



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Benchmarking de Indicadores de Operación 2016

Reunión de Comités Técnicos ALAMYS
Guadalajara, México
Mayo 2017





Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

Lista de Operadores Participantes

En orden alfabético

- 1 Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô
- 2 Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM
- 3 Ferrocarrils Metropolitans de Barcelona, S.A.
- 4 FGV - TRAM de Alicante
- 5 FGV Metrovalencia
- 6 Metro Bilbao, S.A.
- 7 Metro de Madrid, S.A.
- 8 Metro de Medellín
- 9 Metro de Panamá, S.A.
- 10 Metro de Sevilla Sociedad Concesionaria de la Junta de Andalucía S.A.
- 11 Metro Ligero Oeste, S.A.
- 12 Metropolitano de Tenerife, S.A.
- 13 Metros Ligeros de Madrid
- 14 S.B.A.S.E Subterráneos de Buenos Aires Sociedad del Estado
- 15 Sistema de Transporte Colectivo Metrorrey
- 16 Sistema de Transporte Colectivo México
- 17 Sistema de Tren Eléctrico Urbano SITEUR
- 18 Sociedad de Economía Mixta Los Tranvías de Zaragoza
- 19 Tramvía Metropolitá, S.A. TRAMBAIX
- 20 Tramvía Metropolitá, S.A. TRAMBESÒS



Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

METODOLOGIA

Los indicadores de operación del presente benchmarking fueron obtenidos a partir de los datos proporcionados mediante encuesta por cada operador participante.



Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

MARCO DE TIEMPO

Todos los datos de entrada y por consiguiente los indicadores de operación resultantes corresponden al año 2016.

OBJETIVOS

- **Utilizar una misma formula de calculo para la obtención de indicadores de operación, para todos los operadores.**
- **Medir aspectos comparables de desempeño.**
- **Valorar y analizar los indicadores resultantes.**

CONSIDERACIONES

Los indicadores de operación de éste benchmarking son el resultado de los parámetros de la totalidad de líneas de un sistema.

Es decir, el indicador de operación mostrado en ésta presentación no corresponde a una línea en particular, sino que representa el promedio ó sumatoria -según el caso- de los parámetros de las líneas existentes. A excepción de indicadores globales del sistema.



Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

CLASES DE INDICADORES

- UTILIZACION
- EFICACIA
- EFICIENCIA
- SEGURIDAD



Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Indicadores de **UTILIZACIÓN**



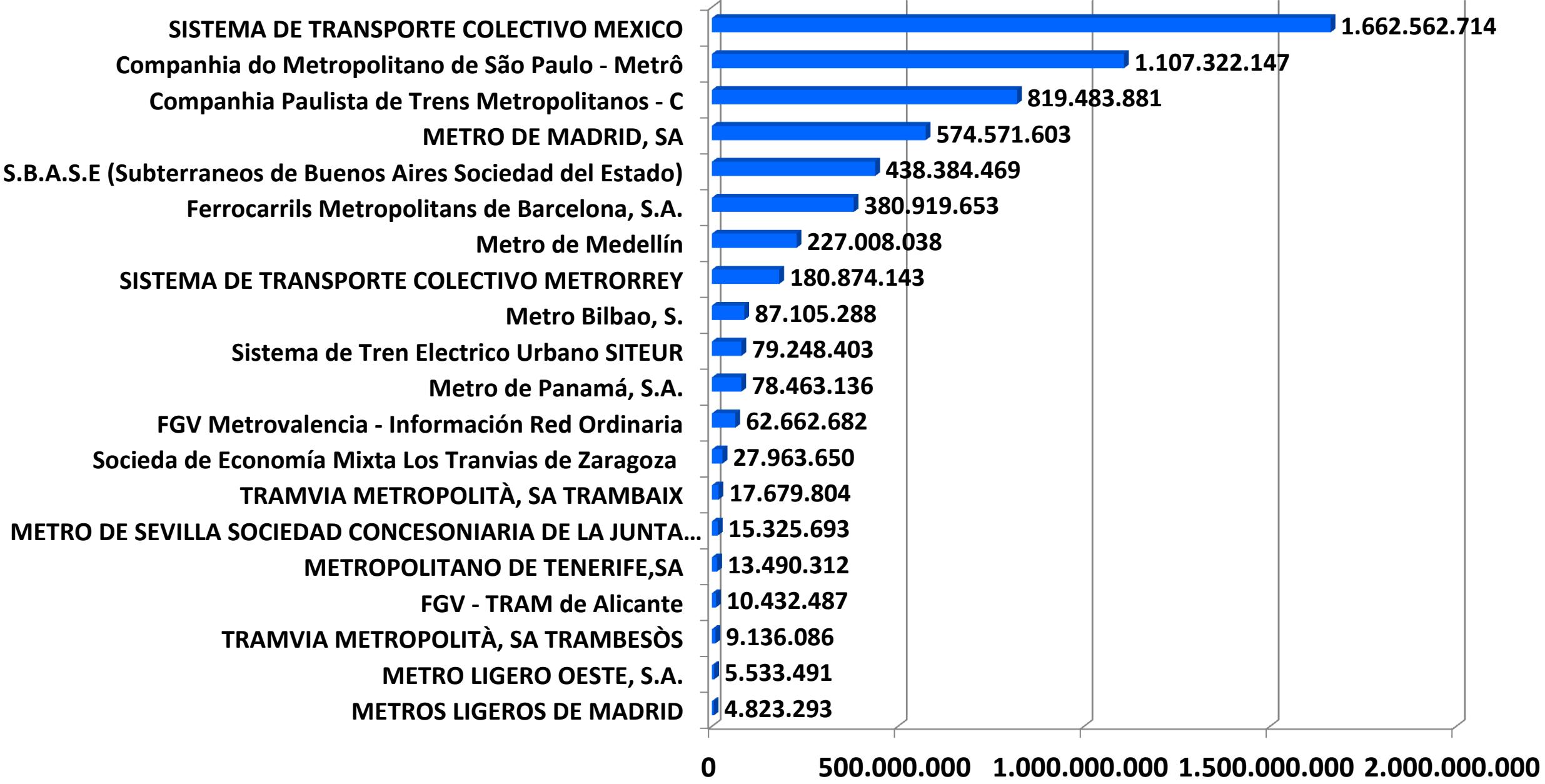
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION PASAJEROS TRANSPORTADOS

Indica cuantos pasajeros se transportaron en el año.

Se obtiene directamente de los datos reportados por operadores.

1. Pasajeros Transportados





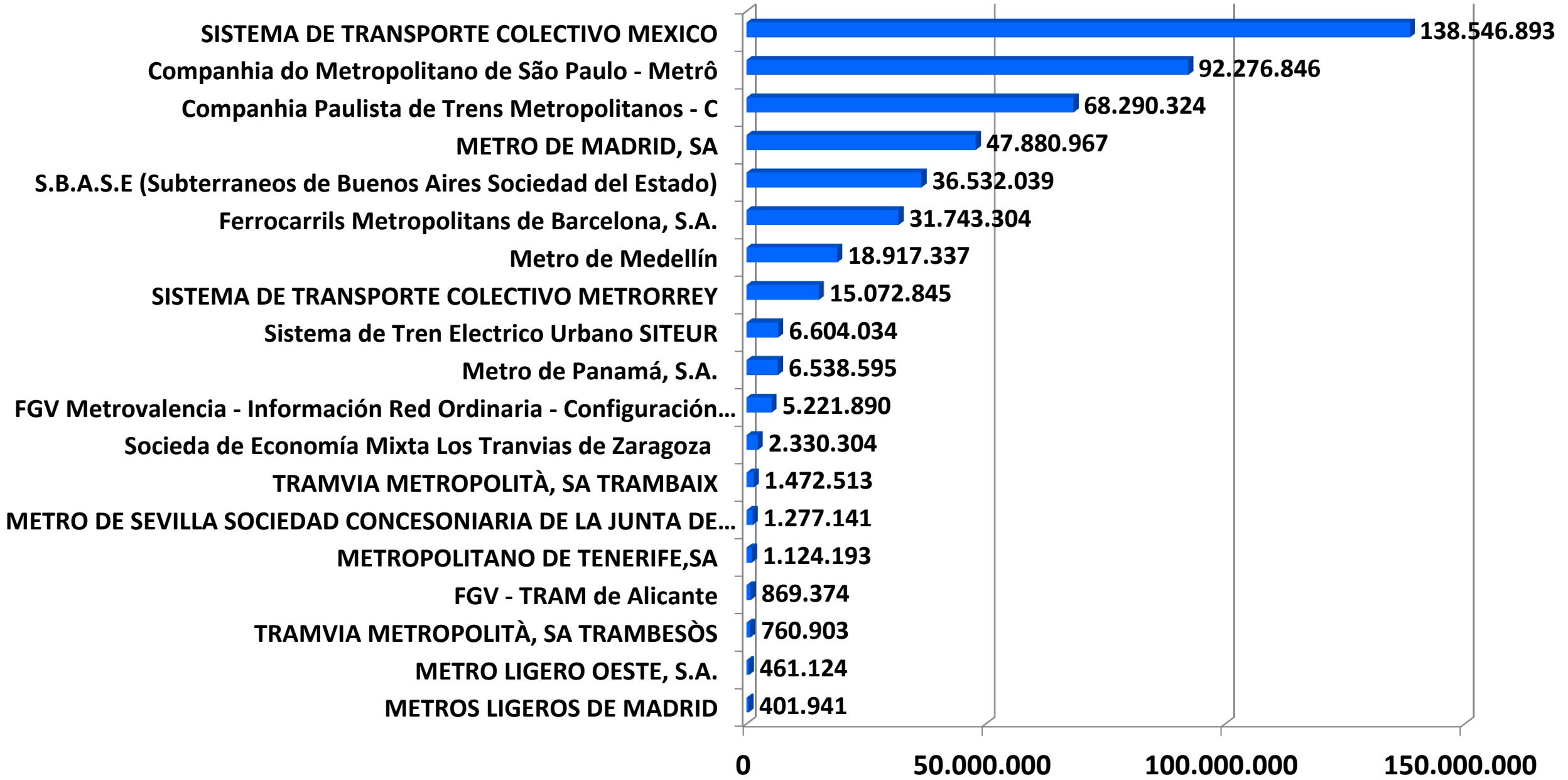
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION PROMEDIO MENSUAL DE PASAJEROS TRANSPORTADOS

Indica cuantos pasajeros se transportan en promedio al mes.

Se calcula dividiendo los pasajeros transportados anuales entre los 12 meses.

2. Promedio Mensual de Pasajeros Transportados





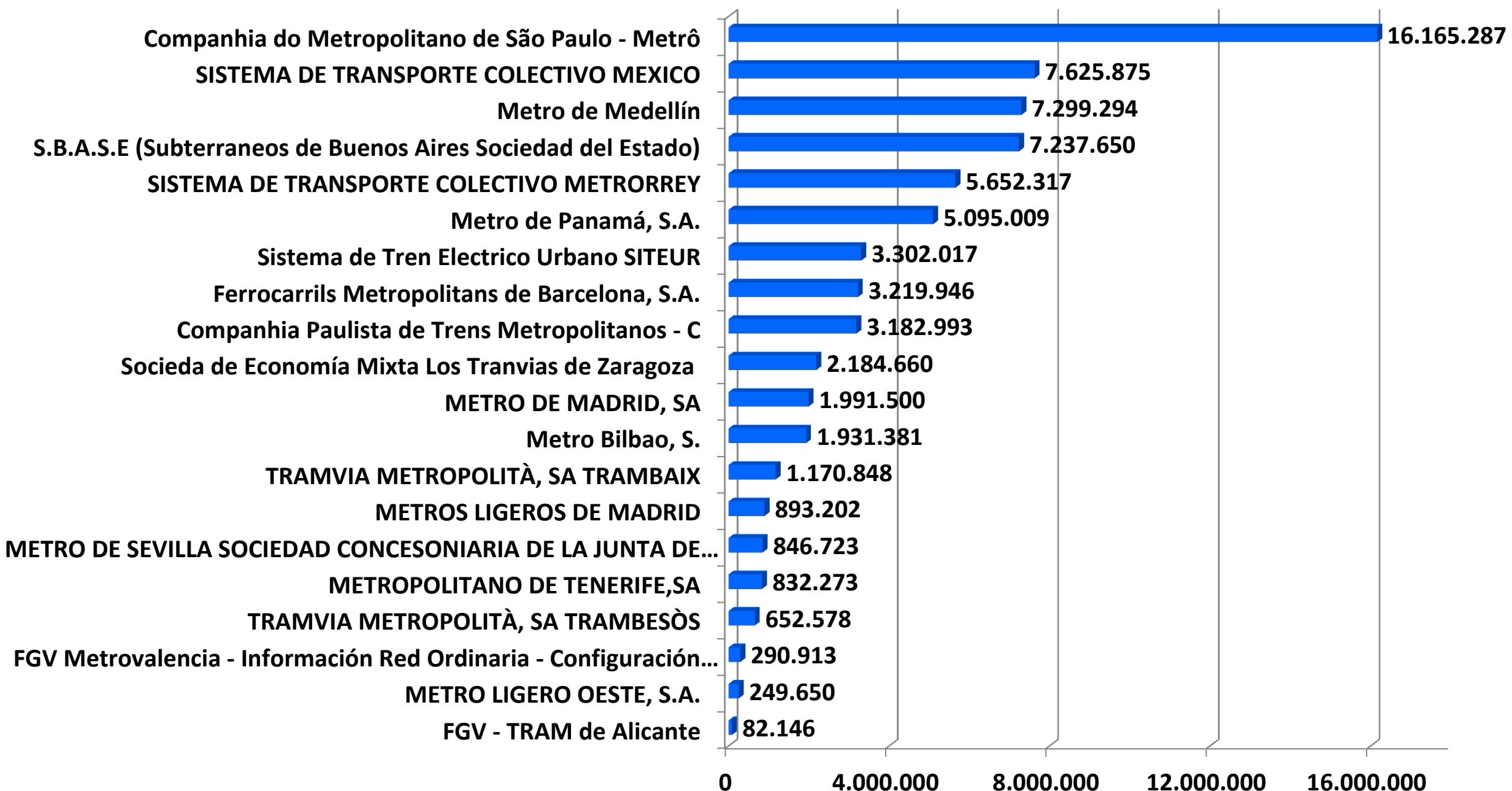
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION PROMEDIO DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR KM DE RED

Indica cuantos pasajeros en promedio se transportan en los kilómetros de red del sistema.

