

Programa de Desarrollo Profesional UPR/UPPR/ATI



Impacto en el Tránsito de los Desarrollos Futuros y Existentes en las Carreteras Aledañas a la Estación Hato Rey del Tren Urbano

Preparado Por:
Richard Lizardi Chapel
Estudiante Sub-Graduado

Felipe Luyanda Villafañe
Amado Vélez Gallego
Gustavo E. Pacheco Crosetti
Consejeros

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Universidad Politécnica de Puerto Rico
Hato Rey, PR

San Juan, 17 de mayo de 2008

Agenda

- **Objetivo**
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Objetivo

- Estudiar el impacto de desarrollos recientes y futuros al tránsito en las carreteras aledañas a las estaciones del TU en el área de Hato Rey.
- Determinar el nivel de auspicio de transporte colectivo requerido para que el impacto en el tránsito no sea significativo.

Agenda

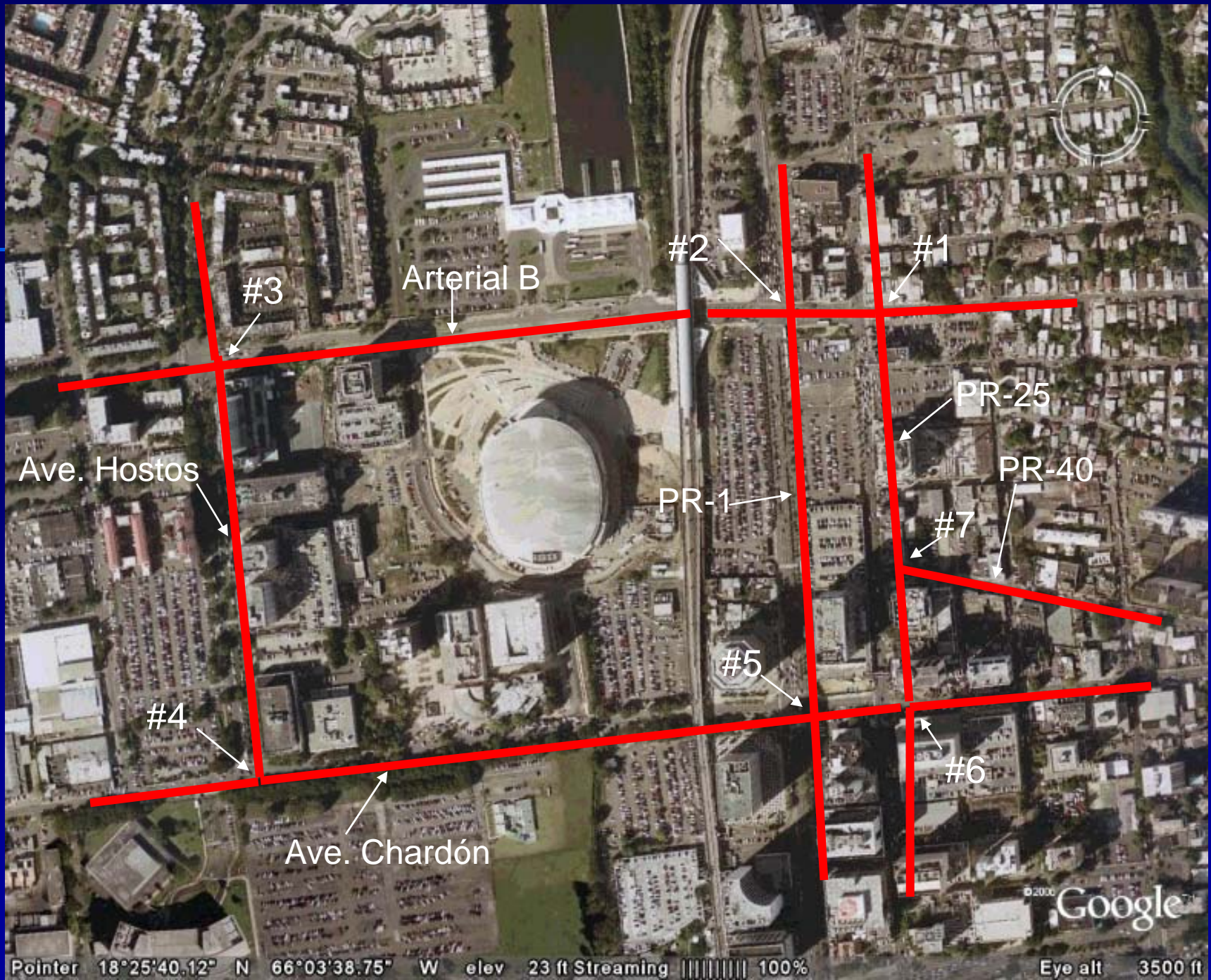
- Objetivos
- **Alcance**
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Alcance

- Caso de estudio: Estación Hato Rey.
- Analizar las condiciones de operación actuales y futuras de intersecciones y de arterias.

