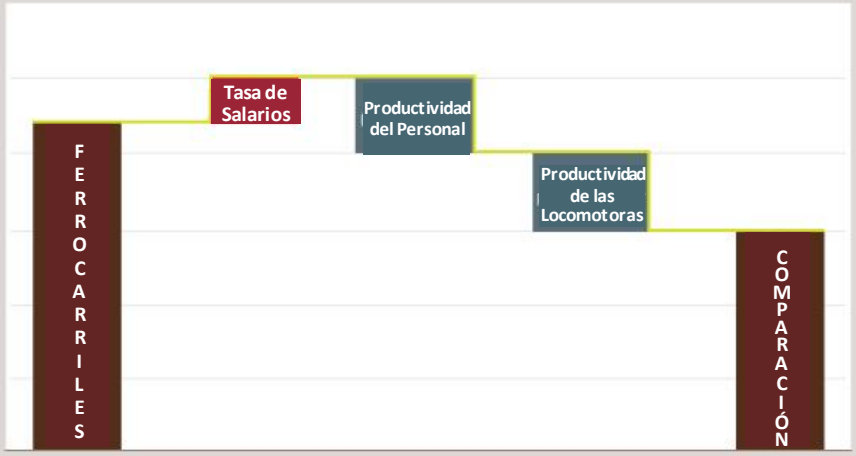
# Anexo 2

## Análisis comparativo

### 1 Introducción

El análisis comparativo es el proceso de comparar los resultados de una entidad (el ferrocarril sujeto) con los de otras entidades (las empresas comparadas) para identificar las mejores prácticas y oportunidades de mejora. A menudo, el análisis comparativo inicia con una comparación de alto nivel para identificar las zonas que ofrezcan el mayor potencial, y continúan con un análisis detallado de esas mismas áreas. En la industria ferroviaria, el análisis comparativo puede comparar mediciones financieras tales como los ratios de explotación y los ingresos por toneladas-km, o mediciones de productividad tales como las unidades de tráfico por empleado y las unidades de tráfico por vía-km.

**Gráfico 1** **Comparación de los Costos de Explotación de las Locomotoras**




Durante el análisis, después que la comparación haya identificado las zonas de alta oportunidad, el proceso de negocios del sujeto y los de los ferrocarriles examinados son comparados para identificar los cambios necesarios para llenar la brecha de rendimiento. A continuación, se desarrolla un plan de implementación para que el ferrocarril sujeto adopte procesos de negocios mejorados. Por ejemplo, el análisis de alto nivel para identificar una brecha en los gastos de explotación de las locomotoras. El análisis detallado puede revelar que las locomotoras del sujeto trabajan menos horas por día que las de los ferrocarriles comparados, y que la productividad del personal es menor, lo que es parcialmente compensado por salarios más bajos (Gráfico 1). El análisis del proceso de negocios revelaría una diferencia en las prácticas de repartición de las locomotoras (el sujeto cambia las

locomotoras cada 150 km mientras que los comparados las cambian cada 2.500 km) que afectan la productividad de las locomotoras y del personal. Se implementaría un plan de mejoras del rendimiento para cambiar las prácticas de repartición de las locomotoras y ajustar los efectivos de personal. Esto sería posteriormente evaluado para mejorar los costos y la productividad de las locomotoras.

El análisis comparativo en relación a los ferrocarriles así como de las empresas fuera de la industria ferroviaria puede ser útil. Las comparaciones de ferrocarriles son más útiles para las cuestiones de explotación, y las comparaciones exteriores para examinar cómo los proveedores de transporte y las sociedades de logística competidoras administran sus mercados, su cultura de empresa, y las cuestiones estratégicas. Este Anexo se concentra en el análisis comparativo, utilizando comparaciones estadísticas entre ferrocarriles, explica las etapas del análisis estadístico, ofrece definiciones, resalta los problemas de datos, y explica los ratios típicos utilizados.

El análisis estadístico para la comparación empieza por seleccionar los ferrocarriles y los indicadores a comparar[151]. Luego, se recaban y se ajustan datos para mejorar la contabilidad, y se calculan los indicadores. Finalmente, los resultados son interpretados.

