas	1,003.3
Cusco	Sicuaní	2,480.2			
			TOTAL		358,694.5

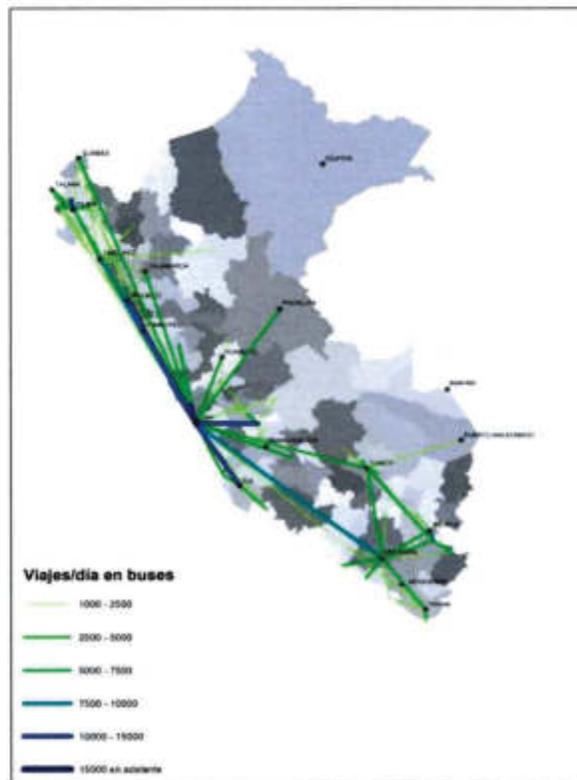
Fuente: CAF (2014).

El conjunto de tráficos consignados en la tabla anterior representa el 84% de los viajes en bus obtenidos por la encuesta, sin computar los que se realizan dentro de una misma zona.

En el siguiente gráfico se muestran los principales flujos de pasajeros en bus donde se reafirma la importancia de Lima como origen y destino principal, por la mayor densidad de tráfico.



Gráfico 13: Viajes interurbanos en buses mayores a 1,000 viajes/día



Fuente: CAF (2014).

En la siguiente tabla se presentan los principales flujos de pasajeros realizados en vehículos ligeros. El conjunto de tráficos consignados en esta tabla representan el 70% de los viajes en vehículos livianos relevados por la encuesta sin computar los que se realizan dentro de una misma zona.



El análisis de viajes con origen o destino en Lima, muestra que representan el 19% de los viajes interurbanos en vehículos ligeros, mientras que los realizados en buses representan el 45% del total respectivo. Se aprecia también la predominancia de Lima como nodo generador de viajes de pasajeros en ambos casos, seguida de Arequipa y las ciudades de la costa norte del país. Además, se observa una gran atomización que es más acentuada en vehículos ligeros.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 33: Viajes interurbanos vehículos ligeros mayores a 1,000 viajes/día

Origen	Destino	Pasajeros/día	Origen	Destino	Pasajeros/día
Chiclayo	Lambayeque	21,859.7	Lima	La Oroya	1,970.3
Lima	San Vicente de Cañete	9,836.2	Huancayo	Huancavelica	1,922.1
Puno	Jullaca	7,407.9	Jaen	Bagua Chica	1,868.5
Chacalluta	Tacna	6,050.6	Lima	Canta	1,802.2
Sullana	Piura	5,916.6	Lima	Matucana	1,800.2
Huaral	Lima	5,744.1	Lima	Huancayo	1,746.1
Cusco	Urubamba	5,590.5	Lima	Chincha Alta	1,561.7
Huancayo	Jauja	5,492.3	Pampas	Huancayo	1,529.9
Urcos	Cusco	3,988.8	Camaná	Arequipa	1,394.6
Paíta	Sullana	3,038.3	Yurimaguas	Tarapoto	1,390.7
Huacho	Barranca	3,029.7	Chulucanas	Piura	1,337.2
Moyobamba	Tarapoto	2,764.7	Talara	Piura	1,307.3
Ayaviri	Jullaca	2,663.0	Paíta	Piura	1,299.6
Jullaca	Huancane	2,597.3	Cerro De Pasco	Huánuco	1,259.2
Chincha Alta	Pisco	2,568.4	La Merced	Oxapampa	1,237.1
Lima	Ica	2,508.3	Huaraz	Caraz	1,199.1
Ilo	Moquegua	2,325.0	Sicuani	Cusco	1,161.6
Chimbote	Casma	2,307.7	Tacna	Moquegua	1,146.2
Trujillo	Ascope	2,223.7	Mollendo	Arequipa	1,141.3
Huacho	Lima	2,150.9	Lima	Pisco	1,113.3
Juli	Puno	2,080.4	Huancayo	Tarma	1,069.4
Huánuco	Tingo María	2,069.5	Pacasmayo	Chiclayo	1,061.2
San Ignacio	Jaen	2,044.7	La Oroya	Huancayo	1,044.8
Juanjui	Tarapoto	1,990.2	Chachapoyas	Bagua Chica	1,003.4
			TOTAL		141,615.3

Fuente: CAF (2014).



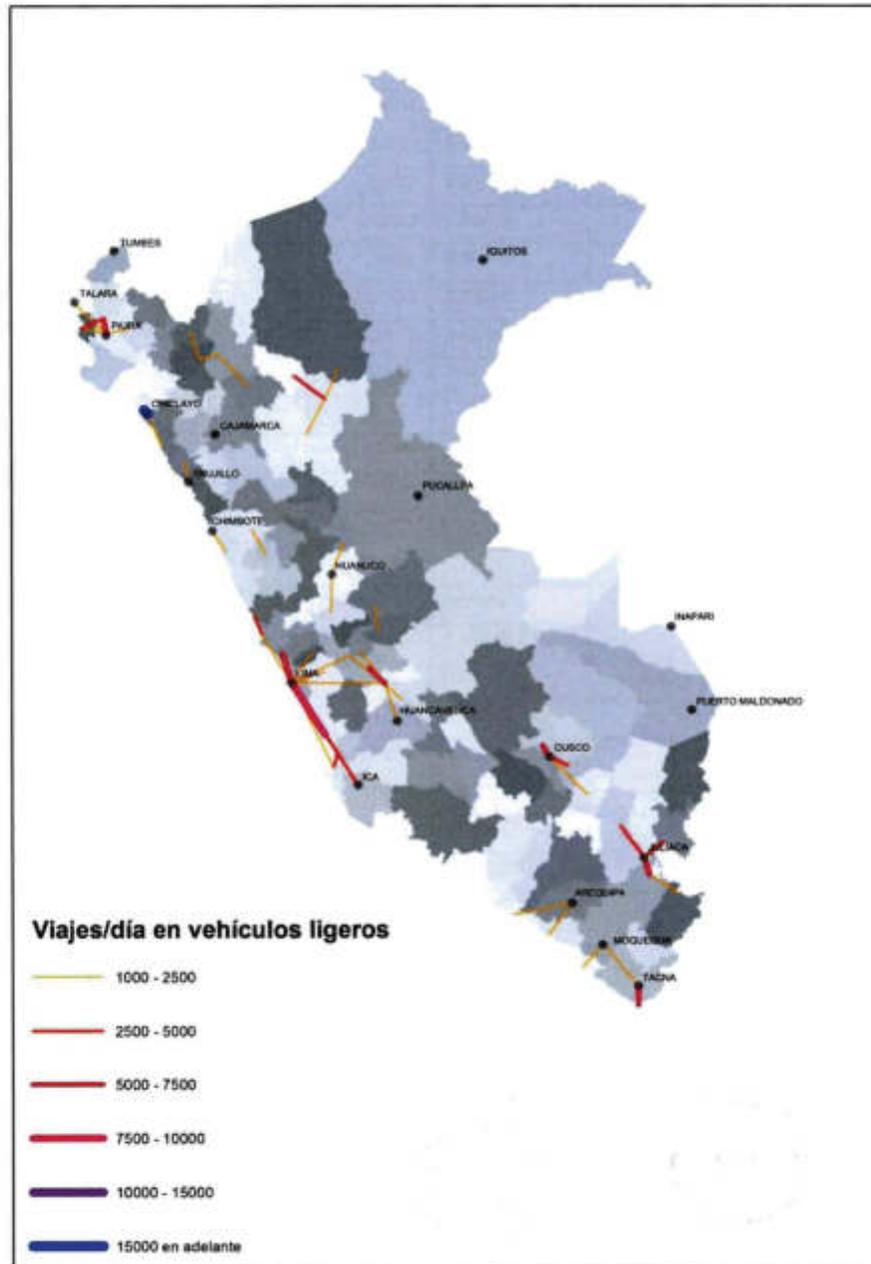


PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

En el siguiente gráfico se muestra los principales flujos de pasajeros en vehículos livianos.