Alcance

- Intersecciones Evaluadas
 - PR-25 con Arterial B (#1)
 - PR-1 con Arterial B (#2)
 - Ave. Hostos con Arterial B (#3)
 - Ave. Hostos con Ave. Chardón (#4)
 - PR-1 con Ave. Chardón (#5)
 - PR-25 con Ave. Chardón (#6)
 - PR-25 con PR-40 (#7)



Pointer 18°25'40.12" N 66°03'38.75" W elev 23 ft Streaming 100%

Eye alt 3500 ft

Agenda

- Objetivos
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Metodología

1. Revisión de Literatura.
2. Se identificaron los desarrollos futuros a un radio de aproximadamente 500 m que impactan el tránsito alrededor de la Estación Hato Rey del TU.
3. Se realizaron varias visitas al área de estudio para la recopilación de datos como la geometría de las intersecciones, conteos de vehículos en las intersecciones, tiempos y fases de semáforos.

Metodología

4. Se realizó un estudio de tránsito de la situación actual utilizando el programa SYNCHRO.
5. Se estimó la generación de viajes utilizando el Manual de Generación de Viajes del ITE. La distribución futura de viajes se realizó utilizando la proporciones actuales de distribución de viajes.

Metodología

6. Se analizaron diferentes escenarios de distribución modal de los viajes generados, desde 0% hasta 50% de transporte colectivo.
7. Se evaluaron los diferentes escenarios de distribución modal para determinar cual escenario es necesario para que el impacto en el tránsito de los nuevos desarrollos no sea significativo.
8. Se evaluó la implementación de un sistema de semáforos coordinados analizando los escenarios en el programa SYNCHRO.

Agenda

- Objetivos
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Resultados y Hallazgos

- Desarrollos Identificados

- hasta el 2010 dentro del Área de Estudio.

- Aqua Blue (#1)

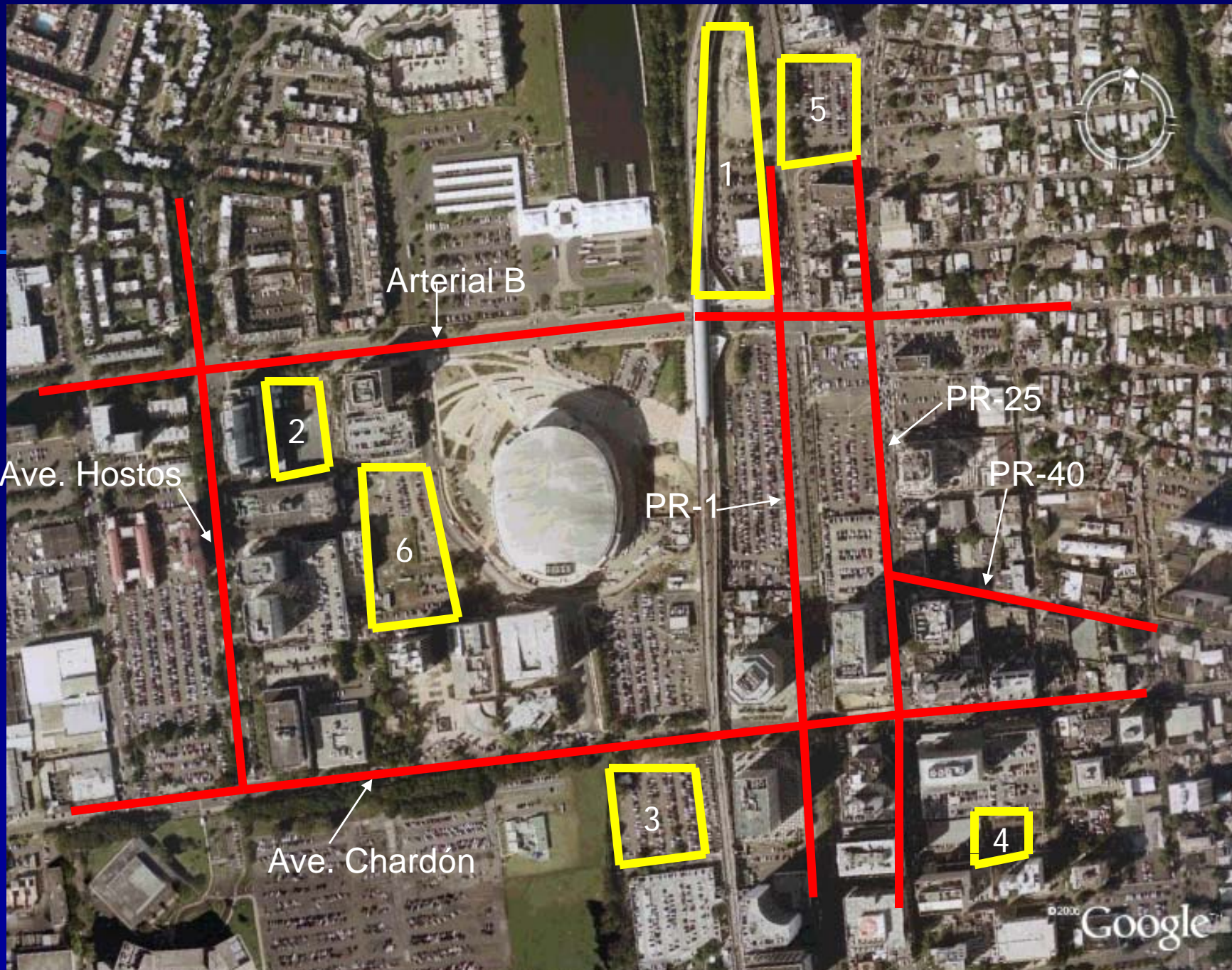
- Coliseum Tower Residences (#2)