Se calcula dividiendo el total de pasajeros transportados entre los kilómetros de red del Sistema, en un período de tiempo dado.

3. Promedio de Pasajeros Transportados por km de red





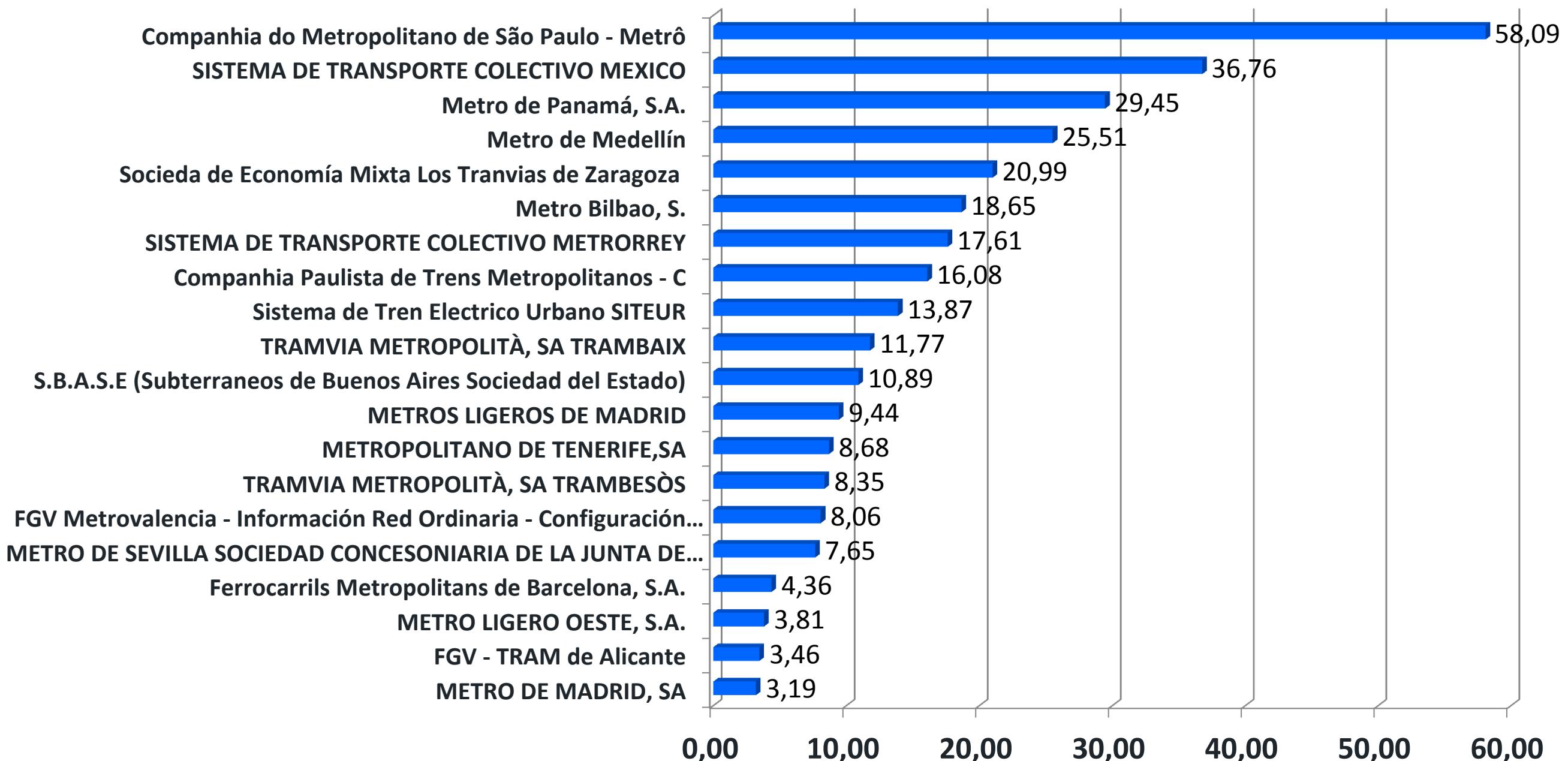
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION PROMEDIO DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR KM OFRECIDO IPK

Indica cuantos pasajeros en promedio se transportan por kilometro recorrido en el sistema.

Se calcula dividiendo el total de pasajeros transportados entre el total de kilómetros recorridos del Sistema, en un período de tiempo dado.

4. Promedio de Pasajeros Transportados por km ofrecido IPK





Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

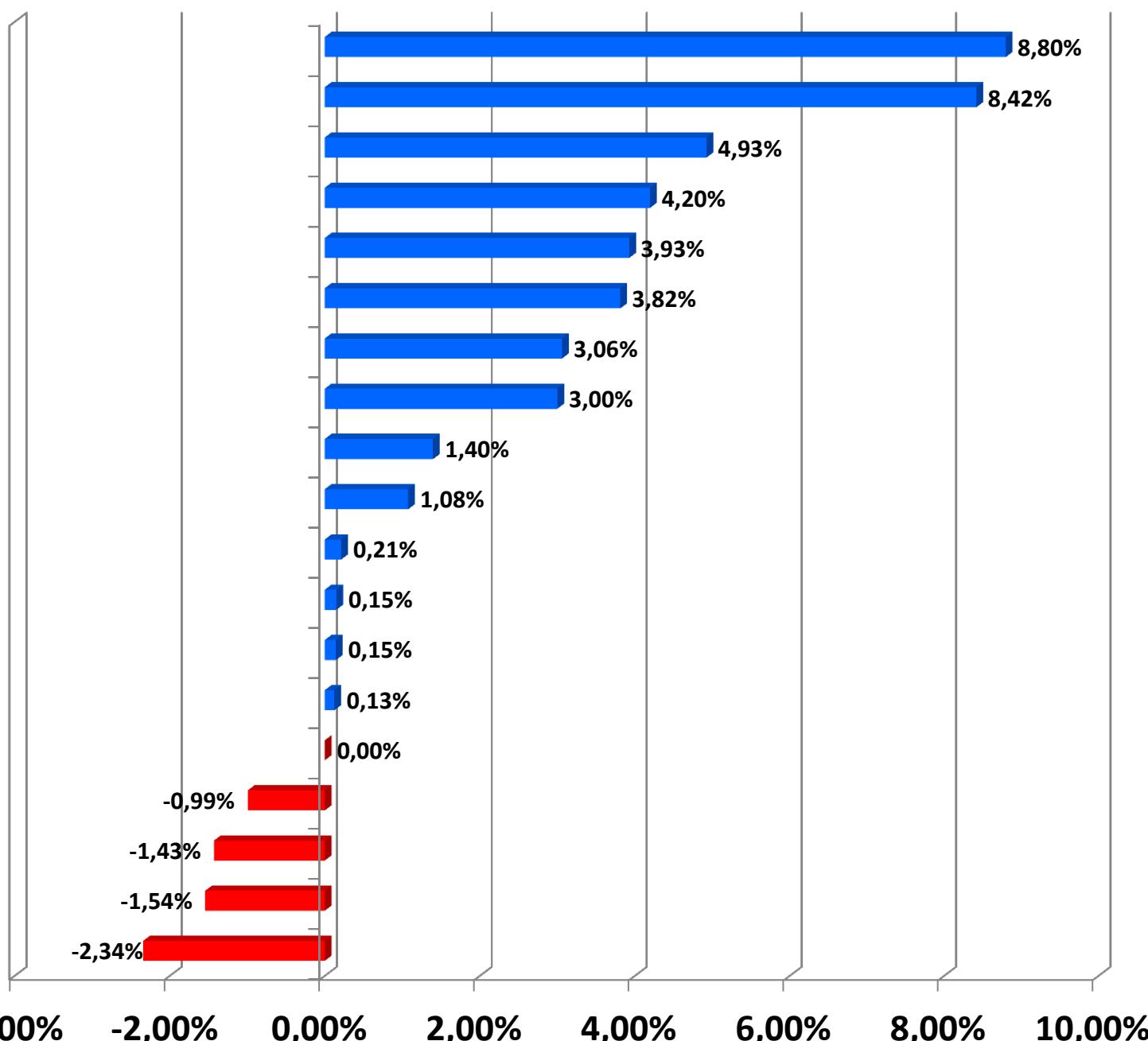
DEFINICION PORCENTAJE DE CRECIMIENTO AÑO PREVIO

Indica el porcentaje de crecimiento de pasajeros transportados en el sistema.

Se calcula dividiendo el total de pasajeros transportados del año solicitado entre el total de pasajeros transportados de año previo.

5. Porcentaje de crecimiento año previo

METRO LIGERO OESTE, S.A.
 TRAMVIA METROPOLITÀ, SA TRAMBESÒS
 Metro de Medellín
 METRO DE MADRID, SA
 TRAMVIA METROPOLITÀ, SA TRAMBAIX
 Sistema de Tren Electrico Urbano SITEUR
 METROS LIGEROS DE MADRID
 METRO DE SEVILLA SOCIEDAD CONCESONIARIA DE LA JUNTA DE...
 Socieda de Economía Mixta Los Tranvias de Zaragoza
 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO MEXICO
 S.B.A.S.E (Subterraneos de Buenos Aires Sociedad del Estado)
 Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô
 METROPOLITANO DE TENERIFE,SA
 Metro de Panamá, S.A.
 FGV Metrovalencia - Información Red Ordinaria - Configuración...
 FGV - TRAM de Alicante
 Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - C
 SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRORREY
 Ferrocarrils Metropolitans de Barcelona, S.A.





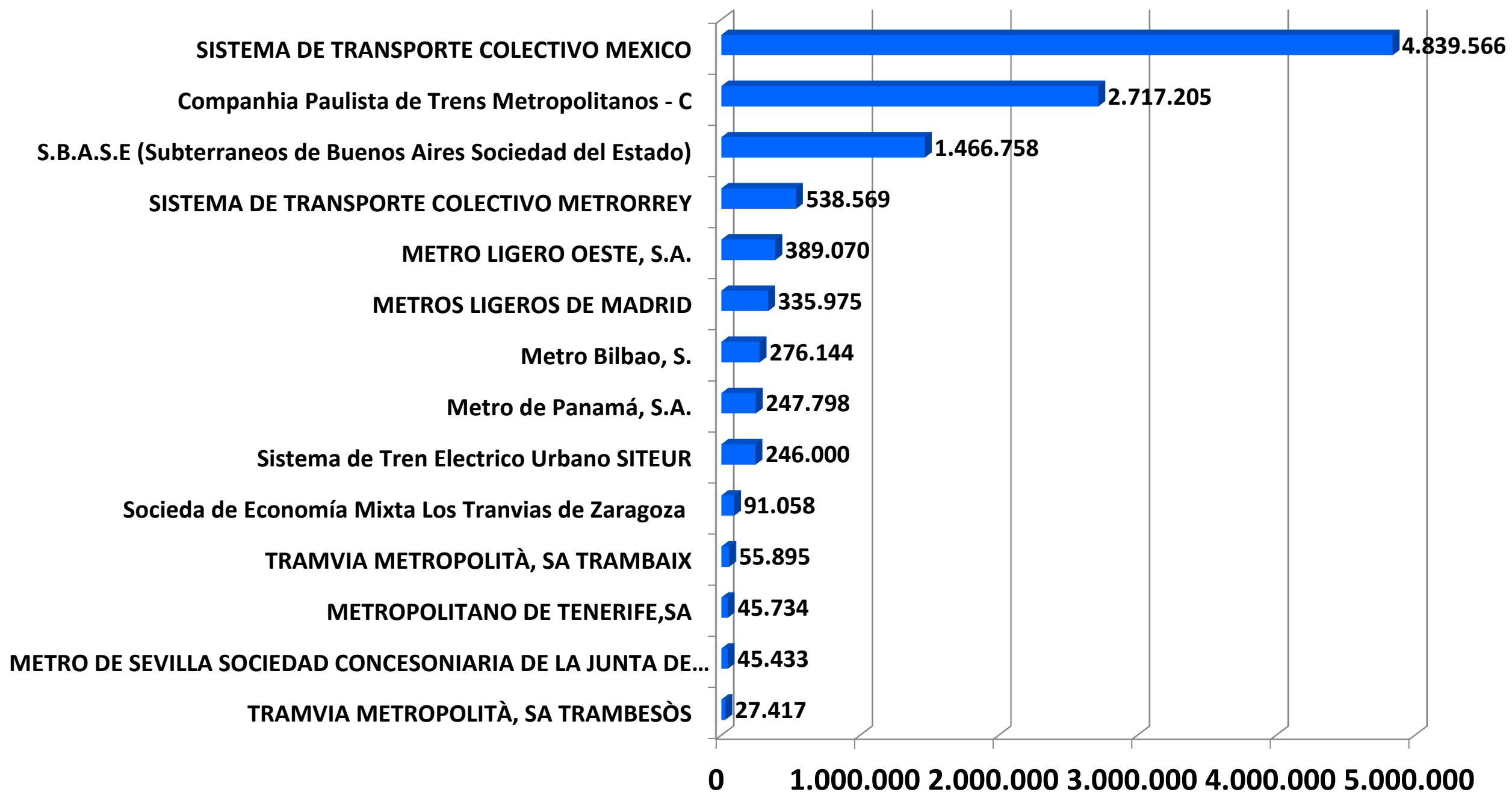
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION PASAJEROS TRANSPORTADOS PROMEDIO MENSUAL EN DÍA HÁBIL (LUNES A VIERNES)

Indica el promedio de pasajero transportados en un día hábil del sistema.

Se calcula dividiendo el acumulado de pasajeros transportados de días hábiles entre el total de días hábiles, ambos en un período de un tiempo dado.