Gráfico 14: Viajes interurbanos en vehículos livianos mayores a 1,000 viajes/día



Fuente: CAF (2014).





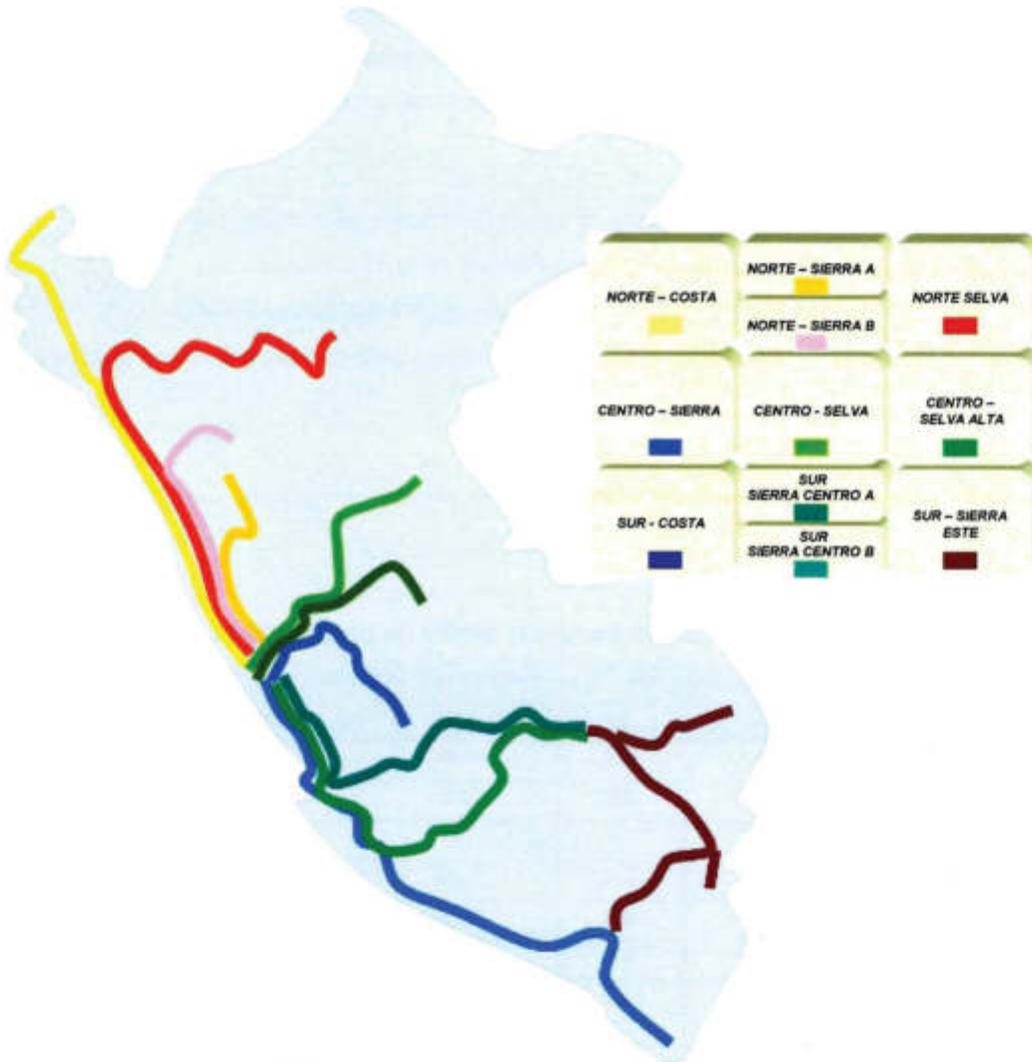
PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

6.3.3. Corredores de transporte de pasajeros

Para la identificación de situaciones que puedan ser atendidos por una oferta ferroviaria es necesario organizar la información bajo el concepto de corredores⁴⁹. A continuación en el Gráfico 15 se muestra dichos corredores y más adelante se presenta su definición.

Gráfico 15: Definición de corredores de transporte de pasajeros



Fuente: MTC



⁴⁹. MTC (2011).



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Corredor Norte

- Norte Costa: Lima-Chimbote-Trujillo-Chiclayo-Piura-Tumbes.
- Norte Sierra A: Lima-Recuay-Huaraz-Caraz.
- Norte Sierra B: Lima-Pacasmayo-Cajamarca-Celendín-Cajabamba.
- Norte Selva: Lima-Chiclayo-Olmos-Jaen-Chachapoyas-Rioja-Moyobamba-Tarapoto-Yurimaguas.

Corredor Centro

- Centro Sierra: Lima-La Oroya-Huancayo-Huancavelica.
- Centro Selva Alta: Lima-La Oroya- La Merced- Satipo-San Martín de Pangoa.
- Centro Selva: Lima-La Oroya-Cerro de Pasco-Huánuco-Tingo María-Pucallpa.

Corredor Sur

- Sur Sierra Centro A: Lima-Pisco-Ayacucho-Andahuaylas-Abancay-Cusco.
- Sur Sierra Centro B: Lima-Ica-Nazca-Puquio-Abancay-Cusco.
- Sur Costa: Lima-Chincha-Ica-Camana-Arequipa-Moquegua-Ilo-Tacna.
- Sur Sierra Este: Arequipa-Juliacá-Puno-Desaguadero-Cusco-Puerto Maldonado-Iñapari.

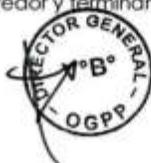
Los resultados del procesamiento de matrices origen – destino, por los corredores definidos, se sintetizan en la siguiente tabla⁵⁰.

Tabla 34: Viajes de pasajeros dentro de cada corredor

Corredor	Pasajeros en bus		Pasajeros en vehículos ligeros		Total	
	pasajeros/día	%	pasajeros/día	%	pasajeros/día	%
Norte Costa	147,097	37.0	23,408	21.5	170,505	33.7
Norte Sierra A	8,078	2.0	2,050	1.9	10,128	2.0
Norte Sierra B	5,426	1.4	728	0.7	6,153	1.2
Norte Selva	9,528	2.4	7,153	6.6	16,681	3.3
Centro Sierra	43,290	10.9	13,766	12.6	57,056	11.3
Centro Selva Alta	3,000	0.8	1,043	1.0	4,043	0.8
Centro Selva	12,872	3.2	5,840	5.4	18,711	3.7
Sur Costa	93,681	23.6	23,484	21.5	117,165	23.1
Sur Sierra Centro A	15,566	3.9	10,922	10.0	26,488	5.2
Sur Sierra Centro B	10,795	2.7	1,205	1.1	12,000	2.4
Sur Sierra Este	47,919	12.1	19,404	17.8	67,323	13.3
TOTAL	397,251	100.0	109,002	100.0	506,253	100.0

Fuente: CAF (2014).

⁵⁰. Además de los viajes consignados en la tabla anterior, hay viajes que realizan trayectos que empiezan en un corredor y terminan en otro haciendo más compleja la sistematización.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

6.3.4. Tráficos potencialmente ferroviarios

Aún con las correcciones y depuraciones mencionadas en puntos anteriores, los volúmenes de viajes identificados en cada corredor incluyen viajes que difícilmente puedan dirigirse a los servicios ferroviarios interurbanos. **Se han definido un conjunto de criterios mínimos que debe cumplir cada ruta como un primer filtro:**

- **Distancia de viaje superior a 60 km:** Este límite permite eliminar cantidad de viajes locales⁵¹ que están incluidos en las matrices que aparecen dada la definición de las zonas y los lugares de encuesta.
- **Volumen de viaje superior a 500 viajes/día.** La razón de este límite radica en que la demanda debería justificar una frecuencia diaria en cada sentido.

Luego de realizado dicho filtro, en la Tabla 35, se resumen los viajes/día por modo automotor seleccionados como mercado potencial para una eventual derivación al modo ferroviario.

Tabla 35: Volúmenes de viajes de pasajeros entre pares origen destino seleccionados por corredor

Corredor	Pasajeros en bus		Pasajeros en vehículos ligeros		Total	
	pasajeros/día	%	pasajeros/día	%	pasajeros/día	%
Norte Costa	139,192	40.6	12,460	20.4	151,652	37.5
Norte Sierra A	7,674	2.2	561	0.9	8,234	2.0
Norte Sierra B	5,225	1.5	0	0.0	5,225	1.3
Norte Selva	6,840	2.0	6,653	10.9	13,494	3.3
Centro Sierra	37,655	11.0	6,683	10.9	44,339	11.0
Centro Selva Alta	2,669	0.8	752	1.2	3,421	0.8
Centro Selva	11,933	3.5	4,248	7.0	16,181	4.0
Sur Costa	82,932	24.2	18,702	30.6	101,633	25.2
Sur Sierra Centro A	11,816	3.4	623	1.0	12,440	3.1
Sur Sierra Centro B	5,456	1.6	869	1.4	6,325	1.6
Sur Sierra Este	31,497	9.2	9,557	15.6	41,053	10.2
TOTAL	342,889	100.0	61,107	100.0	403,996	100.0

Fuente: CAF (2014).