- Quantum Metrocenter (#3)

- Uruguay 269 (#4)

- Nuevo Edificio Departamento de La Familia (#5)

- Office Towers (#6)



Arterial B

Ave. Hostos

Ave. Chardón

PR-1

PR-25

PR-40

2

6

3

1

5

4



©2006 Google

Pointer 18°25'40.12" N 66°03'38.75" W elev 23 ft Streaming 100%

Eye all 3500 ft

Resultados y Hallazgos

■ Situación actual intersección #2

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	E	59.8
Ave. Arterial B Oeste	C	33.1
Ave. Arterial B Este	F	172.4
Intersección	E	68.5

Resultados y Hallazgos

■ Viajes generados Intersección #2

Acceso	Movimiento	Volumen (vph)
PR – 1 Norte	Izquierda	0
	Recto	128
	Derecha	64
Ave. Arterial B Oeste	Izquierda	0
	Recto	83
	Derecha	4
Ave. Arterial B Este	Izquierda	3
	Recto	17
	Derecha	0

Resultados y Hallazgos

- Situación futura sin considerar transpore colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	F	84.2
Ave. Arterial B Oeste	C	34.2
Ave. Arterial B Este	F	184.6
Intersección	F	86.5

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 10% de transporte colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	F	84.8
Ave. Arterial B Oeste	C	34.0
Ave. Arterial B Este	F	182.5
Intersección	F	86.7

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 20% de transporte colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	F	82.4
Ave. Arterial B Oeste	C	33.9
Ave. Arterial B Este	F	181.5
Intersección	F	85.0

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 30% de transporte colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	F	80.1
Ave. Arterial B Oeste	C	33.9
Ave. Arterial B Este	F	180.5
Intersección	F	83.3

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 40% de transporte colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	E	77.1
Ave. Arterial B Oeste	C	33.7
Ave. Arterial B Este	F	179.5
Intersección	F	81.1

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 50% de transporte colectivo

Acceso	LOS	Demora Promedio (seg/veh.)
PR – 1 Norte	E	74.6
Ave. Arterial B Oeste	C	33.6
Ave. Arterial B Este	F	178.0
Intersección	E	79.3

Resultados y Hallazgos

■ Simulación de la situación actual

	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	76.8 (E)	46.1 (D)
#2	68.5 (E)	44.9 (D)
#3	63.0 (E)	68.2 (E)
#4	40.2 (D)	40.2 (D)
#5	26.1 (C)	18.0 (B)
#6	20.1 (C)	22.0 (C)
#7	20.1(C)	20.2 (C)

Resultados y Hallazgos

■ Generación de Viajes

Desarrollo	Viajes Generados
Aqua Blue	281
Coliseum Towers	74
Quantum Metrocenter	332
Uruguay 269	110
Nuevo Departamento de la Familia	182
Office Towers	243
Total	1,222

Resultados y Hallazgos

- Distribución de viajes en hora pico PM por intersección.