6. Pasajeros transportados promedio mensual en día hábil (lunes a viernes)





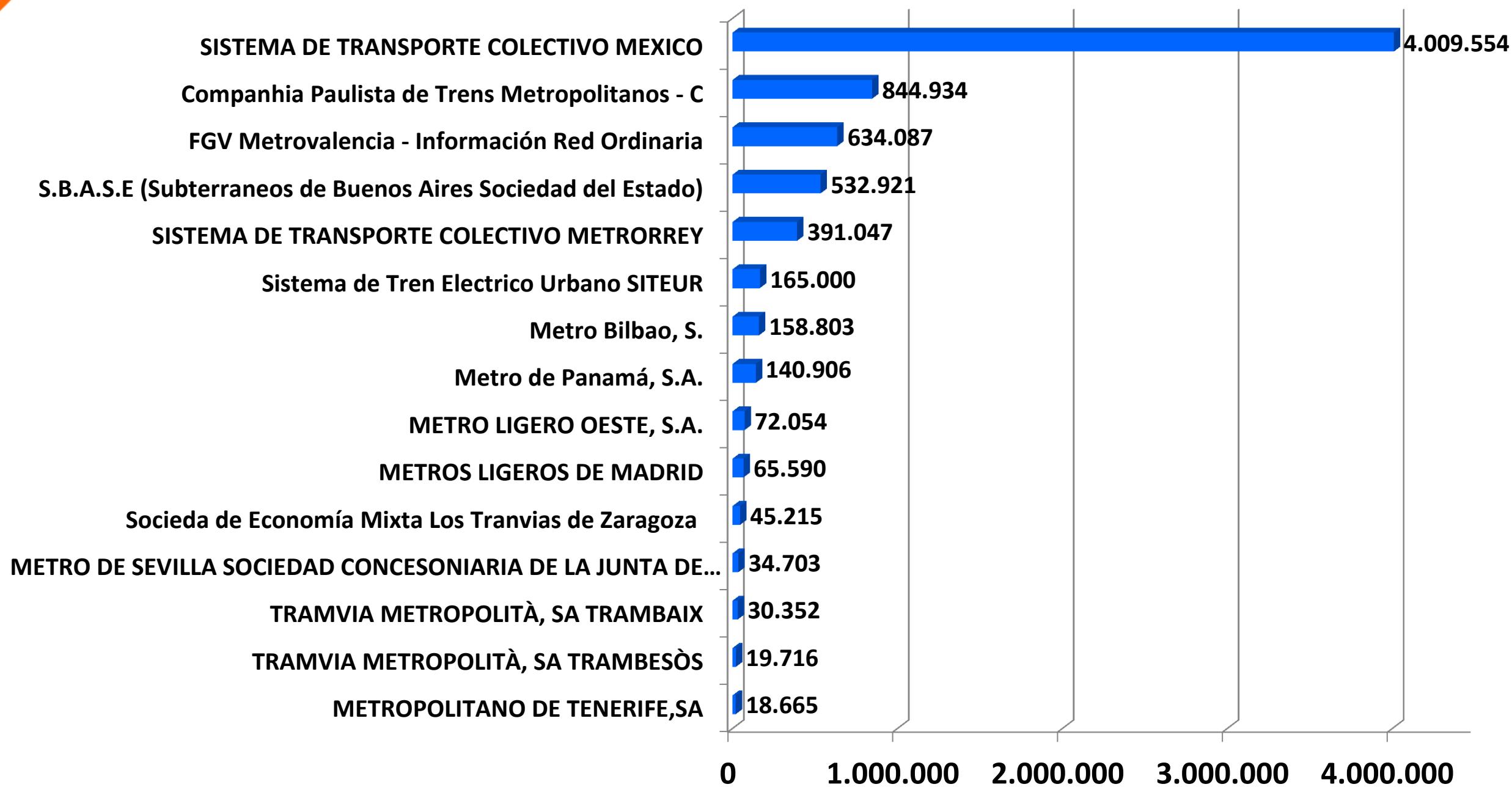
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION PASAJEROS TRANSPORTADOS PROMEDIO MENSUAL EN FINES DE SEMANA Y FERIADOS

Indica el promedio de pasajero transportados en fines de semana y feriados en el sistema.

Se calcula dividiendo el acumulado de pasajeros transportados en fines de semana y feriados entre el total de días en fines de semana y feriados, ambos en un período de un tiempo dado.

7. Pasajeros transportados promedio mensual en fines de semana y feriados





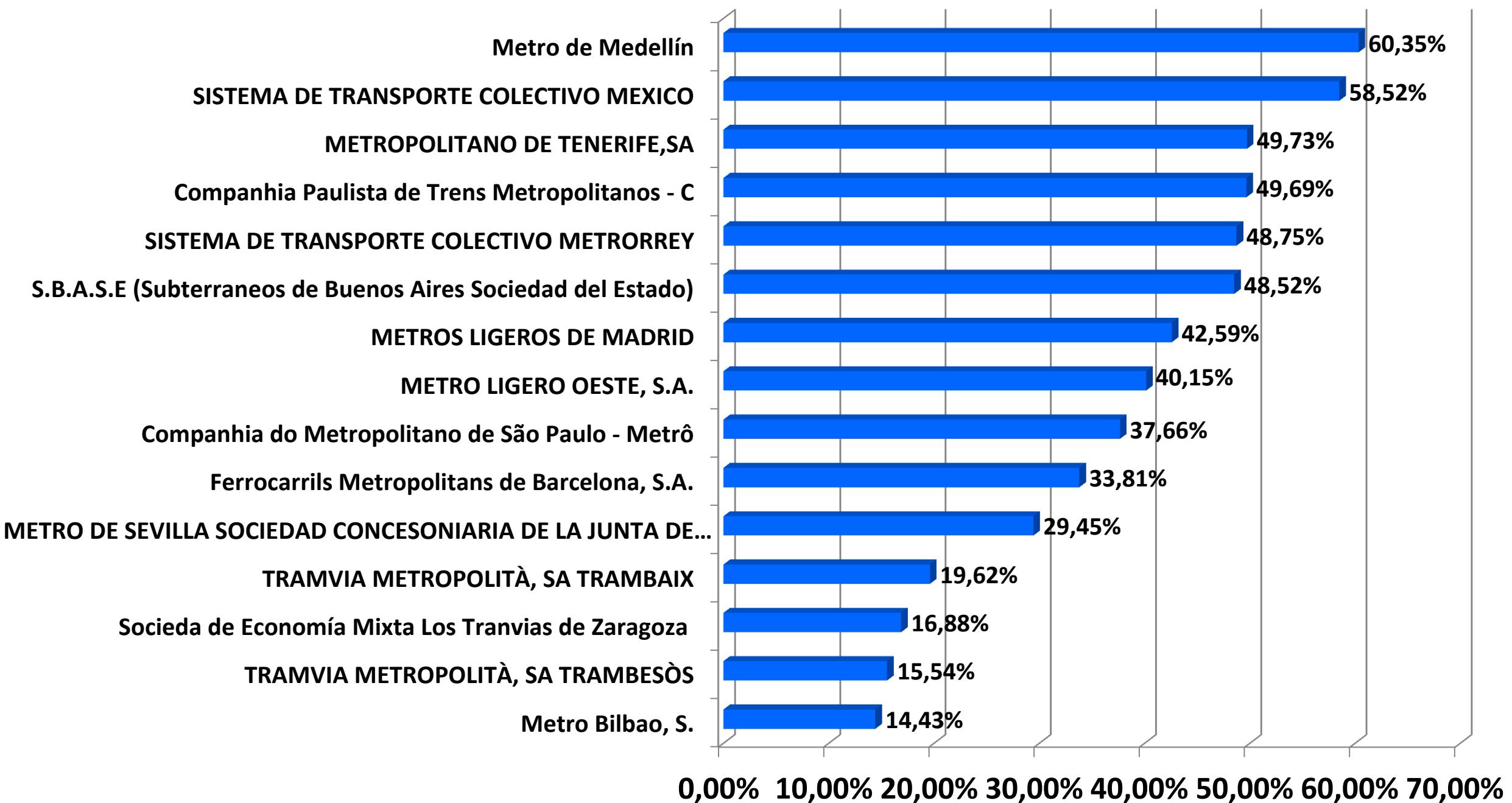
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION PORCENTAJE DE DISTANCIA DE VIAJE PROMEDIO DE LOS USUARIOS

Indica el porcentaje de distancia (de línea) que recorren en promedio los usuarios .

Se calcula dividiendo la distancia de viaje promedio de los usuarios entre el total de los kilómetros de red del Sistema, ambos en un período de un tiempo dado.

8. Porcentaje de distancia de viaje promedio de los usuarios





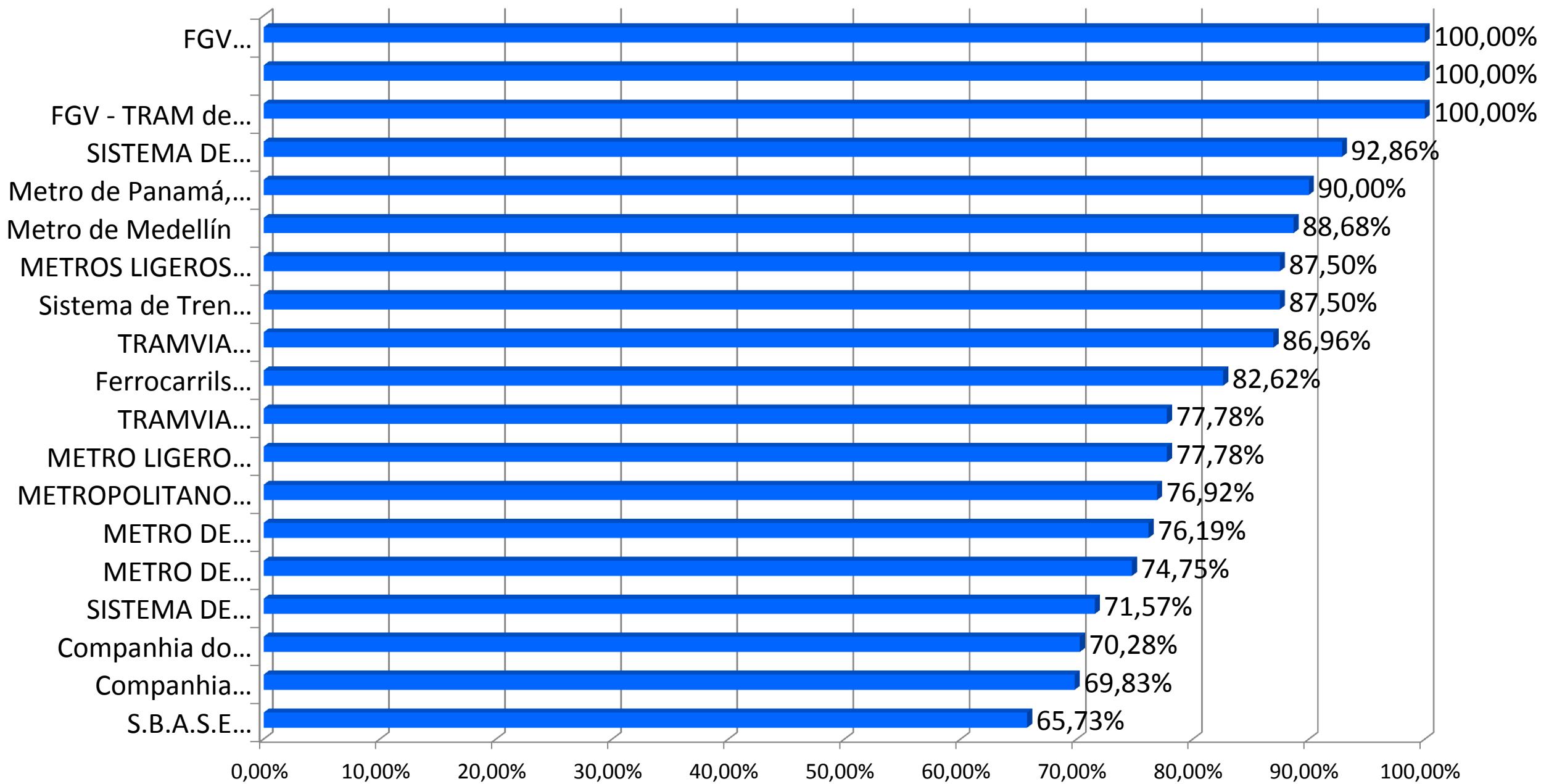
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION PORCENTAJE DE OCUPACIÓN DE FLOTA

Indica el porcentaje de vehículos ocupados en la hora pico.

Se calcula dividiendo el total de vehículos del sistema entre el total de vehículos utilizados en hora pico, ambos en un período de un tiempo dado.

9. Porcentaje de ocupación de flota en hora pico



DEFINICION COCHE-KILOMETRO

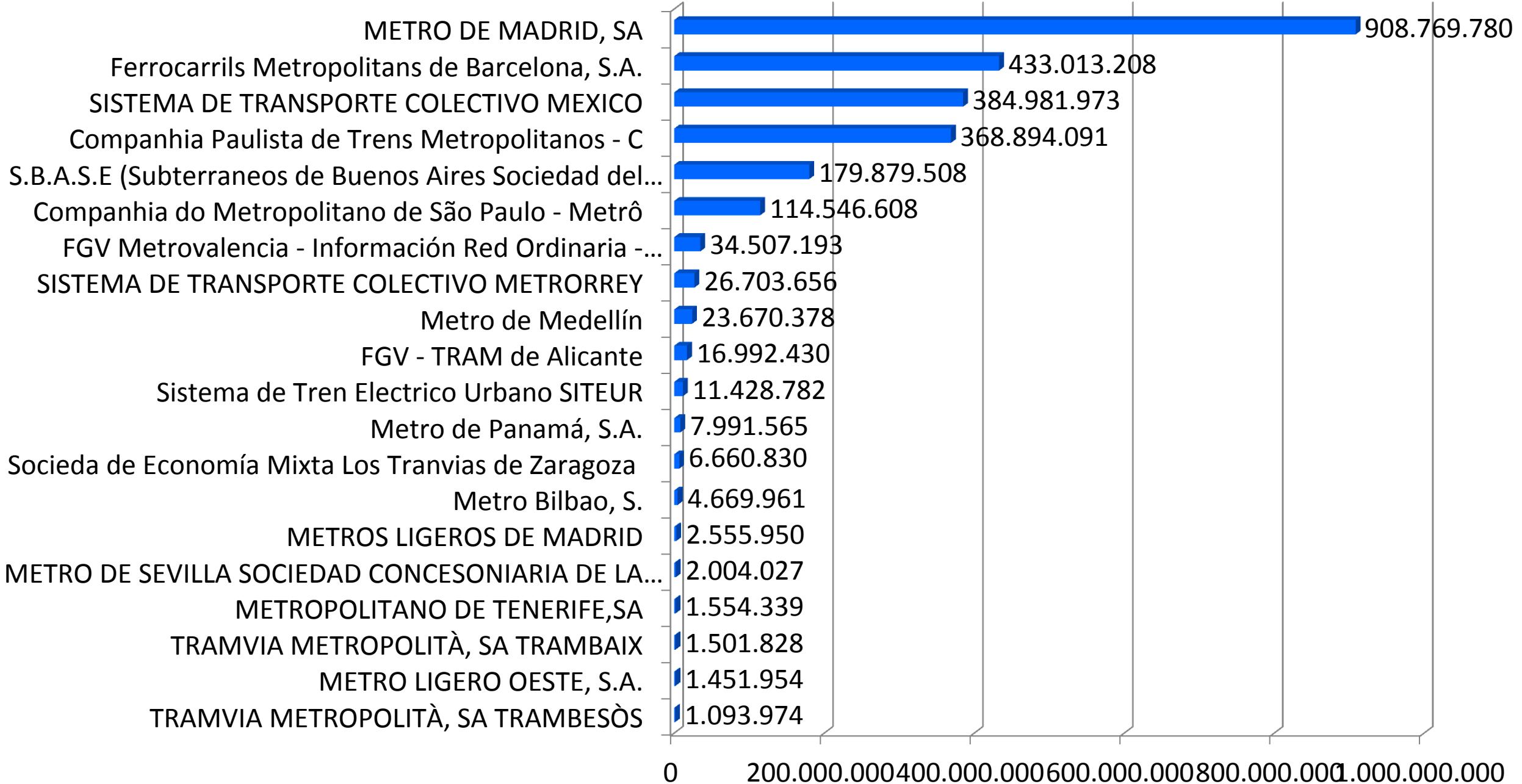
Es el indicador primario o unidad básica de operación. A partir de él se derivaran otros indicadores de costo. Se calcula dividiendo el total de vehículos utilizados en hora pico (incluyendo reservas) de todas las líneas entre el total de trenes en hora pico (incluyendo reservas) de todas las líneas y su resultado se multiplica por los kilómetros recorridos en un período de tiempo dado.

