

**ELABORACIÓN DE AUDITORÍAS DE DEMANDA Y CÁLCULO DE INDICADORES Y  
PARÁMETROS OPERATIVOS DEL SERVICIO DE TRANSPORTE REMUNERADO DE  
PERSONAS, MODALIDAD AUTOBÚS**

Informe – Normalización de la demanda Rutas 126, 131 y 132 Autotransportes San José –  
San Juan de Tobosi Sur S.A.

**Elaborado por:**

***Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible  
Universidad de Costa Rica***

**Junio, 2014**



## **Normalización de la demanda – Rutas 126, 131 y 132 Autotransportes San José – San Juan de Tobosi Sur S.A.**

**Proyecto:** Contratación directa N°2013 CD – 000258 – Aresep. “Contratación directa de servicios profesionales para la elaboración de auditorías de demanda y cálculo de indicadores y parámetros operativos del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad autobús”.

El modelo tarifario utilizado actualmente por la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Aresep) permite calcular la tarifa del servicio de transporte público tomando en cuenta las variables operativas de la ruta. La demanda, en el caso de ruta con tarifa plana (tarifa única) corresponde a la cantidad total de pasajeros que abordaron el autobús en un mes. Sin embargo, cuando se trata de tarifas fraccionadas, es necesario tomar en cuenta que no todos los pasajeros que abordan al autobús pagan la misma cantidad de dinero.

En el caso de las rutas en las que los fraccionamientos poseen horarios distintos, es posible realizar un cálculo de la tarifa para cada uno de los fraccionamientos. Sin embargo, cuando se poseen rutas con fraccionamientos que tiene el mismo horario, el cálculo de la tarifa se realiza tomando en cuenta la demanda normalizada. Esta demanda equivale a la cantidad de pasajeros que abordan el autobús pagando la tarifa máxima, es decir, corresponde a una cantidad de pasajeros equivalentes según el porcentaje de la tarifa que pagan.

La ruta 126 correspondiente a los recorridos de San José – San Juan de Tobosi – Loma Larga y viceversa, y la ruta 131 de Loma Larga – San Juan Sur – San Juan Norte – El Alumbre – Copalchí – Cartago y viceversa, poseen tarifas fraccionadas. Mientras que la ruta periférica 132 posee una tarifa plana. Las tarifas vigentes durante la realización del presente estudio se muestran en el *Cuadro 1*.

El muestreo realizado se efectuó entre el 17 de setiembre y el 4 de noviembre del año 2013. Para la ruta 126, durante estas fechas, se encontraba en vigencia la tarifa establecida en la Resolución 0070 – RIT 2013, a excepción de tres viajes que se realizaron cuando la tarifa vigente corresponde a la establecida en la Resolución 0140 – RIT 2013, refiérase al *Cuadro 2*. Estos viajes representan el 4,5 % del total de viajes muestreados en la ruta 126, por lo que la tarifa con la que se estima la demanda equivalente corresponde a la establecida en la Resolución 0070 – RIT 2013, debido a que se considera que este cambio de tarifa no provocó un cambio en la demanda de la ruta, ni un aumento significativo en los ingresos de la empresa ya que los viajes encuestados en estas circunstancias son muy pocos.

