

**MEJORA EN EL RECORRIDO DE LA RUTA 286 DE LA EMPRESA BUSES &  
RUTAS S.A.S**

**DANIELA PÉREZ RODRÍGUEZ**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2022**

**MEJORA EN EL RECORRIDO DE LA RUTA 286 DE LA EMPRESA BUSES &  
RUTAS S.A.S**

**DANIELA PÉREZ RODRÍGUEZ**

**TRABAJO PRESENTADO Y DIRIGIDO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

**ASESOR**

**MARIO JAVIER NARANJO OTALVARO**

**SOCIÓLOGO, ESPECIALISTA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, MAGISTER EN EDUCACIÓN,  
DOCTOR EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2022**

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a la empresa Buses & Rutas S.A.S por la oportunidad que me brindaron al momento de realizar la investigación del trayecto propuesto y la movilidad de la ruta 286 de la ciudad de Medellín. También agradezco a todas las personas que hicieron parte de este proceso y depositaron su confianza en mí.

A mi asesor, Mario Javier Naranjo Otálvaro.

A Dios y a mis padres.

## CONTENIDO

Pág.		
	RESUMEN	10
	PALABRAS CLAVE: RUTA, TRAYECTO, VEHÍCULO, PASAJEROS, MOVILIDAD	10
	ABSTRACT	11
	KEYWORDS: ROUTE, JOURNEY, VEHICLE, PASSENGERS, MOBILITY	11
	INTRODUCCIÓN	12
1	PROBLEMA	13
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1.1	MATRIZ CAUSA EFECTO	17
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3	OBJETIVOS	18
1.4	OBJETIVO GENERAL	18
1.5	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2	JUSTIFICACIÓN	19
3	MARCO DE REFERENCIA	21
3.1	MARCO CONTEXTUAL	21
3.2	MARCO TEÓRICO	24
3.2.1	LOGÍSTICA	24
3.2.2	PRODUCTIVIDAD-MOVILIDAD	26
4	DISEÑO METODOLÓGICO	29
4.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO	29
4.2	ETAPAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	29

4.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
4.3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN.	31
4.3.2	TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	32
4.3.3	INSTRUMENTOS PARA REGISTRO DE INFORMACIÓN.	32
5	RECURSOS DEL PROYECTO	34
6	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	36
7	RESULTADOS	38
8	CONCLUSIONES	40
9	BIBLIOGRAFÍA	41

## LISTA DE TABLAS

<b>Pág.</b>		
	Tabla 1 Movilidad ruta 286	12
	Tabla 2 Grafico de movilidad	12
	Tabla 3 Matriz Causa efecto	14
	Tabla 4 Encuesta	26
	Tabla 5 Recursos	27
	Tabla 6 Cronograma de actividades	31

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Pág.</b>		
	Ilustración 1 Buses Coonatra	18
	Ilustración 2 Buses Conducciones América	19
	Ilustración 3 Buses Combuses	19



## LISTA DE ANEXOS

**Pág.**

Anexo A 24

Anexo B 25

## GLOSARIO

**AFORADOR:** Persona, instrumento o dispositivo para medir la capacidad de un recipiente o el caudal de un fluido.

**DESPACHADOR:** Que despacha o tiene a su cargo un despacho.

**DESTINO:** Lugar a donde va dirigido alguien o algo.

**FRECUENCIA:** Número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa durante un período o un espacio determinado.

**IPK:** Índice de pasajeros por kilómetro recorrido.

**LICITACIÓN:** Sistema por el que se adjudica la realización de una obra o un servicio, generalmente de carácter público, a la persona o la empresa que ofrece las mejores condiciones.

**MANTENIMIENTO:** Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

**OPERATIVO:** Que obra y produce el efecto esperado.

**ORIGEN:** Lugar de donde procede una cosa.

**RUTA:** Camino determinado que va de un sitio a otro.

**TRAYECTO:** Espacio que se recorre o que se ha de recorrer para ir de un lugar a otro.

## RESUMEN

Esta investigación, tiene como objetivo proponer un nuevo trayecto de la ruta 286, que presta el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Medellín, donde los vehículos se encuentran afiliados a la empresa Combuses S.A, siendo los autorizados por parte del Ministerio de Transporte Público para la prestación del mismo. Buses & Rutas S.AS en este caso, es el propietario directo de los vehículos de la ruta y es el encargado de administrarlos (pagar administración, seguridad social de los operadores, recibir los ingresos diarios que los vehículos realicen y hacerse cargo de todo el mantenimiento de las unidades vehiculares). En los últimos 5 (cinco) años la ruta ha venido presentando un déficit de ingresos, siendo el primer afectado Buses & Rutas S.AS, porque sus ingresos no suplen los costos fijos que se generan mensualmente en la ruta. Con esto, se llevó a cabo esta investigación para proponer un mejor trayecto donde aumentarían los usuarios y por ende los ingresos de la compañía.

Para darle ejecución a esta investigación, se comenzó realizando varias pruebas a la ruta donde se cambiaron los horarios de salida de los vehículos, se aumentaron viejes y también en el proceso se evidencio, que solo era necesario realizar 8 viaje por cada una de las unidades vehiculares. También se realizó una serie de encuestas a los usuarios para demostrar que tan frecuentes eran y cuáles eran los sugerencias y recomendaciones que le realizaban a la ruta.

Teniendo en cuenta toda esa serie de novedades y actividades que se le realizaron a la ruta durante esta investigación, los resultados se pudieron constatar con la junta directiva de Buses & Rutas S.A.S, donde tomaron la decisión de darle una espera a la ruta hasta el mes de diciembre de 2022, para tomar la mejor decisión sobre ella.

