



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

TEMA:

Modelo de simulación del comportamiento del sistema de transporte masivo líneas 1-13 y 6T de la ciudad de Machala y de sus usuarios en la parada del Terminal Terrestre de Machala

SIMULACIÓN DE SISTEMAS

AUTORES

JUAN BRYAN CUESTA VERA

ELISA ESPINOZA

JONATHAN DENNYS LEÓN AVELINO

ALEX ANDRÉS RAMÓN BRITO

CURSO

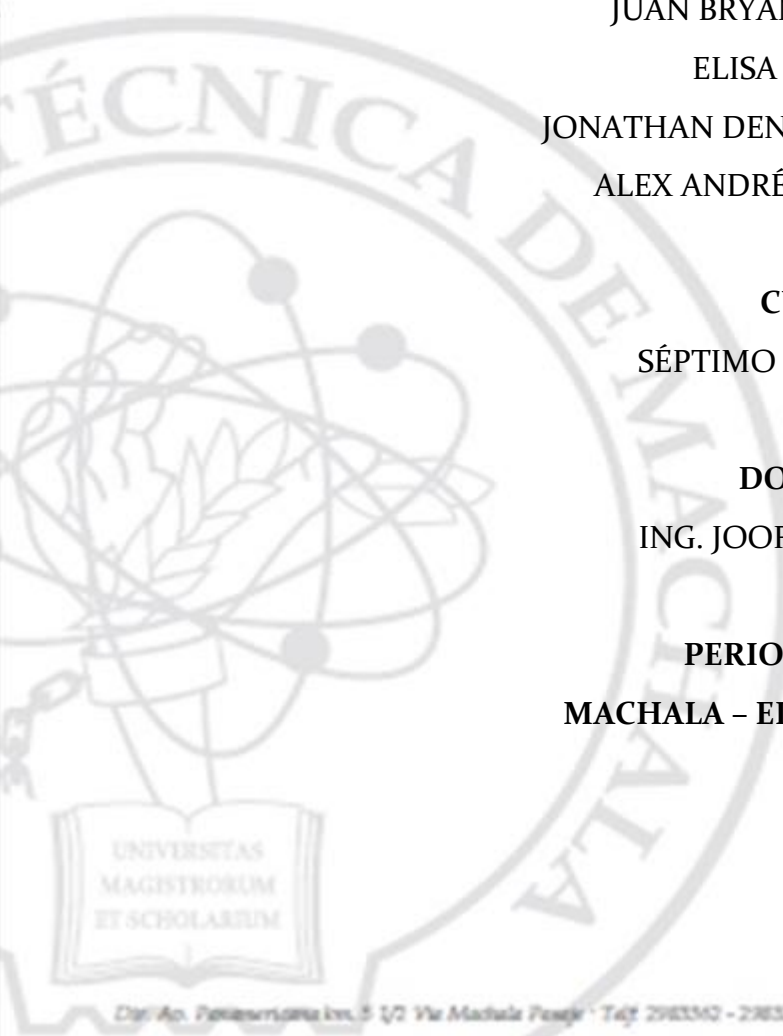
SÉPTIMO SEMESTRE “A”

DOCENTE

ING. JOOFRE HONORES

PERIODO 2018-E1

MACHALA – EL ORO – ECUADOR





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidad

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

1. EL PROBLEMA

Definición del sistema a estudiar.

Satisfacer la demanda y las diversas necesidades es la meta principal de toda empresa, sin embargo; existen factores que originan problemas en su cumplimiento. Para la realización de este proyecto nos enfocaremos en el transporte urbano de tres de las líneas que se dirigen al Terminal Terrestre de la ciudad de Machala.

Dentro de los problemas que podemos evidenciar están el tiempo de recorrido hacia el Terminal Terrestre, además del tiempo de espera entre cada una de sus paradas.

Analizando esta situación se puede considerar las demoras que se producen y con ello el tiempo de recorrido del bus hacia el Terminal Terrestre.

Límites del sistema, sus alcances y limitaciones

El desarrollo del modelo de simulación de eventos discretos permitirá experimentar y realizar propuestas de mejora sobre el desempeño del sistema de transporte de las líneas 1-13 y 6t de la ciudad de Machala. Se emplea optimización basada en simulación con el fin de encontrar las condiciones que permitan encontrar un mejor desempeño del sistema de atención en función de disminución de tiempos de espera en cola durante los segmentos pico, tomando como parámetros de control en el sistema a la frecuencia de envío de buses desde cada estación, el número de unidades de transporte empleadas a lo largo de la red y la capacidad de los buses.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Problemas, Objetivos y Metas

Problema.

- Paradas no autorizadas que realizan las líneas que van al Terminal, tráfico en horas pico, atraso de un bus, información difícil de adquirir.

Objetivos.

- Descartar las paradas no autorizadas, puesto que, no se dan frecuentemente y en caso de que se den, el tiempo que ocupan está en el rango de 1 minuto a 30 segundos que pueden ser despreciables.
- Dar relevancia a los buses que circulan en hora pico, debido a que, es el motivo de esta investigación, haciendo énfasis en la optimización.
- Descartar la unidad vehicular que se haya atrasado, debido a que, estas situaciones no son tan frecuentes como para tenerlas en cuenta en la investigación.
- Evitar información que puede ser difícil de adquirir y que pueden no tener relevancia en esta investigación.