Intersección	Viajes Generados
#1	268
#2	299
#3	170
#4	266
#5	271
#6	176
#7	166

Resultados y Hallazgos

- Situación futura sin transporte colectivo en los viajes generados

	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	88.0 (F)	81.1 (F)
#2	86.5 (F)	54.8 (D)
#3	79.1 (E)	85.7 (F)
#4	97.3 (F)	97.3 (F)
#5	44.6 (D)	22.8 (C)
#6	30.2 (C)	24.5 (C)
#7	25.5 (C)	21.2 (C)

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 10% de transporte colectivo de los viajes generados

	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	87.2 (F)	59.6 (E)
#2	86.3 (F)	72.3 (E)
#3	77.2 (E)	83.6 (F)
#4	92.3 (F)	92.3 (F)
#5	42.5 (D)	20.6 (C)
#6	28.8 (C)	21.6 (C)
#7	24.7 (C)	19.8 (B)

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 20% de transporte colectivo de los viajes generados

	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	85.6 (F)	69.3 (E)
#2	85.0 (F)	55.2 (E)
#3	75.6 (E)	81.9 (F)
#4	87.4 (F)	87.4 (F)
#5	40.2 (D)	21.9 (C)
#6	27.8 (C)	23.8 (C)
#7	24.0 (C)	21.0 (C)

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 30% de transporte colectivo de los viajes generados

Intersección	Aislado Demora (LOS)	Coordinado Demora (LOS)
#1	84.7 (F)	66.0 (E)
#2	83.3 (F)	54.0 (E)
#3	73.7 (E)	79.9 (F)
#4	82.9 (F)	82.9 (F)
#5	38.1 (D)	21.5 (C)
#6	26.4 (C)	23.8 (C)
#7	23.4 (C)	20.6 (C)

Resultados y Hallazgos

- Situación futura considerando 40% de transporte colectivo de los viajes generados

