



Integración en Sistemas de Transporte Público: Desafíos de Intermodalidad

Juan Carlos Muñoz

Across Latitudes and Cultures Bus Rapid Transit Centre of Excellence
Pontificia Universidad Católica de Chile

Bogotá - 17 Noviembre, 2011

Foco

USUARIO

Percepción del usuario



Percepción del Usuario

- Percibe el tiempo de espera y el tiempo de caminata como el doble de molesto que el tiempo en un vehículo
- Evita los transbordos, especialmente si son molestos (lentos, desinformados, distantes, inseguros, incómodos)
- Necesita un sistema confiable
- Exige un nivel de comfort mínimo
- Requiere información
- Necesita sentirse seguro

Si el sistema beneficia a un
80% de los Bogotanos y
empeora a un 20%, será un
éxito, pero...

...habrá muchas, muchísimas
quejas



AGENDA

Información a usuarios

Transbordos

Diseño de servicios

Control de intervalos



Información a usuarios

La integración e intermodalidad
significan un desafío enorme para
la información a usuarios.

Info Usuarios pre-Inauguración

- El esfuerzo previo a la integración debe ser **MONUMENTAL**
- Se debe realizar con bastante anticipación y empleando múltiples medios.
- Recomendar a los usuarios las formas de realizar sus viajes típicos con mucha anticipación (colegios, centros comerciales, industrias, etc.)
- Monitores, call center, webpage
- Educar los cambios del sistema. Visión realista que no idealice el cambio mostrando beneficios y esfuerzos

Info a Usuarios en el sistema

- En Estaciones de Transbordo
- En Paraderos
- En Buses
- Vía Telefónica
 - Pasiva (respuesta a una llamada)
 - Activa (cuando se cumple cierta condición)
- Información para PDAs, SMS, messenger, y web
- Alimentación con info en línea

Información a Usuarios

1.- Los mapas tienen importancia muy relevante

Sólo 11% viaja vía Santa Ana!!

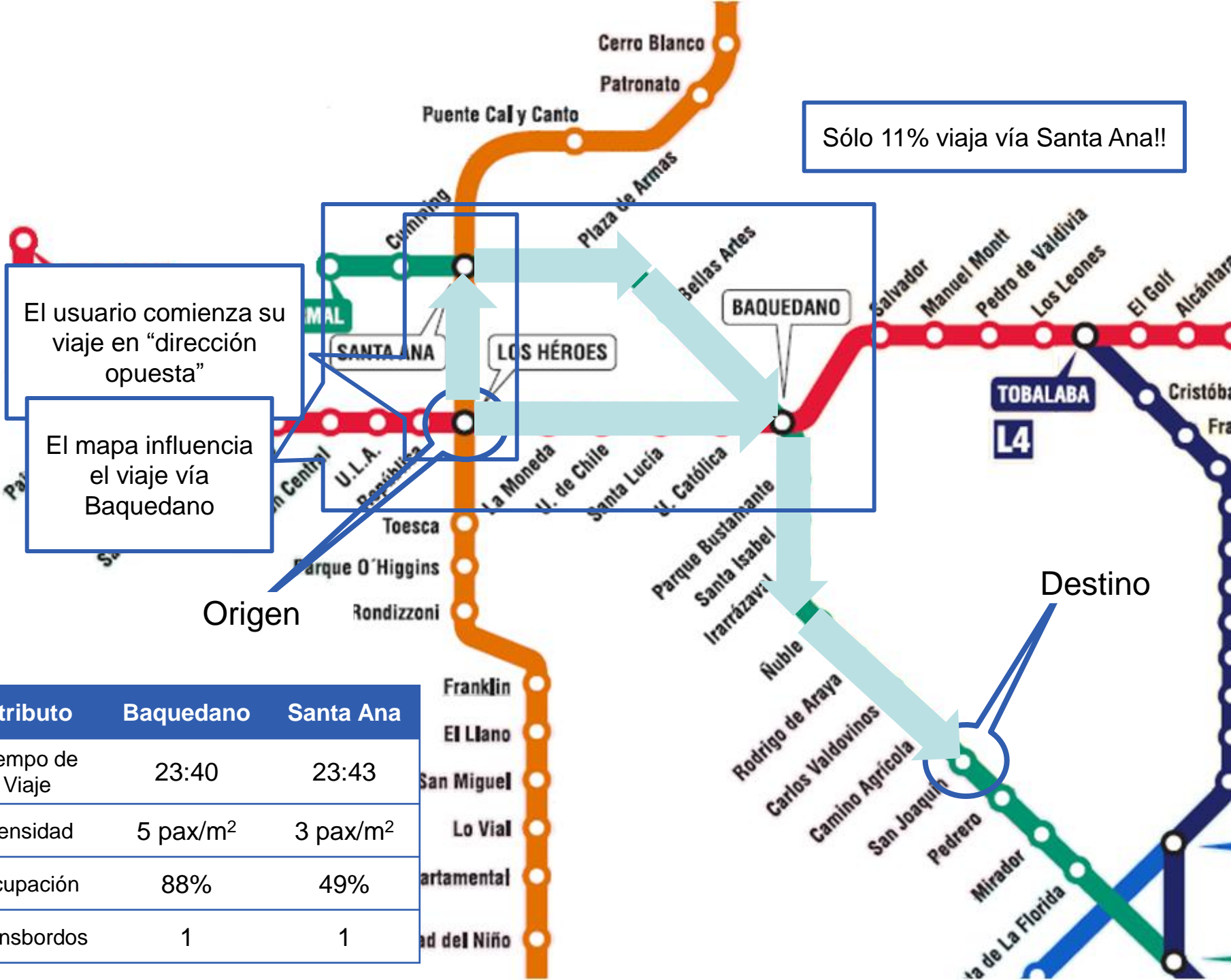
El usuario comienza su viaje en "dirección opuesta"