Cuadro 1. Tarifas vigente durante la realización del trabajo de campo

Ruta	Tipo de tarifa	Recorrido	Tarifa pasajero regular	Tarifa adulto mayor	Resolución	Fecha de Vigencia
126	Fraccionada	San José - Loma larga	₡1.465	₡735	0070 - RIT	14/05/2013
		San José - Río conejo	₡1.465	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		San José - San Juan Sur	₡1.200	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		San José - San Juan Norte	₡1.200	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		San José - Guadarrama	₡875	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		San José - Jericó	₡875	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		Tarifa mínima	₡350	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
126	Fraccionada	San José - Loma larga	₡1.485	₡745	0140 - RIT	16/10/2013
		San José - Río conejo	₡1.485	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
		San José - San Juan Sur	₡1.215	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
		San José - San Juan Norte	₡1.215	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
		San José - Guadarrama	₡885	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
		San José - Jericó	₡885	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
		Tarifa mínima	₡355	₡0	0140 - RIT	16/10/2013
131	Fraccionada	Cartago - Loma Larga	₡1.655	₡830	0070 - RIT	14/05/2013
		Cartago - San Juan Sur	₡1.465	₡735	0070 - RIT	14/05/2013
		Cartago - San Juan Norte	₡1.340	₡670	0070 - RIT	14/05/2013
		Cartago - San Isidro Del Alumbre	₡1.120	₡0	0070 - RIT	14/05/2013
		Cartago - Copalchí	₡930	₡0	0070 - RIT	15/05/2013
		Tarifa mínima	₡590	₡0	0070 - RIT	16/05/2013
132	Plana	La Guaria - Santa Elena - Loma Larga - Río Conejo - San Juan Sur - Calle Abarca - El Rosario - Calle Valverde - La Guaria- Guadarrama - San Juan Norte	₡705	₡0	0070 - RIT	14/05/2013

Cuadro 2. Viajes muestreados según tarifa vigente

Ruta	Tarifa Vigente	Viajes muestreados	Porcentaje de viajes muestreados
126	0070 - RIT	63	95,5%
	0140 - RIT	3	4,5%
131	0070 - RIT	19	100%
132	0070 - RIT	18	100%

## Ruta 126 San José – San Juan de Tobosi – Loma Larga y viceversa

Es necesario conocer la demanda equivalente para efectos de la aplicación del modelo tarifario para la ruta 126, ya que la ruta posee tarifa fraccionada y el horario de cada fraccionamiento es el mismo. Para esto se debe de conocer el origen y destino de cada uno de los pasajeros y la tarifa que pagó en el viaje realizado, tomando en cuenta el fraccionamiento de la ruta.

Mediante el estudio Origen-Destino fue posible obtener la matriz correspondiente a los viajes mensuales realizados por los usuarios según el origen y el destino (

Cuadro 3. Demanda ruta 126, pasajeros regulares

Origen\Destino		Destino							Total
		San José	Jericó	Guadarrama	San Juan Norte	San Juan Sur	Río Conejo	Loma Larga	
Origen	San José	555	5.386	3.454	2.375	5.582	954	1.888	<b>20.195</b>
	Jericó	4.781	436	127	60	375	49	135	<b>5.963</b>
	Guadarrama	4.095	296	187	130	423	29	73	<b>5.232</b>
	San Juan Norte	2.470	260	238	21	415	111	62	<b>3.577</b>
	San Juan Sur	5.178	534	282	188	271	404	796	<b>7.653</b>
	Río Conejo	1.784	72	58	267	592	0	173	<b>2.947</b>
	Loma Larga	1.596	94	159	29	751	195	78	<b>2.902</b>
<b>Total</b>		<b>20.459</b>	<b>7.078</b>	<b>4.505</b>	<b>3.070</b>	<b>8.409</b>	<b>1.742</b>	<b>3.205</b>	<b>48.469</b>

Cuadro 4 y Cuadro 3), con la que es posible conocer la tarifa pagada por cada uno de ellos y por ende el ingreso mensual generado por la ruta 126. De esta manera se puede conocer el pasajero equivalente o la cantidad de pasajeros mensuales que pagaría la tarifa máxima de la ruta.