Los corredores que resultan con volúmenes significativos de viajes son: Norte Costa, Centro Sierra, Sur Costa y Sur Sierra Este. Para los mismos se realizó un procesamiento

⁵¹. En otro apartado de este documento se trata el tema de servicios suburbanos, los que pueden alimentarse por este tipo de demandas.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

particular orientado a determinar la densidad de tráfico por tramos. El siguiente análisis se centrará en estos cuatro corredores.

6.4. Escenarios futuros de demanda de transporte de pasajeros

El objetivo de este subcapítulo es establecer proyecciones futuras de la demanda de transporte interurbano de pasajeros y analizar la potencial participación del modo ferroviario.

En primer lugar, se analiza la evolución de las variables normalmente vinculadas a la demanda de viajes de pasajeros. Entre estas variables tenemos: población y distribución geográfica de la población, PBI y PBI per cápita. En segundo término, se establecen dos horizontes temporales representativos del mediano y largo plazo (2020 y 2040, respectivamente). Para ambos años, se estiman proyecciones de las variables mencionadas. Por último, se presenta un cuadro de la situación de demanda futura por corredores, cuyos niveles potenciales de tráfico para el año base fueron estimados en el subcapítulo anterior.

Se ha realizado un ejercicio de simulación de escenarios futuros en los movimientos interurbanos de pasajeros. Estos fueron previamente asignados a un potencial sistema ferroviario interurbano que se resume más adelante en la Tabla 37.

En primer término, resulta conveniente resumir algunas de las características que fueron identificadas durante el análisis:

- El transporte interurbano de pasajeros en el Perú es realizado mayoritariamente por medio de buses (64%), aunque se manifiesta una participación creciente de los vehículos ligeros (33%). La participación del ferrocarril es baja (0.7%)⁵².
- Desde el punto de vista de la disposición territorial de los tráficos, los movilizados por el sistema de buses manifiestan un fuerte esquema radial desde y hacia Lima. Los viajes con origen o destino Lima realizados en buses representan el 45% del total respectivo. En el caso de los viajes en vehículos livianos, los viajes son de menor distancia, menor volumen y más atomizados en el territorio. En efecto, los viajes originados o destinados en la zona de Lima (excluidos los internos a la misma) representan el 19% de los viajes interurbanos en vehículos ligeros.

⁵². Las cifras de viajes interurbanos se derivan de estimaciones realizadas para el tráfico automotor pues no se cuenta con información estadística.





- Analizando los itinerarios de viajes en transporte público, la mayoría confluye en tres corredores de acceso a Lima: norte, centro y sur. Esta constatación es resaltada porque la alta densidad de tránsito en dichas rutas se deriva de la superposición de recorridos y no de movimientos masivos entre algunos pares de origen - destino.
- Se realizó un procesamiento de las matrices de viajes de pasajeros en buses y vehículos livianos, ordenándolos según el esquema de corredores de transporte público. De esta manera, se obtuvieron los totales de viajes por corredor y se analizó su magnitud y presencia de otros modos en cada uno. Esto permite tener mayor información sobre qué rutas pueden ser atendidas por el ferrocarril.
- **Los corredores que resultan con volúmenes de viajes significativos son: Norte Costa, Centro Sierra, Sur Costa y Sur Sierra Este.** Para los mismos se realizó un ejercicio de asignación a un potencial servicio ferroviario interurbano, que presenta los siguientes resultados.

Tabla 36: Ejercicio de asignación al modo ferroviario: viajes por principales corredores interurbanos

Corredor	Pasajeros/día			PASAJEROS/AÑO
	Derivados de bus	Derivados de veh. Ligeros	Total	
Norte Costa	9,966	199	10,166	3,710,580
Centro Sierra	2,144	186	2,330	850,515
Sur Costa	7,059	821	7,879	2,875,983
Sur Sierra Este	1,360	27	1,387	506,165

Fuente: CAF (2014).

- Dentro de cada corredor hay particularidades que consignar:



En el Corredor Norte Costa los tráficos significativos son los que tienen a Lima en uno de sus extremos ya que involucran casi 6 millones de viajes/año. Vale también recordar que no se consideraron viajes a Huaral y Huacho, por tratarlos posteriormente como servicios de media distancia.



En el Corredor Centro Sierra, la vinculación más importante es Huancayo – Lima (50% del total). El tráfico Selva (Pucallpa) – Lima, transitando por La Oroya, es también importante. Sobre el trazo ferroviario existente, la demanda adicional estimada es del orden de 900 mil pasajeros/año.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

En el Corredor Sur Costa, los tráficos significativos son los que tienen a Lima en uno de sus extremos porque explican más del 90% del total.

En el Corredor Sur Sierra Este, que cuenta con oferta ferroviaria, no se incluyen el tráfico actual principal de Cusco – Urubamba. Se trata de viajes eventualmente adicionales, con origen o destino en Arequipa y, en el otro extremo, en Juliaca o Cusco (en menor medida en el corredor Puno – Desaguadero).

- Los porcentajes asumidos, con los que se ha realizado el ejercicio de reasignación de tráfico potencial, se encuentran en el orden del 10% y 7% para los corredores costeros e interiores, respectivamente. Estos supuestos son restrictivos en su magnitud, pero optimistas respecto a su factibilidad:
 - En cuanto al carácter restrictivo, se los ha propuesto como los mínimos que cabría considerar en el análisis económico de construcción de líneas ferroviarias, desde el punto de vista del sentido de introducir una oferta nueva.
 - No existen valores predeterminados que permitan definir el tráfico mínimo a partir del cual resulta conveniente y viable construir una nueva línea ferroviaria de pasajeros de larga distancia. Sin embargo, en el contexto europeo existen estudios (de Rus Mendoza y Nombela, 2007) que indican que el tráfico mínimo para justificar un tren de alta velocidad (350 kilómetros por hora) de larga distancia, desde una perspectiva social, se ubica en el orden de los 10 millones de pasajeros anuales. Es muy posible que en el contexto también peruano el tráfico necesario para justificar un tren de alta velocidad sea superior⁵³.
 - Aun así, son optimistas porque i) se está suponiendo la viabilidad física de llegada a nodos de demanda, ii) no se está considerando a qué nivel de tarifa los usuarios optarían por este modo, frente a la abundante oferta de servicios de buses que la atienden en la actualidad y iii) hasta cuánto puede deprimir las tarifas la oferta de buses para retener el tráfico.
- Complementariamente, se propusieron proyecciones de viajes, a mediano y largo plazo, tomando estimados oficiales de crecimiento futuro del PBI y de la población. Estos se resumen en la siguiente tabla.



⁵³. En el análisis europeo mencionado la tasa de descuento empleada es del 5% (la tasa de descuento en Perú se ubica es alrededor de 9% para proyectos de infraestructura), y el valor del tiempo de los usuarios empleado para el cálculo de los ahorros en los tiempos de viaje (principal fuente de beneficios en la evaluación social) se ubica entre 15 y 30 Euros la hora, valor varias veces superior a la aplicable en Perú (y al resto de Latinoamérica).



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Tabla 37: Proyección de Crecimiento de viajes de pasajeros asignados a servicios ferroviarios de larga distancia

Corredor	Pasajeros /día	Pasajeros/año
Año Base		
Norte Costa	10,166	3,710,580
Centro Sierra	2,330	850,515
Sur Costa	7,879	2,875,983
Sur Sierra Este	1,387	506,165
Año 2020		
Norte Costa	17,035	6,217,734
Centro Sierra	3,905	1,425,188
Sur Costa	13,203	4,819,219
Sur Sierra Este	2,324	848,169
Año 2030		
Norte Costa	24,337	8,882,838
Centro Sierra	5,578	2,036,066
Sur Costa	18,863	6,884,877
Sur Sierra Este	3,320	1,211,719
Año 2040		
Norte Costa	31,595	11,532,097
Centro Sierra	7,242	2,643,312
Sur Costa	24,488	8,938,255
Sur Sierra Este	4,310	1,573,108

CAF (2014).

En síntesis, se ha realizado un conjunto de estimaciones, tanto respecto a los volúmenes de viajes actuales como a los proyectados para tener números aproximados del tráfico total de pasajeros y viajes. Luego, se realizó un ejercicio de reasignación del tráfico hacia las líneas ferroviarias existentes o por construir.