Ej. Para calcular el C-K correspondiente al período de Ene-Dic 2016, se tienen como datos iniciales el total de coches en hora pico 61, total de trenes en hora pico 23, y un kilometraje de 4,312,929 Km.

Por lo tanto: COCHE-KILOMETRO = $(61 / 23) \times 4,312,929$

$$\text{COCHE-KILOMETRO} = 2.65 \times 4,312,929 = 11,429,262$$

10. Distancia anual promedio por carro (coche kilómetro)





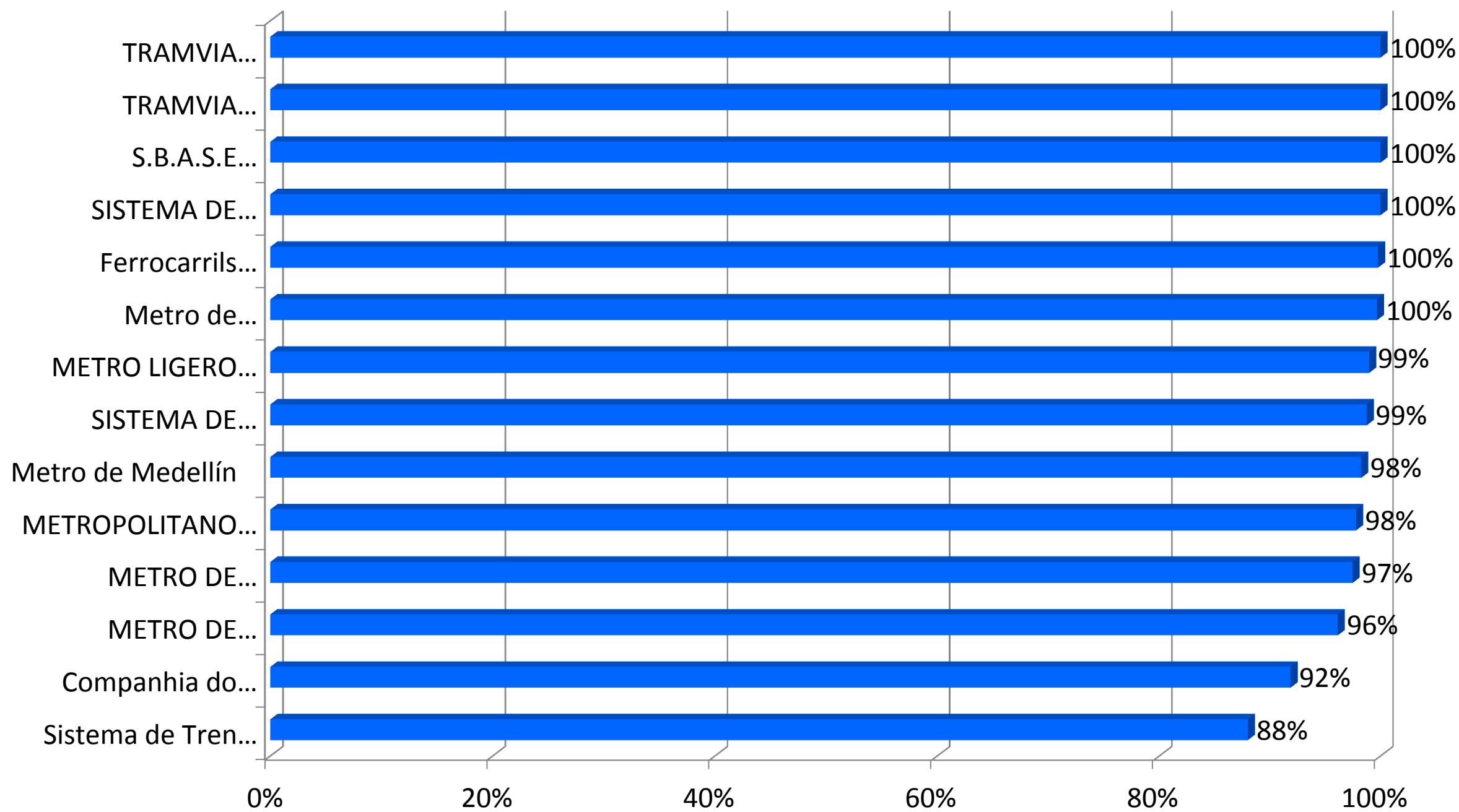
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION DISPONIBILIDAD DE PERSONAL OPERATIVO

Indica la disposición del personal operativo.

Su calculo es el siguiente, del total empleados se resta la no disponibilidad de personal operativo, éste resultado se divide entre el total empleados, ambos en un período de un tiempo dado.

11. Disponibilidad de personal operativo





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Indicadores de **EFICACIA**



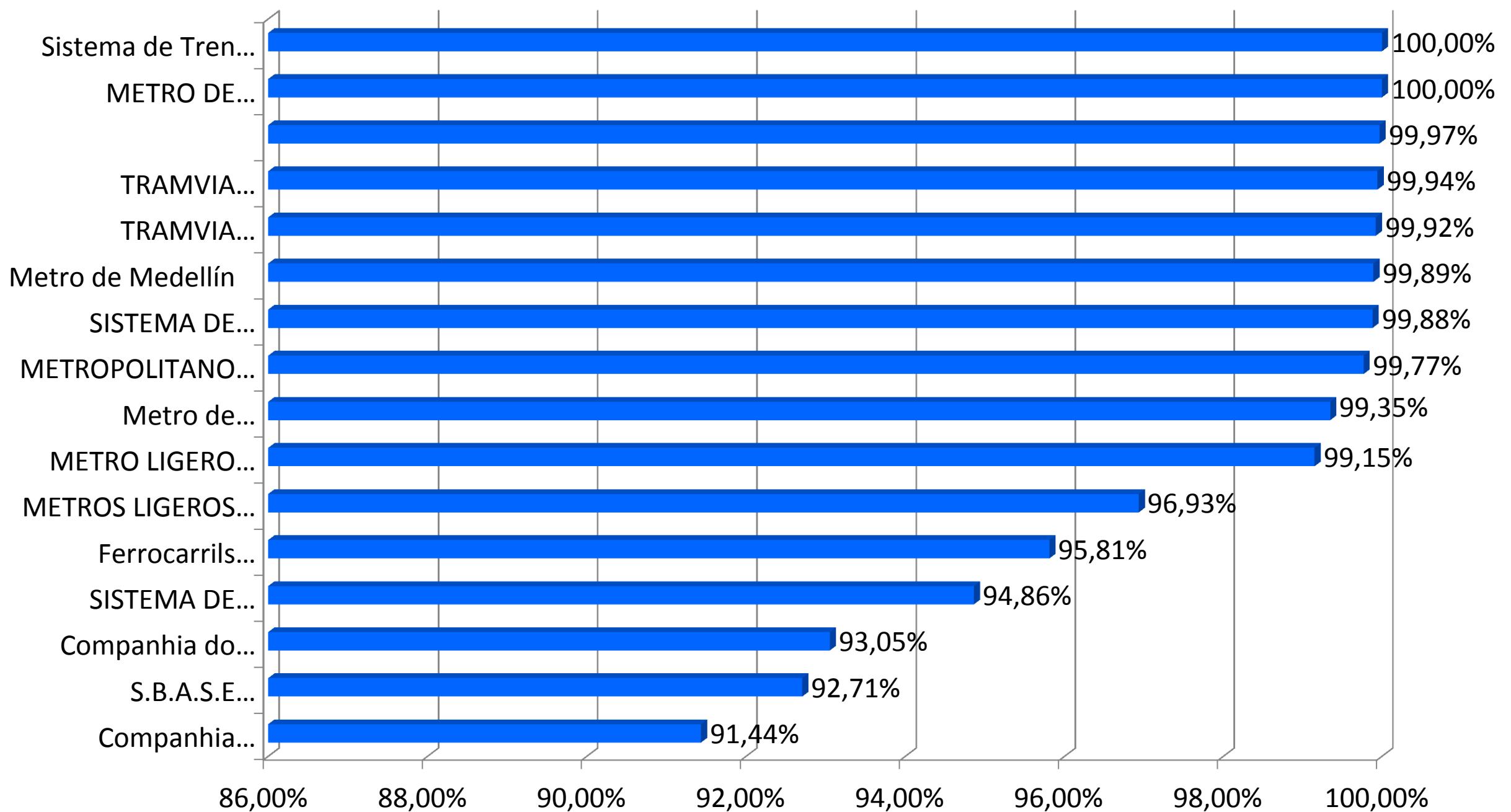
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION PORCENTAJE DE VIAJES COMPLETADOS

Indica el porcentaje de vueltas completadas de servicio.

Se calcula dividiendo total de vueltas realizadas entre el total de vueltas programadas, ambas en un período de un tiempo dado.

1. Porcentaje de viajes completados





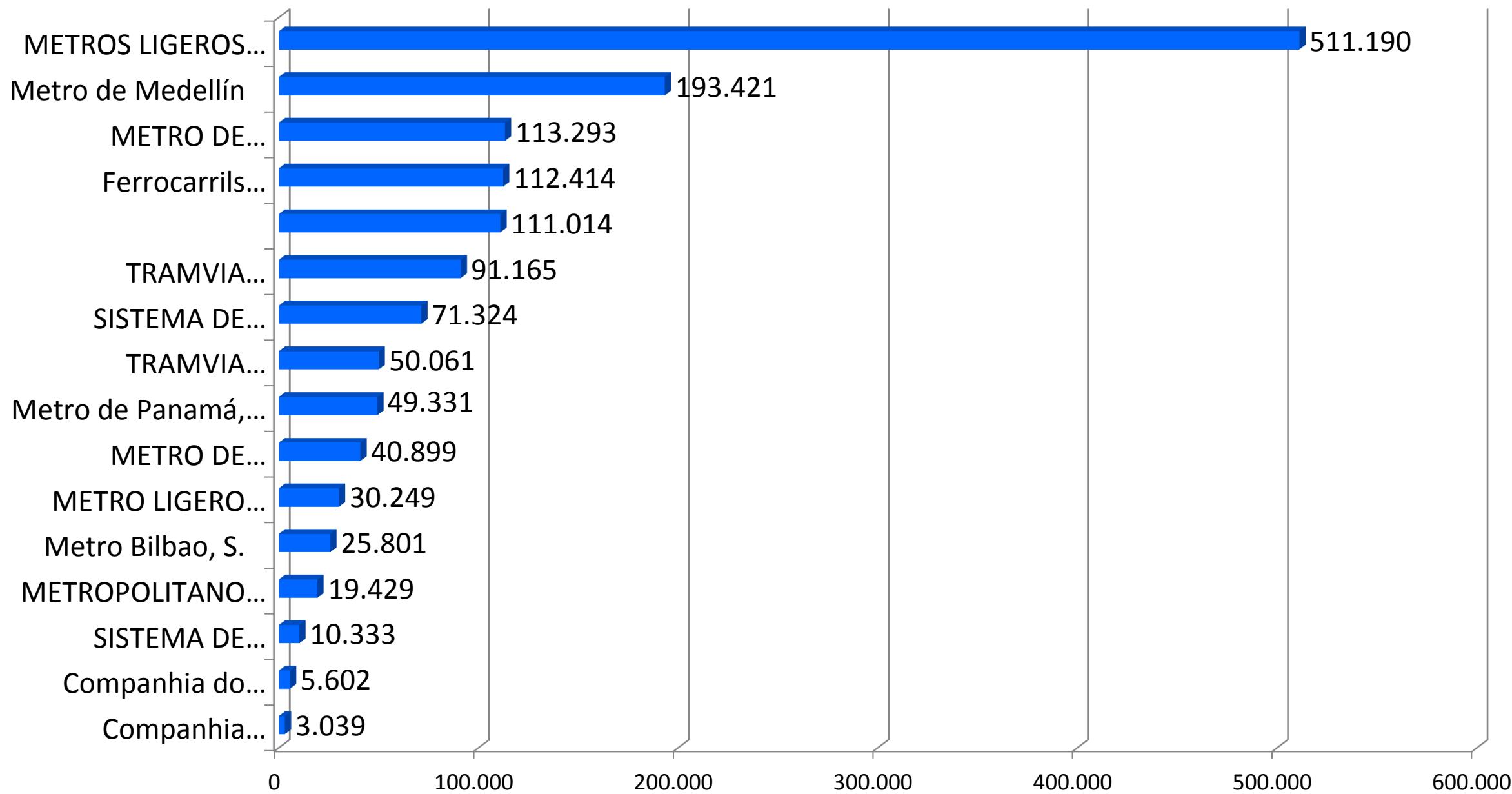
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION DISTANCIA MEDIA ENTRE FALLAS EN KM CON REMOCION DE VEHICULO MDBF

Indica la distancia promedio entre fallas que causaron la remoción de un vehículo en servicio en todo el sistema.

Se calcula dividiendo el total de kilómetros recorridos entre total de fallas en servicio durante el año, ambos en un período de un tiempo dado.