## 2 Seleccionar los Ferrocarriles a Comparar

El análisis comparativo es más útil cuando se ejecuta en ferrocarriles de alto rendimiento con características y condiciones de explotación similares. Esto controla los factores que la gestión o el gobierno no pueden influenciar y concentra el análisis en los factores que pueden ser cambiados. De este modo, en la medida de lo posible, la comparación de los ferrocarriles debería ser similar en las características siguientes: i) tamaño, ii) volumen y tipo de tráfico, iii) tipos de combinación de tráfico y de viajes tales como pasajeros c/. carga, y originados c/. tránsito, y iv) densidad del tráfico. Otros factores, tales como un nivel similar de tecnología, pueden considerarse.

## 3 Seleccionar los Indicadores

Las elecciones de indicadores dependen del objetivo de la comparación. Si ésta apunta a una revisión general de la explotación del ferrocarril, el proceso iniciaría probablemente por indicadores financieros y una medición general de la productividad para cada recurso principal del ferrocarril (mano de obra, vías, locomotoras, vagones y coches), seguida por un análisis estadístico detallado de cualquier área mostrando una amplia brecha. La siguiente tabla contiene indicadores típicos.

[151] El anexo se basa, en su mayor parte, en la Base de Datos sobre los Ferrocarriles del Banco Mundial (*World Bank Railways Database* – puesta al día en 2007), *Guía del Usuario*.

## Recuadro 1 Análisis comparativo de Ferrocarriles

| Nombre | Definición | Interpretación |
|---|---|---|
| ***Mediciones financieras*** | | |
| Tarifa promedio | Ingresos de carga / tonelada-km | Una medida de la capacidad del ferrocarril de generar ingresos de tráfico de carga. La mayoría de las variaciones de los tráficos se deben a la competencia, al tipo de mercancías, y a la longitud del transporte. Pero unos niveles bajos de tarifas pueden indicar un problema de política de tarifas. |
| Precio promedio de los boletos | Ingresos pasajeros / pasajeros-km. Puede calcularse por tipo de servicio (ej. Lanzadera c/. inter-ciudades) | Una medida de la capacidad del ferrocarril de generar ingresos del tráfico de pasajeros. La mayoría de las variaciones en el precio de los boletos se deben a la competencia, al tipo de servicio, y a la distancia promedio de transporte. Los precios bajos pueden indicar un problema de política de precio de los boletos. |
| Subvención promedio de pasajeros | Subvención Pasajero/pasajero-km | Una medida de la capacidad del ferrocarril de obtener ingresos compensatorios del gobierno a cambio de que el proveedor de servicios de pasajeros trabaje a pérdida. |
| Ratio precio de pasajeros/precio de la carga | (ingreso-pasajero/ pasajero-km)/ (ingresos carga /ton-km) | Una medida general del grado de dependencia de la estructura de ingresos del ferrocarril a los ingresos de carga para cubrir los costos fijos y/o para cruzar la subvenciones de los servicios de pasajeros. Este indicador debe ser utilizado con mucha precaución durante la comparación de los ferrocarriles, porque los resultados de carga y de pasajeros pueden ser fuertemente influenciados por la combinación de tráfico en cada mercado. |
| Ratio de explotación | Gastos de explotación / ingresos de explotación. Puede calcularse con o sin subvención de explotación | Una medida de la capacidad del ferrocarril de cubrir sus costos y de generar fondos para inversión. Los ratios de explotación razonables para rutas de 1ra clase en los EE.UU. son del 80 al 85%. Los limitados datos disponibles sobre el ratio de explotación, incluidas las subvenciones de explotación para los ferrocarriles de la Unión Europea muestra típicamente unos ratios del 95 al 100%, indicando la incapacidad de cubrir todos los costos, incluso después de recibir los pagos de OSP del gobierno. |
| Cuota de la mano de obra en los ingresos | Salarios totales/Ingresos totales | Una medida de la parte de los ingresos de los clientes que se paga a los trabajadores. Excluye las subvenciones para concentrarse en la relación directa entre los salarios y los ingresos. Típicamente, los ferrocarriles rentables de los EE. UU. Tienen un ratio de aprox. 0.30 (y el de China es aún más bajo). Muchos ferrocarriles de la Unión Europea tienen ratios cerca de 1.00 o más. |
| ***Mediciones de productividad*** | | |
| Densidad de las vías | (pasajeros-km + ton-km)/ vías-km | Una medida del volumen de tráfico producido por medio de la infraestructura. Los ferrocarriles utilizan mucho capital, y la infraestructura es una proporción sustancial de los activos totales. Los ferrocarriles con una utilización elevada de este activo costoso, tales como los de China, de los EE. UU y de Rusia, tienen una ventaja para lograr la viabilidad económica. |
| Productividad de las locomotoras | (pasajeros-km + ton-km)/locomotoras. Pasajeros-km/pasajero-locomotoras. Pasajero-km en servicio Unidades Múltiples (UM) | Una medida del volumen producido por medio de las locomotoras. La utilización intensiva de este activo costoso da al ferrocarril una ventaja para lograr la viabilidad económica. Si los datos lo permiten, el parque de locomotoras debería estar separado en pasajeros, carga, y servicios de maniobra para calcular las medidas separadas de productividad. Si una proporción sustancial del servicio de pasajeros es provista con un equipo de UM, las cifras deberían ser ajustadas para reflejar esto. |