Meta

- Tomar en cuenta sólo las paradas oficiales.
- Realizar la investigación de campo en horas pico.
- Descartar los buses que se hayan atrasado.
- Asegurar preguntas que den un aporte valioso a la investigación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidad

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

2. RECOLECCIÓN DE DATOS

Recolección de datos

Para la recolección de información se hace investigación de campo por medio de la observación y la entrevista. Se consideró, como unidad de observación, a los buses y usuarios del sistema de transporte masivo de la línea 1-13, 6T en el Terminal Terrestre y como unidad de entrevista a una muestra de choferes de la línea 1-13, 6T. Dado el tamaño de la población total de usuarios, se decidió por un muestreo no probabilístico.

La selección de la muestra se hizo por interceptación en la parada del Terminal Terrestre de Machala, que se ubica en la vía Ferroviaria. Además, se utilizó la observación directa en la parada del Terminal en el horario de 9:40 a 10:55 a.m. Datos relevantes como el rango de velocidad o frecuencia de salida de la estación forman parte de la entrevista.

Variables

- Frecuencia de envío de buses desde cada estación
- El número de unidades de transporte empleadas a lo largo de la ruta
- Capacidad de los buses.
- Cantidad total de paradas.

Las variables aleatorias se muestran en la siguiente sección.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidad

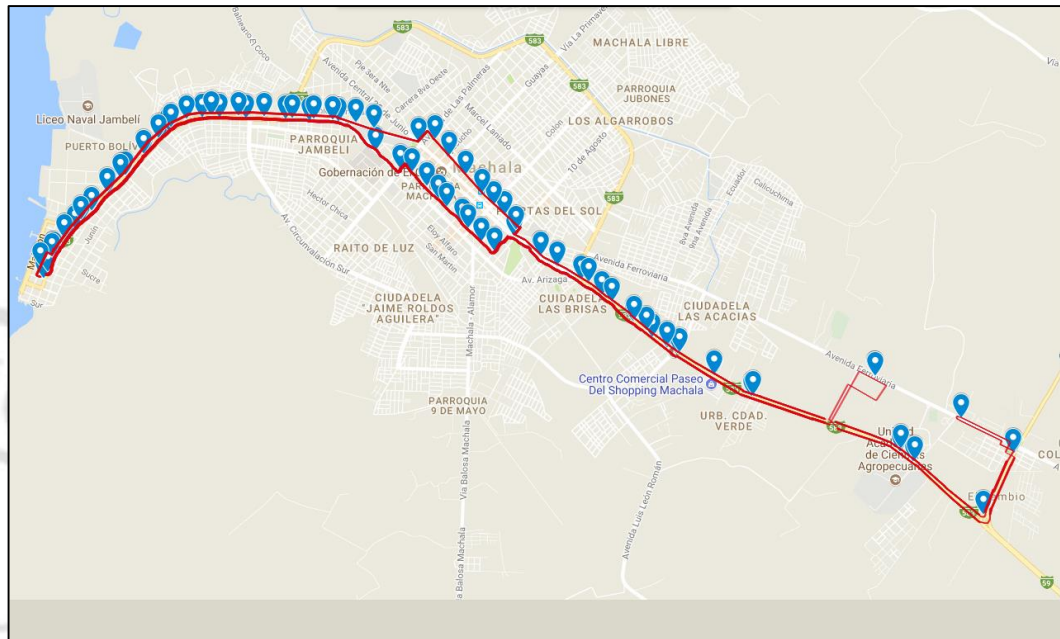
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

3. EL MODELO

Estructura del Sistema

- Gráfico del Sistema.



- Elementos del Sistema.
 - Entidades: Pasajeros, buses, chofer
 - Atributos:

Pasajero	Edad
	Sexo
Bus	Línea de bus
	Capacidad del bus
	Horario de disponibilidad
Chofer	Nombre
	Edad



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

○ **Actividades:**

Bus	Avanzar por cada una de las paradas de la ruta
	Recibir pasajeros
	Permitir bajar pasajeros
	Transportar pasajeros
Chofer	Cobrar pasaje
	Conducir bus
Pasajeros	Subir al bus
	Bajar del bus
	Esperar en la parada.
	Pagar su pasaje.

● **Análisis del Sistema.**

○ **Eventos:**

- Bus sale de la estación
- Bus llega al Terminal Terrestre de Machala.
- Bus avanza a la siguiente parada.
- Usuarios suben al bus
- Usuarios bajan del bus
- Usuarios esperan en la parada.
- Bus se detiene a casusa de un semáforo en rojo.
- Bus se detiene si hay usuarios esperando en la parada.
- Bus se detiene si hay pasajeros que desean bajar.

○ **Eventos Principales:**

- Bus sale de la estación.
- Bus llega al Terminal.
- Usuarios bajan del bus.
- Usuarios suben al bus.
- Usuarios pagan su pasaje.