La extensión del territorio y la localización de la población demandarán, sin duda, intervenciones en etapas graduales en caso de decidirse la construcción de infraestructura ferroviaria nueva. Este hecho permitirá ir evaluando mediante estudios de detalle la conveniencia de cada tramo, teniendo en cuenta paralelamente efectos no analizados en este documento.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

7. IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE PROYECTOS

En el presente capítulo se identifica un conjunto de proyectos de infraestructura ferroviaria, la mayoría de ellos a nivel de propuesta, que requieren ser analizados, en primer término respecto de su concordancia con la mencionada estrategia de desarrollo ferroviario.

A efectos de organizar los probables proyectos de infraestructura ferroviaria, provenientes de distintas fuentes, estos se agruparon en tres tipos de proyectos:

- Mejoramiento de la infraestructura ferroviaria existente: Proyectos orientados a incrementar la capacidad de la infraestructura ferroviaria existente.
- Desarrollo de nuevas infraestructuras ferroviarias: Proyectos nuevos de infraestructura ferroviaria para transporte interurbano y urbano.
- Desarrollo de infraestructura ferroviaria para la interconexión internacional: Proyectos de vinculación con países vecinos, concordantes con las políticas de integración regional.

7.1. Identificación y análisis de proyectos ferroviarios

Los proyectos identificados de infraestructura ferroviaria se analizaron a fin de establecer un orden de prelación. Para ello se sometieron a un análisis multicriterio, a efectos de determinar su concordancia con los lineamientos de política de desarrollo ferroviario establecidos en el Plan. Además, se tuvo en consideración las limitaciones de existencia de estudios y de información para cada proyecto específico.

Los criterios considerados corresponden a tres grandes actividades (negocios) a que se puede orientar el transporte ferroviario a nivel interurbano, estas categorías se indican a continuación; se incluye además el transporte urbano masivo de pasajeros.

- Transporte de carga
- Transporte de pasajeros de larga distancia
- Transporte de pasajeros de cercanías
- Transporte de pasajeros urbano





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Crterios para proyectos de transporte de carga

1. **Contribución al mejoramiento de la infraestructura, operación y seguridad de los sistemas ferroviarios existentes.** El crecimiento de la economía del país se sustenta, entre otros aspectos, en el dinamismo y comportamiento positivo de la minería. Las previsiones indican que la tendencia positiva de la actividad minera se mantendrá en el mediano plazo, por lo cual se requiere implementar acciones en el plazo inmediato para garantizar sus capacidades.
2. **Transporte de carga de producción concentrada de carácter masivo y de larga distancia.** Transporte de productos a graneles sólidos y líquidos, forestales, mercancías peligrosas y otros, con características masivas (grandes volúmenes), con especiales medidas de seguridad (combustibles), destinos concentrados (puertos), requieren del uso de modos de transportes adecuados.
3. **Conforman redes de transporte y logística existentes y futuras.** El mejoramiento de la competitividad del país requiere de un sistema de transporte multimodal, con la utilización de los medios de transportes en forma eficiente, y de acuerdo con las características propias de la carga, garantizando el acceso a los puertos, plataformas logísticas y centros nacionales de consumo concentrado.
4. **Periodos de maduración cortos y/o solución de problemáticas existentes.** El crecimiento de los tráficos registrados en los últimos años, ha generado escenarios que requieren la inmediata ejecución de proyectos y medidas que faciliten las condiciones para la atención del transporte de carga actual y futuro.

Crterios para proyectos de transporte de pasajeros de larga distancia



1. **Contribución al mejoramiento de la infraestructura y operación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros.** El incremento de la demanda de transporte de pasajeros a nivel interurbano plantea como una alternativa el desarrollo de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, en rutas que aprovechen la infraestructura ferroviaria existente. Para ello es necesario generar las condiciones de operación compatibles con este tipo de servicios.



2. **Corredores de transporte de pasajeros.** Las principales ciudades del país se han convertido en importantes centros de prestación de servicios, de comercio, de





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

consumo, de producción industrial, etc., generando demandas masivas y un uso ineficiente de vehículos automotores (ómnibus, vans, automóviles).

3. **Periodos de maduración cortos y/o solución de problemáticas existentes.** El movimiento de personas registrado en los últimos años, ha generado escenarios que requieren la inmediata ejecución de proyectos que faciliten las condiciones para la atención del transporte de pasajeros a nivel interurbano actual y futuro.

Criterios para proyectos de transporte de pasajeros de cercanías

1. **Contribución al mejoramiento de la infraestructura y operación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros de cercanías.** El incremento de la demanda de transporte de pasajeros a nivel interurbano plantea como una alternativa el desarrollo de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, en rutas que aprovechen la infraestructura ferroviaria existente. Es necesario generar las condiciones de operación compatibles con este tipo de servicios, para lo cual se requiere implementar acciones en el plazo inmediato.
2. **Corredores de transporte de pasajeros fuera del ámbito metropolitano de las principales ciudades del país.** Lima Metropolitana y las principales ciudades del país son el origen y destino de importantes volúmenes de viajes de personas asentadas en áreas urbanas a distancias no mayores a 60 km, que requieren ser atendidas mediante un servicio de alta capacidad y frecuencia.
3. **Periodo de maduración corto y/o solución de problemáticas existentes.** El movimiento de personas en los últimos años, ha generado escenarios que requieren la inmediata ejecución de proyectos que mejoren las condiciones para la atención del transporte de pasajeros a nivel interurbano actual y futuro.



Criterios para proyectos de transporte de pasajeros urbano

1. **Satisfacción de demanda de transporte de pasajeros.** La demanda de transporte es el factor más importante que se utiliza para definir la oportunidad y conveniencia de implementar intervenciones en el transporte urbano, especialmente si son de carácter masivo. En este sentido se ha aplicado los rangos de demanda que usualmente se utilizan para evaluar este tipo de proyectos y para el caso se considera





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

una demanda que fluctuó entre los 10,000 a 20,000 pasajeros en hora pico y sentido pico para transporte de media capacidad y de más de 35,000 para sistema tren.

- 2. Mejorar el sistema de transporte urbano de pasajeros.** El incremento de la población (junto con el aumento de la demanda de viajes, producto de las actividades generadas por esta población), adicionado al crecimiento sostenido de la tasa de motorización de vehículos privados requiere la implementación de sistemas de transporte masivo ferroviarios como ejes articuladores de las ciudades.
- 3. Periodos de maduración cortos y/o solución de problemáticas existentes.** El crecimiento registrado en los últimos años, en la capital y las principales ciudades del país ha generado escenarios que requieren la inmediata ejecución de proyectos que faciliten las condiciones para la atención del el transporte de pasajeros interurbano actual y futuro.

Cabe indicar que los proyectos de ferrocarriles para interconexión internacional no se consideran en el presente análisis multicriterio, pues en estos proyectos tienen en cuenta adicionalmente, aspectos de política de integración regional y relaciones internacionales con los países vecinos.

7.2. Propuesta de proyectos de infraestructura ferroviaria

Infraestructura ferroviaria

De acuerdo con los resultados del análisis de proyectos se identificó un grupo de proyectos que responden a la orientación y se enmarcan en los lineamientos de política y estrategias de desarrollo del sistema ferroviario del país. Asimismo, responden al objetivo de corto plazo de mejorar y potenciar el sistema de transporte ferroviario existente, a través de intervenciones que permitirán mayor eficiencia en su operación, seguridad en el servicio y respecto de la población, así como la mayor eficiencia económica.

El planteamiento del Plan considera que en la medida que se avance en los estudios, se podrá contar con elementos de juicio adicionales para revisar la propuesta inicial del Plan efectos de ir incorporando nuevos proyectos ferroviarios, enmarcados siempre en la política y estrategia definidas.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Descripción de proyectos

A continuación se presenta una breve referencia de cada uno de los proyectos.

PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA EXISTENTE

Ferrocarril del Centro

El mejoramiento de esta infraestructura comprende la construcción Túnel Trasandino y también los mejoramientos de la vía férrea la Oroya-Huancayo y de la infraestructura ferroviaria Jauja-Huancayo, así como de Ate-Chosica, entre otros.

- **Construcción Túnel Trasandino.** Construcción de un túnel trasandino de 25.05 km de longitud aproximada, para cruzar los Andes a 3,800 m.s.n.m. en vez de hacerlo a 4,781 m.s.n.m. como ocurre actualmente; y otros dos túneles de 4.75 km y 13.27 km, respectivamente, para eliminar los zigzags existentes. Incluye la construcción de patios ferroviarios, dotados de grúas y equipamiento en general, para el intercambio de carga entre el ferrocarril y camiones, en los lugares y con las características que indiquen los estudios de demanda respectivos.

El objetivo del proyecto es modificar el trazo del Ferrocarril del Centro con el fin de mejorar las condiciones de servicio del ferrocarril en términos de incremento de la capacidad de carga axial (30 ton/eje), simplificación de la operación y mejora de la seguridad en virtud de la eliminación de los zigzags, así como la reducción de los tiempos de viaje entre Lima y Huancayo. Asimismo, darle las condiciones suficientes para captar el transporte masivo pesado de carga que actualmente circula por la Carretera Central, así como una parte del de pasajeros, con el fin de descongestionarla y preservar su conservación.