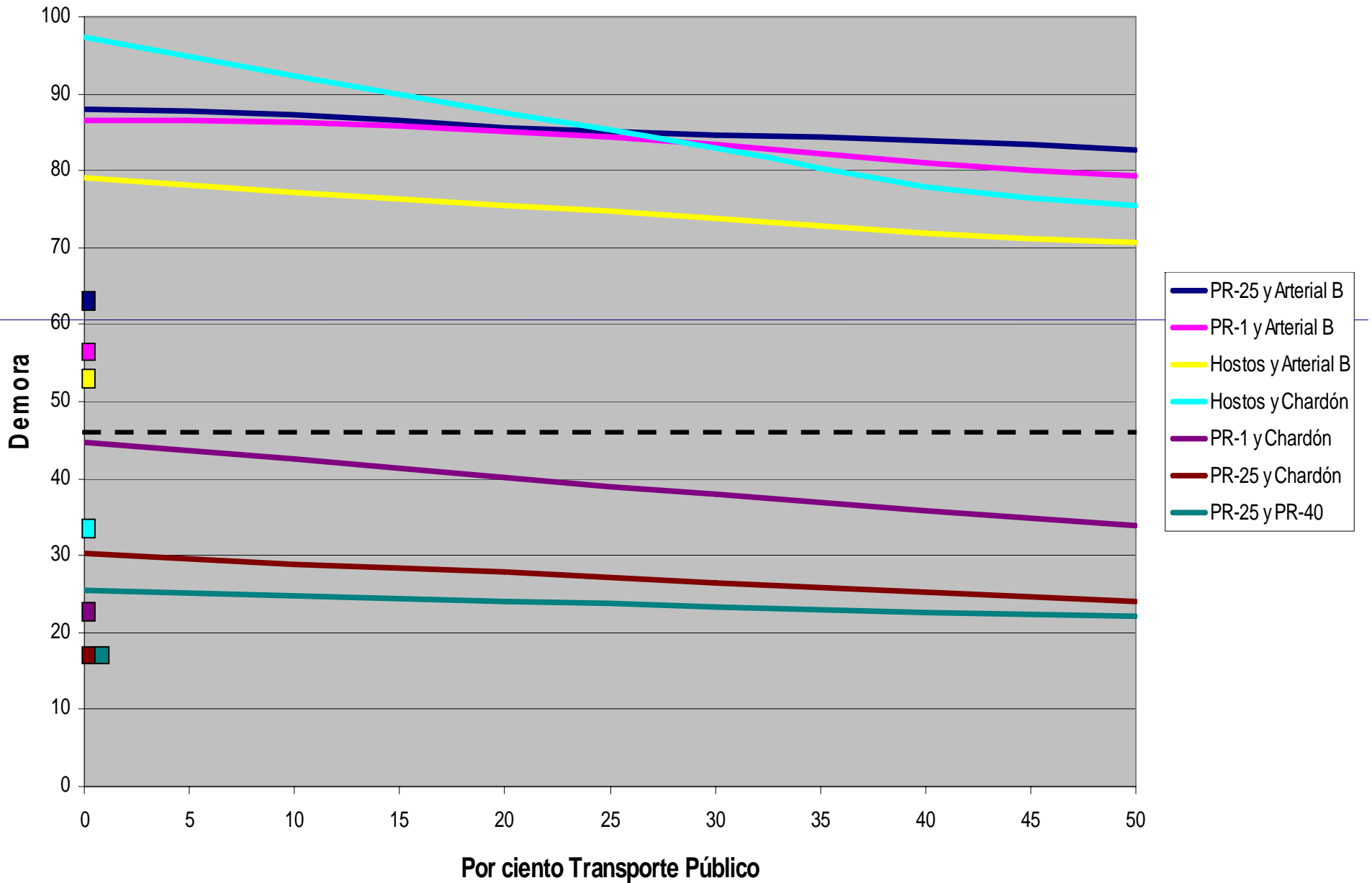
	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	83.8 (F)	61.1 (E)
#2	81.1 (F)	57.7 (E)
#3	71.9 (E)	78.0 (F)
#4	77.9 (F)	77.9 (F)
#5	35.9 (D)	19.4 (B)
#6	25.2 (C)	22.3 (C)
#7	22.7 (C)	19.5 (B)

Resultados y Hallazgos

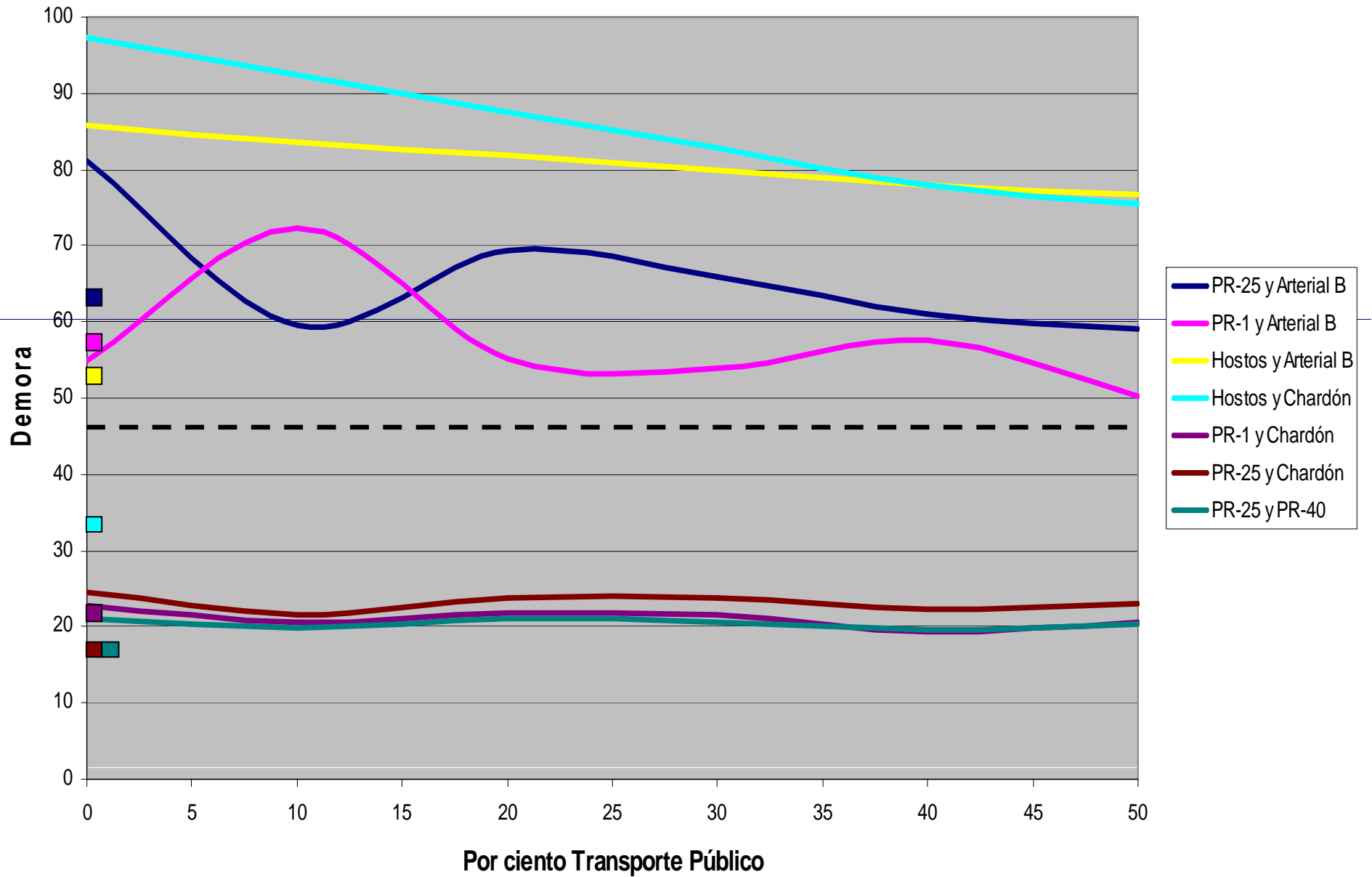
- Situación futura considerando 50% de transporte colectivo de los viajes generados