## Recuadro 1 Análisis comparativo de Ferrocarriles

| Nombre | Definición | Interpretación |
|---|---|---|
| | servicio/coches alimentados en UM. Toneladas-km/ locomotoras de carga | |
| Productividad de los vagones | Toneladas-km/vagón | Una medición de cuánto tráfico ferroviario es producida con el parque de vagones. Una utilización intensiva de este activo costoso da al ferrocarril una ventaja para lograr la viabilidad económica. Esta medición debería utilizarse con cautela porque la práctica de control de los vagones puede variar. En algunos países, los clientes son propietarios de una porción importante de los vagones. En otros, el ferrocarril administra un tráfico sustancial transportado en vagones que son propiedad de los ferrocarriles. |
| Productividad de los coches | Pasajero-km/coche | Una medición de cuánto tráfico ferroviario es producida con el parque de coches. Una utilización intensiva de este activo costoso da al ferrocarril una ventaja para lograr la viabilidad económica. Si el ferrocarril explota a la vez coches y equipamiento de UM, los coches de UM deberían ser agregados al total de coches. Las cifras altas son habitualmente asociadas con servicios de alta velocidad, cifras más bajas indican servicios de más larga distancia con una densidad de asientos menor, y un espacio de coche importante reservado a la restauración o a las camas. Es pues importante comparar ferrocarriles con tipos similares de servicios de pasajeros. |
| Productividad de los empleados | (pasajero-km + toneladas-km)/empleado | Una medición de cuánto tráfico es producido por la mano de obra. La mano de obra es el mayor costo único para casi todos los ferrocarriles, y por lo tanto el resultado por empleado es fundamental para la viabilidad económica y financiera. |
| ***Otras mediciones*** | | |
| Disponibilidad de locomotoras | Locomotoras disponibles/total de las locomotoras del parque. Las unidades puede ser el número de locomotoras o las horas de locomotoras | Una medición de la capacidad técnica del ferrocarril a mantener sus locomotoras y a proveer el financiamiento para los repuestos. Las rutas de 1ª clase de los EE.UU. prevén un ratio de disponibilidad de las locomotoras diésel del 90-95%. En el mundo en desarrollo, un buen rendimiento sería del 70-90%. Un ratio menor al 70% o un ratio que baja con el tiempo indican un problema de gestión. |
| Locomotoras-km/día | Locomotora-km/locomotora/365 | Una medición del trabajo ejecutado por las locomotoras. |
| Disponibilidad de vagones | Vagones disponibles/total de los vagones del parque. Las Unidades pueden ser el nombre de vagones o las horas de vagones | Una medición de la capacidad técnica del ferrocarril a mantener sus vagones y a proveer el financiamiento para los repuestos. |
| Vagones-km/día | Vagón-km/vagones/365 | Una medición del trabajo ejecutado por los vagones. Una cifra baja implica una utilización poco intensiva: que los vagones pierden tiempo en estación de maniobra, o que el parque de vagones es excesivo. |
| Tiempo de ciclo de los vagones | (vagones*365)/cargas Puede medirse independientemente | Una medición de la intensidad de utilización de los vagones. Una cifra alta puede indicar demasiado tiempo en las estaciones de maniobra, una repartición ineficiente de los vagones vacíos, o |