Este proyecto permitirá inversión complementaria en el material rodante y otra infraestructura, que deben permitir, entre otros, disponer de un servicio de transporte de pasajeros con una reducción sustantiva de los tiempos de viaje actuales. En este sentido, este proyecto es parte de la estrategia integral de resolver la problemática actual de congestión de la carretera central.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones



- **Otros proyectos:** El Túnel Trasandino debe ser gradualmente complementado con inversiones en infraestructura en el ferrocarril central. Entre estos proyectos se puede mencionar: (i) reforzamiento de puentes, (ii) mejoras en la vía férrea del tramo La Oroya – Huancayo, (iii) mejoras de la infraestructura complementaria en el tramo Jauja – Huancayo, (iv), mejoras en el tramo Ate – Chosica, y (v) construcción de cercos y pasos a desnivel en tramos críticos entre Callao y Huancayo.

Por ejemplo, en el caso del proyecto de mejoramiento en la vía férrea del tramo La Oroya – Huancayo se propone la renovación de la vía con rieles nuevos de 115 lb/yd, durmientes de concreto pretensado con capacidad de 30 ton/eje; balastado; nivelación y alineamiento de la vía, en una longitud del orden de 160 km.



El objetivo del proyecto es dotar a la vía La Oroya-Huancayo (124 km), de características uniformes y similares a las provistas en los últimos quince años en el tramo Callao-La Oroya, para hacer posible la circulación de vagones con carga axial de 30 toneladas a toda la longitud.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Ferrocarril del Sur

Este ferrocarril tiene una especial importancia por ser de gran utilidad para el crecimiento de la producción minera en los siguientes años. Asimismo, es una opción importante para la construcción de un ferrocarril bioceánico en sudamerica que una las economías de Brasil, Bolivia y Peru. Algunos proyectos para el fortalecimiento de esta infraestructura son:

- **Construcción de una vía férrea de evitamiento en la ciudad de Arequipa.** Construcción de infraestructura ferroviaria (vía férrea, señalización automática, cruces a desnivel, etc.) sobre un nuevo trazo en la periferia de la ciudad de Arequipa. Reubicación de los talleres de mantenimiento y reparación de material rodante (locomotoras, coches y vagones) en un lugar estratégico para tal fin. El objetivo es dotar de una nueva ruta para evitar que los trenes de carga transiten por la zona urbana de la ciudad de Arequipa
- **Mejoramiento de la vía férrea en el tramo La Joya – Imata.** Renovación de rieles, durmientes y rieles nuevos de 115 lb/yd, durmientes de concreto prefensado nuevos con capacidad de 30 ton/eje; balastado; nivelación y alineamiento de la vía, en una longitud del orden de 250 km. El objetivo del proyecto es dotar a la vía férrea del tramo La Joya - Imata, de características similares a las ya provistas al tramo Matarani - La Joya, a fin de lograr uniformidad en las características y capacidad portante de la vía, para el tránsito de trenes con carga de minerales.

Ferrocarril Sur Oriente



El ferrocarril que une las zonas de Cusco y Aguas Calientes, es una infraestructura esencial en la economía de la región Cusco, específicamente en el soporte de la actividad turística. En esta vía la importancia relativa del transporte de pasajeros es evidente por lo que los proyectos de mejora también se centran en las estaciones. Algunos proyectos son:

- **Construcción de falso túnel en el km 49.600 (Pomatales).** Construcción de un falso túnel de 200 m de longitud y obras civiles complementarias (portales, muros de concreto; obras de drenaje y protección de los taludes aledaños). El objetivo del proyecto es proteger de derrumbes la vía del Ferrocarril Sur Oriente en el km 49.600, a fin de dotar de seguridad al tráfico de trenes y al personal ferroviario.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

- **Reubicación de la Estación Hidroeléctrica.** Prolongación de la vía principal 340 m; construcción de un triángulo ferroviario para dar vuelta a las locomotoras; construcción de una línea de andén, un andén, un edificio de estación y un cerco al patio de la estación. El objetivo del proyecto es poner a disposición del público una nueva Estación Hidroeléctrica en un lugar con espacio suficiente para que los usuarios dispongan de las comodidades del caso, así como dotar a la estación de facilidades para voltear las locomotoras y ejecutar maniobras con seguridad.



- **Reubicación de Estación de Ollantaytambo.** Reubicación de la estación actual, mediante la construcción de una nueva estación y patio ferroviario en las afueras de Ollantaytambo, con las instalaciones, facilidades y servicios públicos que dispone el Reglamento Nacional de Ferrocarriles. El objetivo del proyecto es dotar a la localidad de Ollantaytambo de una estación y patio ferroviario que, en reemplazo de los actuales que resultan insuficientes, sean ubicados fuera del perímetro de la ciudad, con las instalaciones necesarias para la atención de los pasajeros, así como para la operación de los trenes que confluyan en ella.



- **Instalación de un sistema de control centralizado de tráfico de trenes entre Ollantaytambo y Aguas Calientes.** Provisión, montaje y puesta en servicio de un sistema de control de tráfico centralizado (CTC) para en el Ferrocarril Sur Oriente, acorde con las características físicas y operativas de éste. Incluye la construcción y/o ampliación de los desvíos de cruzamiento que sean necesarios para el diagrama de operaciones que se implemente. El objetivo del proyecto es dotar al





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Ferrocarril Sur Oriente de un sistema CTC para el control del movimiento de los trenes en la vía principal entre Ollantaytambo y Aguas Calientes, con el fin dar plena seguridad al servicio de trenes de pasajeros.

- **Construcción de almacén en Aguas Calientes.** Construcción de almacén con desvío ferroviario en la localidad de Aguas Calientes, y provisión de equipamiento con fajas transportadoras u otros equipos que faciliten la descarga de los vagones. El objetivo del proyecto es dotar de las facilidades para descargar los vagones y almacenar la carga de forma expeditiva, a fin de liberar los vagones para que continúen en operación.

Ferrocarril Huancayo - Huancavelica

Este ferrocarril tiene una especial importancia porque su integración al ferrocarril del centro permite trasladar las mejoras en esta última a la población de Huancavelica.

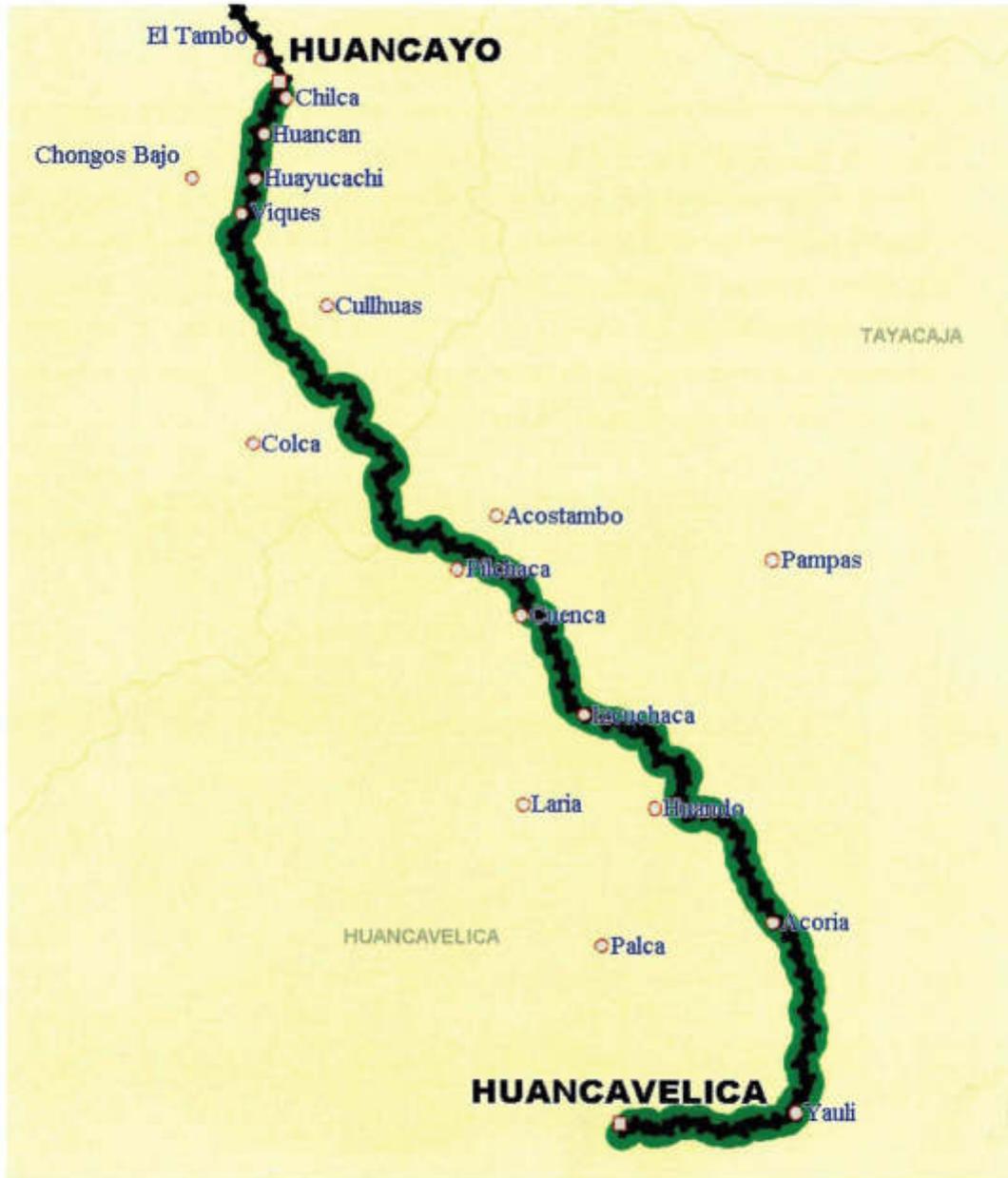
- **Rehabilitación complementaria de la infraestructura ferroviaria.** Instalación de rieles nuevos, balastado, alineamiento y nivelación de la vía; reforzamiento de taludes, protección contra la acción erosiva de los ríos Mantaro e Ichu; mejora de las instalaciones y equipamiento de los talleres de mecánica. El proyecto tiene como objetivo restablecer el servicio de transporte regular y sostenido del Ferrocarril Huancayo-Huancavelica, previa la ejecución de inversiones destinadas a rehabilitar la infraestructura ferroviaria y la flota de material rodante, en el marco de una concesión del ferrocarril como una Organización Ferroviaria Integral. Estas mejoras deben ser parte de los objetivos de la concesión de este ferrocarril, prevista para el primer trimestre del año 2016.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones





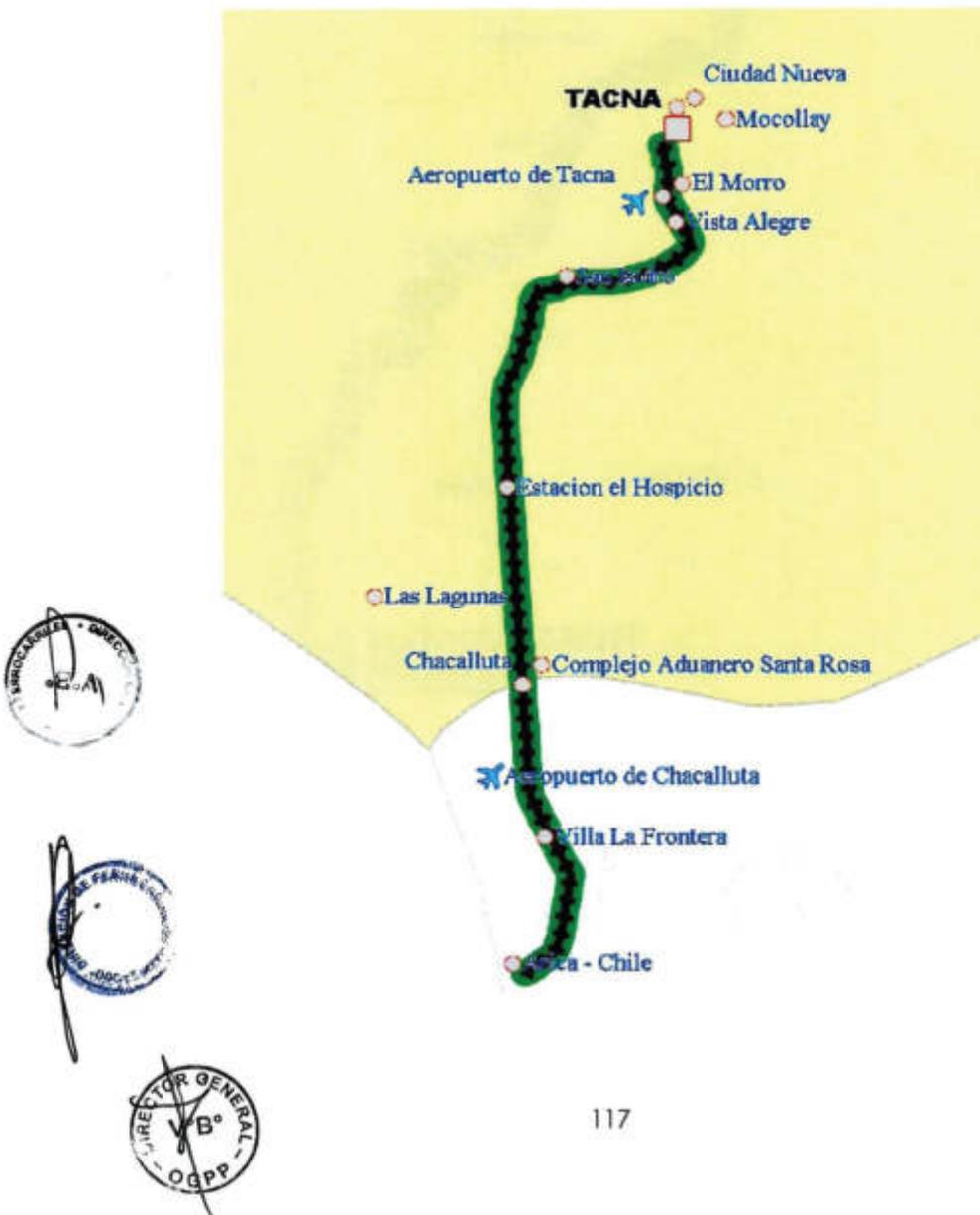
PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Ferrocarril Tacna – Arica

Este proyecto reviste importancia para una articulación intermodal entre Arica y Tacna, en un contexto en el cual la demanda crece rápidamente.

- **Mejoramiento de la infraestructura ferroviaria.** Renovación de rieles, accesorios y durmientes; balastado; nivelación y alineamiento de la vía principal (60 km); provisión de señalización y comunicaciones; construcción de desvíos para cruzamiento de trenes; construcción de una nueva estación y de facilidades para el mantenimiento y reparación del material rodante en Tacna; ampliación del patio de maniobras en Arica; provisión de material rodante. El objetivo es restablecer el servicio ferroviario en forma regular y sostenida entre Tacna y Arica, con infraestructura y material rodante renovados.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

PROYECTOS DE DESARROLLO DE NUEVA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

Proyectos interurbanos

Existen varios proyectos, actualmente en discusión o evaluación para la construcción de trenes inter-urbanos en la región costa.

- **Tren de la Costa.** Este ferrocarril fue inicialmente presentado como una iniciativa privada para abastecer el tramo Ica – Sullana. La importante magnitud del proyecto ha determinado que exista una versión mas reducida con un tramo relevante para un tren de cercanías entre Lima y Huacho:
 - **Tramo Lima – Huacho.** Longitud aproximada: 155 km. El objetivo es establecer oportunamente un corredor ferroviario a lo largo de la costa, en el tramo Lima - Huacho en función de la demanda de transporte de carga y pasajeros. Comprende la construcción de infraestructura ferroviaria; instalación de señalización, control de trenes y comunicaciones.
- **Tren de Cercanías Tramo Lima-Chincha.** Construcción de infraestructura ferroviaria; instalación de señalización, control de trenes y comunicaciones, entre Lima y Chincha. El objetivo es establecer oportunamente un corredor ferroviario en el tramo Lima-Chincha en función a la demanda de transporte de carga y pasajeros.
- **Ampliacion de Interconexión Huancayo - Huancavelica.** Consistente con la política de interconectar a la región Huancavelica, donde el déficit de infraestructura ha sido histórico, se discuten proyectos para gradualmente ampliar la ruta hacia Huamanga, Abancay y Cusco.



Proyectos urbanos

- **Infraestructura para transporte masivo de pasajeros Lima – Callao.** Construcción de infraestructura ferroviaria; instalación de señalización, control de trenes y comunicaciones; e instalaciones auxiliares, para el transporte urbano masivo de pasajeros en el Área Metropolitana de Lima y Callao, de acuerdo a la Red Básica





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

accidentes, disminución de la contaminación ambiental y por la revalorización de predios en el área de influencia de las estaciones.

Asimismo, el sector está interesado en desarrollar el sistema urbano masivo de metro en otras ciudades intermedias del resto del país.