**PALABRAS CLAVE:** RUTA, TRAYECTO, VEHÍCULO, PASAJEROS, MOVILIDAD

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to propose a new route of route 286, which provides the urban public transport service in the city of Medellín, where the vehicles are affiliated with the company Combuses S.A, being those authorized by the Ministry of Transport. Public for the provision of the same. Buses & Rutas S.AS in this case, is the direct owner of the vehicles on the route and is in charge of managing them (paying administration, social security of the operators, receiving the daily income that the vehicles make and taking care of all the vehicle maintenance). In the last 5 (five) years, the route has been presenting an income deficit, with Buses & Rutas S.AS being the first affected, because its income does not cover the fixed costs that are generated monthly on the route. With this, this research was carried out to propose a better route where users would increase and therefore the company's income.

To carry out this investigation, several tests were carried out on the route where the departure times of the vehicles were changed, trips were increased and also in the process it was shown that it was only necessary to make 8 trips for each one of the units. vehicles. A series of user surveys were also carried out to show how frequent they were and what suggestions and recommendations they made to the route.

Taking into account all this series of novelties and activities that were carried out on the route during this investigation, the results could be verified with the board of directors of Buses & Rutas S.A.S, where they made the decision to give the route a wait until the following month. December 2022, to make the best decision about it.

**KEYWORDS:** ROUTE, JOURNEY, VEHICLE, PASSENGERS, MOBILITY

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación presenta la situación actual en la ruta 286 de la ciudad de Medellín servicio prestado por Buses & Rutas S.A.S, esta ruta inicia en la Terminal de Transporte del Norte y se dirige hasta la estación Parque Berrío del metro.

Desde varios meses anteriores a la pandemia de la Covid-19 presentada a nivel mundial en febrero del año 2020, la ruta viene evidenciando una sensible reducción de usuarios, agravada mucho más por la irrupción de ésta; aunado a ello, la aparición de otras situaciones externas a la empresa como El Metro y vehículos particulares que han venido agravando la viabilidad de la ruta, llevando a los usuarios de la misma a optar por otros medios de transporte para su movilidad.

La presente investigación busca proponer una nueva ruta que supla las necesidades tanto de la empresa como de los usuarios, en la cual posibilite el aumento de flujo de usuarios para poder solventar los costos que demanda la empresa y evitarle a la empresa alguna situación de insolvencia económica.

# 1. PROBLEMA

## 1.0. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Buses & Rutas S.A.S es una empresa propietaria de vehículos urbanos ubicada en la ciudad de Medellín en la Calle 67 N. ° 45-63 (Cerca de la estación Palos Verdes del Metro Plus). Su principal actividad es ser propietario de vehículos urbanos, los cuales se encuentran afiliados a diferentes empresas de transporte público urbano de la ciudad de Medellín; también cuenta con su centro logístico de mantenimiento donde allí se le realizan todo tipo de mantenimiento a los vehículos, sean estos correctivos o preventivos, para que a la hora de prestar su servicio estén en óptimas condiciones y el usuario se sienta seguro. La estructura administrativa de la empresa actualmente presenta el siguiente organigrama:



**Fuente:** Elaboración propia.

Buses & Rutas S.A.S cuenta con 41 (cuarenta y uno) unidades vehiculares que los tienen afiliados en diferentes empresas, que son las habilitadas para la prestación del servicio público. Es necesario indicar que, Buses & Rutas S.A.S no está registrada como empresa prestadora del servicio de transporte público y tampoco cuenta el permiso de la secretaría de movilidad para operar como empresa prestadora del servicio de transporte.

Buses & Rutas está registrada ante la Cámara de Comercio de la ciudad de Medellín como un centro de mantenimiento vehicular, pero sin ceder la administración de todos los vehículos así opere en las diferentes empresas.

La ruta 286, la que es objeto de la presente investigación, opera de la siguiente manera:

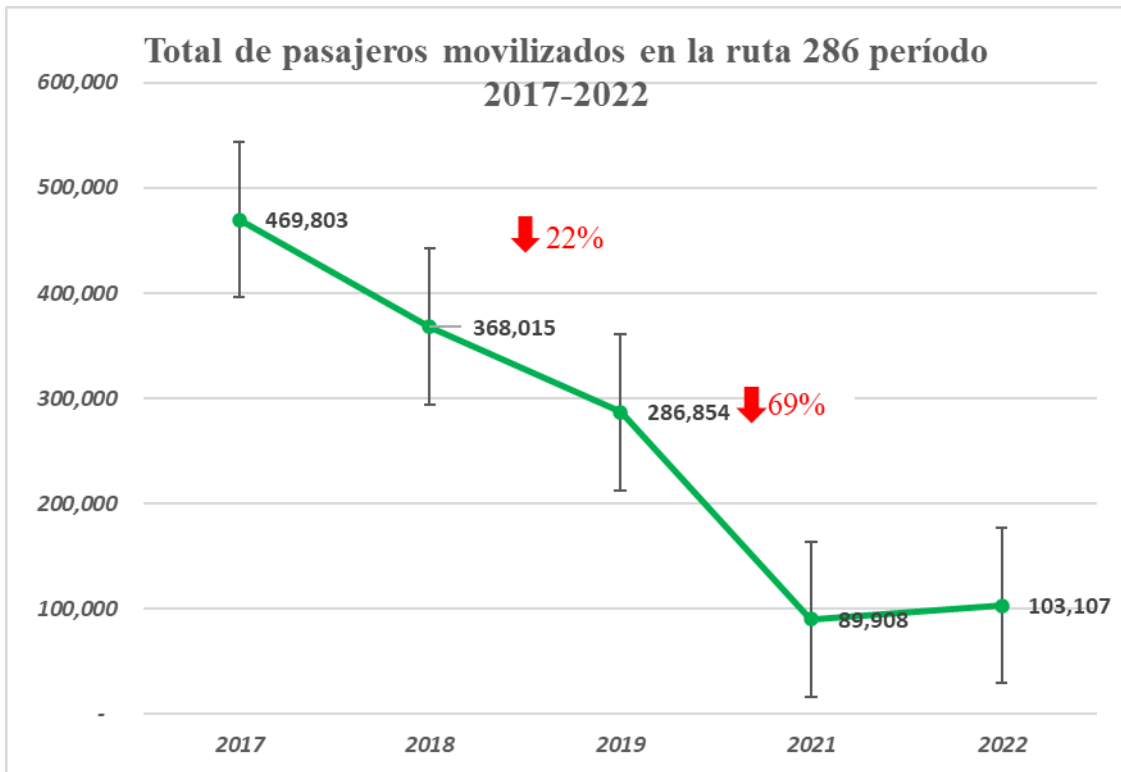
- **ORIGEN:** Terminal del norte
- **DESTINO:** Estación del metro Parque Berrio