Cuadro 3. Demanda ruta 126, pasajeros regulares

Origen\Destino		Destino							Total
		San José	Jericó	Guadarrama	San Juan Norte	San Juan Sur	Río Conejo	Loma Larga	
Origen	San José	555	5.386	3.454	2.375	5.582	954	1.888	<b>20.195</b>
	Jericó	4.781	436	127	60	375	49	135	<b>5.963</b>
	Guadarrama	4.095	296	187	130	423	29	73	<b>5.232</b>
	San Juan Norte	2.470	260	238	21	415	111	62	<b>3.577</b>
	San Juan Sur	5.178	534	282	188	271	404	796	<b>7.653</b>
	Río Conejo	1.784	72	58	267	592	0	173	<b>2.947</b>
	Loma Larga	1.596	94	159	29	751	195	78	<b>2.902</b>
<b>Total</b>		<b>20.459</b>	<b>7.078</b>	<b>4.505</b>	<b>3.070</b>	<b>8.409</b>	<b>1.742</b>	<b>3.205</b>	<b>48.469</b>

Cuadro 4. Demanda ruta 126, adultos mayores

Origen\Destino		Destino							Total
		San José	Jericó	Guadarrama	San Juan Norte	San Juan Sur	Río Conejo	Loma Larga	
Origen	San José	8	412	91	49	127	41	52	<b>780</b>
	Jericó	361	42	0	29	0	0	0	<b>432</b>
	Guadarrama	94	22	0	0	36	24	0	<b>176</b>
	San Juan Norte	94	0	0	0	8	0	21	<b>122</b>
	San Juan Sur	159	22	29	43	0	0	41	<b>294</b>
	Río Conejo	65	0	29	0	43	0	21	<b>158</b>
	Loma Larga	7	0	14	0	152	0	0	<b>173</b>
<b>Total</b>		<b>788</b>	<b>497</b>	<b>163</b>	<b>121</b>	<b>366</b>	<b>65</b>	<b>135</b>	<b>2.135</b>

De acuerdo con la Resolución 0070 – RIT – 2013 y el oficio 820 – IT – 2013 / 20982, las tarifas para cada fraccionamiento de la ruta 126 corresponden a las mostradas en el Cuadro 5 y

Cuadro 6.

Se puede obtener el ingreso total mensual debido a la ruta, dado que se conoce la cantidad de pasajeros y la tarifa de cada fraccionamiento. Por lo que el ingreso total se obtiene mediante la multiplicación de la demanda de cada fraccionamiento por su respectiva tarifa (Ecuación 1). Este ingreso, dividido entre la tarifa del fraccionamiento máximo corresponde a la cantidad de pasajeros que pagarían la tarifa máxima, es decir, la demanda normalizada de la ruta 126, refiérase a la Ecuación 2.

Para el caso de la ruta 126, se obtiene, en promedio, un ingreso mensual de ₡48.151.127. Al dividir esta cifra entre la tarifa del máximo fraccionamiento ₡1.465, correspondiente a los viajes de San José a Loma Larga y viceversa, da como resultado una demanda de 32.868 pasajeros equivalentes mensuales. Es decir, si 32.868 pasajeros viajan utilizando la tarifa máxima (₡1.465), se obtiene un ingreso mensual de ₡48.151.127. Por lo tanto, la ruta 126 tiene una demanda normalizada de 32.868 pasajeros equivalente mensuales.

Cuadro 5. Tarifa ruta 126, pasajeros regulares

Origen\Destino		Destino						
		San José	Jericó	Guadarrama	San Juan Norte	San Juan Sur	Río Conejo	Loma Larga
Origen	San José	₡350	₡875	₡875	₡1.200	₡1.200	₡1.465	₡1.465
	Jericó	₡875	₡350	₡350	₡705	₡705	₡705	₡705
	Guadarrama	₡875	₡350	₡350	₡350	₡705	₡705	₡705
	San Juan Norte	₡1.200	₡705	₡350	₡350	₡350	₡705	₡705
	San Juan Sur	₡1.200	₡705	₡705	₡350	₡350	₡350	₡705
	Río Conejo	₡1.465	₡705	₡705	₡705	₡350	₡350	₡350
	Loma Larga	₡1.465	₡705	₡705	₡705	₡705	₡350	₡350