- **El Metro de Lima y Callao**

- **Línea 1: Villa El Salvador – Av. Grau – San Juan de Lurigancho**

La Línea 1 del Metro de Lima consta de 26 estaciones y recorre nueve distritos: Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, San Juan de Miraflores, Santiago de Surco, San Borja, La Victoria, El Cercado de Lima, El Agustino y San Juan de Lurigancho. Inició sus operaciones en enero del 2012 y actualmente la demanda ha alcanzado niveles del año 2025. Su construcción se dio en dos etapas:

- **Tramo 1: Villa El Salvador – Av. Grau**

El 9 de enero del 2012 se inició la operación comercial con la explotación de cinco trenes con seis coches cada uno. Luego de tres meses de prueba en los que se ofreció un servicio gratuito, el 5 de abril del 2012 inició el cobro de pasajes a los usuarios.

- **Tramo 2: Av. Grau – San Juan de Lurigancho**

De 12,24 kilómetros de extensión, recorre los distritos de Cercado de Lima, El Agustino y San Juan de Lurigancho. Cuenta con diez estaciones y el tiempo aproximado de viaje es de veinte minutos.

El 25 de julio del 2014 se dio inicio a las operaciones comerciales, lo que permitió transportar a más de 300,000 pasajeros diarios. Actualmente están en operación 24 trenes para cubrir el servicio de la Línea 1 en su totalidad.



Esta línea necesita ser ampliada en varias dimensiones. Se tiene que incrementar la capacidad mediante la adquisición de material rodante adicional, se tienen que hacer los ajustes de los patios taller y los cambios en la automatización del tren para permitir frecuencias mayores: un tren cada tres minutos en la hora punta en lugar de la frecuencia actual de un tren cada seis minutos. Estas mejoras y la compra de 20 trenes de seis coches y otros 19 coches para los trenes existentes, permitirán más que duplicar la capacidad de la línea 1 y son parte de una adenda en curso.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

o **Línea 2: Ate – Callao y Ramal Av. Faucett – Gambetta de la Línea 4**

La Línea 2 y ramal de la Línea 4 del Metro de Lima y Callao fue entregada en concesión en marzo de 2014. Es un proyecto que beneficiará directamente a más de un millón de pasajeros al día. El 29 de diciembre de 2014 se dio inicio a las obras y se incluye un salto importante en material rodante. De 35 kilómetros de extensión, este tren subterráneo atravesará 10 distritos de Lima y Callao directamente y 3 en su ámbito de acción, en sólo 45 minutos. EL trazo incluye el ramal Av. Faucett – Av. Gambetta que permitirá acceder al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

La Línea 2 y ramal de la Línea 4 del Metro de Lima y Callao será parte del Sistema Integrado de Transporte Público de Lima y Callao, por lo que se vinculará con la Línea 1 del Metro de Lima y con el servicio de buses del Metropolitano. Se estima que la Etapa 1A (tramo 5) estará operativa en el segundo semestre del 2016 y los demás tramos en el 2019.

La Línea 2: Ate – Callao tendrá 27 estaciones, logrará la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, y con las futuras Líneas 3 y 4 del Metro de Lima y Callao. El Ramal de Línea 4, Av. Faucett – Av. Gambetta, tendrá 8 estaciones en su recorrido por el eje de la Av. Faucett, desde la Av. Oscar R. Benavides hasta la Av. Gambetta. Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua y con el aeropuerto. Este ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.

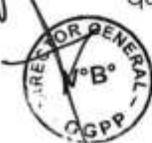
o **Línea 3: Conos Norte – Sur**



Actualmente Proinversión ha contratado a un Consultor Integral, quien viene realizando los Estudios necesarios para iniciar este Proyecto. Según el trazo referencial, esta línea estaría pasando por las Avenidas Alfredo Benavides, José Larco, Arequipa, Garcilazo de la Vega, Tacna, Pizarro, Túpac Amaru, Rosa de América y Universitaria. Beneficiará a la población de seis distritos de Lima. Los trabajos han empezado desde octubre del año pasado, y recientemente se ha culminado los estudios de perfil.



Este proyecto permitirá mejorar la calidad de vida y productividad de las personas que vivan alrededor las estaciones previstas de acuerdo con el trazo referencial.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

El mismo consistirá en un proyecto de 38 km con una demanda de 2.5 millones de pasajeros por día, con un plazo estimado de construcción de 5 años.

Esta Línea de la Red del Metro permitirá unir tanto el cono norte de Lima, así como el cono Sur con el Centro de la capital del Perú. Ambos son considerados áreas de crecimiento de la ciudad y su población, los mismos que poseen un mayor número de desplazamientos, debido también al crecimiento de los empleos de las zonas. De acuerdo con los estudios de demanda del consultor, existe una demanda potencial de entre 50,000 y 55,000 pasajeros por hora y sentido, en la hora punta de la mañana, en el tramo más cargado.

o **Línea 4:**

El trazado preliminar de esta Línea incluye las Avenidas Elmer Faucett, La Marina, Sánchez Carrión, Salaverry, Canevaro, José Pardo de Zela, Canadá, Circunvalación, y Javier Prado. Sin embargo, existirá un trazo definitivo conforme a los estudios.

El objetivo es elaborar estudios de preinversión necesarios para la obtención de la viabilidad del Proyecto Línea 4 de la Red Básica del Metro de Lima y Callao. Al respecto Proinversión ha realizado la contratación del Consultor Integral de este Proyecto para el desarrollo y promoción del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Proyecto.

o **Línea 5:**

El recorrido preliminar planteado para esta Línea considera las Avenidas Huaylas, Paseo de la República, República de Panamá y Miguel Grau. A diferencia de las demás Líneas del Metro, al momento no se han realizado actividades relacionadas que lleven a iniciar los estudios para otorgar la buena pro de los estudios integrales.



o **Línea 6:**

El ámbito de influencia de esta Línea comprende la ciudad de Lima, básicamente en los distritos aledaños a las Avenidas Túpac Amaru, Los Alisos, Universitaria, Bertolotto, Pérez Aranibar y Angamos.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Por lo tanto, la Red del Metro de Lima y Callao trata de un moderno sistema de transporte sostenible, con una elevada capacidad de transporte de pasajeros, que permitirá reducir los tiempos de viaje empleados, mejorando los niveles de productividad de los pobladores y las empresas en donde brindan sus servicios.

Finalmente, hay que resaltar la revalorización de los terrenos y/o propiedades por donde se espera que pase la red del Metro. El mejor acceso a los centros culturales para los turistas nacionales y extranjeros, así como el mejor acceso a los centros educativos de los diversos niveles para los jóvenes.

PROYECTOS DE DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA PARA INTERCONEXIÓN INTERNACIONAL

Actualmente el MTC analiza dos proyectos de trenes bioceánicos que unen las economías de Brasil y Perú. Una de ellas a través de Bolivia. Estos proyectos permitirán un crecimiento importante en el flujo comercial entre las economías sudamericanas involucradas y su comercio con las economías de Asia, siendo consistentes con el programa de concesiones de puertos en curso y la estrategia de diversificación productiva.

- **Conexión Ferroviaria Perú – Brasil.** Construcción de infraestructura ferroviaria; instalación de señalización, control de trenes y comunicaciones; e instalaciones auxiliares, que conecte al país con una vía férrea de Brasil y haga posible el transporte de carga desde la costa del Pacífico (Perú) hasta la del Atlántico (Brasil). Actualmente una comisión tripartita China-Brasil-Perú desarrolla los estudios básicos del proyecto.
- **Conexión Ferroviaria Perú – Bolivia.** Construcción de infraestructura ferroviaria; instalación de señalización, control de trenes y comunicaciones; e instalaciones auxiliares, que haga posible el transporte de carga desde la costa del Pacífico (Perú) hasta Bolivia. Este proyecto tiene varias opciones de trazo, dependiendo de los puertos de destino y origen en el Pacífico.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

8. ACCIONES INSTITUCIONALES Y NORMATIVAS

El Plan Nacional de Desarrollo Ferroviario ha considerado de importancia abordar temas relacionados con el aspecto institucional, regulatorio y normativa técnica, que constituyen el marco dentro del cual se realiza la actividad ferroviaria en el país.

En concordancia con la problemática identificada, las políticas y estrategias, a continuación se plantean un conjunto de acciones que deberían ejecutarse en forma paralela a las dirigidas al desarrollo de la infraestructura ferroviaria.

Aspectos institucionales

- Fortalecer la organización institucional en materia de ferrocarriles, con las atribuciones y capacidades para ejecutar funciones en todas las etapas relacionadas con el transporte ferroviario.
- Consolidar a los organismos y agencias de la actividad, mediante la formación y capacitación permanente, de los cuerpos profesionales. Dicha capacitación debería referirse a temáticas tales como: políticas ferroviarias, planeamiento de las inversiones, ingeniería ferroviaria conceptual, economía del transporte ferroviario, conocimiento de los mercados de transporte de cargas, evaluación de proyectos, regulaciones ferroviarias técnicas y económicas.