La empresa donde se encuentran afiliados estas unidades vehiculares y la que cuenta con la habilitación de la ruta y con su respectiva licitación de la secretaría de movilidad es la compañía **COMBUSES S.A.**

En los últimos 3 (tres) años la ruta ha tenido una caída sustancialmente en cuanto a los usuarios habituales de la misma, motivo por el cual, ha venido afectando económicamente a la empresa **BUSES & RUTAS S.A.S** presentándose una sensible reducción en los ingresos esperados, pues los costos fijos como: Administración por parte de la compañía **COMBUSES**, prestaciones sociales del operador, salario del operador, consumo de combustible y mantenimiento tanto preventivo como correctivo en los vehículos para que a la hora de prestar el servicio estén en óptimas condiciones; entre otros.

Tabla 1: Movilidad ruta 286

<b>PASAJEROS MOVILIZADOS RUTA 286</b>					
<b>MES</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>ENERO</b>	39,324	31,778	27,762	3,047	8,614
<b>FEBRERO</b>	39,615	31,363	24,226	7,154	8,586
<b>MARZO</b>	46,878	34,415	26,489	8,469	10,286
<b>ABRIL</b>	41,819	32,840	24,240	5,647	7,404
<b>MAYO</b>	40,969	34,024	24,091	6,708	9,064
<b>JUNIO</b>	40,369	31,194	21,229	5,895	13,148
<b>JULIO</b>	40,478	29,736	22,211	7,548	9,959
<b>AGOSTO</b>	40,430	26,616	20,406	7,795	11,245
<b>SEPTIEMBRE</b>	32,518	26,295	21,176	7,644	12,866
<b>OCTUBRE</b>	31,320	28,223	22,808	8,812	11,935
<b>NOVIEMBRE</b>	33,029	29,765	21,638	8,708	
<b>DICIEMBRE</b>	43,054	31,766	30,578	12,481	
<b>TOTAL</b>	<b>469,803</b>	<b>368,015</b>	<b>286,854</b>	<b>89,908</b>	<b>103,107</b>



**Fuente:** Elaboración propia. Esta información corresponde a las liquidaciones diarias de cada unidad vehicular. Información interna de la empresa Buses & Rutas S.A.S.



En razón a que el año 2020 se inició la pandemia a nivel mundial que obligó a un confinamiento general de todas las personas, la empresa se vio seriamente afectada, como todas, en la movilidad de los pasajeros, por este motivo, la ruta 286 no pudo prestar sus servicios a la ciudadanía y por ello, no se presentan los datos estadísticos.

Teniendo en cuenta que la Secretaría de Movilidad permite a las empresas prestadoras del servicio público urbano expandir las rutas el 10% sobre su ruta original (**DECRETO 170 DE 2001 ARTÍCULO 32**) por motivos de mejora de la ruta, teniendo como criterio no cambiar el **ORIGEN- DESTINO**, ya que los principales afectados serían los usuarios y el decreto no lo permite, para realizar el cambio de **ORIGEN- DESTINO** se tendría que proponer una nueva ruta (este no es el objetivo de la investigación).

Uno de los más grandes factores de la disminución de usuarios en el Sistema Público de Transporte de la ciudad de Medellín es el METRO, debido a que prestan un servicio de mayor cobertura de rutas y desplazamientos como lo son: las rutas integradas, metro cable, buses alimentadores con tarifas de un solo pasaje, entre otros.

En los recorridos y tiempos de llegada no presentan falencias (se dan eventos muy ocasionales y extraordinarios, en los cuales los trenes o vías férreas se vean afectadas en su operación) por lo tanto, los usuarios tienen contabilizado un tiempo promedio de llegada y prefieren este medio que se ajusta y cumple más el tiempo; factor que el transporte público no ha podido ofrecer y en el cual estamos expuestos a un embotellamiento o incidente en la vía, retrasando la hora de llegada de los usuarios; también se puede evidenciar que las agencias de motos o de carros están presentando la facilidad de adquisición de algunos de estos medios de transporte a las personas, con solo su respectivo documento de identificación (cédula de ciudadanía) y generando unos acuerdos de pagos más asequibles.

Teniendo muy presente que el objetivo de la presente investigación es proponer un nuevo trayecto, donde se mejore los kms recorridos/viaje, tiempos muertos y aumente la frecuencia tanto vehicular como de pasajeros, en lo cual se propone también sacar la ruta del sector Bolívar, debido a que es un sector bastante complicado por flujo de personas en situación de calle y donde se han venido presentado robos en los vehículos y ciudadanos, situación que preocupa a los

operadores y usuarios, donde en última instancia los usuarios optan por no utilizar el sistema de transporte público para así no poner en riesgo su vida y eligen utilizar el Metro que es un medio de transporte un “poco” más seguro y mucho más rápido.