2. Distancia media entre fallas (MDBF) en km





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Indicadores de **EFICIENCIA**

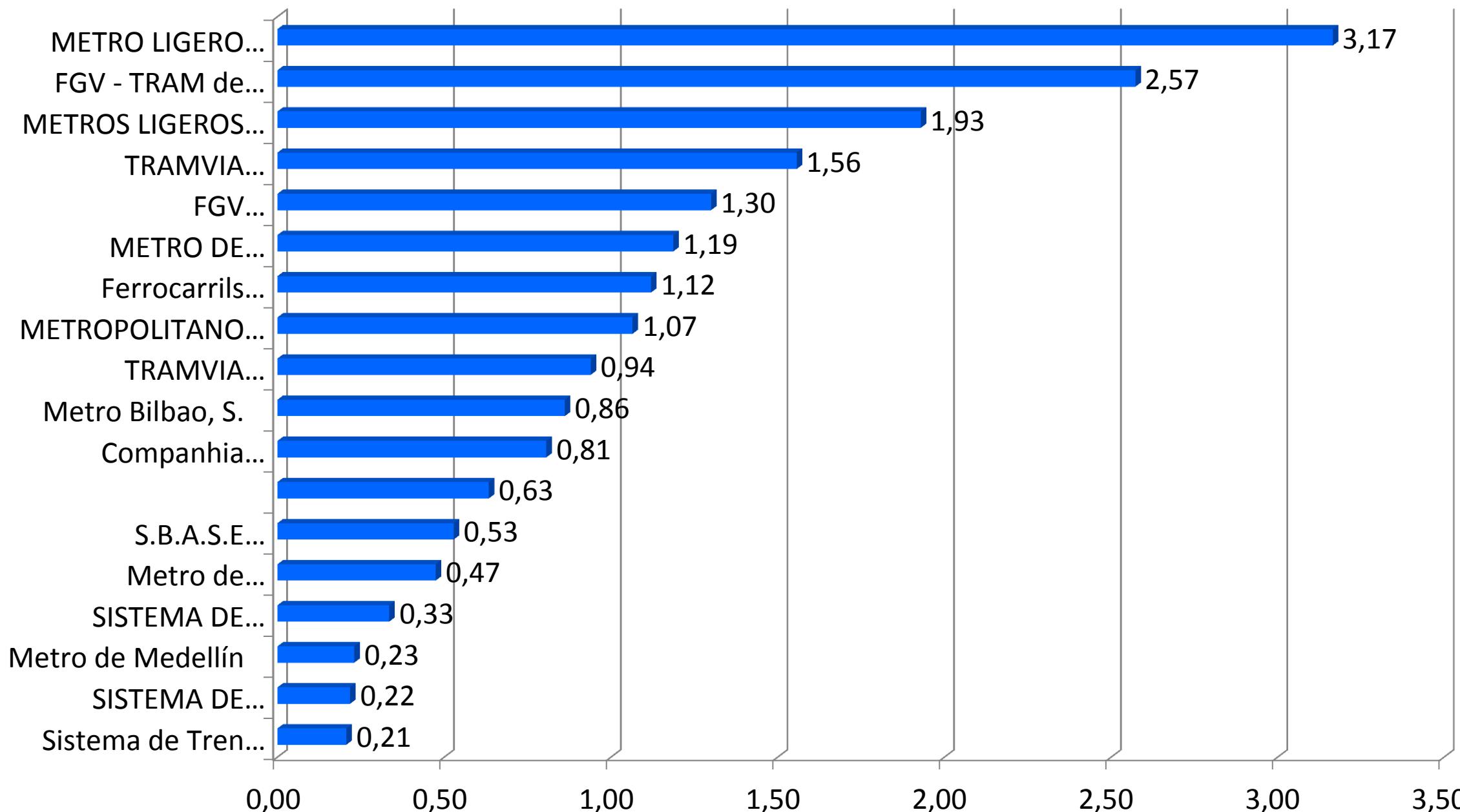


DEFINICION COSTO POR PASAJERO EN USD

Indica cuanto cuesta transportar un pasajero.

Se calcula dividiendo los Gastos de Operación (no incluye gastos de administración ni costos financieros) entre la afluencia total del Sistema, ambos en un período de un tiempo dado.

1. Costo por pasajero, en USD





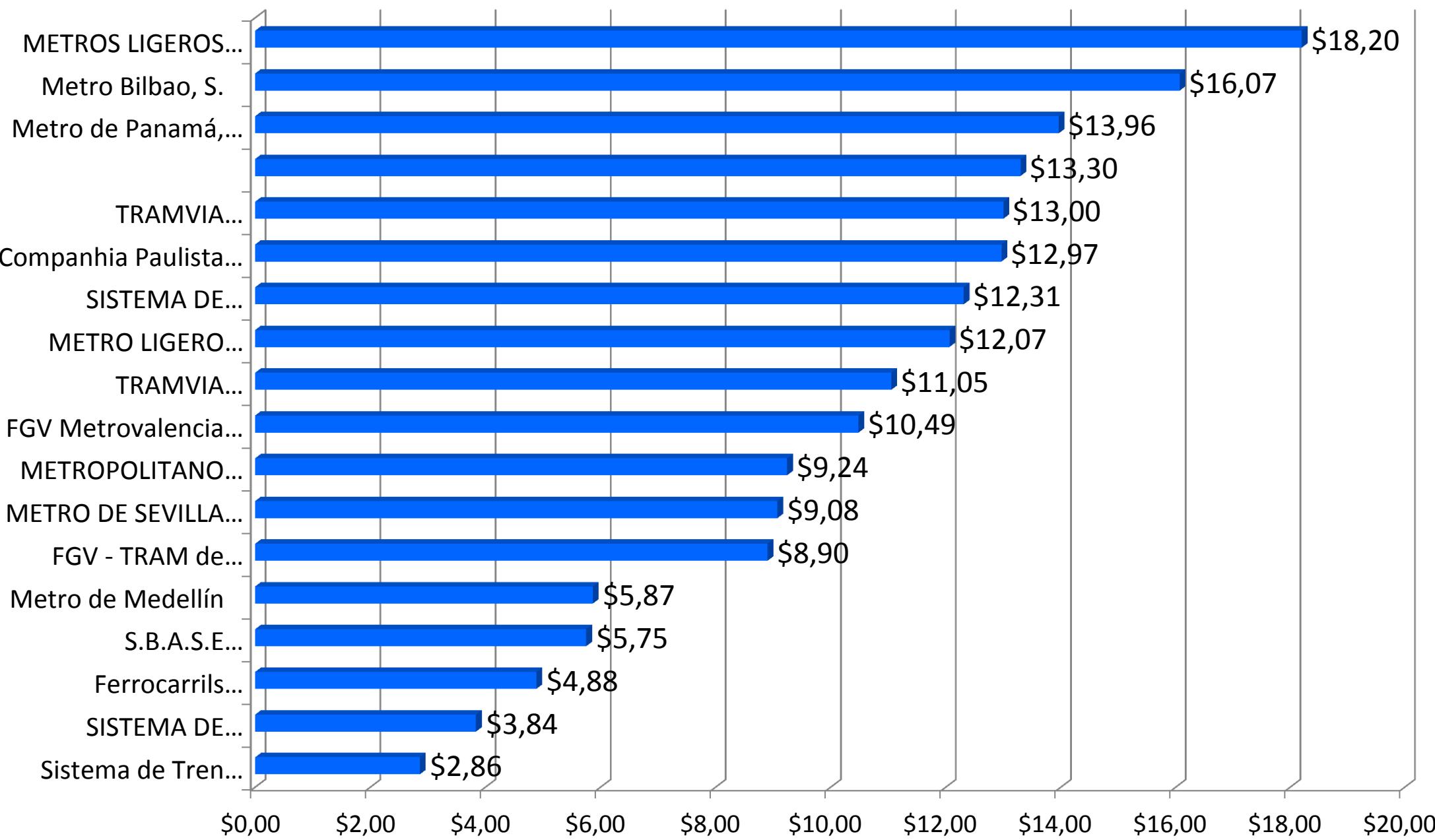
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION COSTO POR KILOMETRO RECORRIDO EN USD

Indica cuanto cuesta proveer el servicio por kilometro recorrido.

Se calcula dividiendo los Gastos de Operación (no incluye gastos de administración ni costos financieros) entre los kilómetros recorridos de Sistema, ambos en un período de un tiempo dado.

2. Costo por kilometro recorrido, en USD





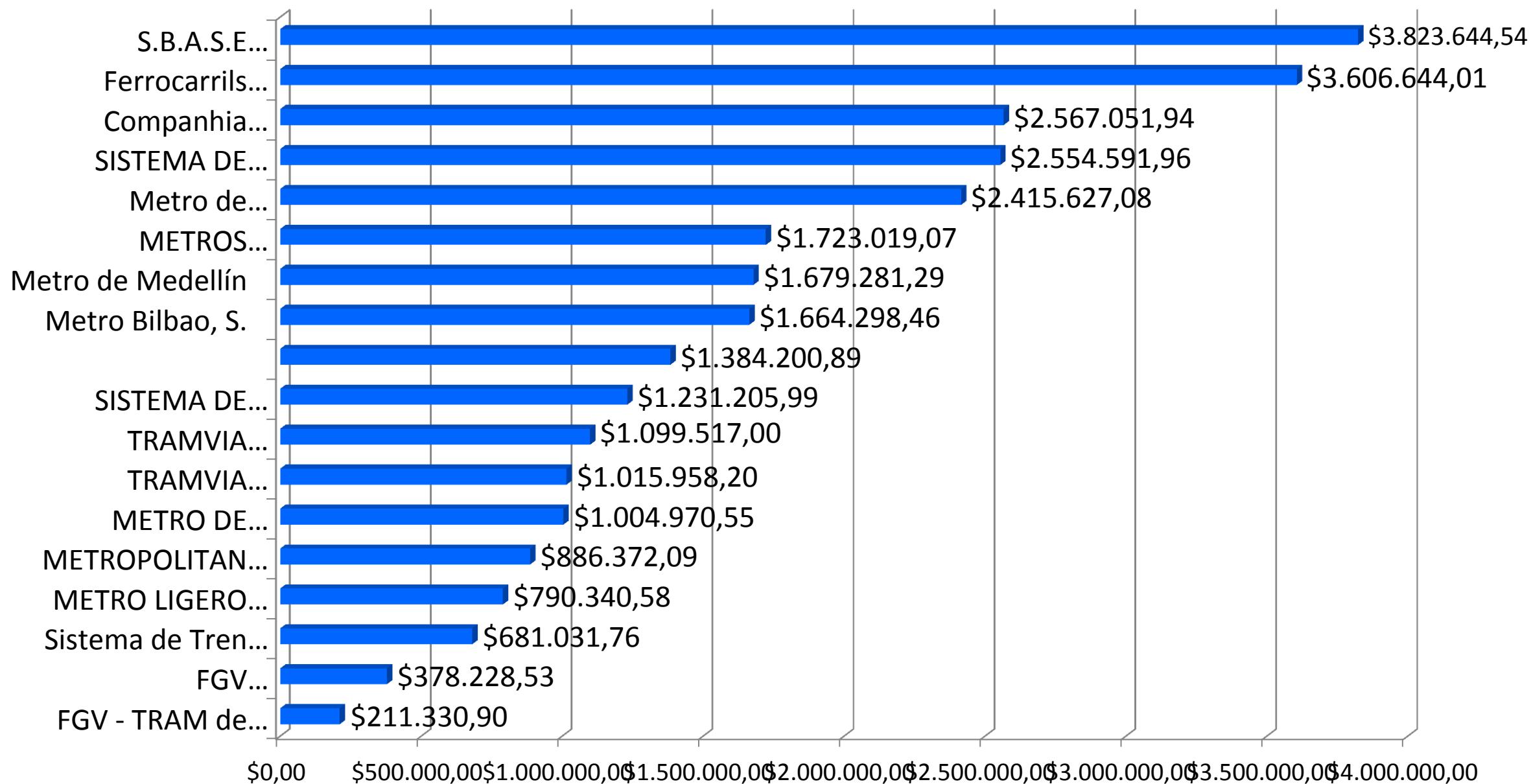
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION COSTO POR KM DE RED EN USD

Indica cuanto cuesta proveer el servicio por kilometro de red.

Se calcula dividiendo los Gastos de Operación (no incluye gastos de administración ni costos financieros) entre los kilómetros de red de Sistema, ambos en un período de un tiempo dado.

3. Costo por km de red, en USD





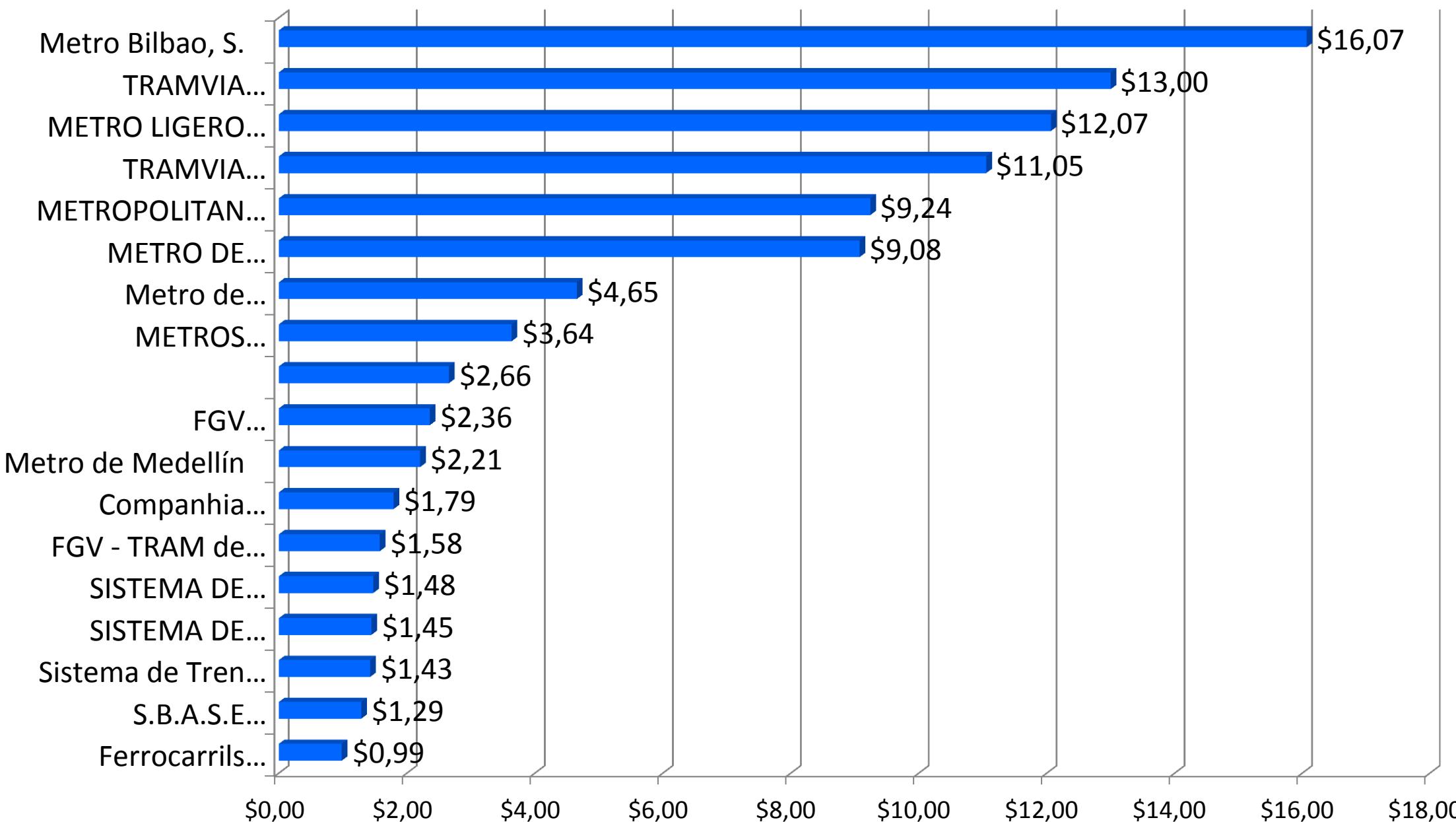
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION COSTO COCHE-KILOMETRO EN USD

Indica cuanto cuesta operar un coche por kilómetro.