Regulación y normativa técnica

- Con relación a la normativa técnica, es recomendable concentrarse en aspectos de seguridad, emitiendo normas técnicas fundamentalmente para infraestructura y los elementos del material rodante que interactúan directamente con la infraestructura. Respecto a ésta se debería limitar la normativa a aspectos como los antes señalados, necesarios para mantener la uniformidad tecnológica (AREMA, AAR) y producir principalmente normas de tipo funcional para los aspectos restantes. La concepción mencionada implicará modificar algunos aspectos de la normativa técnica existente.
- Respecto al Reglamento Nacional de Ferrocarriles, se considera necesario reglamentar el tratamiento de los pasos a nivel tanto vehiculares como peatonales, fijando los criterios de protección y eventualmente de desnivelación.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

El criterio de calificación de los pasos a nivel se basa en el denominado "Momento de Circulación", que es el producto de la cantidad de vehículos viales por la cantidad de vehículos ferroviarios que pasan por un determinado cruce en 24 horas. Según la magnitud del Momento de Circulación se adoptan medidas de protección y de avisos de seguridad crecientes, con un límite sobre el cual es necesario desnivelar el cruce. Esta materia tiene suma importancia, toda vez que más del 90% de los accidentes ferroviarios se produce por colisiones con vehículos de carretera y atropello de peatones.

- Para no limitar el futuro crecimiento de la actividad ferroviaria, es conveniente que en una normativa de jerarquía inferior al reglamento se establezca que las estructuras que se construya sobre la vía férrea (como los cruces a desnivel y otras) alcancen una altura mínima de 8 metros (el artículo 27, Cruces a Desnivel con Caminos y/o Vías Férreas, no especifica la altura mínima). Para todo tipo de cruces aéreos (artículo 30, Cruces Subterráneos y Cruces Aéreos de Tuberías, Cables y/o Estructuras) también se recomienda generalizar la altura mínima a 8 metros, que permita el pase de la catenaria de la línea ferroviaria electrificada.
- La tendencia mundial en relación al diseño de ingeniería de los ferrocarriles de cargas nuevas, o cuando se incorporan obras de arte relevantes en ferrocarriles existentes, es hacia el incremento de los pesos por eje para poder transportar cargas cada vez mayores de la manera más eficiente. El estándar de diseño de puentes y obras de arte que se recomienda es el Cooper E80, que prevé diseños que permiten pesos por eje de 80,000 Libras o 36.3 toneladas métricas para locomotoras y 12 toneladas por metro lineal para vagones (artículo 48, Aspectos Técnicos a considerar en la Ingeniería del Proyecto). Para ser consecuente con lo todo lo anterior, los rieles a emplear no deberían en general ser inferiores a los de 115 libras por yarda (57 kilos por metro, perfil AREMA 115RE).
- Con relación a la Seguridad de la operación, el Perú debería generar nuevas normas incorporando los aspectos más relevantes, adaptando a la realidad (y también las posibilidades económicas) del sistema ferroviario nacional lo emitido por Federal Railroad Administration (FRA). Las regulaciones más relevantes de la FRA a ser consideradas por el Perú para su adaptación en cada una de las grandes áreas ferroviarias serían los siguientes: Mecánica (FRA Mechanical Department Regulations) (Code of Federal Regulations –CFR–, Título 49, partes 210, 215, 216, 217, 218, 221, 223, 225, 229, 231 y 232); Infraestructura (Título 49, Parte 213,





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Subpartes A-F; Parte 214 y Parte 237); Operaciones (Título 49, Partes 217 y 218); Señalización (Título 49, Partes 234, y 236).

- La AAR, junto a la BOE ha publicado las "Instrucciones para los Ferrocarriles de Estados Unidos sobre Materiales Peligrosos" (United States Hazardous Material Instructions for Rail), un documento práctico que abarca temáticas como la documentación para su transporte, los aspectos a considerar en la inspección de vagones, cómo realizar los movimientos de maniobras y el posicionamiento de trenes, las respuestas a situaciones de emergencias y las Instrucciones para el Manejo de Materiales Peligrosos – Operaciones en el "Gate" Intermodal (Instructions for Handling Hazardous Materials-Intermodal Gate Operations). El documento aborda temáticas de documentación, identificación de vehículos con materiales peligrosos, responsabilidades y entrenamientos de los empleados ferroviarios, y como enfrentar situaciones de derrame de líquidos.
- En el Reglamento Nacional de Ferrocarriles debería incorporarse lo referente al transporte de materiales peligrosos. Las normas de seguridad para el transporte de productos peligrosos del Perú deberían ser revisadas y actualizadas a la luz de estos documentos e instrucciones y deben constituir el marco en base al cual cada ferrocarril elaborará, luego, su Reglamento Operativo.
- Respecto al diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, es responsabilidad del MTC actualizar y emitir, en un cuerpo consistente, las normas técnicas en esta materia siendo relativamente más estricto en relación a las normas de diseño, de manera de mantener la uniformidad técnica. La tarea no debe ser subestimada en su alcance y complejidad y exige un delicado equilibrio entre el rol del estado en la infraestructura ferroviaria de la que es propietario y la libertad d los concesionarios para llevar adelante su gestión bajo criterios empresarios.
- En lo que respecta al material rodante, a diferencia de lo que sucede con la infraestructura deberían coexistir, cada uno con su campo específico de aplicación, normas norteamericanas y europeas.



En lo referente a los rodados de los distintos vehículos (locomotoras, vagones, coches), las paradas de ruedas, ejes y llantas debería seguir las normas AAR que especifican los materiales de cada componente, las dimensiones y los perfiles.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Como se sabe, las durezas de los rieles fabricados bajo normas AREMA son superiores a la de los rieles fabricados bajo normas UIC. El empleo de ruedas fabricados bajo normas UIC en rieles fabricados bajo normas AREMA produce un desgaste prematuro de las ruedas. Inversamente, el empleo de ruedas bajo normas AAR en enrioladura UIC produce un desgaste prematuro de los rieles, especialmente en las curvas.

- En lo que respecta a la resistencia estructural de los coches de pasajeros, se deberían seguir las normas europeas UIC que establecen, en lo que hace al diseño de estos vehículos, las deformaciones estructurales máximas de sus estructuras en función de la velocidad de colisión. También debería seguir la normativa UIC todo lo relacionado con los materiales ignífugos. Como se indicó, sus ruedas, en cambio, para evitar un desgaste prematuro, deberían estar fabricados bajo normas AREMA en tanto Perú ha incorporado rieles fabricados bajo esta norma.
- En el aspecto de los frenos, la geografía del Perú requiere que las locomotoras cuenten con frenos dinámicos de rango extendido y los vagones con control de aire directo. La operación de cargas requiere que tanto las locomotoras como los vagones utilicen los diversos tipos de enganches bajo normas AAR. Los coches empleados en el tráfico de pasajeros deberían emplear enganches de operación automática del tipo Scharfenberg.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Banco de Desarrollo de América Latina – CAF
2014 Estrategia de desarrollo del sistema ferroviario. Estudio contratado por el Banco de Desarrollo de América Latina para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Kohon, Jorge y Polo, Carmen.
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID
2013. Información Estadística sobre los Ferrocarriles de Latinoamérica y El Caribe, Kohon, Jorge
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID y Advanced Logistic Group – ALG
2011 Plan de Desarrollo de los Servicios de Logística de Transporte. Estudio contratado por el Banco Interamericano de Desarrollo para el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Cascetta, Ennio
2009 Transportation Systems Analysis. Models and Applications. 2da edición. Nueva York, NY: Springer.
- De Rus G. y Nombela
2007 Is Investment in High Speed Rail Socially Profitable? Journal of Transport Economics and Policy, 41(1), 3-23.
- Empresa Ferroviaria Andina
2011 Memoria Anual de la Empresa ferroviaria andina, Bolivia. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal,
- Ferrocarril Oriental de Bolivia
2009 Memoria Anual del Ferrocarril Oriental de Bolivia.
- Kohon Jorge
2013 Más y Mejores Trenes: Cambiando la Matriz de Transportes en America Latina y El Caribe. Observatorio Regional de Carga y Logística. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington DC.
- Libra
2012 Evaluación Expositiva del Mejoramiento del Ferrocarril Central Andino. MTC – CAF.
- López M. y Otros
2007 Nueva Historia del Ferrocarril en la Argentina: 150 Años de Política Ferroviaria. Lumiere, Buenos Aires.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2011 Caracterización de la oferta del Transporte Terrestre de Pasajeros. Lima.
Julio 2011.

Ositrán

2012 Informe de Desempeño de la Concesión del Ferrocarril del Centro.
Gerencia de Regulación.

Ositrán

2012 Informe de Desempeño de la Concesión del Ferrocarril del Sur y Sur Oriente.
Gerencia de Regulación.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México

2011 Estadísticas de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, México.