El mapa influencia el viaje vía Baquedano

Origen

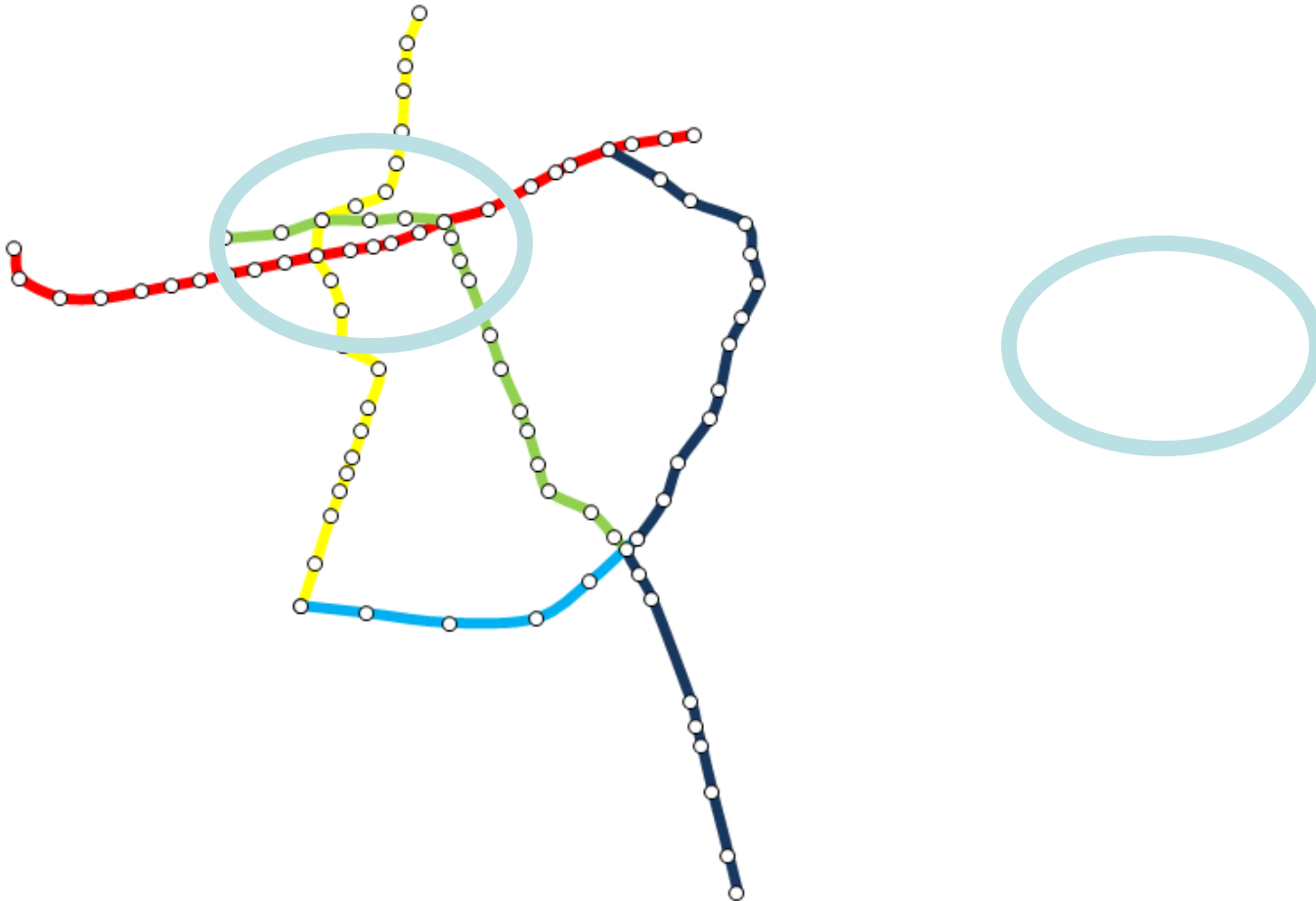
Destino

Atributo	Baquedano	Santa Ana
Tiempo de Viaje	23:40	23:43
Densidad	5 pax/m ²	3 pax/m ²
Ocupación	88%	49%
Transbordos	1	1