### 1.0.1 Matriz Causa efecto

Tabla 3: Matriz Causa efecto

SITUACIÓN ACTUAL	POSIBLES CAUSAS	EFECTOS
<p>La ruta 286 los últimos 3 años ha presentado sustancialmente un promedio del 38% en la disminución de usuarios que movilizaba respecto a los años anteriores (2017,2018, 2019, 2021)</p> <p>Uno de los factores más importantes es la competencia que tiene esta ruta, en la cual el Metro de Medellín presta también el servicio; además, se ha podido evidenciar que muchas personas estando en la terminal del norte, las cuales se dirigen hacia el centro de la ciudad prefieren utilizar el metro por más agilidad, confort, seguridad, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Facilidad de adquisición de un vehículo particular (moto o carro)</li> <li>● Embotellamientos de la ciudad.</li> <li>● El Metro de Medellín.</li> <li>● Frecuencia en los vehículos.</li> <li>● Tiempos muertos de la ruta.</li> <li>● Recorridos muy extensos.</li> <li>● Accidentes de tránsito los cuales ocasionan embotellamientos.</li> </ul>	<p>Actualmente las agencias le están entregando un vehículo a una persona solo con su cédula. Esto puede generar una gran problemática para el transporte público urbano de la ciudad debido a que disminuirá sus usuarios.</p> <p>Los recorridos tan extensos que debe de realizar un bus urbano para llegar a su destino, esto hace que los usuarios prefieran otro medio de transporte que les facilite su llegada a tiempo.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La modificación de la ruta de buses 286 que presta el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Medellín aumentará el flujo de pasajeros para la empresa Buses & Rutas S.A.S para diciembre del año 2022?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.2. OBJETIVO GENERAL**

Proponer un nuevo trayecto de la ruta 286 que presta el servicio de transporte público urbano en la ciudad de Medellín, buscando el incremento de usuarios en dicha ruta.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir el estado actual del trayecto de la ruta 286, para contextualizar las causas que hacen necesaria su modificación.
- Evaluar la satisfacción de los usuarios acorde con el recorrido de la ruta 286.
- Identificar los puntos estratégicos de mayor flujo de pasajeros para la ruta propuesta.
- Elaborar el análisis del costo beneficio de la implementación de cambio de ruta propuesto para el trayecto ruta 286.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Buses & Rutas S.A.S, cuenta con una totalidad de 13 vehículos afiliados a la compañía Combuses S.A para que presten su servicio en la ruta 286.

Los últimos 3 (Tres) años, la ruta no ha podido prestar su servicio con su totalidad de unidades vehiculares, debido a que su movilidad ha venido en caída y no supe los costos fijos que se generan si trabajarán en su totalidad.

La junta directiva de Buses & Rutas S.A.S, al ver que los costos fijos de la ruta cada vez van en aumento y la movilidad de pasajeros viene en descenso, se tomó la decisión en el año 2019 de operar la ruta solo con 9 (Nueve) unidades y tener el resto de vehículos en reserva por si se presentaba algún problema de mecánica con los que se encontraban laborando; teniendo presente los problemas que se estaban presentando respecto al recorrido y los tiempos muertos.

A inicios del mes de enero del 2021 la ruta comenzó sus labores con las mismas 9 (Nueve) unidades, pero esto no dio una respuesta positiva, ya que se evidenció una pérdida del 89% de usuarios, situación que no es rentable ni para el conductor, ni para la empresa.

**Nota: En el año 2020 se presentó la pandemia del COVID-19, por ende, no se puede realizar análisis con dicho año**

***Comparativo de movilidad en la ruta 286 año 2019 vs 2021.***

Lo que se busca con el proyecto, es poder mejorar el recorrido de la ruta 286 con el fin de aumentar la frecuencia de las unidades vehiculares; mejorando la movilización de los usuarios y los ingresos para la Empresa Buses & Rutas S.A.S, la cual si aumentaría se podría suplir sus costos fijos y la ruta no tendría una pérdida tan alta cada mes.

Con el fin de poder prestar un servicio en óptimas condiciones para beneficiar a los usuarios que frecuentaban anteriormente la ruta 286 que tiene como *origen: terminal del norte, destino: estación parque Berrío*, se propone un mejoramiento en el recorrido de la misma, debido

a que la ciudad de Medellín en este momento, se encuentra colapsaba por el alto flujo vehicular que se producen por los carros y motos particulares, accidentes o incidentes que se presenten en las vías, pico y placa, entre otros; afectando así, al transporte público urbano, donde los usuarios optan por otro medio de transporte como el Metro para que su hora de llegada a su destino no se vea afectada.

La propuesta de nuevo recorrido es la siguiente:

**1. Ruta 286:** Modificación actual.

**Recorrido de puntos estratégicos** (Pasaría por Palacé. Ruta n, Universidad de Antioquia, Centro Comercial Aventura, Parque Norte, Jardín Botánico, Centro Comercial el Bosque, donde tendrá su retorno desde cuatro bocas con destino final Terminal del Norte).

- a. Realizar una programación que opere de lunes a sábado y ejecutar una especial para los días domingos.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

#### a. MARCO CONTEXTUAL

**Buses & Rutas S.AS** es una empresa dedicada a la prestación del servicio de transporte público urbano en la ciudad de Medellín y a realizar el respectivo mantenimiento preventivo y correctivo a las unidades vehiculares. A nivel organizacional cuenta con las dependencias señaladas en el organigrama (ver gráfica 1)

#### COONATRA:

- Ruta: Circular 302
- Ruta: Calasanz Boston Ilustración 1 Buses afiliados a Coonatra



Fuente: (COONATRA, 2019)

## CONDUCCIONES AMERICA:

- Ruta: floresta Estadio

Ilustración 2 Buses afiliados a Conducciones América



**Fuente:** (DUQUE, 2011)

## COMBUSES:

- Ruta: Aranjuez Anillo
- Ruta: Aeropuerto
- Ruta: Terminal del Sur
- Ruta: Terminal del Norte

Ilustración 3: Buses afiliados a Combuses S.A



**Fuente:** Elaboración propia

La empresa en la que está enfocado el proyecto de investigación es Combuses S.A con la ruta Terminal del norte (286), Buses & Rutas S.A.S es el propietario de la ruta y de los vehículos, asimismo, es el administrador de la misma.

Teniendo en cuenta lo anterior, el departamento de mantenimiento-operativo es el encargado de evaluar las movilidades de las rutas y presentar los informes de los ingresos que se generan mensualmente y se evidenciaron algunos problemas que estaban afectando a la ruta, a la empresa y a los propios conductores, es por eso que se propone mejorar el recorrido de la ruta y así obtener unos beneficios que ayuden en conjunto.