● **Variables Tiempo.**

○ **Contadores:**

- Tiempo de permanencia de un bus en una determinada parada.
- Tiempo acumulado hasta llegar al Terminal Terrestre de Machala.
- Tiempo total del recorrido de inicio a fin tomando como referencia la estación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

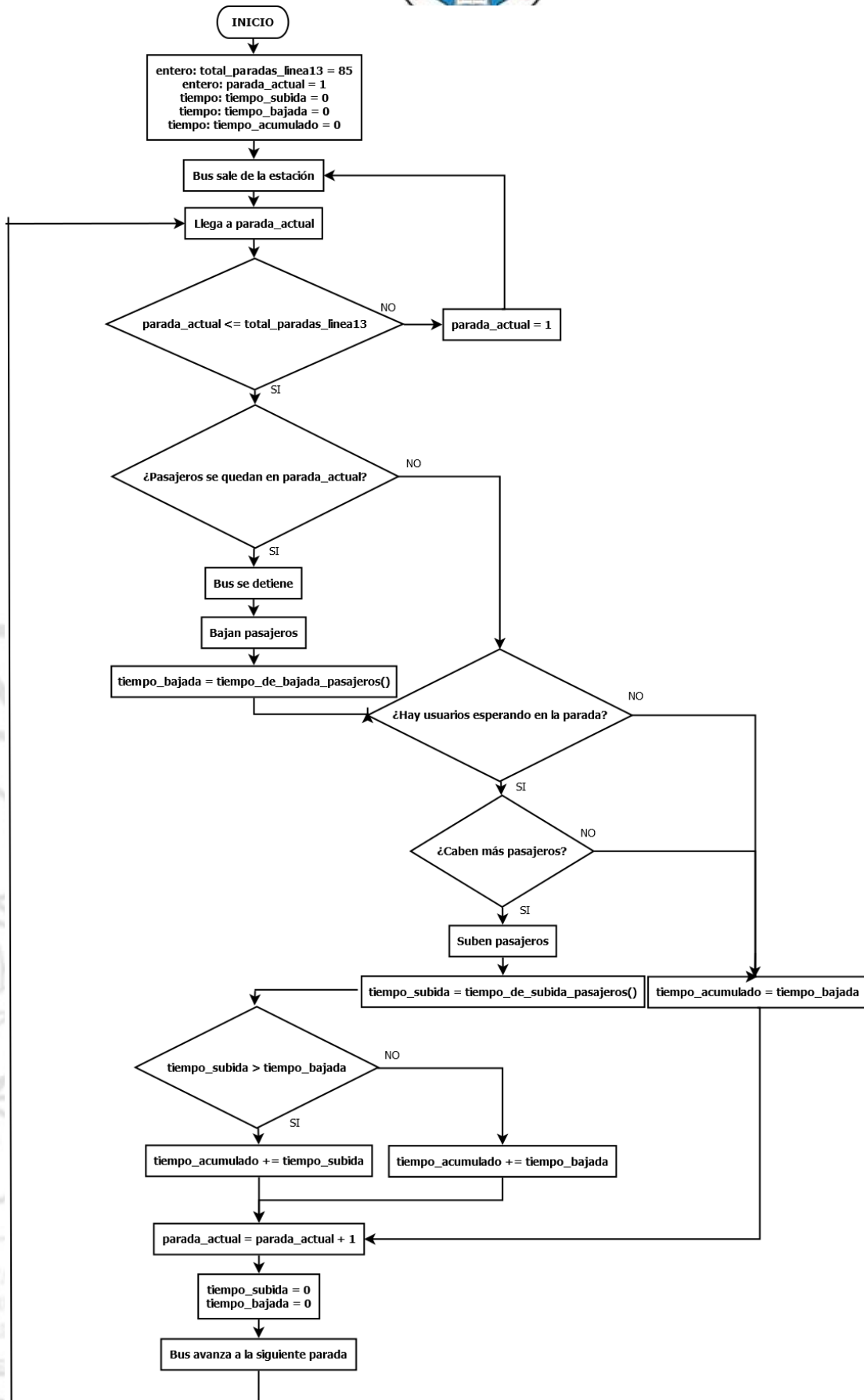
○ **Estado del Sistema:**

Variables o características de operación puntuales
Cantidad de buses disponibles en la ruta.
Cantidad de buses llenos.
Cantidad de pasajeros esperando en el Terminal.
Cantidad de pasajeros esperando en las paradas.
Variables o características de operación acumuladas o promedio
Tiempo promedio de permanencia de un bus en una parada
Tiempo promedio de espera de una persona en el Terminal Terrestre
Tiempo promedio de permanencia de un bus en la estación.





- Diagrama de Flujo





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969
Calidad, Pertinencia y Calidad

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

• **Variables aleatorias**

Cantidad de pasajeros que bajan en la parada del Terminal en horario de 9:40am a 10:55am con un tiempo aproximado entre 1 y 2 minutos de frecuencia de llegada del bus.

Cantidad de pasajeros	(f)	(F)	(ni)	(Ni)
[1 – 5)	11	11	11/46	11/46
[5 – 10)	6	17	6/46	17/46
[10 – 15)	13	30	13/46	13/46
[15 – 20)	7	37	7/46	37/46
[20 – 25)	3	40	3/46	40/46
[25 - 30)	6	46	6/46	46/46 = 1

Cantidad de pasajeros que suben en la parada del Terminal en horario de 9:40am a 10:55am con un tiempo aproximado entre 1 y 2 minutos de frecuencia de llegada del bus.