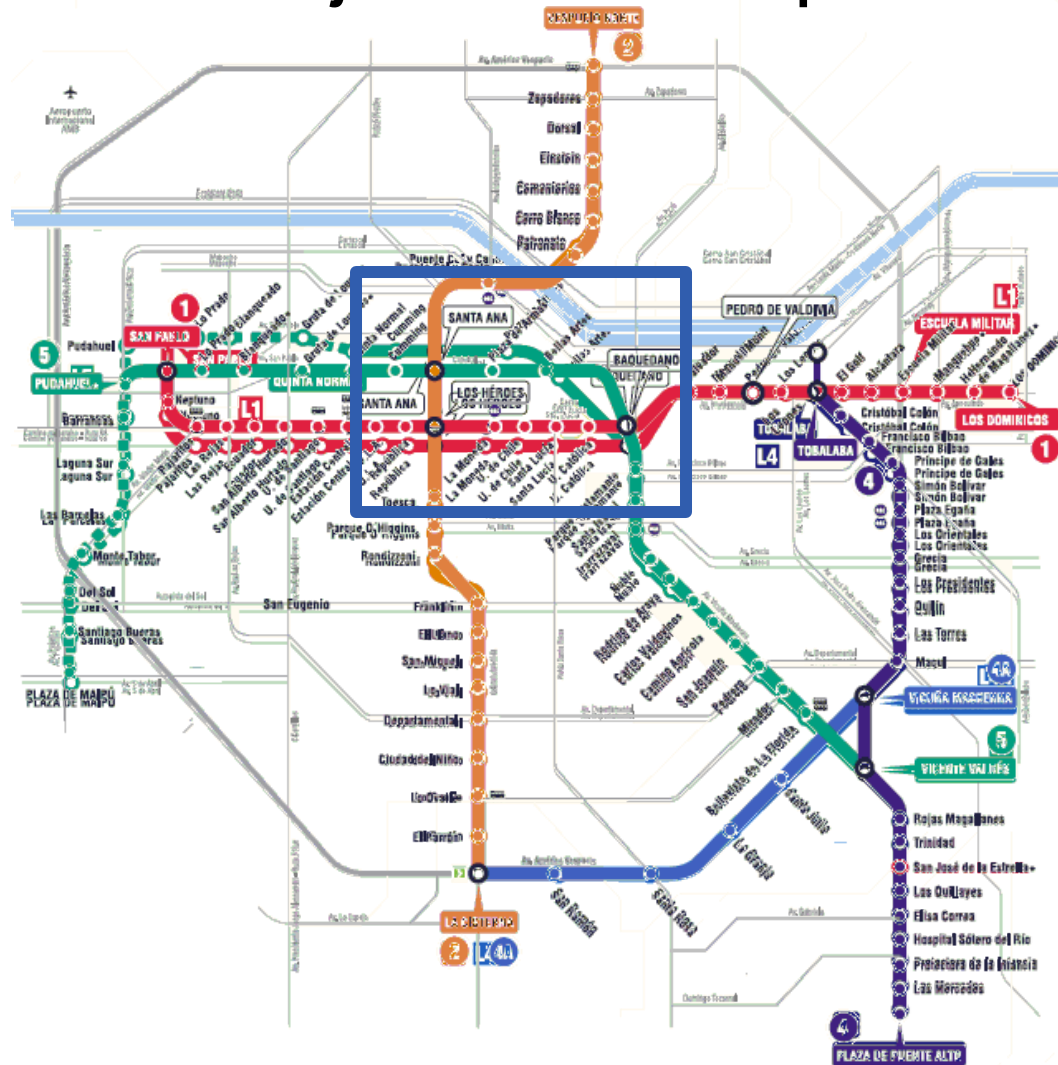
Influencia del mapa

- Miremos el impacto del mapa en este caso...



Consecuencia

- Metro decidió ajustar su mapa

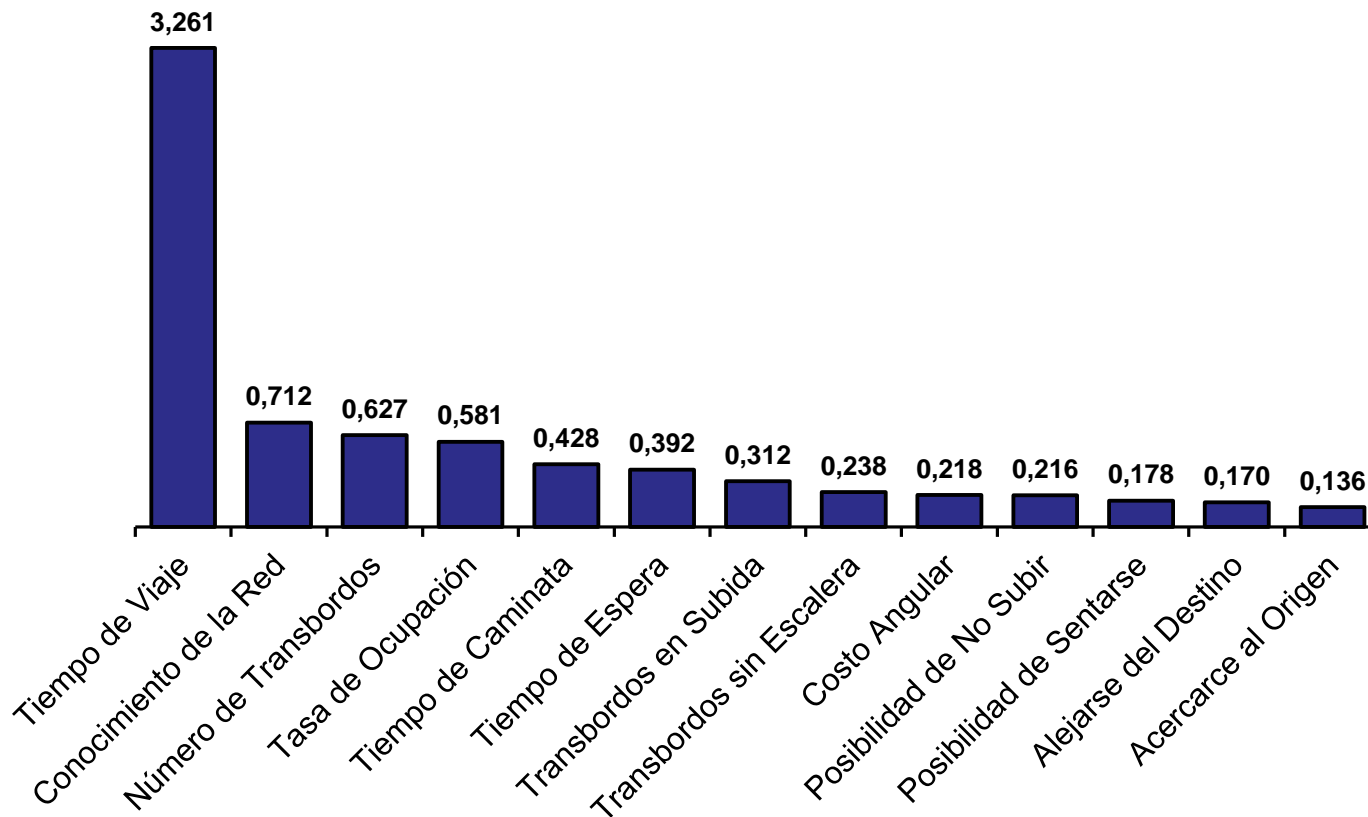


Información a Usuarios

- 1.- Los mapas tienen importancia relevante
- 2.- Los usuarios tienen inercia hacia ciertas rutas, les cuesta ajustar lo que siempre han hecho.