Los ingresos que se están generando actualmente en la ruta Terminal del norte 286, no cubre los costos fijos que está genera, por lo general, año tras año la ruta viene en caída y la empresa Buses & Rutas S.A.S ha tenido que sostenerla con otros ingresos de otras rutas, no siendo la situación ideal de ninguna empresa, ya que cada una de las rutas debe cubrir sus propios costos fijos y generar unas utilidades para la empresa o el propietario del vehículo.



## 3.2. MARCO TEÓRICO

### i. Logística

En la actualidad el aumento de las industrias, las empresas de servicios, las manufactureras, los sistemas digitales y todo lo que ha traído consigo la globalización, ha obligado a las empresas a toparse con todos los temas que implican un correcto direccionamiento a las ventajas competitivas, para ello es necesario contar con buenos sistemas integrales dentro de las organizaciones, sistemas que a su vez deben ser ejecutoriados de formas idóneas para el cumplimiento de los objetivos de corto, mediano y largo plazo.

Una de las formas adecuadas para llevar a cabalidad todos los procesos organizacionales de producción, ventas y demás, es implementar buenos mecanismos de logística dentro de estos. Pero esta última es indispensable no solo en el proceso de funcionamiento de la organización, sino, además en la creación de cualquier proyecto, llámese empresa, investigación, etc.

El Consejo de Gerencia Logística (Council of Logistic Management – CLM), define la logística como el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente y efectiva el flujo y almacenamiento de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

<https://www.redalyc.org/pdf/818/81819024018.pdf>

Varios autores han definido la logística a lo largo de los años pero la gran mayoría la han centrado en los temas de productividad en relación a materias primas y productos elaborados, por ejemplo para Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, (2004, 282), dicen que la logística es "una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes". Pero en nuestro proceso de investigación y para la creación de una nueva ruta de transporte, la logística debe verse desde un concepto mucho más amplio, por ello vamos a traer a este trabajo la definición de logística de Christopher (1994, 73) que la define como “ un concepto orientado al flujo de materiales e

información, con el objetivo de integrar recursos a través de un conducto que se extiende desde los proveedores a los clientes últimos, permitiéndoles disponer de un medio por el que se pueden evaluar tanto el costo como el rendimiento del flujo.” (Franco & Pablo, 2008)

### **1. Planificación de rutas en el transporte publico**

Inicialmente cuando se plantea una ruta se debe realizar una investigación y planeación previa a esta, en la cual se estudien los factores que puedan afectar y beneficiar el trayecto; es por esto que hoy en día contamos con varias herramientas que nos permiten planificar previamente una ruta de traslado y basándonos en estos resultados podemos tomar decisiones que sean óptimas para un viaje o trayecto.

La planificación consta también de suplir una necesidad, es este caso, de los usuarios que se movilizan en transporte público, donde el fin de una ruta es acercar el usuario a su punto de destino o destino más cercano, para ello es importante conocer también el entorno que cubre la ruta a planificar. (Moscardo, 2019)

### **2. Modificación de rutas en el transporte público**

Las modificaciones en las rutas de transporte público se pueden presenciar por varios factores, entre ellos pueden estar los cierres viales, celebraciones o festividades, incidentes en la vía pública como también un bajo costo operativo para una ruta destino; para realizar una modificación de estas es necesario contar con apoyo tanto institucional como privado y así lo indica el banco de desarrollo de américa latina: la gestión del desarrollo urbano es una tarea compleja que involucra múltiples niveles de gobierno, así como diversas instituciones públicas y privadas (Latina, 2013)

## ii. Productividad-Movilidad

La productividad es un concepto muy antiguo, que, aunque aparece por primera vez en el siglo XVIII -según Quesnay (1766)-, podría considerarse que su práctica es mucho más antigua, incluso si visitamos la real academia española encontramos allí que la productividad es “la capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, equipo industrial, etc.” Entonces podemos asociar esta palabra a todo el desarrollo de la vida humana y de la naturaleza en general.

Podemos encontrar otras definiciones más amplias de concepto de productividad, por ejemplo, Para Martínez (2007) la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado. (Torres & Maritza, 2007)

Una de las primeras definiciones de Productividad en Servicios encontrada es la de Järvinen, Lehtinen, y Vuorinen, (1996), los cuales la mencionan como la capacidad de una organización de servicio en utilizar insumos para la prestación de servicios con calidad equivalente a las expectativas de los clientes. En 2004, Grönroos y Ojasalo proponen una definición de productividad donde incorporan al sector servicios, diferenciándolo del manufacturero, la cual expresa: la productividad es el grado de eficiencia en que recursos de entrada a proceso (de manufactura y servicios), son transformados en resultados económicos para el proveedor de servicios y en valor para consumidores. (Martínez & Roxana, 2015)

Esta última es fundamental en nuestro proyecto de investigación ya que miramos la productividad desde la prestación de servicios y no desde una organización manufacturera, asociamos pues productividad al concepto de movilidad, pues en este la productividad determina en movilidad – número de pasajeros-.

## **1. IPK (Índice de pasajero por kilómetro recorrido)**

Con el IPK se da a conocer un balance más preciso, del valor o costos operacionales de una ruta para los usuarios. Tener este conocimiento ayuda a realizar los balances operacionales sean mensuales o anuales para determinar si una ruta u operación es rentable y funcional para una ruta urbana. Es por esto que el IPK “representa el nivel de utilización en cantidad de pasajeros (demanda) referido a la flota y cantidad de servicios expresados en kilómetros. (DEL, 2010)

## **2. Análisis operativos**

Buscar y adecuar una ruta de transporte a los retos que dispone diariamente la zona urbana es un buen desafío que se complementa con los usuarios de dicho sistema.