Tarifas según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

Fraccionamientos de la tarifa según oficio 820-IT-2013 / 20982

Cuadro 6. Tarifas ruta 126, pasajeros adultos mayores

Origen\Destino		Destino						
		San José	Jericó	Guadarrama	San Juan Norte	San Juan Sur	Río Conejo	Loma Larga
Origen	San José	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡735
	Jericó	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	Guadarrama	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	San Juan Norte	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	San Juan Sur	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	Río Conejo	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	Loma Larga	₡735	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0

Tarifas según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

$$\text{Ingreso total mensual} = \sum_{i=1}^{i=7} \text{Tarifa}_i \cdot \text{Demanda}_i$$

$i = \text{fraccionamientos}$

Ecuación 1

Cuadro 7. Ingreso mensual debido a la ruta 126

Ingreso mensual Ruta 126			Total
126	Pasajero Regular	₡48.107.454	₡48.151.127
	Adulto mayor	₡43.673	

$$\text{Demanda normalizada} = \frac{\text{Ingreso total mensual}}{\text{Tarifa máxima}}$$

Ecuación 2

Cuadro 8. Demanda normalizada ruta 126

Ruta	Demanda Normalizada
126	32.868

La ruta 126 recorre una distancia de 53,16 km, si el viaje realizado finaliza o inicia en La Guaria, la distancia recorrida total es de 59,22 km. Esta ruta tiene 42 viajes diarios autorizados en ambos sentidos, de los cuales únicamente 4 entran o salen de la Guaria durante los días entre semana (de lunes a viernes). Durante la realización del estudio se observó una diferencia entre la cantidad de buses que entran o salen de la Guaria, refiérase al Cuadro 9, sin embargo la cantidad total diaria de viajes observados es igual a la autorizada.

Cuadro 9. Variables operativas ruta 126

<i>Distancia</i>		<i>Cantidad de carreras diarias autorizadas*</i>						<i>Cantidad de carreras diarias observadas</i>							
<i>Recorrido</i>		<i>Distancia (km)</i>		<i>Día entre semana</i>		<i>Sábado</i>		<i>Domingo</i>		<i>Día entre semana</i>		<i>Sábado</i>		<i>Domingo</i>	
San José – Desamparados centro – San Miguel – La Veranera – El Llano – Jericó – El Manzano – Guadarrama – San Juan Norte – San Juan Sur – Río Conejo – Loma Larga		26,79		19		12		8		20		11		7	
Loma Larga – Río Conejo – San Juan Sur – San Juan Norte – Guadarrama – El Manzano – Jericó – El Llano – La Veranera – San Miguel – Desamparados centro – San José		26,37	53,16	19	38	12	24	8	16	18	38	8	19	7	14
San José – Desamparados centro – San Miguel – La Veranera – El Llano – Jericó – El Manzano – Guadarrama – San Juan Norte – San Juan Sur – Río Conejo – Loma Larga – <b>La Guaría</b>		29,80		2		0		0		1		1		1	
<b>La Guaría</b> – Loma Larga – Río Conejo – San Juan Sur – San Juan Norte – Guadarrama – El Manzano – Jericó – El Llano – La Veranera – San Miguel – Desamparados centro – San José		29,42	59,22	2	4	0	0	0	0	3	4	4	5	1	2

\*Según el artículo 7.8 de la Sesión Ordinaria 53 – 2013 del Consejo de Transporte Público del 7 de agosto de 2013.



## Ruta 131 de Loma Larga – San Juan Sur – San Juan Norte – El Alumbre – Copalchí – Cartago y viceversa

La ruta 131 correspondiente a los viajes de Cartago a Loma Larga posee tarifa fraccionada, por lo tanto, la demanda normalizada se calcula de manera análoga a la ruta 126. Durante el estudio de demanda realizado por ProDUS-UCR se obtuvieron las matrices origen – destino de la ruta tanto para los pasajeros regulares como para los pasajeros adultos mayores, refiérase al *Cuadro 10* y al

*Cuadro 11*, respectivamente.