Caso de estudio

- Contribución al nivel de utilidad media en Metro de Santiago para elegir ruta:



Información a Usuarios

- Los usuarios acudirán masivamente a lo que ya conocen o tratarán de replicar las rutas que realizaban antiguamente.
- Esperen un aumento significativo de la afluencia a Transmilenio



Transbordos

Los transbordos están en la esencia de la integración de sistemas y en la intermodalidad

TRANSBORDOS

- Mejorar Transbordos
 - Transbordos cómodos, informados, rápidos, coordinados y seguros
- No da lo mismo dónde transbordar
- Información a usuarios
 - Informar a usuarios en zonas pagas de tiempo de llegada del próximo bus
 - Desplegar amplia información sobre cómo realizar el transbordo

Cuánto se valora un transbordo (Metro)?

- Tasa marginal de sustitución
 - Modelo simple sin distinciones: 8,1 min de viaje

Tipo de Transbordo		Escala Mecánica	Escalera tradicional
Posibilidad de sentarse	Descenso	2.7 min de viaje	6.6 min de viaje
	Ascenso	6.4 min de viaje	10.3 min de viaje
Intermediado	Descenso	3.6 min de viaje	7.5 min de viaje
	Ascenso	7.3 min de viaje	11.2 min de viaje
Posibilidad de no abordar	Descenso	7.3 min de viaje	11.2 min de viaje
	Ascenso	11.0 min de viaje	14.9 min de viaje

Zonas pagas son cruciales!

- Aumenta capacidad del sistema
 - En un servicio de 120 minutos de tiempo de ciclo con una frecuencia de 30 buses por hora, si una zona paga ahorra 2 minutos en subir y bajar los pasajeros eso significa que te ahorras un bus si cuentas con ella
 - Los tiempos de viaje de quienes pasan por la parada se reducen
 - El bus se carga homogéneamente
 - Aumenta la capacidad de buses que pueden detenerse en la parada (es posible que se requiera una parada más pequeña)
 - Permite informar al usuario de mejor manera
 - Aporta dignidad al sistema
 - Herramienta efectiva contra la evasión

Sugerencia

- No cometan error de Transantiago
- Las zonas pagas son fundamentales en los puntos y periodos de gran afluencia y transbordo
- En Bogotá debiese ser mucho más sencillo, pues la gente está familiarizada con ellos



Diseño de servicios

Los servicios adecuados para un sistema integrado son distintos a los de un sistema sin integración

Elementos a considerar

- Sistema troncal alimentador parece sensato
- Incorporar flexibilidad que permita reducir transbordos al usuario
- Recoger elementos de la malla de recorridos antigua al diseñar servicios (en especial alimentadores)
- Incluir servicios expresos

Servicios Expresos

- Los servicios expresos permiten una disminución importante en los costos sociales
- Los servicios expresos resultan más atractivos en las siguientes situaciones:
 - Cuando la demanda es elevada
 - Cuando los viajes en promedio son más largos
 - Cuando la demanda se encuentra concentrada en unos pocos pares O/D
 - Cuando algunas paradas alcanzan su capacidad

Sugerencias

- Fortalecer servicios super expresos o “punto a punto” ojalá con horario.
- Generar servicios expresos que saltan un tramo largo de su trayecto.
- Utilizar autopistas y corredores de Transmilenio
- La gente en Bogotá ya les conoce, lo que es una gran ventaja
- Pensar la nueva línea de Metro como expreso



Control de Intervalos

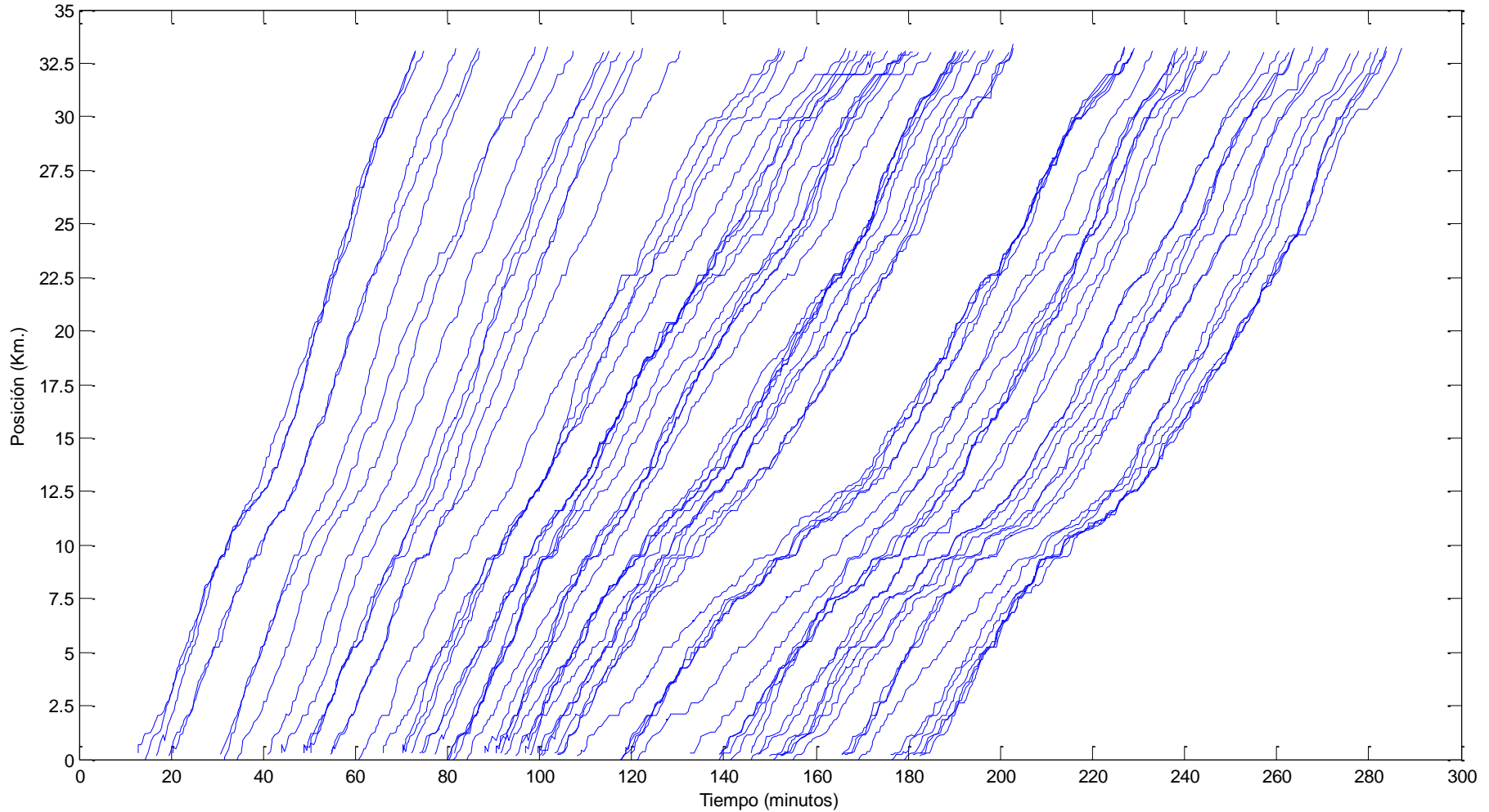
Elemento fundamental que afecta múltiples atributos clave. Su rol e importancia no ha sido comprendido suficientemente bien