Es por esto que como lo menciona Juliana Nakagawa en su investigación “El transporte desempeña la función de conectar diversas actividades socioeconómicas, las funciones urbanas generan la demanda por transportes, que por su vez influyen en el desarrollo y uso de las redes de transporte (Fernandes, 2017) con lo cual se busca en Medellín seguir buscando un cambio y adecuando el crecimiento del transporte público, con lo cual se supla las necesidades tanto de los usuarios que utilizan diariamente u ocasionalmente este sistema, como a las empresas que prestan el servicio de transporte público haciendo que estas sean rentables y sustentables.

### **3.2.2.3 Programación de turnos (tablas)**

Con la presente investigación, se acudió a utilizar la definición de la programación de actividades como aquel proceso subsecuente a la planificación y que tiende a concretar las operaciones, definiendo dónde y cuándo se van a realizar. La programación es un proceso que se convierte en la materialización de la planificación, por tanto, es la herramienta ejecutora de la planificación. (Terrazas & Rafael, 2011)

Para conectar esta definición con el proyecto de creación de un nuevo trayecto en la ruta 286, se consultó la definición de un experto en el tema, el señor Oscar Alejandro Álvarez Rojas representante legal de Buses & Rutas S.A.S, quien define la programación de turnos de la siguiente forma:

*“La programación de turnos en el transporte público urbano e intermunicipal, consiste en realizar una planificación de los días que deben laborar y los días en los cuales se debe de descansar mes a mes, además de las horas en las que se debe realizar cada uno de los respectivos viajes cada unidad vehicular”*

## 4. DISEÑO METODOLÓGICO

### b. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO

- Tipo de investigación según su alcance: Explicativo

La investigación explicativa, como su nombre indica, tiene como objetivo ampliar el conocimiento ya existente sobre algo de lo que sabemos poco, o nada. De esta forma, se centra en los detalles, permitiéndonos conocer más a fondo un fenómeno. (Rus & Enrique, 2020)

Con lo anterior, esta investigación se está realizando a la ruta 286 que actualmente ya existe, pero se desea analizar para proponer una mejora de esta y ampliar el conocimiento básico que se tiene actualmente.

- Tipo de investigación según su enfoque metodológico: Mixto

La investigación presenta una metodología mixta, debido a que se realizará una recopilación y análisis tanto de investigación cualitativa como cuantitativa. Inicialmente se contará con un grupo de discusión para recopilar datos, aparte de entrevistas y encuestas que se realizará a usuarios de estos medios de transporte.

### c. ETAPAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

#### **Etapas N°1**

En esta etapa N. ° 1 para el desarrollo del proyecto se pretende realizar todo un día el recorrido actual de la ruta, contratando a un aforador para que realice la inspección de cómo está operando la ruta actualmente. Esta actividad se puede realizar en uno de los vehículos de la compañía con placas TSI021 Número interno **259**. También contratar a un aforador para que realice unos viajes programados en horarios específicos (primer viaje programado del vehículo,

viaje del mediodía y por último el viaje programado); con el anterior trabajo, el departamento de operaciones podrá evaluar los informes de movilidad de la ruta diariamente que es manejado por medio de un archivo de Excel que se tiene por cada unidad vehicular. Para finalizar, se debe levantar el mapa de la ruta actual que se realiza por medio de Google que cuenta con una aplicación llamada Google earth sin ningún costo y donde allí se pueden trazar las rutas, kilómetros totales de los trazos de la ruta actual.

## **Etapas N°2**

En la etapa N. ° 2 se realizarán encuestas Online, crear un enlace en Google a través de un código QR (tanto para Android y iOS) a la entrada de todos los vehículos, para que así el usuario cuando ingrese pueda escanear el código y responder la encuesta propuesta; se debe de contratar a una persona todo el día para que realice las encuestas presenciales a los usuarios que no cuenten con celulares o no sepan manejar este sistema de encuestas vía online al momento de realizar la fila para tomar el servicio.

Crearle redes sociales a la ruta como Facebook, Instagram para mantener a los usuarios informados de todas las novedades que se presenten diariamente en la ruta y generar una buena prestación del servicio, también se debe crear una línea de WhatsApp o un correo electrónico institucional de la ruta para que los usuarios puedan realizar su quejas, reclamos o sugerencias.

## **Etapas N°3**

En la etapa N. ° 3 realizarle a la ruta publicidad digital por medios de redes sociales para obtener de esto importantes ventajas, ya que por ese medio se puede realizar publicidad de los puntos estratégicos donde pasa la ruta, noticias o novedades; también crear el mapa físico de la ruta teniendo en cuenta los puntos claves donde pasará (centros comerciales, colegios, universidades) y ponerlo en la terminal del norte donde salen los vehículos, y así, con el apoyo de los despachadores pueden orientar a los usuarios al preguntarles hacia dónde se dirigen para generar una confianza y no aborden los vehículos que son competencia para la empresa.

## **Etapa N°4**

Elaborar el análisis del costo- beneficio de la implementación de cambio de ruta propuesto para el trayecto ruta 286 realizando informes mensuales del IPK teniendo en cuenta que Buses & Rutas cuenta con el personal operativo que se encarga de verificar diariamente lo liquidado por los conductores, tomar estos informes mensuales de la ruta y calcular su IPK (índice de pasajeros por Kilómetro recorrido)

$$IPK = \frac{PASAJEROS\ MOVILIZADOS}{DISTANCIA\ RECORRIDA}$$

Realizar un reporte diario de los usuarios movilizados por cada unidad vehicular y en general para verificar el incremento tanto de los usuarios como de los ingresos y así analizar si se está cumpliendo con el objetivo de suplir los costos fijo que se genera en la ruta.

### **d. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **i. Fuentes de información.**

- **Primarias:** “Este tipo de fuentes contienen información original es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona” (Rivera, 2015)

Las fuentes de información que se pretenden utilizar en este proyecto son las fuentes primarias que son:

- Jefe de rutas de Combuses S.A
- Departamento operativo de Buses & Rutas S.A.S
- Gerente de Buses & Rutas S.A.S
- Contador



- Usuarios
- Conductor
- Despachadores

## **ii. Técnicas para recolección de información.**

- Encuestas
- Observación directa





## **iii. Instrumentos para registro de información.**

Para el registro de información se va a realizar con ayuda del departamento operativo de la empresa Buses & Rutas S.A.S, teniendo muy presente cuáles son los respectivos costos fijos que genera la Ruta 286 actualmente y así proceder a realizar el análisis del IPK, fórmula que nos ayudara a saber el promedio de usuarios que se deben de movilizar diario por vehículo.