| Recuadro 1 Análisis comparativo de Ferrocarriles | | |
|---|---|---|
| **Nombre** | **Definición** | **Interpretación** |
| | en el sistema de explotación del ferrocarril | vagones inutilizados pasando mucho tiempo almacenados porque el parque es excesivo. |
| Ratio carga/vacío | vagón cargado/km/vagón vacío-km | Una medición del ingreso generado por un exceso de movimiento de vagones. Un ratio alto de vagones cargados o vacíos puede indicar la repartición ineficiente de los vagones vacíos. Los movimientos de los trenes en UM tienen un ratio cargado'/vacío de 1, de modo que la medición es fuertemente afectada por la naturaleza del tráfico. |
| Disponibilidad de coches | Coches disponibles/total de los coches del parque. Las Unidades pueden ser el número de coches o las horas de coche | Una medición de la capacidad técnica del ferrocarril a mantener sus coches y a proveer el financiamiento para los repuestos. |
| Coche-km/día | Coche-km/coches/365 | Una medición del trabajo ejecutado por los coches, que es fuertemente afectada por la naturaleza del tráfico. Un ferrocarril de servicio de larga distancia tendrá una tasa coche-km/día más alta que un servicio de lanzadera. |
| Disponibilidad de Unidades Múltiples | Trenes en UM disponibles/total de los trenes en UM del parque. Las "Unidades" pueden ser el número de trenes UM o la hora de tren UM | Una medición de la capacidad técnica del ferrocarril a mantener sus UM y a proveer el financiamiento para los repuestos. |

## 4 Recabar los Datos

Las siguientes fuentes contienen datos comparativos:

- **Base de Datos sobre los Ferrocarriles del Banco Mundial** *(World Bank Railways Database* – puesta al día en 2007), ofrece un conjunto de indicadores de transporte ferroviario incluyendo mediciones de tamaño, de escala y de productividad por un período suficiente para evaluaciones de corte transversal y de rendimiento sobre series temporales adecuadas, incluidas mediciones financieras físicas.
  http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTTRANSPORT/EXTRAILWAYS/0,,contentMDK:22614614~menuPK:7260743~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:515245~isCURL:Y,00.html

- **La UIC** mantiene la base de datos **Railisa** con indicadores ferroviarios físicos por varias décadas, permitiendo evaluaciones de corte transversal y de series temporales.
  http://www.uic.org/spip.php?article1352

- **Otras asociaciones de la industria ferroviaria** pueden recopilar estadísticas de sus miembros. Por ejemplo, la asociación americana de

ferrocarriles produce varias publicaciones estadísticas sobre la industria ferroviaria nacional.
http://www.aar.org/StatisticsAndPublications.aspx

- **Las páginas Internet** de algunos ferrocarriles ofrecen indicadores físicos seleccionados y/o informes financieros. Por ejemplo, *Turkish State Railways* publica estadísticas en su página Internet :
http://www.tcdd.gov.tr/home/detail/?id=305 y
*Deutsche Bahn* publica sus estados financieros en la suya:
http://www.deutschebahn.com/ecm2-db-en/ir/financial_reports/reports_2010_2009.html

- **Las agencias estadísticas gubernamentales** recaban habitualmente estadísticas sobre el tráfico y el tamaño de la infraestructura de los ferrocarriles. Por ejemplo, la Agencia Estadística Ucraniana provee datos sobre los volúmenes de tráfico per mercancía, la longitud de las vías, y la electrificación.
http://www.ukrstat.gov.ua/

- **Las agencias de regulación** obligan a menudo los ferrocarriles a proveer informes estadísticos detallados. Por ejemplo, el *US Surface Transportation Board* exige que los grandes ferrocarriles produzcan informes R-1 y estadísticas financieras de explotación detalladas.
http://www.stb.dot.gov/stb/industry/econ_reports.html

Comparar las estadísticas de múltiples fuentes de datos exige un cuidado meticuloso para asegurar la coherencia. Las cuestiones de definiciones, de trampas y de interpretación se examinan a continuación.