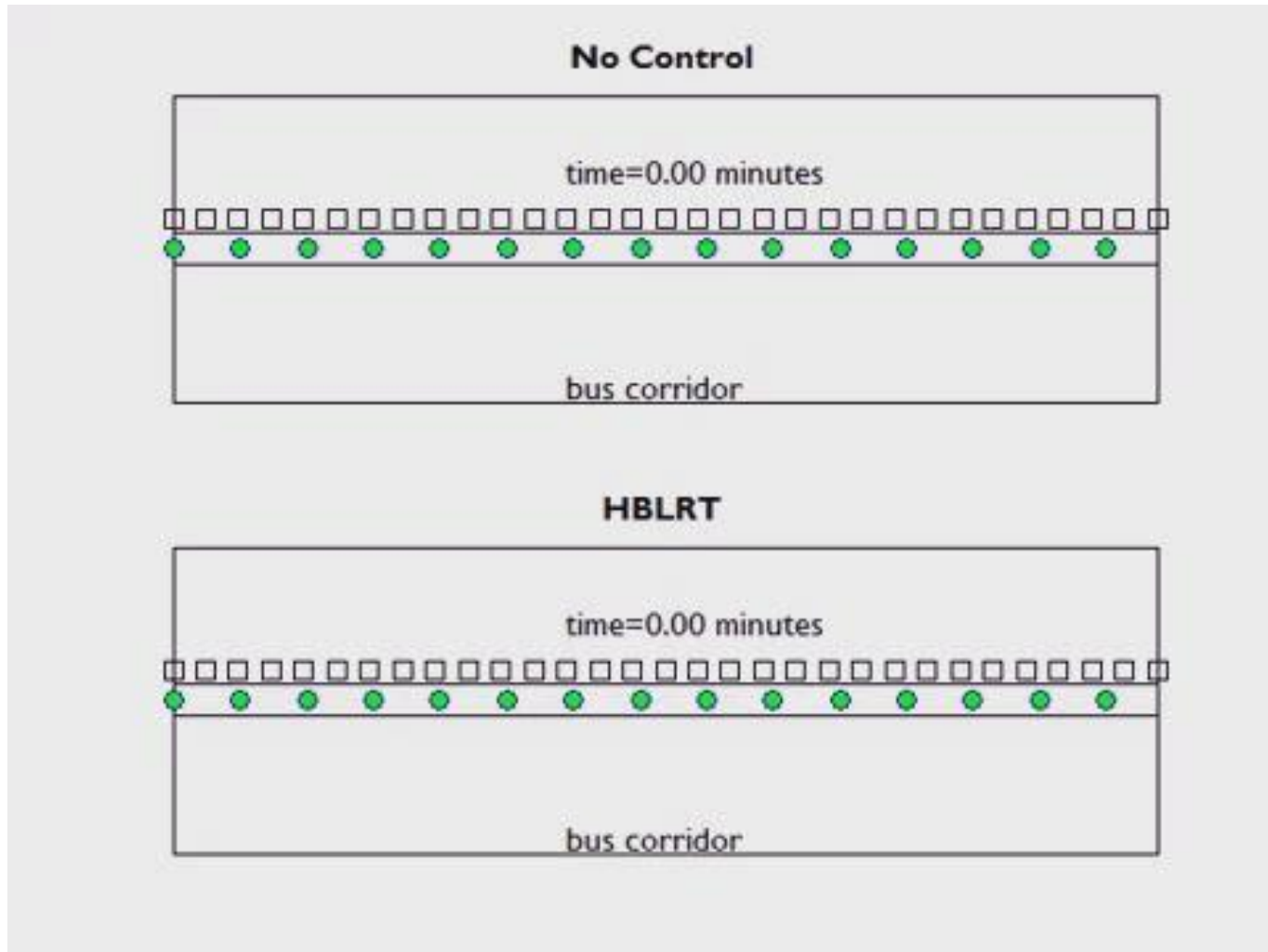
Operación del sistema sin control

- Apelotonamiento entre buses
- Aumentan tiempos de espera
- Aumento de la variabilidad en tiempos de espera
- Se reduce el comfort en buses
- Mala percepción de los usuarios