Realizar encuestas online.

## Encuesta:

Tabla 4 Encuesta

Encuesta modificación Ruta 286 - Empresa Buses & Rutas S.A.S					
¿Cuáles medios de transporte público urbano utiliza al día para desplazarse en la ciudad de Medellín?					
Enumere del 1 al 5 el transporte que utiliza, siendo 1 el que menos usas ↓ y 5 el que más usas ↑					
	1	2	3	4	5
Taxi					
Bus					
Metro					
Bicicleta					
Auto propio					
Otro, cuál?					
¿Con qué frecuencia viajas en los buses que operan en la ruta 286 (Terminal del Norte – Parque Berrio)?					
Nunca					
Poco frecuente					
Frecuente					
Muy frecuente					
¿Cuántos minutos se tarda en trasladarse desde su punto de origen hasta el punto de salida de la ruta 286?					
R/ _____					
¿Cuántos minutos requiere para trasladarse desde el punto de origen de la ruta 286 hasta su punto de destino?					
R/ _____					
Marque con una x, ¿Cuál es el motivo por el cual usted utiliza los buses de ruta 286?					
Estudio	<input type="checkbox"/>				
Trabajo	<input type="checkbox"/>				
Otro, ¿cuál?	<input type="checkbox"/>				
Con la finalidad de mejorar la prestación del servicio de la ruta 286, agradecemos su opinión o sugerencias respecto a que cambios deben hacerse en la ruta.					
_____					
_____					
_____					
¿Qué calificación le da a la operatividad que tiene la ruta 286??					
En una escala de 1 al 5, donde 1 es lo más bajo y 5 es lo más alto.					
En una escala de 1 al 10, donde 1 es lo más bajo y 10 es lo más alto.					
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeh9s-xBJWkmFVI->

[Wi44p7i2xWS1mqNLhWovsfr4nZm\\_pVKfA/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeh9s-xBJWkmFVI-Wi44p7i2xWS1mqNLhWovsfr4nZm_pVKfA/viewform?vc=0&c=0&w=1&flr=0)

**Fuente:** Elaboración propia

## 5. RECURSOS DEL PROYECTO

La siguiente tabla describe los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios para la realización del proyecto.

**Tabla:** 5 Recursos

RECURSOS	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
Humanos	Departamento operativo	\$ 1.200.000 x4 meses= <b>\$4.800.000</b>
	Conductor	\$ 1.500.000 x4 meses= <b>\$6.000.000</b>
	Aforador	\$ 60.000 día x5
	Usuarios	días x 4meses= <b>\$1.200.000</b>
	Despachadores	\$ 2.550 x pasajero  \$ 1.500.000 x4 meses= <b>\$6.000.000</b>
Técnicos (Equipos, implementos, materiales, software)	Google earth Google Correo Papelerías Instagram Facebook WhatsApp	\$ 500.000

Costos operativos (Salidas de campo, desplazamientos, etc.)	Jornada laboral del Aforador	\$ 60.000 día x5 días x 4meses= <b>\$1.200.000</b>
	Jornada laboral Encuestas presenciales	\$ 60.000 día x3 días x 2meses= <b>\$360.000</b>

**TOTAL: \$20.060.000**

**Fuente:** Elaboración propia

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La siguiente tabla describe las actividades a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos propuestos y solución del problema planteado.

Tabla 6 Cronograma de actividades

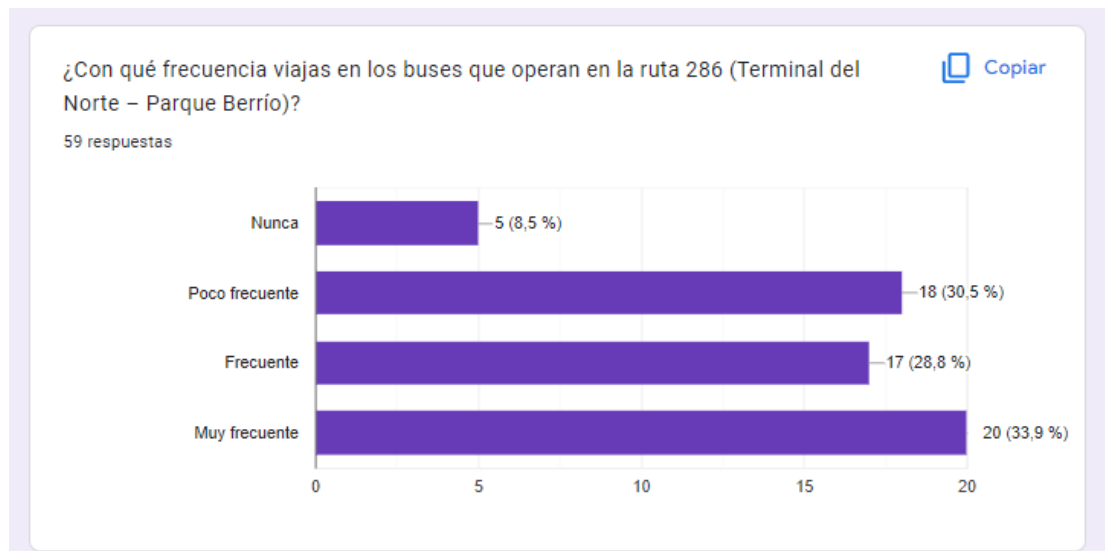
TÍTULO DEL PROYECTO:												ESP ONS ABL E	
OBJETIVO GENERAL:													
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	AGO STO	SEPTIE MBRE	OCTUBRE	NOVIEMB RE	SEMANAS							
						0	1	2	3	4	5		6
1. Describir el estado actual del trayecto de la ruta 286	1. Realizar la ruta todo un día												
	2. Realizar viajes en específicos con los vehículos												
	3. Evaluar los informes de movilidad de la ruta.												
	4. Levantar el mapa de la ruta actual.												
2. Evaluar la satisfacción de los usuarios acorde con el recorrido de la ruta 286.	5. Realizando encuestas Online												
	6. Realizando encuestas presenciales												
	7. Creando redes sociales a la ruta. 8. Crear Medios de comunicación para quejas o reclamos												