Para las fechas en las que se realizó el estudio, la tarifa de la ruta estaba establecida por la resolución 0070 RIT – 2013. Sin embargo, no se detalle el cobro para cada uno de los fraccionamientos, por lo que se realiza el cálculo de la demanda normalizada para la interpretación de la pliego tarifario, tomando en cuenta los viajes no indicados como tarifa mínima, refiérase al *Cuadro 12*. Adicionalmente se realiza el cálculo de la demanda normalizada tomando en cuenta la tarifa por fraccionamiento observada durante el trabajo de campo, que no corresponde al pliego ya que cobra una tarifa mínima de ₡350 y no de ₡590, refiérase al *Cuadro 13*.

*Cuadro 10. Demanda ruta 131, pasajeros regulares*

Origen\Destino		Origen					Total	
		Cartago	Copalchí	El Alumbre	San Juan Norte	San Juan Sur		Loma Larga
Origen	Cartago	143	102	567	52	64	63	<b>991</b>
	Copalchí	92	0	65	6	19	12	<b>194</b>
	El Alumbre	385	26	43	75	124	46	<b>698</b>
	San Juan Norte	68	0	27	52	52	17	<b>216</b>
	San Juan Sur	101	16	298	49	23	128	<b>615</b>
	Loma Larga	65	0	16	27	54	25	<b>187</b>
<b>Total</b>		<b>854</b>	<b>144</b>	<b>1.017</b>	<b>261</b>	<b>336</b>	<b>290</b>	<b>2.902</b>

*Cuadro 11. Demanda ruta 131, pasajeros adultos mayores*

Origen\Destino		Origen					Total	
		Cartago	Copalchí	El Alumbre	San Juan Norte	San Juan Sur		Loma Larga
Origen	Cartago	4	25	12	6	12	0	60
	Copalchí	5	0	0	0	0	0	5
	El Alumbre	21	0	0	0	6	0	27
	San Juan Norte	5	0	0	6	0	0	12
	San Juan Sur	10	0	16	0	0	17	43
	Loma Larga	0	0	5	0	5	6	17
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>25</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>164</b>

Cuadro 12. Tarifa ruta 131, pasajeros regulares (fraccionamientos según Resolución 0070 – RIT – 2013)

Origen\Destino		Origen					Loma Larga
		Cartago	Copalchí	El Alumbre	San Juan Norte	San Juan Sur	
Origen	Cartago	₡590	₡930	₡1.120	₡1.340	₡1.465	₡1.655
	Copalchí	₡930	₡590	₡590	₡590	₡590	₡590
	El Alumbre	₡1.120	₡590	₡590	₡590	₡590	₡590
	San Juan Norte	₡1.340	₡590	₡590	₡590	₡590	₡590
	San Juan Sur	₡1.465	₡590	₡590	₡590	₡590	₡590
	Loma Larga	₡1.655	₡590	₡590	₡590	₡590	₡590

Tarifas según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

Fraccionamientos según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

Cuadro 13. Tarifa ruta 131, pasajeros regulares (fraccionamientos según observaciones en el trabajo de campo)

Origen\Destino		Origen					Loma Larga
		Cartago	Copalchí	El Alumbre	San Juan Norte	San Juan Sur	
Origen	Cartago	₡350	₡930	₡1.120	₡1.340	₡1.465	₡1.655
	Copalchí	₡930	₡350	₡590	₡590	₡590	₡590
	El Alumbre	₡1.120	₡590	₡350	₡590	₡590	₡590
	San Juan Norte	₡1.340	₡590	₡590	₡350	₡350	₡350
	San Juan Sur	₡1.465	₡590	₡590	₡350	₡350	₡350
	Loma Larga	₡1.655	₡590	₡590	₡350	₡350	₡350