Cantidad de pasajeros	(f)	(F)	(ni)	(Ni)
[1 – 5)	8	8	8/41	8/41
[5 – 10)	4	12	8/41	12/41
[10 – 15)	5	17	5/41	17/41
[15 – 20)	8	25	8/41	25/41
[20 – 25)	8	33	8/41	33/41
[25 - 30)	8	41	8/41	41/41 = 1

Validar la sensibilidad del modelo ante diferentes distribuciones de probabilidad.

Para que una función sea una distribución de probabilidad debe cumplir las siguientes condiciones: $\sum P(x) = 1$ y $P(x) \geq 0$

Tabla: Cantidad de pasajeros que suben en la parada del Terminal.

Cantidad de pasajeros	(f)	P(x)	P(x) ≥ 0
[1 – 5)	11	11/46	0.11 ≥ 0
[5 – 10)	6	6/46	0.11 ≥ 0
[10 – 15)	13	13/46	0.33 ≥ 0
[15 – 20)	7	7/46	0.22 ≥ 0
[20 – 25)	3	3/46	0.22 ≥ 0
[25 - 30)	6	6/46	0.13 ≥ 0
	TOTAL = 46	TOTAL = 1	Sí



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

ANEXOS

Entrevista #1

Entrevista a chofer de la línea 1, en la estación. Bus del chofer entrevistado, estacionado en la parada del Terminal.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Preguntas de la entrevista

Chofer de la línea 1.

1. ¿Cuántas veces en el día el bus pasa por la parada del Terminal?

Respuesta: “De 20 a 25 veces”.

2. ¿Cuánto tiempo le toma en culminar todo el recorrido?

Respuesta: “De Puerto Bolívar a la estación una hora y 25 minutos y de la estación a Puerto Bolívar 45 minutos”.

3. ¿A qué velocidad circula el bus durante su recorrido?

Respuesta: “En el centro de la ciudad a 50km/h y de la Universidad Técnica de Machala a El Cambio de 80km/h a 90Km/h”.

4. De qué manera se coordinan cada uno de los buses para no adelantarse?

Respuesta: “Normalmente a través de radio. Existen tiempo de marcada por tramos por ejemplo de El Cambio a la Universidad Técnica de Machala se debe hacer el recorrido en un tiempo de 5 minutos”.

5. ¿Cada cuánto tiempo sale un bus de la estación?

Respuesta: “Aproximadamente 25 minutos”.

6. ¿Cuántas unidades de la línea 1 funcionan actualmente?

Respuesta: “Exactamente 20 unidades”.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidad

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Entrevista #2

Entrevista a chofer de la línea 13 en la estación.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Preguntas de la entrevista

Chofer de la línea 13.

1. ¿Cuántas veces en el día el bus pasa por la parada del Terminal?

Respuesta: “Aproximadamente 14 veces”.

2. ¿Cuánto tiempo le toma en culminar todo el recorrido?

Respuesta: “Una hora 51 minutos para todo el recorrido”.

3. ¿A qué velocidad circula el bus durante su recorrido?

Respuesta: “En el centro de la ciudad de 40km/h a 45km/h y de la Universidad Técnica de Machala a El Cambio de 60km/h a 70Km/h”.

4. De qué manera se coordinan cada uno de los buses para no adelantarse?

Respuesta: “Normalmente a través de radio. Existen tiempo de marcada por tramos por ejemplo de El Cambio a la Universidad Técnica de Machala se debe hacer el recorrido en un tiempo de 5 minutos”.

5. ¿Cada cuánto tiempo sale un bus de la estación?

Respuesta: “Cada 4 minutos con la excepción de los tiempos de descanso que son aproximadamente de 10 a 25 minutos”.

6. ¿Cuántas unidades de la línea 13 funcionan actualmente?

Respuesta: “Alrededor de 30 unidades”.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969
Calidad, Pertinencia y Calidad

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Observación en la parada del Terminal Terrestre de Machala.

Dos de las líneas que pasan por el Terminal Terrestre de Machala fueron punto de observación para la realización de esta sección. En esta parte se trata de conocer los intervalos de tiempos en los que los buses de la línea 1 y 13 llegan al Terminal, tanto para dejar como para recibir pasajeros. Se toman en cuenta los buses con origen centro de la ciudad (incluye Puerto Bolívar) y El Cambio.

Línea 1. Empresa OROCONTI.

Pasajeros que parten de El Cambio con destino al Terminal.