## Infraestructura

Típicamente, las estadísticas de infraestructura tales como línea-km, vías-km de líneas electrificadas, y km de vías dobles son exactas. Las definiciones a notar son:

- Vías-km. Longitud de vías y kilómetros, contando cada vía. Vía-km puede ser desagregado por ancho de vía, electrificación, líneas principales, líneas secundarias, o vías de andén.
- Ruta-km. Longitud de la línea de ferrocarriles, sin tomar en cuenta las vías simples o dobles, 100 km de vía doble = 200 km de ruta-km. Ruta-km puede ser desagregado por ancho de vía o por electrificación. Ruta-km es a menudo llamado línea-km.
- Ancho de vía. Distancia entre los rieles, desagregada en cuatro categorías: i) la vía estrecha, menos de un metro, ii) la vía métrica, incluye el verdadero metro (1.000 mm) y la vía Cabo (1.067 mm), iii) la vía normal, 1.435 mm y iv) la vía ancha, que incluye todos los anchos mayores al normal. Este ancho de vía existe en los países antiguamente soviéticos y las repúblicas bálticas (1.520 mm), y en la India (1.676 mm).

## Parques de material rodante

Algunos ferrocarriles sólo publican las locomotoras, coches o vagones en estado operacional. Otros publican su parque entero y hacen la distinción entre parque total y parque en funcionamiento. La diferencia, llamada ratio de disponibilidad, puede ser significativa. Algunos ferrocarriles registran tres categorías de material rodante: en servicio, fuera de servicio pero reparable, e irreparable. En otros ferrocarriles, el equipamiento irreparable sigue incluido en el parque, lo que crea distorsiones en el tamaño aparente del parque, en el ratio de disponibilidad y en las mediciones de la productividad del material rodante.

## Locomotoras

A menudo, los parques de locomotoras son registrados por tipo de tracción: vapor, diésel o eléctrico, y por propósito: líneas principales o maniobras. Cada ferrocarril tiene su propia definición de "línea principal", de modo que este término abarca una variedad de tamaños de locomotoras. Las locomotoras ligeras utilizadas o los ferrocarriles pequeños como línea principal sólo se utilizarían para la clasificación (maniobras) en ferrocarriles más grandes con flujos más intensos.

En los países antiguamente soviéticos, con frecuencia los ferrocarriles acoplaban dos locomotoras de manera permanente, y las contaban como una sola. Una sola locomotora utilizada para un trabajo más ligero (ex.: pasajeros) *también* sería contada como una sola locomotora. Así, comparando las estadísticas de productividad por locomotora, el analista debe ajustar los números, para que las locomotoras en unidad múltiple sean contadas de manera coherente.

## Unidades múltiples

El material rodante más difícil de medir es el equipamiento de pasajeros en unidades múltiples (UM). Este equipamiento forma trenes de pasajeros que no son halados por una locomotora, pero de los cuales uno o varios coches comprenden unidades de tracción. El ratio de coches con tracción en relación a los coches-remolques sin tracción puede ir de 1:1 a: 3. Las estadísticas publicadas no aclaran siempre si el equipamiento en UM consiste en coches individuales o en ensambles de trenes en UM. Si un ferrocarril tiene una explotación importante de UM, el nombre de coches puede no ser claro. La utilización de las UM debe tomarse en consideración al compilar las estadísticas, porque las UM pueden reemplazar las locomotoras y los coches, y pueden ser responsables de todo o parte de la producción de servicios de pasajeros.

## Coches de pasajeros

Los trenes de pasajeros varían en densidad de asientos (más asientos por coches para las distancias cortas, menos asientos para las distancias largas) y en nombre de vagones-cama o restaurant. Contar las UM es a menudo complejo en los países con servicios de lanzaderas importantes.

## Vagones de carga

Los vagones pueden variar por tipo y tamaño, y un vagón de carga puede transportar hasta cuatro veces el peso bruto de otro vagón. Por ejemplo, algunos ferrocarriles explotan vagones de dos ejes económicamente obsoletos, con pesos

por eje tan bajos como 15 toneladas métricas (30 toneladas de peso bruto máximo), mientras algunos ferrocarriles de carga pesada más avanzada utilizan uniformemente vagones de cuatro ejes con pesos por eje tan altos como 35 e incluso 40 toneladas (140 a 160 toneladas de peso bruto máximo).
Por otra parte, en ciertos países, los clientes poseen una parte importante del parque. Así, calculando las estadísticas de productividad, se debe usar mucho cuidado para asociar correctamente los resultados (toneladas-km) y la producción (vagones-km) con los vagones que los produjeron.