Tarifas según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

Fraccionamientos según observaciones en el trabajo de campo

Cuadro 14. Tarifa ruta 131, pasajeros adultos mayores

Origen\Destino		Origen					
		Cartago	Copalchí	El Alumbre	San Juan Norte	San Juan Sur	Loma Larga
Origen	Cartago	₡0	₡0	₡0	₡670	₡735	₡830
	Copalchí	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	El Alumbre	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	San Juan Norte	₡670	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	San Juan Sur	₡735	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0
	Loma Larga	₡830	₡0	₡0	₡0	₡0	₡0

Tarifas según Resolución 070-RIT-2013 del 8 de mayo del año 2013

Con la Ecuación 1 es posible obtener el ingreso mensual debido a la ruta 131, ya que se conoce la cantidad de personas que utilizan el autobús y las tarifas según el fraccionamiento. Para el caso en el que se tomó el fraccionamiento según lo indicado en la Resolución 0070 – RIT – 2013, se obtuvo un ingreso mensual de ₡2.676.988 con el que se obtiene, mediante la Ecuación 2, una demanda normalizada de 1.618 pasajeros equivalentes. Por otro lado, si se utiliza el fraccionamiento de tarifas observado en el trabajo de campo, la demanda normalizada disminuye, ya que se tienen menores ingresos (₡2.529.902 por mes) con lo que se obtiene una demanda normalizada de 1.529 pasajeros equivalentes, correspondiente a 5,5 % menos en comparación con la demanda normalizada obtenida utilizando los fraccionamientos según la interpretación de la resolución 0070 – RIT – 2013.

La ruta 131 recorre una distancia de 58,68 km en los 4 viajes diarios autorizados de lunes a viernes y 2 viajes autorizados sábado y domingo. Sin embargo, se determinó mediante el trabajo de campo, que esta ruta realiza 2 viajes diarios entre semana en los que ingresa al sector del Parque Industrial, por lo que la distancia del recorrido es de 68,06 km en estos casos, refiérase al Cuadro 17.

Cuadro 15. Ingreso mensual debido a la ruta 131

Ingreso mensual ruta 131			Total
131 (Fraccionamientos según 0070 RIT)	Pasajero Regular	₡2.652.945	₡2.676.988
	Adulto mayor	₡24.043	
131 (Fraccionamientos según observaciones de campo)	Pasajero Regular	₡2.505.859	₡2.529.902
	Adulto mayor	₡24.043	

Cuadro 16. Demanda normalizada ruta 131

Ruta	Demanda Normalizada (Fraccionamientos según 0070 RIT)	Demanda Normalizada (Fraccionamientos según observaciones de campo)
131	1.618	1.529

Cuadro 17. Variables operativas ruta 131

Distancia		Cantidad de carreras diarias autorizadas*						Cantidad de carreras diarias observadas							
Recorrido		Distancia (km)		Día entre semana		Sábado		Domingo		Día entre semana		Sábado		Domingo	
Cartago – Tejar – Tobosí – Tablón – Copalchí – San Isidro del Alumbre - San Juan Norte – San Juan Sur – Río Conejo – Loma Larga		29,33	58,68	2	4	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Loma Larga – Río Conejo – San Juan Sur – San Juan Norte – San Isidro del Alumbre – Copalchí – Tablón – Tobosí – Tejar – Cartago		29,35		2		1		1		1		1			
Cartago – Tejar – <b>Parque Industrial</b> – Tobosí – Tablón – Copalchí – San Isidro del Alumbre - San Juan Norte – San Juan Sur – Río Conejo – Loma Larga		34,02	68,06	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Loma Larga – Río Conejo – San Juan Sur – San Juan Norte – San Isidro del Alumbre – Copalchí – Tablón – Tobosí – <b>Parque Industrial</b> – Tejar – Cartago		34,04		0		0		0		1		0		0	

\*Según el artículo 7.8 de la Sesión Ordinaria 53 – 2013 del Consejo de Transporte Público del 7 de agosto de 2013.