LINEA 1E					
Fecha:		Domingo, 1 de julio del 2018			
Destino:		Puerto Bolívar			
Hora de inicio:		9:40			
Hora de finalización:		10:55			
Tiempo transcurrido:		1:15			
N°	Tiempo			Cantidad de personas	
	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo en terminal	Suben	Bajan
1	9:39	9:41	0:02	24	0
2	9:41	9:42	0:01	0	14
3	9:44	9:47	0:03	23	0
4	9:49	9:53	0:04	23	1
5	9:53	9:58	0:05	9	0
6	10:00	10:02	0:02	11	0
7	10:06	10:08	0:02	27	3
8	10:10	10:13	0:03	31	0
9	10:14	10:18	0:04	19	0
10	10:18	10:21	0:03	20	2
11	10:21	10:24	0:03	11	3
12	10:27	10:29	0:02	15	0
13	10:31	10:33	0:02	15	0
14	10:36	10:37	0:01	7	0
15	10:39	10:41	0:02	15	3
16	10:44	10:45	0:01	20	0
17	10:45	10:49	0:04	14	1
18	10:52	10:53	0:01	25	0
				309	27



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Pasajeros que parten del centro de la ciudad con destino al Terminal.

LINEA 1E					
Fecha:	Domingo, 1 de julio del 2018				
Destino:	El Cambio				
Hora de inicio:	9:40				
Hora de finalización:	10:55				
Tiempo transcurrido:	1:15				
	Tiempo			Cantidad de personas	
N°	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo en terminal	Suben	Bajan
1	9:46	9:47	0:01	0	8
2	9:51	9:52	0:01	0	11
3	9:53	9:54	0:01	0	11
4	9:59	10:00	0:01	0	13
5	10:03	10:05	0:02	0	17
6	10:14	10:15	0:01	0	4
7	10:21	10:22	0:01	0	12
8	10:24	10:25	0:01	0	6
9	10:28	10:29	0:01	0	28
10	10:31	10:32	0:01	0	24
11	10:37	10:38	0:01	0	30
12	10:41	10:42	0:01	0	19
13	10:46	10:47	0:01	0	13
14	10:50	10:51	0:01	0	25
15	10:53	10:54	0:01	0	12
				0	233



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Línea 13. Empresa “Ciudad de Machala”.

Pasajeros que parten de El Cambio con destino al Terminal.

LINEA 13					
Fecha:	Domingo, 1 de julio del 2018				
Destino:	Puerto Bolívar				
Hora de inicio:	9:40				
Hora de finalización:	10:55				
Tiempo transcurrido:	1:15				
	Tiempo			Cantidad de personas	
N°	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo en terminal	Suben	Bajan
1	9:42	9:44	0:02	14	0
2	9:47	9:50	0:03	27	0
3	9:53	9:56	0:03	20	0
4	9:56	10:00	0:04	28	0
5	10:02	10:04	0:02	15	0
6	10:03	10:06	0:03	9	0
7	10:07	10:10	0:03	16	0
8	10:13	10:14	0:01	23	1
9	10:17	10:19	0:02	7	4
10	10:24	10:27	0:03	15	0
11	10:29	10:31	0:02	20	9
12	10:32	10:35	0:03	31	0
13	10:37	10:39	0:02	18	0
14	10:41	10:43	0:02	26	0
15	10:44	10:47	0:03	7	3
16	10:49	10:51	0:02	13	0
17	10:51	10:55	0:04	38	0
				327	17



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Pasajeros que parten del centro de la ciudad con destino al Terminal.

LINEA 13					
Fecha:	Domingo, 1 de julio del 2018				
Destino:	El Cambio				
Hora de inicio:	9:40				
Hora de finalización:	10:55				
Tiempo transcurrido:	1:15				
N°	Tiempo			Cantidad de personas	
	Hora de llegada	Hora de salida	Tiempo en terminal	Suben	Bajan
1	9:40	9:41	0:01	0	13
2	9:41	9:42	0:01	0	18
3	9:43	9:44	0:01	0	26
4	9:45	9:46	0:01	0	12
5	9:46	9:47	0:01	0	17
6	9:53	9:54	0:01	0	9
7	9:55	9:57	0:02	3	12
8	10:00	10:01	0:01	0	11
9	10:03	10:04	0:01	1	9
10	10:06	10:08	0:02	0	22
11	10:10	10:11	0:01	1	29
12	10:14	10:15	0:01	0	17
13	10:18	10:19	0:01	1	5
14	10:23	10:24	0:01	2	17
15	10:24	10:25	0:01	0	2
16	10:28	10:29	0:01	1	22
17	10:29	10:30	0:01	0	10
18	10:35	10:36	0:01	0	2
19	10:37	10:38	0:01	0	17
20	10:43	10:44	0:01	2	26
21	10:46	10:47	0:01	0	6
22	10:48	10:49	0:01	0	5
23	10:53	10:54	0:01	2	13
				13	320



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Análisis

Como se puede observar en las tablas los buses con destino a El Cambio son los que menos pasajeros llevan una vez que pasan por el Terminal, debido a que, la mayoría de pasajeros tienen como destino principal el Terminal. No siendo así los buses que se dirigen al centro de la ciudad (incluye Puerto Bolívar) que se llevan la mayor cantidad de pasajeros y por lo tanto permanecen más tiempo estacionados en la espera del arribo de pasajeros.