## Tráfico de pasajeros

La exactitud del conteo de pasajeros va mejorando gracias a los progresos en los sistemas de boletos. Sin embargo, las cifras inexactas son comunes al vender números elevados de boletos de temporada o de viajes múltiples. Esto es un problema en particular para los ferrocarriles con un tráfico sustancial de pasajeros de cercanías, y en los países tales como Rusia, donde muchos pasajeros tienen privilegios sociales y pueden por lo tanto viajar sin boleto. Además, los ferrocarriles con múltiples correspondencias de pasajeros, por ejemplo entre los trenes de larga distancia y los trenes de corta distancia, registran a menudo dos viajes en vez de uno, lo que infla el número de pasajeros. A Mumbai en la India por ejemplo, *Indian Railways* transporta cada día más de cinco millones de "lanzadereros" utilizando boletos de temporada o multi-viajes. Una muestra de pasajeros da estimaciones de viajes y de distancia reales, pero el muestreo debe ser diseñado y ejecutado para dar estimaciones exactas.

## Tráfico de carga

Las estadísticas para el tonelaje de carga ferroviaria son habitualmente fiables ya que los ingresos de las tarifas son basados en el tonelaje. Las principales fuentes de inexactitud son: i) el peaje, porque los expedidores tienen incentivos para registrar pesos más bajos, y ii) las correspondencias de tráfico entre ferrocarriles, donde los tonelajes pueden ser inadvertidamente contados en doble. En general, las ton-km comunicadas son exactas, pero pueden ocurrir errores si unas rutas múltiples son disponibles, porque los expedidores insisten para ser facturados por la ruta tarifada, mientras que por razones de explotación el ferrocarril debe utilizar una ruta más larga. Al igual que por el tráfico de pasajeros, en los grandes ferrocarriles modernos, las computadoras y los documentos automatizados de expedición han mejorado la exactitud de la registración de la carga.

Durante un ejercicio de comparación entre regiones, las unidades de medición deberían ser verificadas para asegurar que son las mismas. Los ferrocarriles americanos miden los resultados en toneladas "cortas" y en millas, y no en toneladas métricas o en kilómetros. Tasa de conversión: una tonelada corta = 0.907 tonelada métrica, y una milla – 1.609 kilómetros.

## Unidades de tráfico

La productividad se mide por el ratio de resultados en relación a los recursos utilizados para producirlos. Por ejemplo, la productividad de los vagones de carga puede ser calculada dividiendo las toneladas-km por el número de vagones, Sin embargo, cuando las vías y las locomotoras son compartidas entre los pasajeros y la carga, la productividad de los recursos debe calcularse utilizando una medición

de resultados que combine las cifras de los tráficos de pasajeros con los de los tráficos de carga.

Calcular una medición combinada es problemático, pero la medición más frecuentemente utilizada es la unidad de tráfico (UT). La UT es la suma de las toneladas-km y de los pasajeros-km, utilizando una ponderación de 1:1 de los pasajeros y de la carga-km. La mayoría de los especialistas estaría de acuerdo en que los recursos utilizados para producir un pasajero-km y una tonelada de carga no son iguales, pero no existe ningún acuerdo sobre lo que una ponderación más exacta debería ser. Investigaciones del Banco Mundial indican que los insumos de mano de obra asociados con un pasajero-km son al menos dos veces los de una tonelada-km. Los trenes más ligeros de pasajeros pueden generar menos desgaste de la infraestructura que los trenes de carga pesada, pero los trenes de pasajeros de alta velocidad pueden consumir más capacidad que los trenes de carga. Ya que la ponderación ideal permanece por definir, el análisis comparativo debería elegir ferrocarriles con combinaciones de pasajeros-flete relativamente similares.

## Mediciones financieras

El análisis comparativo utilizando cifras o informes financieros exige mucha cautela, debido a las grandes diferencias en las normas de contabilidad. Los estados financieros preparados según la Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) y auditadas por auditores externos calificados tendrán definiciones coherentes de una entidad a la otra, descripciones de las políticas contables que siguen, y notas de pie de página detallando las cifras provistas. Los ratios que incluyen la depreciación y la amortización, tales como el ratio de explotación, pueden parecer problemáticos porque el establecimiento del valor de los activos varía grandemente, en particular en los países con fuerte inflación. Si no hay informes financieros según las NIIF disponibles, los datos financieros deberían manejarse con cautela.