Trayectorias de Buses sin Control



Animación

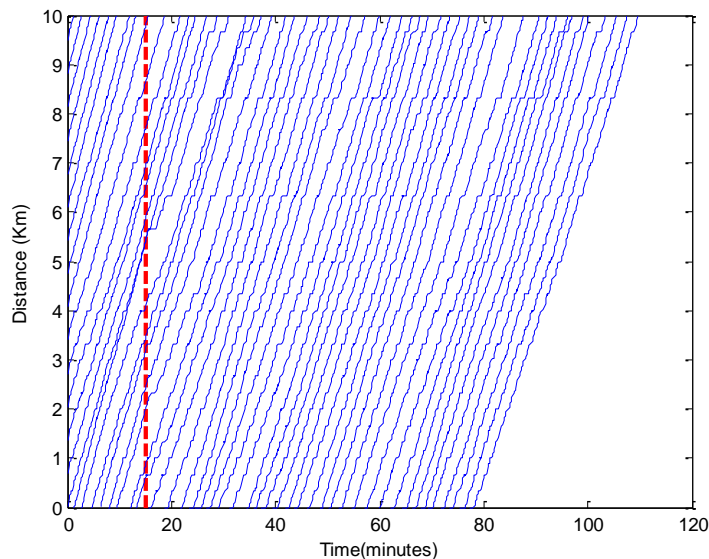
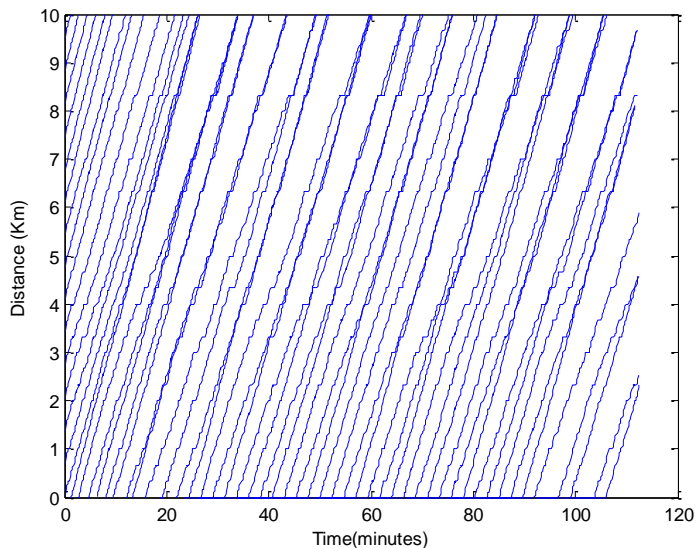


La simulación contempla llegadas aleatorias a los paraderos 2 horas de operación del recorrido. 15 minutos de periodo de “calentamiento”



Consecuencias de Carencia de Control

- 1.- El servicio opera con un bus cada seis minutos, sin embargo el tiempo de espera promedio es mucho mayor a 3 minutos



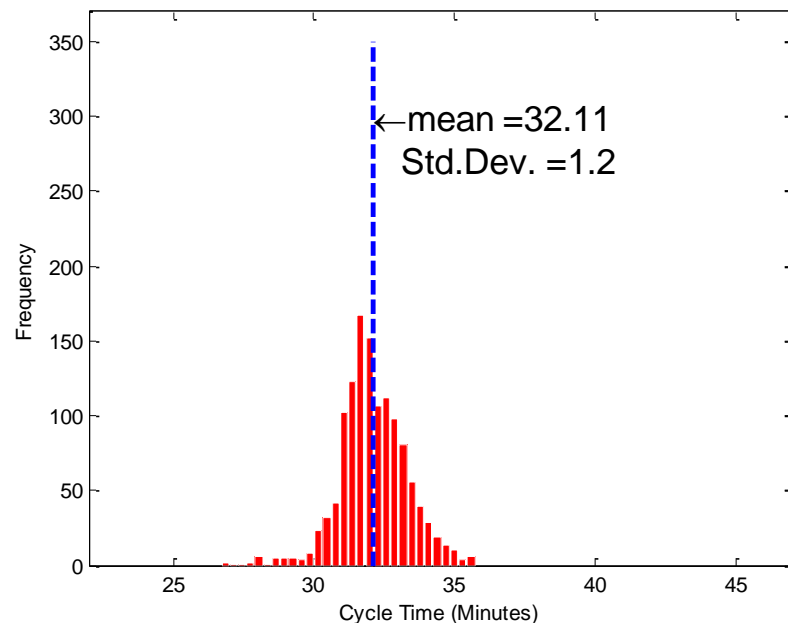
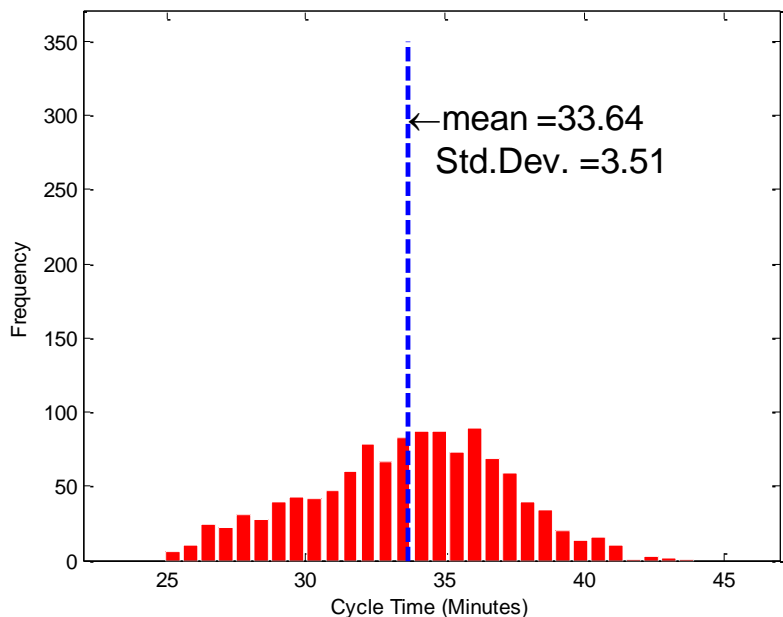
El problema es mucho más complejo si la capacidad de los buses es alcanzada