**Ruta 132 periférica: La Guaria – Santa Elena Arriba – Santa Elena Abajo – Loma Larga – Río Conejo – San Juan Sur – Calle Abarca – El Rosario – Calle Valverde – La Guaria – Guadarrama – San Juan Norte y viceversa**

Según la encuesta tipo sube-baja realizada en la ruta periférica 132, se determinó una demanda promedio mensual de 3.275 pasajeros. Esta ruta posee una tarifa plana, es decir, una tarifa única para todo el recorrido realizado, por lo que la demanda normalizada es igual a la demanda total.

Para el caso de la ruta 132, es importante recalcar que durante el trabajo de campo se observó que la ruta cobra una tarifa menor a la establecida en la Resolución 0070 – RIT – 2013. Sin embargo, no fue posible determinar la cantidad exacta del monto ya que variaba según el tipo de pasajero (estudiantes o adultos) y la distancia del recorrido. Adicionalmente, se observó que la ruta únicamente realiza seis viajes diarios en días entre semana y cuatro viajes los sábados, mientras que tiene autorizada un total de 12 carreras diarias de lunes a domingo, refiérase al *Cuadro 18*.

Cuadro 18. Variables operativas ruta 132

<i>Distancia</i>		<i>Cantidad de carreras diarias autorizadas*</i>			<i>Cantidad de carreras diarias observadas</i>			
<i>Recorrido</i>	<i>Distancia (km)</i>	<i>Día entre semana</i>	<i>Sábado</i>	<i>Domingo</i>	<i>Día entre semana</i>	<i>Sábado</i>	<i>Domingo</i>	
La Guaria – Santa Elena Arriba – Santa Elena Abajo – Loma Larga – Río Conejo – Hortensia – San Juan Sur – Calle Valverde – Calle Abarca – San Juan Sur – San Juan Norte – Guadarrama	19,09	33,83	12	12	12	6	4	0
Guadarrama – San Juan Norte – San Juan Sur – Calle Abarca – Calle Valverde – Hortensia – Río Conejo – La Guaria	14,74							

\*Según el artículo 7.8 de la Sesión Ordinaria 53 – 2013 del Consejo de Transporte Público del 7 de agosto de 2013.

## Resultados obtenidos

Se calculó la demanda de pasajeros equivalentes mediante la normalización de la demanda en las rutas que posee tarifa fraccionada, en el *Cuadro 1* se presenta un resumen de los resultados obtenidos. Se observa una diferencia de un 35 % entre la demanda total de pasajeros y la demanda normalizada de pasajeros equivalentes en la ruta 126. Mientras que en la ruta 131 la diferencia es del 53 % entre la demanda total de pasajeros y la demanda normalizada de pasajeros equivalentes. Para la ruta 132 la demanda y la demanda normalizada es igual ya que se posee tarifa plana.

Para la ruta 131 se toma en cuenta únicamente la demanda normalizada dada con los fraccionamientos según la Resolución RIT – 0070 – 2013 (), ya que es la tarifa autorizadas vigente, a pesar de que en el campo se observó una tarifa mínima distinta.

Cabe resaltar que se calcula la demanda normalizada dado que el modelo tarifario requiere que la demanda ingresada represente todos los viajes realizado a los distintos fraccionamientos.

*Cuadro 1. Demanda normalizada rutas 126, 131 y 132*

<b>Ruta</b>	<b>Demanda</b>	<b>Demanda Normalizada</b>
126	50.604	32.868
131 (Fraccionamientos según 0070 RIT)	3.065	1.618
132	3.275	3.275
<b>Total</b>	<b>56.944</b>	<b>37.760</b>

## Conclusiones y recomendaciones

La demanda de las rutas con tarifa fraccionada debe de ser determinada mediante un estudio de Origen – Destino, que toma en cuenta el fraccionamiento recorrido por todos los usuarios, y por ende la tarifa pagada. Estimar la cantidad de pasajeros mediante la evaluación del punto de máxima demanda, desestima los viajes intermedios. Esto se puede observar mediante la curva de carga de la ruta, la cual fue posible determinar mediante el estudio de Origen – Destino realizado.