Se calcula dividiendo los Gastos de Operación (no incluye gastos de administración ni costos financieros) entre el COCHE-KILOMETRO, ambos en un período de tiempo dado.

4. Costo Coche - Kilómetro (Eficiencia Operacional) en USD





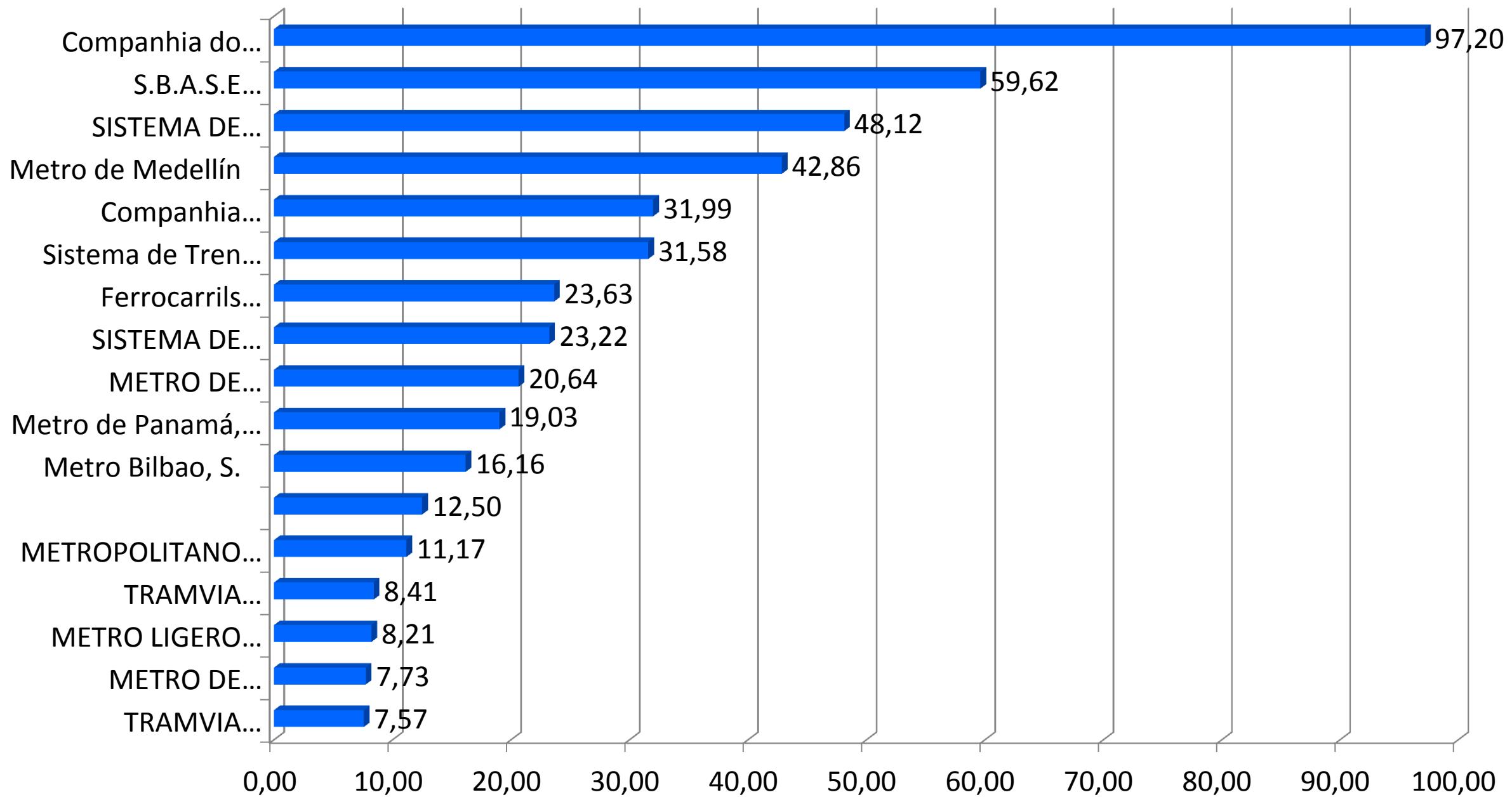
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION EMPLEADOS POR KM DE RED

Indica cuantos empleados hay por kilómetro de red.

Se calcula dividiendo el total empleados (O&M excluyendo subcontratistas) entre el total de kilómetros de red, ambos en un período de tiempo dado.

5. Empleados por km de red:





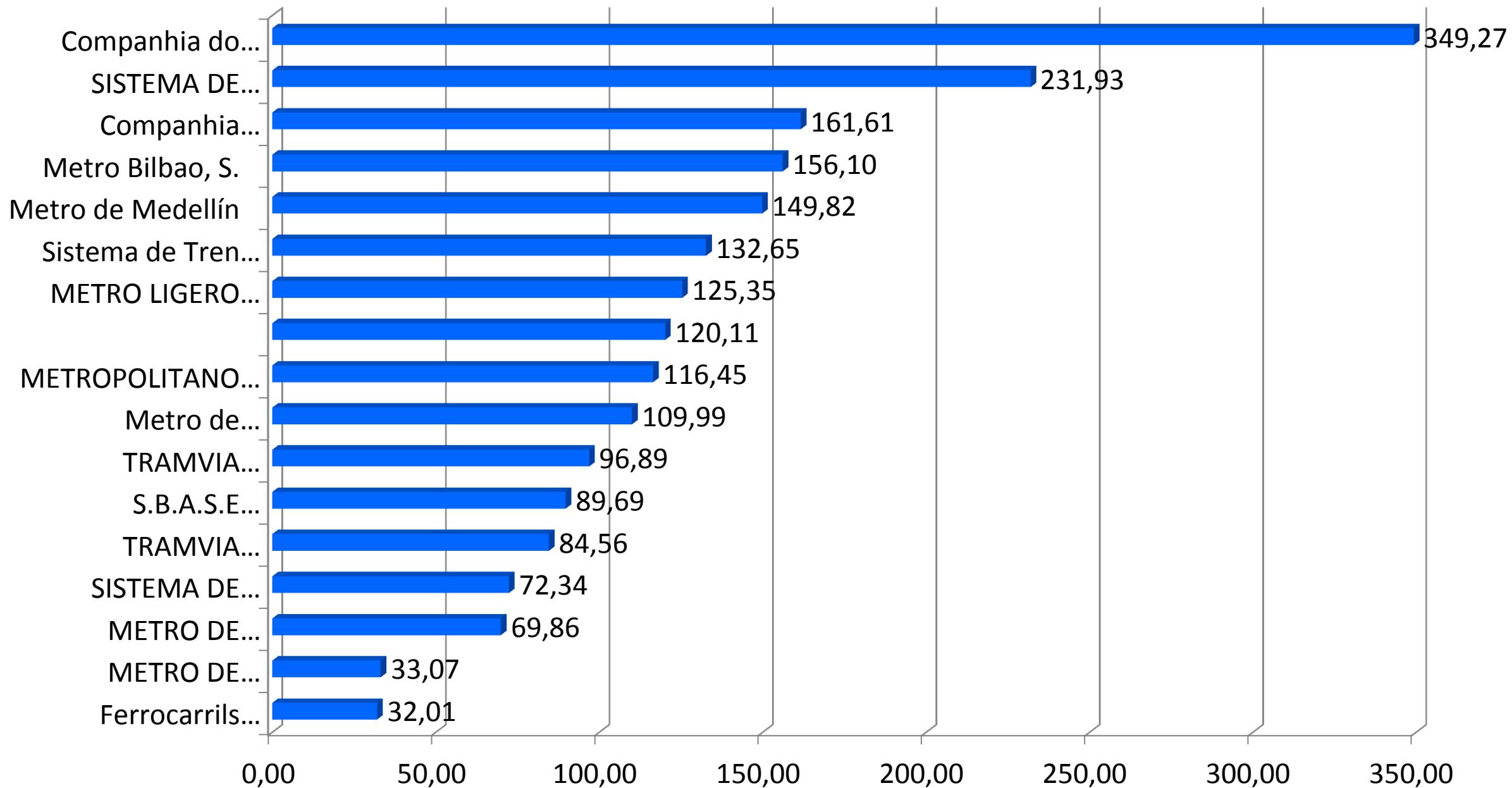
Asociación Latinoamericana de
Metros y Subterráneos

DEFINICION EMPLEADOS POR MILLÓN DE KM RECORRIDO

Indica cuantos empleados hay por millón de kilómetros recorrido.

Se calcula dividiendo el total empleados (O&M excluyendo subcontratistas) entre el total de kilómetros recorridos, éste resultado se multiplica por un millón. Todos los datos en un período de tiempo dado.

6. Empleados por millón de km recorrido





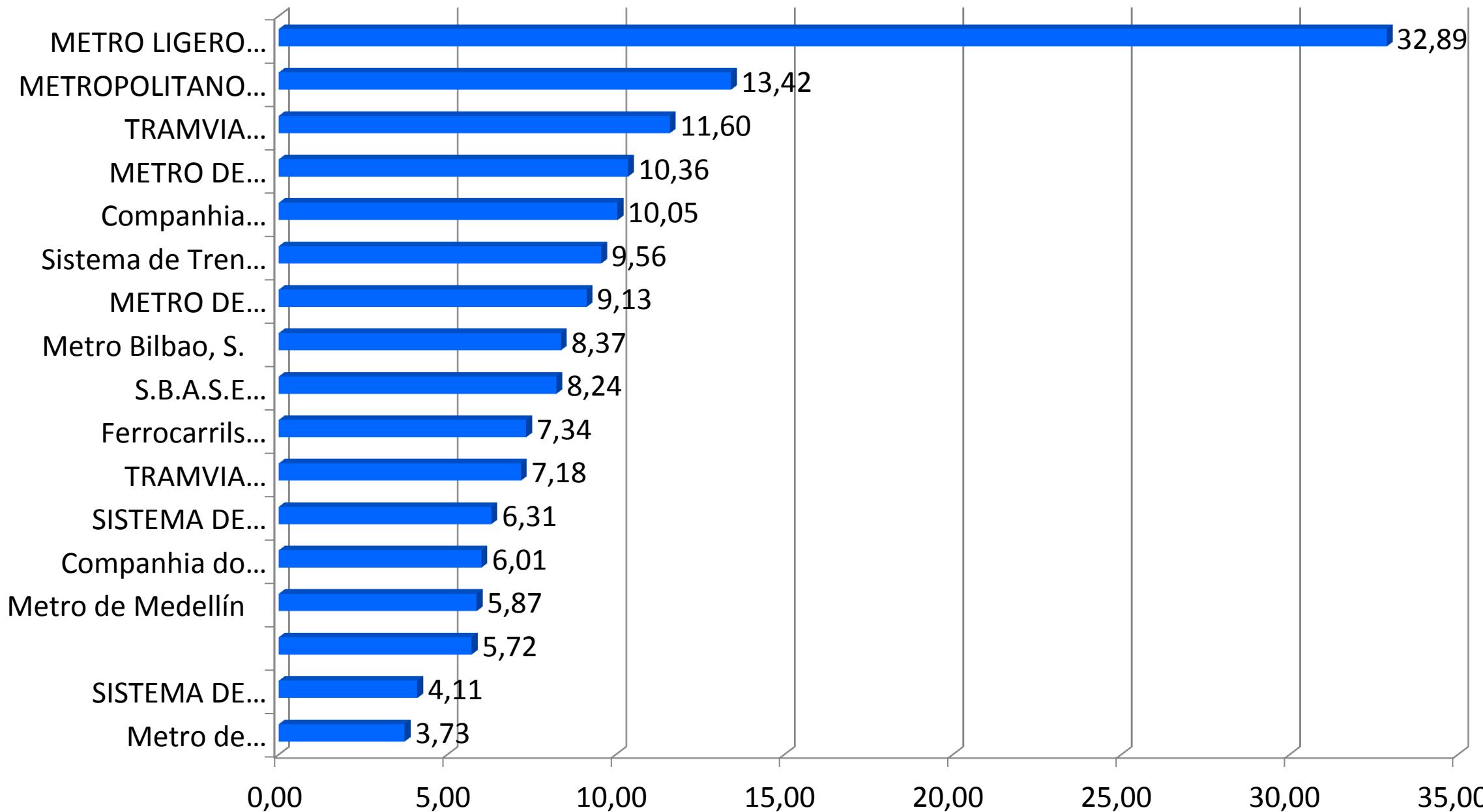
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION EMPLEADOS POR MILLÓN DE PASAJEROS TRANSPORTADOS

Indica cuantos empleados hay por cada millón de pasajeros transportados.

Se calcula dividiendo el total empleados (O&M excluyendo subcontratistas) entre el total de pasajeros transportados, éste resultado se multiplica por un millón. Todos los datos en un período de tiempo dado.