Para aquellos buses con destino centro de la ciudad su permanencia en la parada es de mínimo 1 minuto y máximo 5 minutos, dependiendo de la cantidad de pasajeros y, para los buses con destino El Cambio un mínimo de 1 minuto y máximo de 2 minutos.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969
Calidad, Pertinencia y Calidez

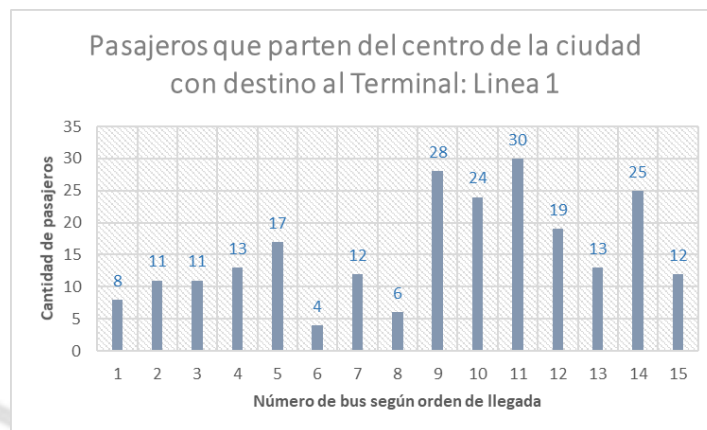
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

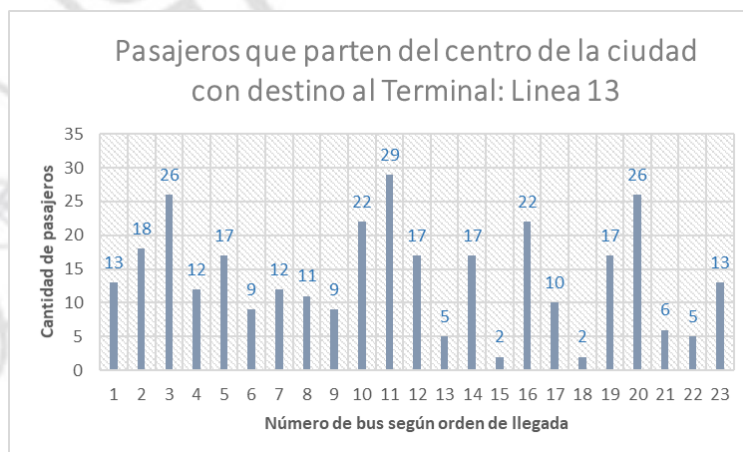
Diagrama de barras

Basándose en el periodo de 1 hora 15 minutos se realiza el siguiente análisis.

Origen: Centro de la ciudad (incluye Puerto Bolívar)



Llegaron 15 buses correspondientes a la línea 1 de la empresa OROCONTI con origen centro de la ciudad. La cantidad total de pasajeros que se quedaron en el Terminal fueron 233.



De manera similar llegaron 23 buses correspondientes a la línea 13 de la empresa Ciudad de Machala con origen centro de la ciudad. La cantidad total de pasajeros que se quedaron en el Terminal fueron 320.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

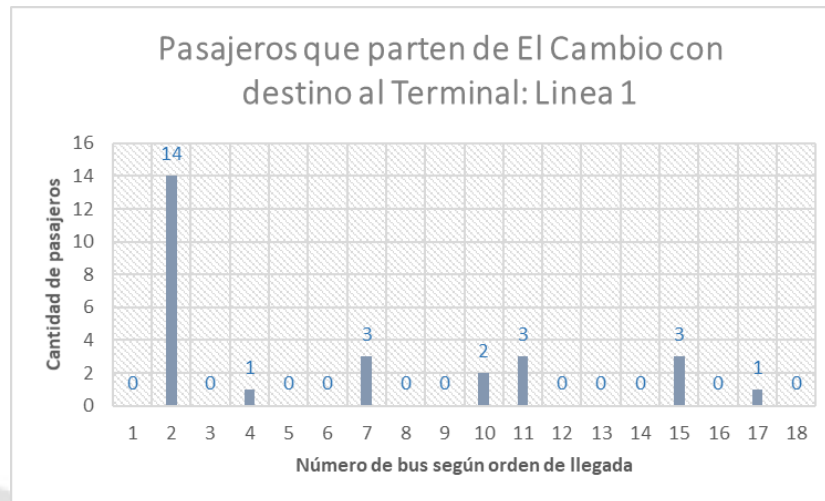
D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

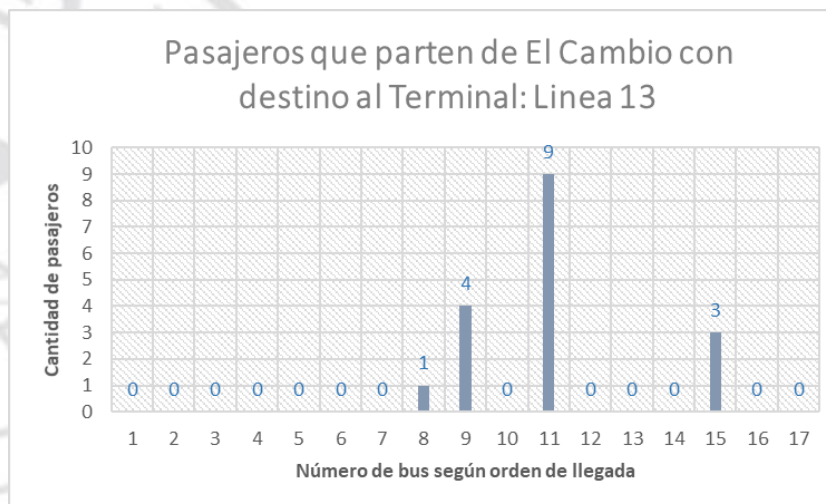
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Origen: El Cambio



Llegaron 18 buses correspondientes a la línea 1 de la empresa OROCONTI con origen El Cambio. La cantidad total de pasajeros que se quedaron en el Terminal fueron 27.