Consecuencias de Carencia de Control

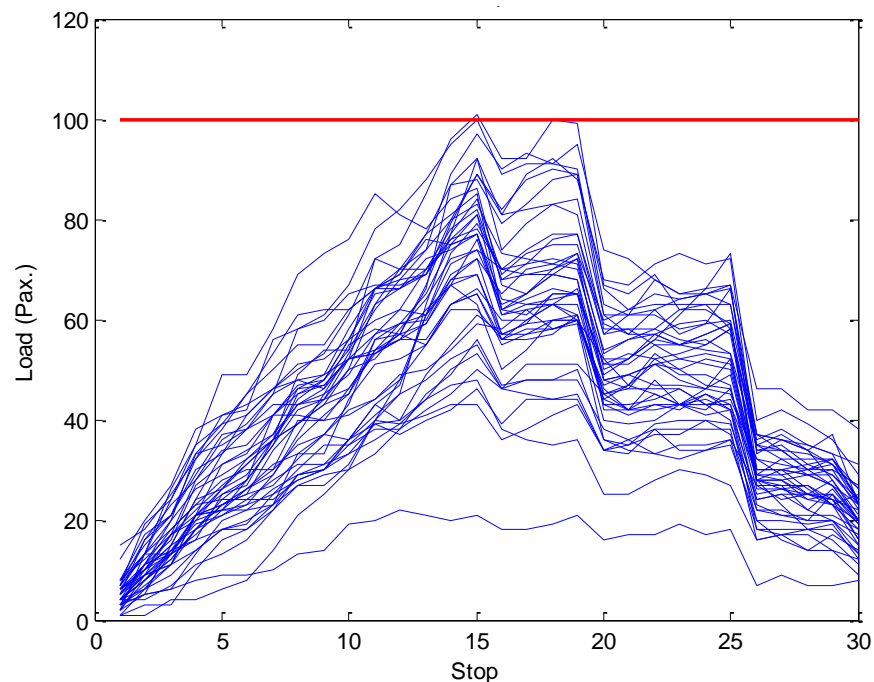
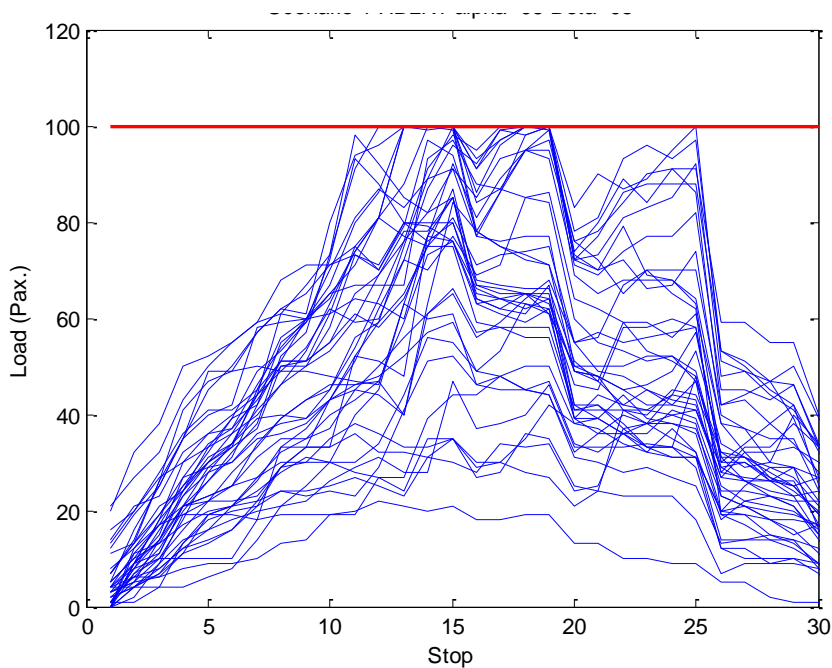
2.- El servicio pierde su confiabilidad por lo que el usuario se debe poner en el escenario peor o preferir alternativas





Consecuencias de Carencia de Control

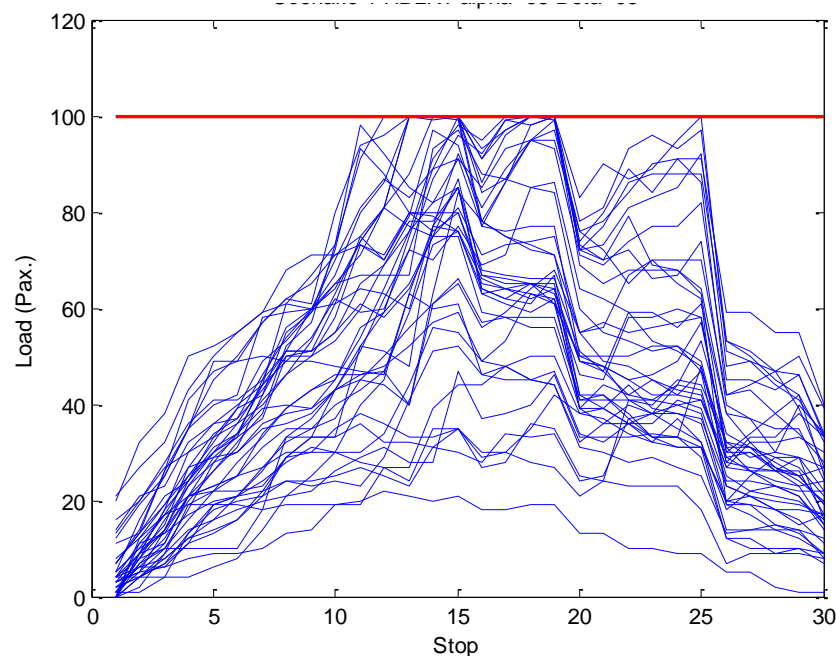
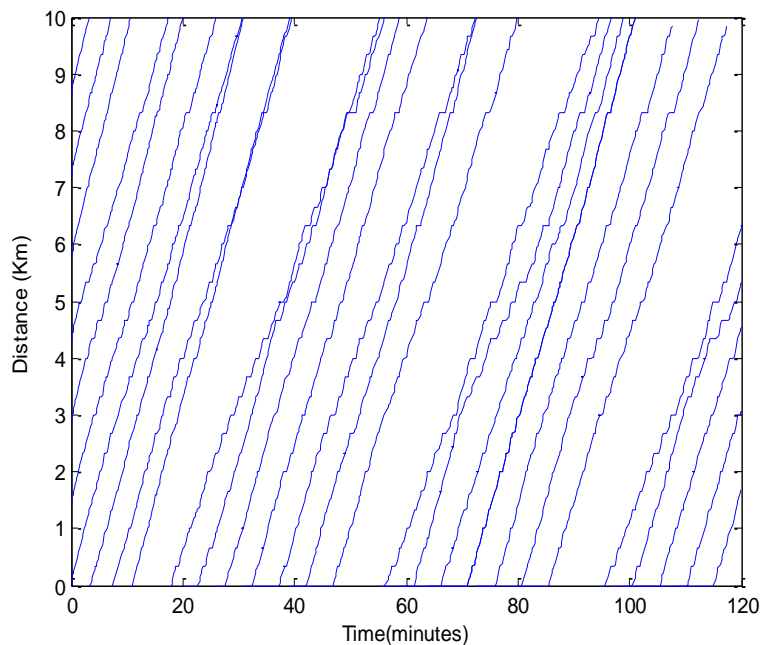
3.- Si bien la oferta no varía, se descalza con la demanda observándose algunos buses muy llenos y otros muy vacíos