7. Empleados por millón de pasajeros transportado





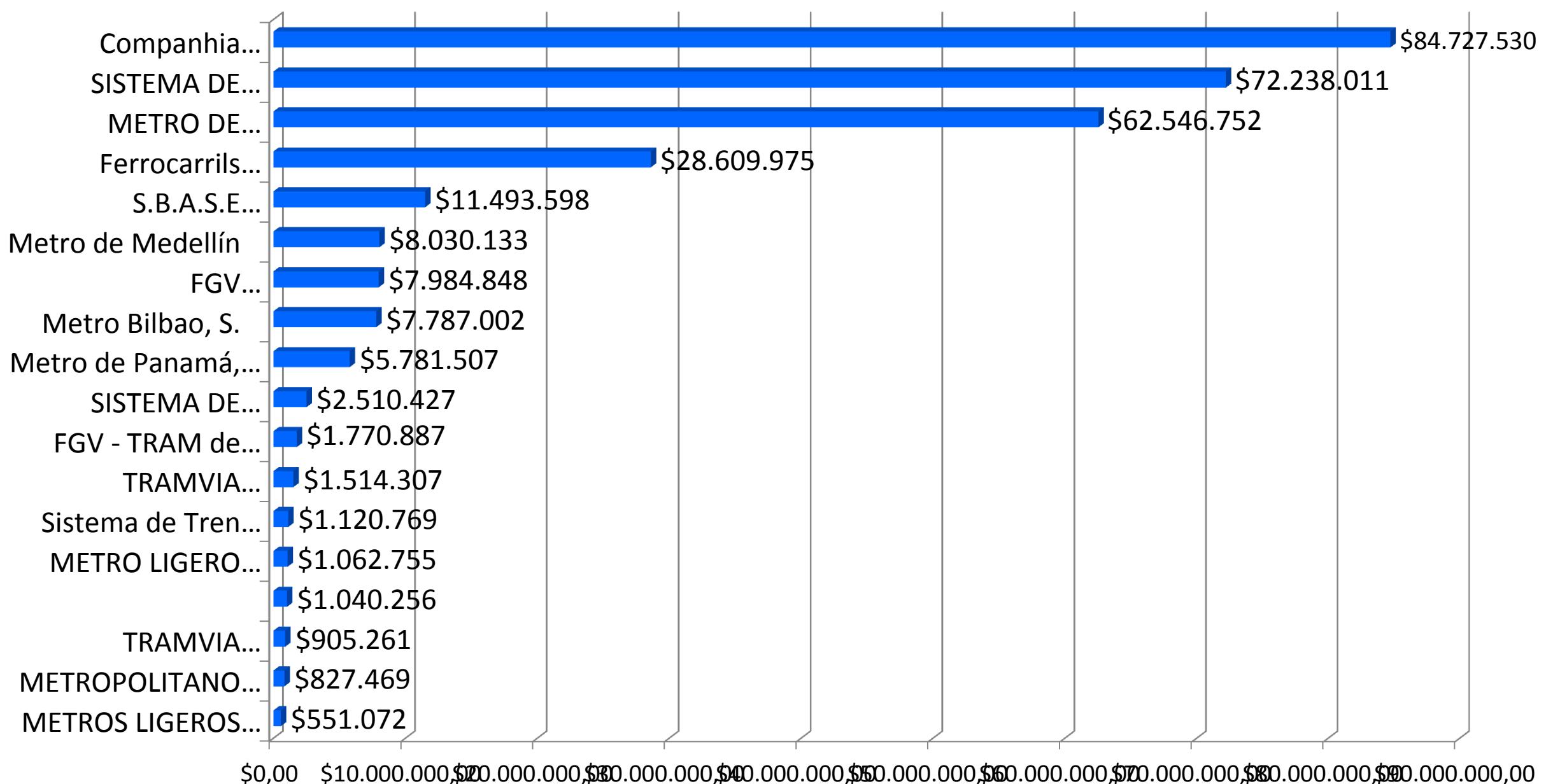
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION GASTO TOTAL DE ENERGÍA EN USD

Indica cuantos cuesta el consumo de energía.

Es el total de costo de energía expresado en USD en un período de tiempo dado.

8. Gasto total de energía, en USD



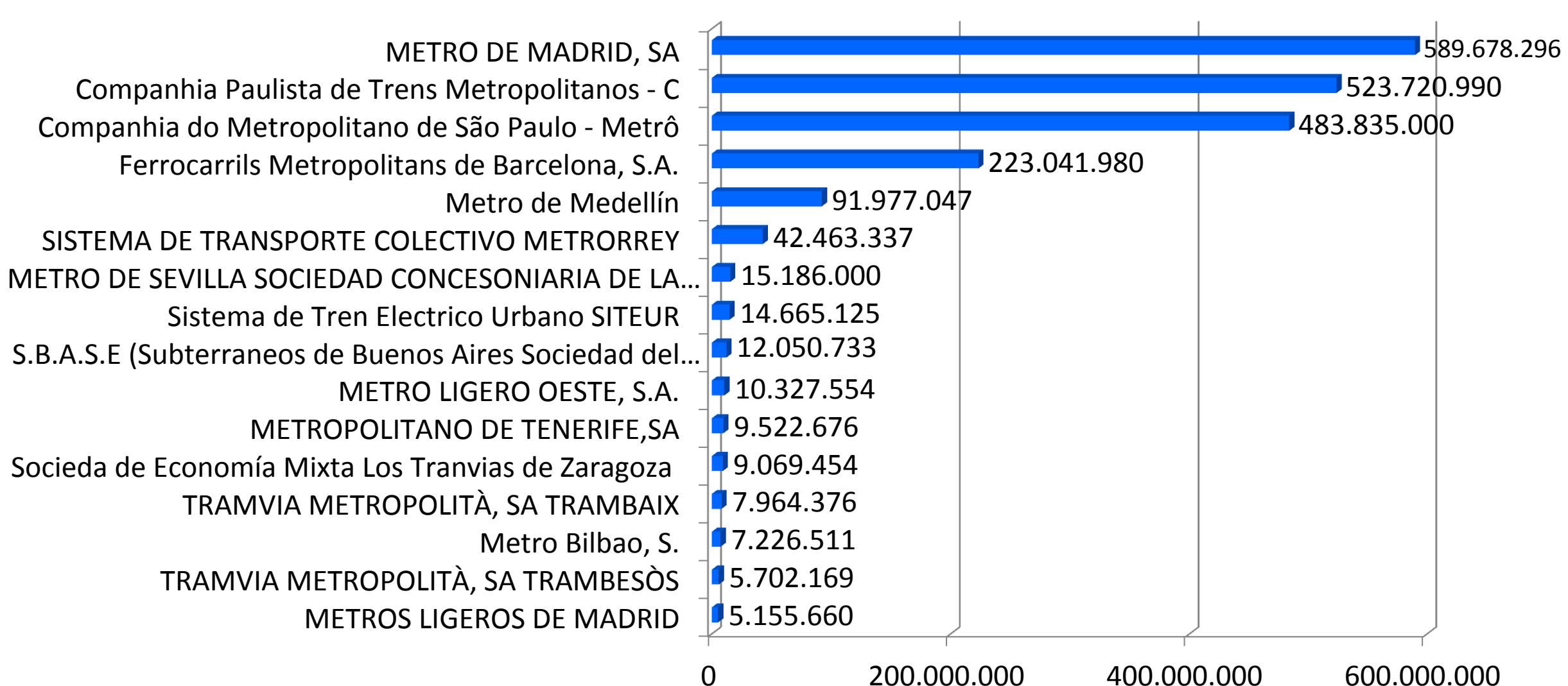


Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA (KWH)

Es el total de energía (KWH) utilizado en un período de tiempo dado.

9. Consumo total de energía (KWH)



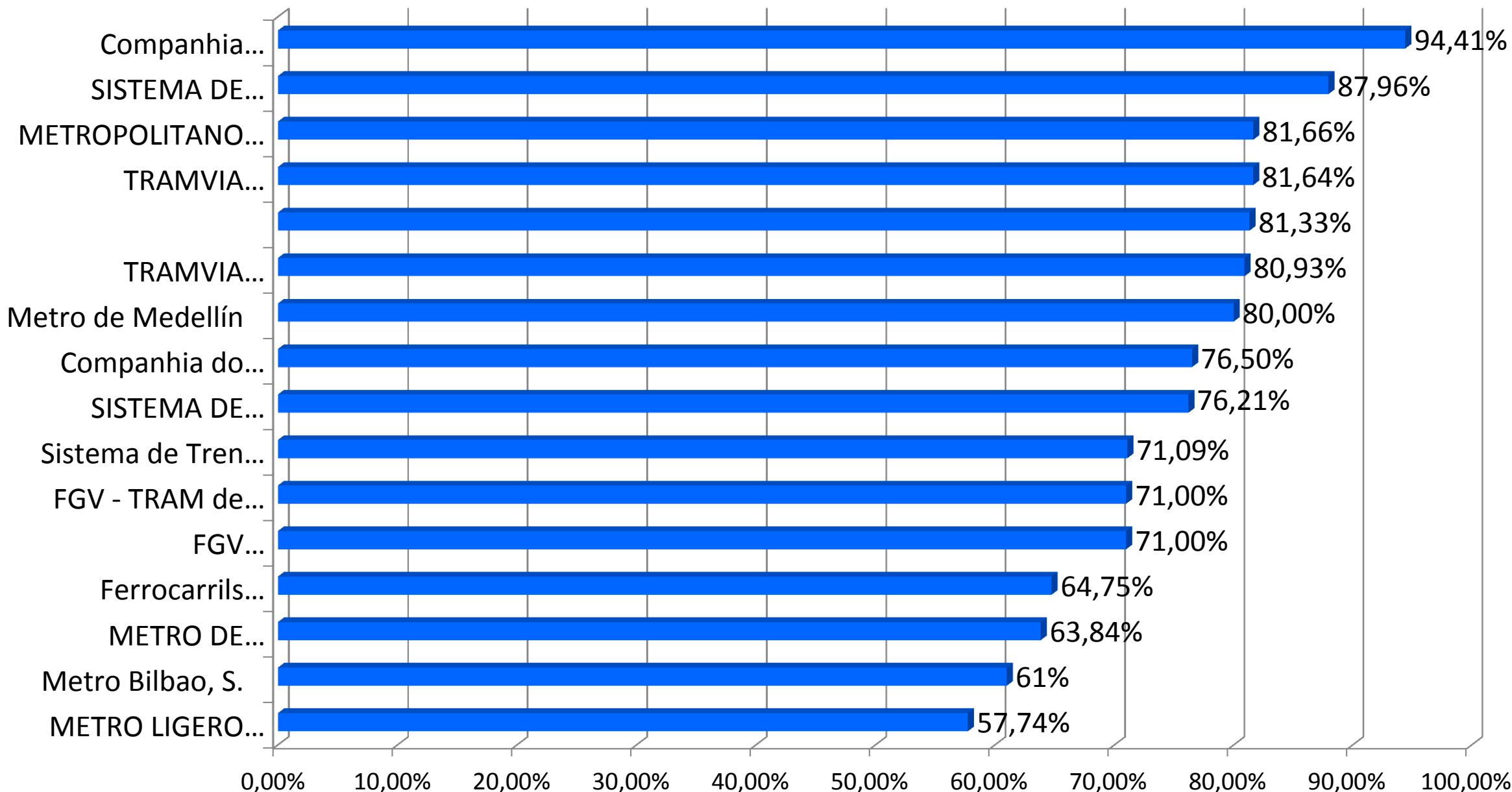


Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION PORCIENTO DE CONSUMO DE ENERGÍA UTILIZADO POR TRENES

Indica cual fue el porcentaje del consumo total de energía que fue utilizado para energizar los trenes, en un período de tiempo dado.

10. Porcentaje de consumo de energía utilizado por trenes





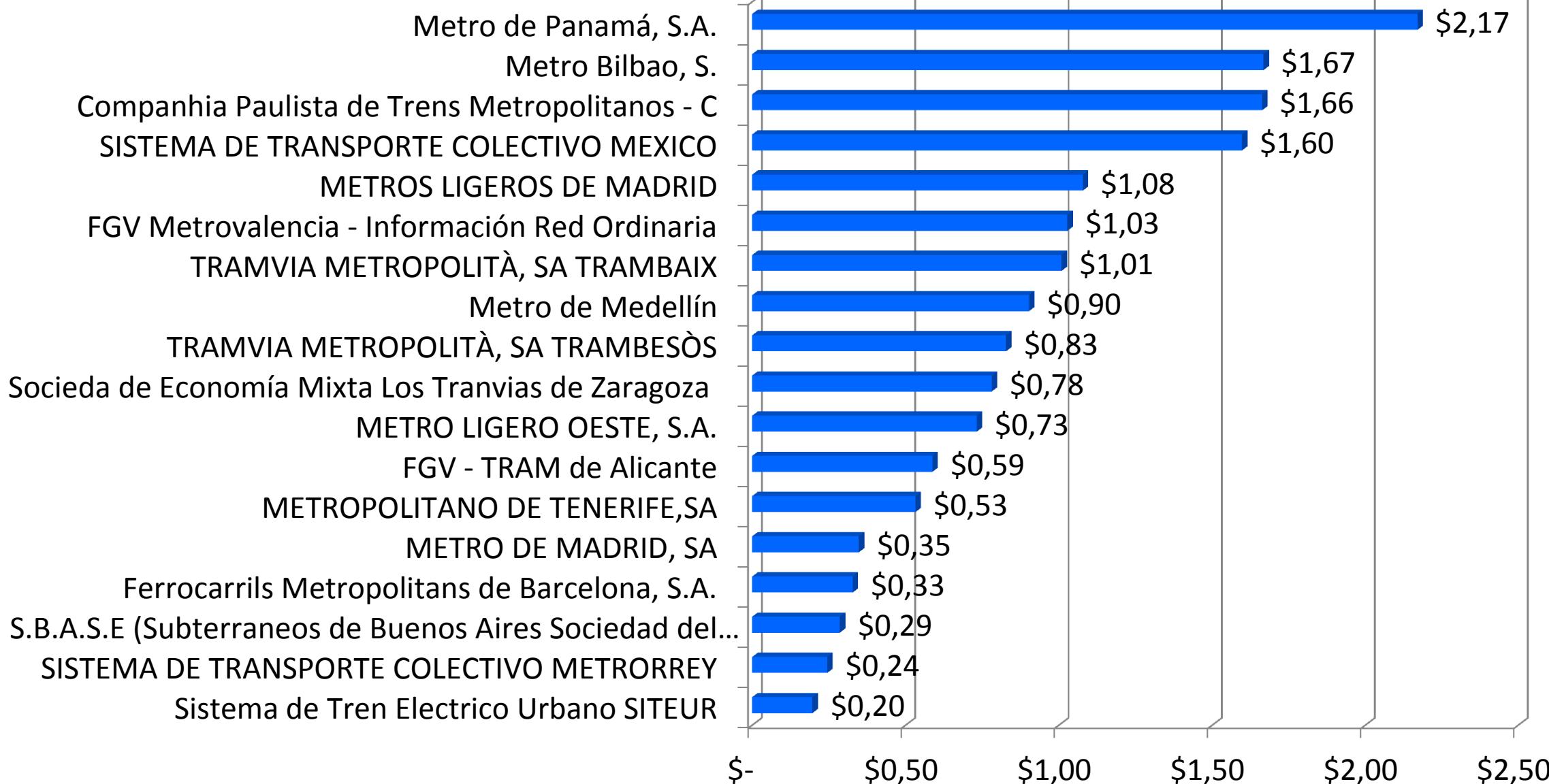
Asociación Latinoamericana
de Metros y Subterráneos

DEFINICION COSTO DE ENERGÍA POR KM RECORRIDO EN USD

Indica cuanto cuesta la energía por kilómetro de recorrido.