Las comparaciones financieras entre países requieren una moneda común. Típicamente, las monedas locales son convertidas según la tasa oficial de cambio en monedas internacionales tales como el dólar americano o el Euro, o bien las monedas son convertidas utilizando la paridad de poder de compra (PPC). Utilizar una moneda internacional a la tasa oficial de cambio tiene el mérito de ser común, pero puede desnaturalizar seriamente la utilización de recursos locales. La conversión en dólares PPC ofrece estimaciones más exactas de las actividades cuyo valor está en proceso de establecerse, en términos de consumo de los recursos locales, y dentro de los límites de los valores de cálculo de la PPC. Sin embargo, los dos métodos son importantes, porque los ferrocarriles utilizan una combinación de recursos locales, tales como la mano de obra, y de recursos internacionales, tales como las locomotoras.

Algunas mediciones monetarias, tales como los ratios salarios/ingresos y el promedio precio al pasajero/tarifa promedio de carga (a saber, los ingresos/pasajeros-km divididos por los ingresos/toneladas-km), son relativamente robustas a pesar del valor de la moneda, porque el numerador y el denominador son afectados de manera igual por la conversión. La utilización de

series temporales puede revelar tendencias útiles, incluso si el valor absoluto es discutible debido a las definiciones diferentes.

### Rendimiento promedio de las tarifas de pasajeros y de carga

La combinación del tráfico y la distancia promedio afectan las comparaciones de tarifas de pasajeros y de tarifas de carga. Típicamente, los ferrocarriles facturan tarifas menores a ciertas mercancías a granel de bajo valor, tales como el carbón, y tarifas mayores a mercancías de más alto valor y exigiendo mejores niveles de servicio, tales como los automóviles ensamblados. Por esta razón, dos ferrocarriles completamente comparables podrían comunicar tarifas promedio de carga muy diferentes, si uno transporta principalmente carbón y el otro, carros ensamblados. Un fenómeno similar de "combinación de mercado" se produce para los servicios de pasajeros: las lanzaderas tienen fuertes volúmenes de pasajeros, precios de boletos más altos, y pueden necesitar coches más complejos, incluidos los vagones-cama y restaurantes.

La distancia promedio por viaje puede hacer subir o bajar los precios, porque los ferrocarriles soportan costos no solamente durante el transporte de carga o de pasajeros, sino también al principio y al fin de cada viaje. Es así que las tarifas promedio de carga y los precios promedio de los boletos son más bajos en los países de gran tamaño como China, Rusia o los Estados Unidos, donde los costos de inicio y de fin son una proporción más pequeña de viajes en promedio mucho más largos que en los países pequeños como por ejemplo Bélgica. Sin datos completos sobre los baremos de tarifas de carga y de boletos de pasajeros, ajustar para este tipo de diferencial de precio unitario es imposible, tanto para el ferrocarril sujeto como para los comparados. No obstante, esto debería tenerse en mente.

## 5 Analizar los Resultados

Los cálculos de análisis comparativo identificarán las áreas con diferencias de rendimiento (mejor y peor) entre el ferrocarril sujeto y los comparados. Luego se realiza un análisis estadístico más profundo de estas áreas, en la cual los ferrocarriles comparados son superiores al sujeto. Por ejemplo, el análisis preliminar puede mostrar que la productividad por vagón del ferrocarril sujeto es menor. A continuación, un análisis comparativo adicional puede ser ejecutado para los vagones-km por día, la disponibilidad del parque de vagones, y el tiempo de ciclo de los vagones.

Utilizando estas comparaciones como una guía, las prácticas de explotación del sujeto deberían compararse con las de los ferrocarriles comparados para identificar las diferencias que expliquen los resultados diferentes. Por ejemplo, los ferrocarriles comparados pueden utilizar modelos computarizados para repartir los vagones vacíos, pero no el sujeto. O bien, los ferrocarriles comparados pueden permitir al cliente un solo día para cargar y descargar, pero el sujeto permite tres días a sus clientes. O inclusive, los ferrocarriles comparados pueden tener servicios de maniobra eficientes, pero el promedio de estancia en las estaciones de clasificación del ferrocarril sujeto es de 36 horas.

El propósito del análisis es identificar cuáles buenas prácticas de los ferrocarriles comparados son responsables de sus buenos resultados, y luego de implementarlas en el ferrocarril sujeto.