## 7. RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron al realizar la investigación de la modificación del trayecto de la ruta 286 de la ciudad de Medellín, fueron los siguientes, por medio de las encuestas realizadas por parte de los despachadores a los usuarios que frecuentan la ruta:

- Se aplico un total de 59 (Cincuenta y nueve) encuestas realizadas a los usuarios en la última semana del mes de octubre de 2022. Una de las principales preguntas de la encuesta fue con linde tan frecuente eran los usuarios al utilizar los buses de la ruta. A continuación, adjuntamos la gráfica que nos arrojó las encuestas.



**Fuente:** Grafico tomado de los resultados de las encuestas.

Como se puede observar en el gráfico anterior, la mayoría de los usuarios son muy frecuentes al utilizar la ruta, teniendo como resultado un 33.9%, un resultado no muy alentador ya que esperábamos resultados superiores al 50%, sin embargo, nos deja como inquietud qué ha venido pasando y cuál es el motivo por el cual no se tiene un % superior de frecuencia de usuarios.

Por las preguntas anteriores, se realizó la siguiente pregunta en la encuesta, que aclaraba un poco más la situación actual que vive la ruta.



**Fuente:** Gráfico tomado de los resultados de las encuestas.

La ruta 286 de la ciudad de Medellín, es utilizada por los usuarios para desplazarse a su lugar de trabajo, dando como resultado un 78%. Este resultado aclara un poco más la situación crítica de la ruta; nosotros como personas necesitamos llegar muy puntual a nuestro lugar de trabajo o donde necesitemos desplazarnos, pero la ruta tiene un trayecto aproximado de 45 a 60 minutos, por todo el caos vehicular que se presenta día a día en las calles de la ciudad.

Como conclusión, los usuarios necesitan mucha más agilidad a la hora de desplazarse en la ciudad de Medellín, necesidad que la ruta actual no brinda y por tal motivo los usuarios utilizan otro medio de transporte.



## 8. CONCLUSIONES

Como conclusión de la investigación, se le demostró a la junta directiva de la empresa Buses & Rutas S.A.S, el trayecto propuesto para aumentar la movilidad en la ruta 286 de la ciudad de Medellín, ya que cada mes esta ruta está dejando un margen de pérdida para la empresa bastante alto, con respecto a las otras rutas que la empresa tiene afiliado sus vehículos.

El trayecto que se propuso, presentó un poco de mejoría respecto al aumento de movilidad, ya que meses anteriores la ruta estaba presentando un total de 7.000 a 8.000 pasajeros promedio mes. Pasajeros que no suplían con los costos fijos que tiene la ruta mensual; con el trayecto propuesto la ruta paso a movilizar 10.000 pasajeros promedio mes, número de pasajeros que aún no siguen siendo muy rentables para la empresa.

Como se ha mencionada anteriormente, para operar la ruta en óptimas condiciones se debe de realizar un mantenimiento preventivo a cada una de las unidades vehiculares, mantenimiento que no se cubre con los ingresos que generan mensualmente, aparte de esto, también la ruta tiene unos costos fijos como la admiración que debe de ser pagada a Combuses S.A. y también es un poco costosa.

La junta directiva al ver que la ruta no estaba dando para pagar su misma administración, entró a negociaciones con Combuses S.A para poder disminuir el precio de la misma; negociación que tuvo unos resultados muy positivos para la empresa Buses & Rutas S.A.S mas no para la ruta. Ya que la pérdida mensual es un valor aproximado de \$15.000.000 y es cubierto por los ingresos que se generan en otros vehículos de la sociedad que están afiliados a otras empresas.

Buses & Rutas S.A.S, al ver que la ruta no da un margen de utilidad esperado y obteniendo estos resultados de esta investigación, tomó la decisión de esperar hasta el mes de diciembre de 2022 para tomar una decisión asertiva respecto a venderla o invitar a nuevos socios para que la operen (arrendarla).

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- Canal, M., & Gustavo, A. (05 de febrero de 2001). *Ministerio de transporte*. Obtenido de [https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/225/1/Decreto\\_170\\_2001.pdf](https://web.mintransporte.gov.co/jspui/bitstream/001/225/1/Decreto_170_2001.pdf)
- Carmona Pastor, F. (. (2007). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/53107>.
- Cerdà, I. (2010). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/59295>.
- COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE (2010) Obtenido de <http://www.forometropolitano.org.ar/wp-content/uploads/2013/09/Presentación-URBANO-24-11-10-Cortes.pdf>
- Hernández Barrueco, L. C. (2017). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/43774>.
- LINDE, & PABLO. (06 de marzo de 2017). *¿Qué tiene el transporte público de Medellín para ser un modelo en Latinoamérica?* Obtenido de EL PAIS: [https://elpais.com/elpais/2017/03/01/planeta\\_futuro/1488327644\\_918944.html](https://elpais.com/elpais/2017/03/01/planeta_futuro/1488327644_918944.html)
- Moller, R. (2011). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/129269>.
- Rus, G. D. (2002). *eLibro* Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/60050>.
- Tolosa, L. (2016). *eLibro*. Obtenido de <https://elibro.net/es/lc/pascualbravo/titulos/43771>.
- Mathieu, M. F. (2010). Servicio de transporte urbano de pasajeros: cuando la competencia puede no ser deseable. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, (41), 9-30.. D - Universidad Nacional de Entre Ríos. <https://elibro.net/es/lc/elibrocom/titulos/9725>