Se calcula dividiendo el gasto total de energía entre el total de kilómetros recorridos, ambos en un período de tiempo dado.

11. Costo de energía por km recorrido, en USD





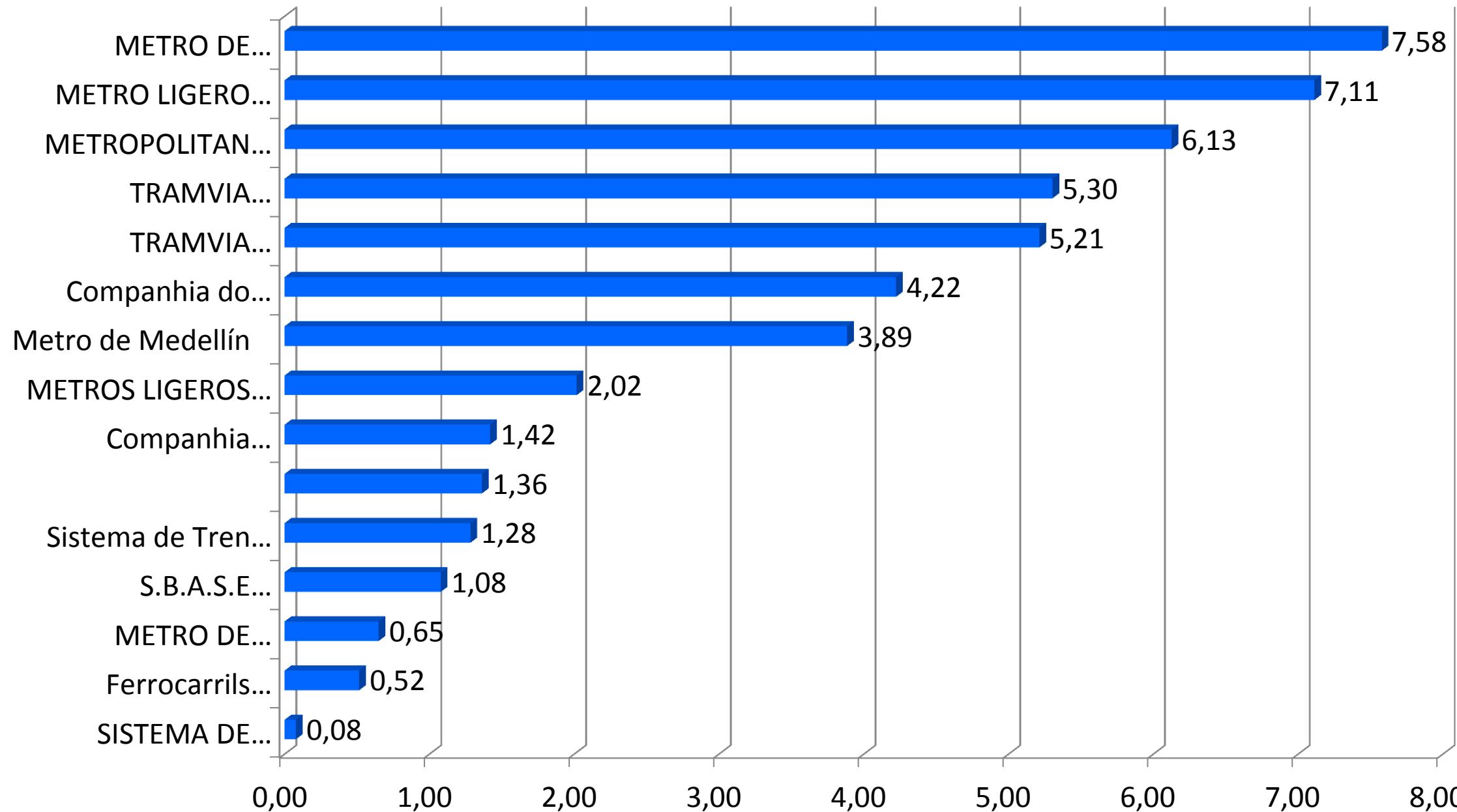
Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

DEFINICION ENERGIA COCHE-KILOMETRO

Indica cuantos KWH se necesitan para operar un coche por kilómetro.

Se calcula dividiendo el consumo total de energía, expresado en KWH, dividido entre el COCHE-KILOMETRO, ambos en un período de tiempo dado.

12. Energía Coche- Kilómetro





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

Indicadores de **SEGURIDAD**



Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

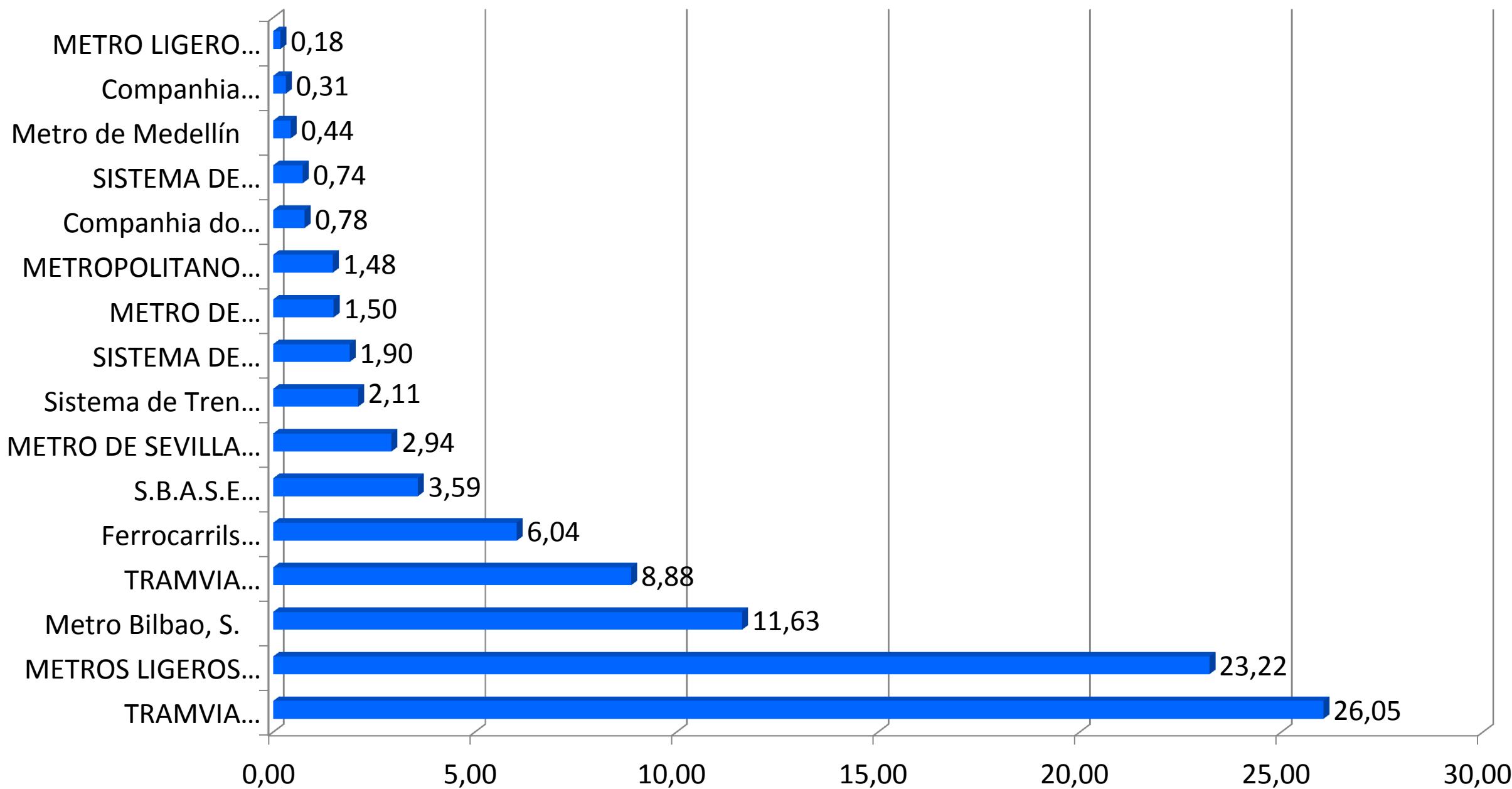
DEFINICION

HECHOS DELICTIVOS A USUARIOS POR MILLÓN DE PASAJEROS

Indica el total de actos delictivos: Incluye robos, asaltos, pleitos, agresiones y cualquier evento que atente contra los bienes y la integridad física de los usuarios del sistema.

Se calcula dividiendo el total de actos delictivos entre el total de pasajeros transportados, éste resultado se multiplica por un millón. Todos los datos en un período de tiempo dado.

1. Hechos delictivos a usuarios por millón de pasajeros





Asociación Latinoamericana
de
Metros y Subterráneos

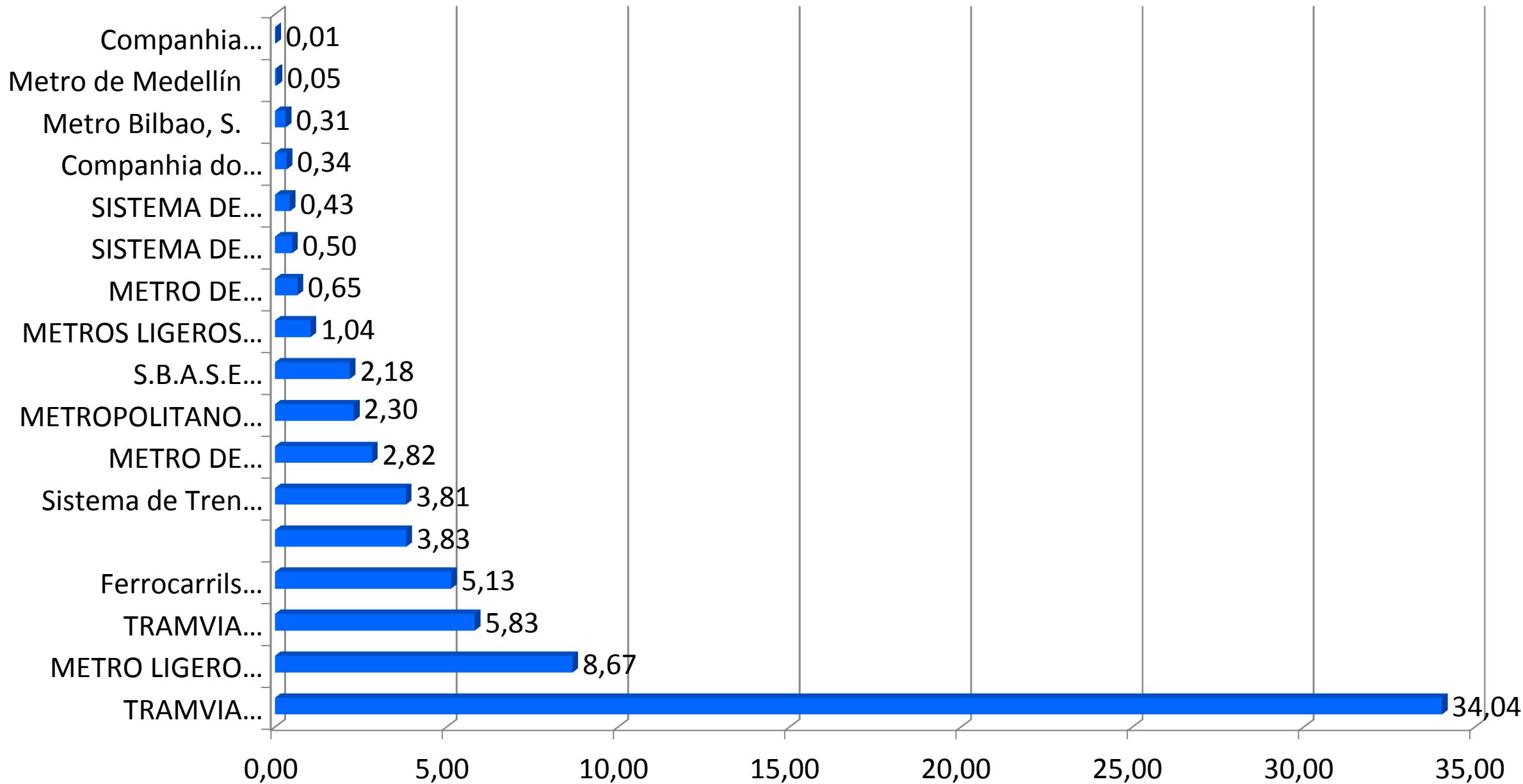
DEFINICION

HECHOS DELICTIVOS A PROPIEDAD POR MILLÓN DE PASAJEROS

Indica total de actos de daño a la propiedad: incluye cualquier evento accidental o intencionado que atente contra los bienes (equipos, infraestructura) y la integridad física del sistema. Incluye graffiti.

Se calcula dividiendo el total de actos de daño a la propiedad entre el total de pasajeros transportados, éste resultado se multiplica por un millón. Todos los datos en un período de tiempo dado.

2. Hechos delictivos a propiedad por millón de pasajeros





El Comité de Operaciones de **ALAMYS**

Agradece su atención

Coordinador del Comité de Operaciones

Alfonso Reyes Santa Anna
Director de Operaciones
STC Metrorrey

alfonso.reyes@nuevoleon.gob.mx