De manera similar llegaron 17 buses correspondientes a la línea 13 de la empresa Ciudad de Machala con origen El Cambio. La cantidad total de pasajeros que se quedaron en el Terminal fueron 17.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Recorrido completo de la línea 1 – 13.

Desde Puerto Bolívar hasta la estación.

RECORRIDO LINEA 1-13				
Fecha:	Viernes, 29 de Junio del 2018	Hora de partida:	7:50	
De:	Pto Bolívar / Gral Cordova y Gonzalo Córdova	Hora de llegada:	8:45	
Hasta:	Estación / Av. Ferroviaria (Fuerte Militar Bolívar)	Terminal:	0:42	
		Tiempo total:	0:55	
N.º	Dirección	Hora	Suben	Bajan
1	Gral Cordova y Gonzalo Córdova	7:50	6	2
2	Gonzalo Córdova y Olmedo	7:52	4	1
3	Av. Madero Vargas y Sucre	7:52	0	0
4	Av. Madero Vargas y Av. 1ra Norte	7:53	5	10
5	Av. Madero Vargas y Av. 3era Norte	7:54	5	0
6	Av. Madero Vargas y Av. 3ra Nte	7:54	0	0
7	Av. Madero Vargas y Av. 4ta Norte	7:55	0	1
8	Av. Madero Vargas y Avenida 8va Norte	7:56	7	0
9	Av. Madero Vargas y Avenida 10ma Norte	7:57	8	0
10	Av. Madero Vargas y Callejon I Norte	7:57	4	0
11	Av. Madero Vargas y Carrera 32ava Oeste (Colegio Simón Bolívar)	7:58	1	1
12	Av. Madero Vargas y Carrera 31ava Oeste	7:59	9	2
13	Av. Madero Vargas y Carrera 26ava Oeste	7:59	4	0
14	Av. Madero Vargas y Carrera 24ava Oeste	8:00	0	0
15	Av. Madero Vargas y Av. Circunvalación Sur	8:01	5	2
16	Av. Madero Vargas (Al frente de UTPL)	8:02	1	5
17	Av. Madero Vargas y Carrera 17ava Oeste	8:03	3	0
18	Av. Madero Vargas y Fulton Franco Cruz	8:04	3	1
19	18.1. Av. Arizaga (ECU911)	8:04	2	2
20	Av. Arizaga (Frente a Grill's Especialistas en Costillas)	8:05	0	0
21	Av. de las Palmeras Entre Av. Arizaga y Pichincha	8:06	7	3
22	Pichincha y Santa Rosa	8:07	1	4
23	Pichincha y Guayas	8:08 - 8:10	3	17
24	Pichincha entre Av. 9 de Mayo y Juan Montalvo	8:11	2	1
25	Pichincha y Junin	8:12	4	1
26	Pichincha y Colón	8:13	2	4
27	Pichincha y Buenavista	8:14	0	0
28	Pichincha y Napoleón Mera	8:15	1	1
29	10 de Agosto y Pichincha	8:16	0	0
30	Rocafuerte y Pje 9na.Este	8:18	2	4
31	Av. 25 de Junio y Carrera 11ava. Este	8:19	1	1
32	Av. 25 de Junio (Banco de Machala)	8:20	1	1
33	Av. 25 de Junio (Frente a Hostal Bananero al lado de puente a desnivel)	8:21	4	2
34	Av. 25 de Junio (Frente a Piazza)	8:21	0	0
35	Av. 25 de Junio (Ecuaquimica)	8:23	0	2
36	Av. 25 de Junio (Grupo Mavesa)	8:24	0	5
37	Av. 25 de Junio y Dinamarca (Hino)- Concesionario Toyota	8:24	1	3
38	(Monumento al Bananero)	8:26	1	1
39	C.C. Shopping	8:27	0	5
40	Urbanizacion Ciudad Verde	8:28	0	2
41	Av. Ferroviaria (Terminal Terrestre de Machala)	8:32	0	15
42	(Frente a Universidad Técnica de Machala)	8:37	0	5
43	Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	8:37	0	1
44	Troncal de la Costa (Parque El Cambio)	8:40	0	1
45	Av. Ferroviaria (Fuerte Militar Bolívar)	8:45	0	0



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. No. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Desde la estación hasta Puerto Bolívar.