Consecuencias de Carencia de Control

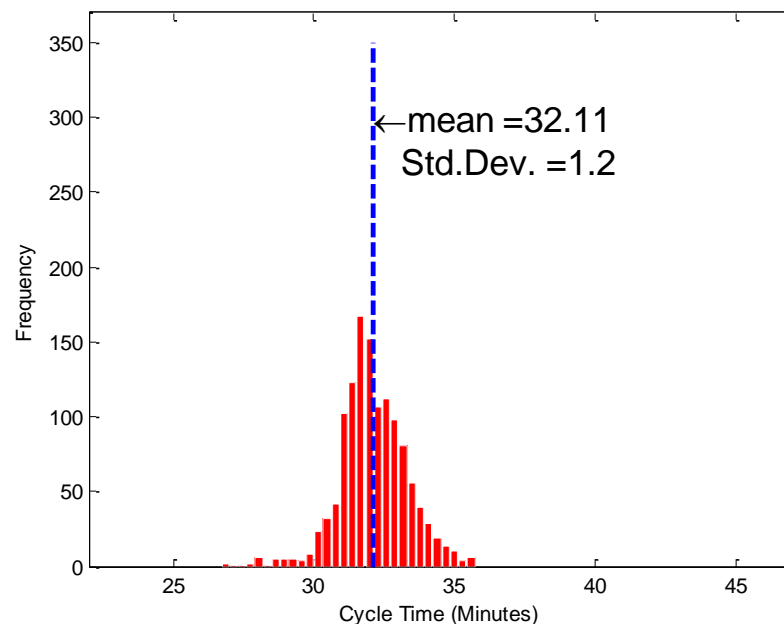
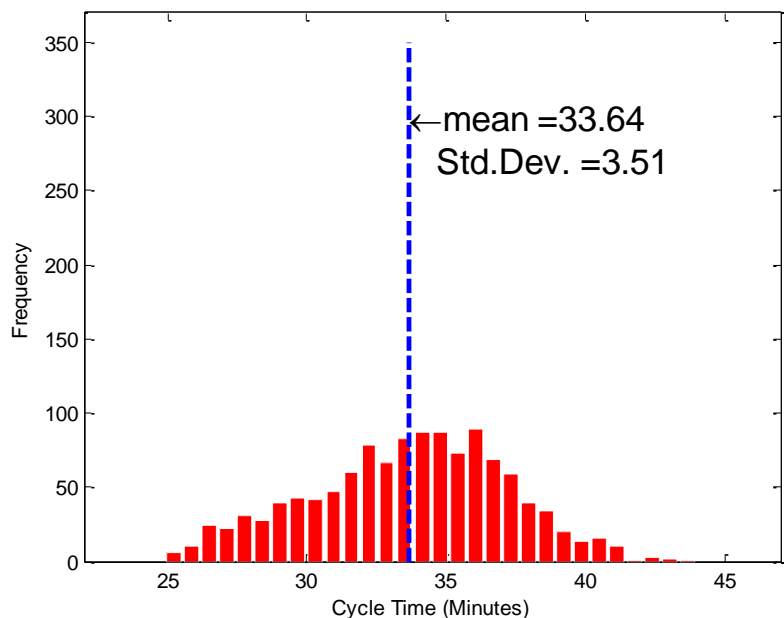
4.- Demasiados usuarios esperan mucho para irse en un bus lleno; presionando a la autoridad a comprar más buses.





Consecuencias de Carencia de Control

5.- Los operadores enfrentan un sistema cuyos tiempos de ciclo son impredecibles lo que aumenta sus costos en buses y conductores



CASPT12

www.caspt.org

The 12th Conference on Advanced Systems for Public Transport

23 - 27 July 2012 | The Ritz-Carlton, Santiago, Chile

TOPICS OF INTEREST

The themes of the conference include, but are not limited to:

- Public transport network and route planning
- Timetables planning and generation
- Vehicle (bus, train, tram, ferry, ...) scheduling
- Driver and crew scheduling
- Operations monitoring, control and management
- Information management
- Passenger information, trip planning, route guidance
- Public transport regulations and competition
- Financial sustainability
- Public private partnership
- Practical experience with scheduling and planning methods
- Other areas related to passenger transport (large-scale optimization, etc)

Integración en Sistemas de Transporte Público Desafíos de Intermodalidad



Juan Carlos Muñoz
Across Latitudes and Cultures Bus Rapid Transit
Centre of Excellence
Pontificia Universidad Católica de Chile

Bogotá - 17 Noviembre, 2011