Por medio de la curva de carga, se determinó para la ruta 126, que el punto de máxima demanda se encuentra en el sector del Llano de San Miguel de Desamparados, para ambos sentidos. Adicionalmente, se observa que la ruta posee una variación de demanda significativa en el sector de Jericó, lo que refleja un problema de diseño de la ruta. La ruta 126 posee características de tres rutas distintas, correspondientes a los viajes cortos realizados entre Loma Larga y Jericó, viajes realizados de Loma Larga a San José (ruta larga) y los viajes realizados de Jericó a San José (ruta corta). Los viajes cortos realizados entre Loma Larga y Jericó deberían de ser suplidos por la ruta 132 (periférica). La separación de la ruta 126 en rutas distintas (ruta larga y corta) mejoraría la calidad del servicio, ya que se utilizaría más eficientemente el espacio del autobús.

Cabe resaltar que en el trabajo de campo se observó que algunas de las variables operativas, que se toman en cuenta en el cálculo de la tarifa, no corresponden a los aspectos autorizados. La ruta 132, por ejemplo, no cumple con la cantidad de carreras diarias autorizadas, tanto la ruta 131 como la 132 cobran tarifas distintas a las autorizadas. Adicionalmente, en algunas de las carreras encuestadas no se realizó el recorrido autorizado, por ejemplo en la ruta 132, que realizó recorridos distintos en la mayoría de los viajes aforados. Estas deficiencias entre las variables autorizadas y observadas tiene como consecuencia que el usuario pague por carreras que no están en funcionamiento, y que el permisionario no reciba las ganancias apropiadas ya que, en algunos casos, cobra una tarifa menor.

Otro aspecto importante de mencionar es que no se conoce la metodología con la que se estimaron las tarifas mínimas establecidas por el Consejo de Transporte Público. En el caso de la ruta 126, la tarifa mínima corresponde al 24 % de la tarifa máxima, mientras que en la ruta 131, la tarifa mínima es 36 % de la máxima. Esta tarifa representa un factor relevante en las rutas, ya que representa para la empresa un subsidio de los viajes de larga distancia. Por esta razón, se requiere que esta tarifa sea determinada tomando en cuenta este factor, para tener una distribución más apropiada de la tarifa, en el caso de rutas con tarifa fraccionada.

Por otro lado, para el caso de la ruta 131, es necesario tener una descripción detallada de la distribución de la tarifa en los distintos fraccionamientos, ya que no se puede determinar con certeza la tarifa para los trayectos intermedios. Esto genera que se cobren tarifas que no fueron autorizadas, como es el caso de esta ruta. Para todas las rutas fraccionadas se debe contar con una matriz de tarifas, donde se dé una descripción detallada para cada



origen y destino de todos los fraccionamientos, así como una descripción de la metodología de aplicación de la tarifa mínima por parte de las empresas prestatarias del servicio, para garantizar una aplicación apropiada del pliego tarifario.

Con la información obtenida del estudio de demanda, se calcula la demanda normalizada de las rutas 126 y 131. Es necesario estimar la demanda normalizada debido a que son rutas fraccionadas y el modelo tarifario actual no permite realizar un cálculo tomando en cuenta cada fraccionamiento. Por lo que es necesario realiza un cálculo correspondiente a la cantidad de pasajeros equivalentes al pasajero que viaje en el trayecto de tarifa máxima. Para la ruta 126 se tiene una demanda normalizada total de 32.868 pasajeros equivalentes, mientras que la ruta 131 posee una demanda normalizada 1.618 pasajeros regulares. En total, las rutas 126, 131 y 132 tienen una demanda de 37.760 pasajeros equivalentes, en donde se toma en cuenta que cada pasajero realiza el recorrido del fraccionamiento de mayor tarifa, paca cada una de las rutas fraccionadas.