RECORRIDO LINEA 1-13				
Fecha:	Viernes, 29 de Junio del 2018	Hora de partida:	16:48	
De:	Troncal de la Costa (Parque El Cambio)	Hora de llegada:	17:45	
Hasta:	Puerto Bolívar / Apolinario Galvez y Olmedo	Terminal:	0:15	
		Tiempo total:	0:57	
N.º	Dirección	Hora	Suben	Bajan
46	Troncal de la Costa (Parque El Cambio)	16:48	6	0
47	Redondel El Cambio	16:53	0	1
48	Frente a Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias	16:56	1	0
49	Universidad Técnica de Machala	16:58	8	2
50	Terminal Terrestre de Machala - Con dirección al Centro y Puerto Bolívar	17:03	19	4
51	Frente a Urbanización Ciudad Verde	17:06	7	0
52	Frente a C.C. Shopping	17:11	10	1
53	Al. Arab. Medio Oriente	17:12	0	0
54	Hyundai	17:13	3	0
55	Oro Auto - Mazda	17:15	0	0
56	Autobahn	17:15	0	0
57	Piazza	17:17	2	3
58	Ministerio de transporte y obras publicas	17:17	1	2
59	Av. 25 de Junio y Calle Portoviejo (Importadora Chan)	17:20	1	2
60	Frente a Fybeca	17:21	0	2
61	10 de agosto entre Av. 25 de Junio y Sucre	17:22	1	1
62	Sucre y Napoleón Mera	17:24	0	0
63	Sucre y Buenavista	17:26	0	8
64	Sucre y Tarqui	17:28	1	7
65	Sucre y Juan Montalvo	17:29	12	10
66	Sucre Entre Ayacucho y Guayas	17:30	8	7
67	Sucre Entre Avenida Vela y Santa Rosa	17:32	2	2
68	Estadio 9 de Mayo	17:33	5	2
69	Avenida Bolívar Madero Vargas y Carrera 11ava Oeste	17:34	0	0
70	Av. Bolívar Madero Vargas Entre Calle13 y Carrera 12va Oeste	17:34	0	2
71	Av. Bolívar Madero Vargas y Carrera 15va Oeste	17:34	0	0
72	Av. Bolívar Madero Vargas Entre Calle 17	17:35	0	3
73	Av. Bolívar Madero Vargas Entre Av. Circunvalación Nte y Carrera 18ava Oeste (Club de leones de Machala)	17:35	0	1
74	Av. Bolívar Madero Vargas y La Primavera (Frente a Circulo de Periodistas de El Oro)	17:36	0	2
75	Av. Bolívar Madero Vargas y Carrera 22ava Oeste	17:36	0	0
76	Av. Bolívar Madero Vargas y Carrera 25ava Oeste	17:36	0	1
77	Av. Bolívar Madero Vargas y Carrera 29ava Oeste (Restaurant Keyla)	17:37	2	1
78	Av. Bolívar Madero Vargas y Carrera 31ava Oeste	17:37	0	5
79	Av. Bolívar Madero Vargas (Frente a Colegio Simon Bolívar)	17:37	0	0
80	Av. Bolívar Madero Vargas (Frente a Jefatura de Policía)	17:38	0	2
81	Av. Bolívar Madero Vargas (Escuela Manuel Isaac Encalada Mora)	17:38	0	4
82	Av. Bolívar Madero Vargas Av. 8va Norte (Carril via Puerto Bolivar)	17:39	0	3
83	Av. Bolívar Madero Vargas y Av. 4ta Norte (Portuaria: Primera entrada)	17:40	0	2
84	Av. Bolívar Madero Vargas y Av 1ra. Nte (Farmacia Elizabeth)	17:41	0	2
85	Gonzalo Córdova Entre Bolívar y Sucre (Tía)	17:43	0	2
86	Apolinario Galvez y Olmedo	17:45	0	3



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

D.L. NO. 69-04 DE 14 DE ABRIL DE 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA: RESOL. N°087/1995 – 24 DE OCTUBRE DE 1995 – ING. SIST.: RESOL. N° 077/2001 – 3 MAYO DE 2001

Análisis

Durante su recorrido los buses hacen varias paradas. Sin embargo, el tiempo que le toma a un bus llegar a la siguiente no siempre son iguales. Todas las líneas de buses cuentan con un sistema de tiempo de marcada por tramos que consiste en definir tiempos que el bus debe cumplir al culminar un tramo, que está formado por más de una parada; como ejemplo, de la Universidad Técnica de Machala al Terminal, por medio de la entrevista a un chofer de la línea 1 pudimos conocer que se demora aproximadamente 5 minutos y al realizar el recorrido en un bus de la línea 1 pudimos comprobar que el tiempo real con el propuesto coinciden.

El tiempo que le toma a un bus salir de Puerto Bolívar y llegar a la estación (Frente Militar Bolívar para la línea 13) es de aproximadamente 55 minutos y de la estación a Puerto Bolívar de 57 dando un total de 1 hora 52 minutos; que coincide con la respuesta a la entrevista del chofer de la línea 13.

Si tomamos como origen la primera parada en Puerto Bolívar (Gral. Córdova y Gonzalo Córdova) y destino el Terminal Terrestre podemos decir que el tiempo transcurrido es alrededor de 42 minutos.

Si tomamos como origen la primera parada en El Cambio (Troncal de la Costa (Parque El Cambio)) y destino el Terminal Terrestre podemos decir que el tiempo transcurrido es alrededor de 15 minutos.