	Aislado	Coordinado
Intersección	Demora (LOS)	Demora (LOS)
#1	82.6 (F)	59.1 (E)
#2	79.3 (F)	50.2 (D)
#3	70.7 (E)	76.6 (F)
#4	75.5 (F)	75.5 (F)
#5	35.9 (D)	19.4 (B)
#6	24.1 (C)	23.1 (C)
#7	22.2 (C)	20.4 (C)

Por ciento Transporte Público vs. Demora (Semáforos Aislados)



Por ciento Transporte Público vs. Demora (Semáforos Coordinados)



Agenda

- Objetivos
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Conclusiones

- Los viajes generados por los desarrollos futuros van a producir un impacto significativo en el tránsito, ya que las condiciones de operación actual son nivel de servicio E.
- Considerando que el 50% de los viajes futuros son absorbidos por el transporte colectivo no es suficiente mantener las condiciones de operación actual:
 - El diseñar desarrollos nuevos orientados al transporte colectivo no va ser suficiente.
 - Hay que considerar el rediseñar la infraestructura existente de manera de poder orientarla al transporte colectivo, absorbiendo parte de los viajes actuales.

Conclusiones

- La coordinación de semáforos le quitaría gran parte, al transporte colectivo, de su responsabilidad de reducir la congestión en el área ya que cuando existe este tipo de sistema el % transporte colectivo tiene un impacto mínimo en los niveles de servicio operacional.

Agenda

- Objetivos
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- **Recomendaciones**
- Referencias

Recomendaciones

- Estudiar más detalladamente la implementación de un sistema de semáforos coordinados aumentando el área de estudio (incluir otras arterias e intersecciones).
- Estudiar formas de incentivar el uso transporte colectivo para que viajes realizados en la actualidad se reduzcan.
- Analizar y evaluar los distintos escenarios si se implementara un semáforo en la intersección Hostos y Chardón.

Agenda

- Objetivos
- Alcance
- Metodología
- Resultados y Hallazgos
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Referencias

Referencias

- Paul H. Wright y Norman J. Ashford (1998), 4ta Edición "Transportation Engineering: Planning and Design"
- Nicholas J. Garber y Lester A. Hoel (2002), 3ra Edición "Traffic and Highway Engineering"
- Vergil G. Stover y Frank J. Koepke (1988) "Transportation and Land Development" Prentice Hall, Institute of Transportation Engineers, Washington DC.
- Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico (2004), "Guías para La Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito para Puerto Rico"
- Felipe Luyanda Villafañe (2004), "Public Transportation in the New Millennium: The Case of Puerto Rico and the Tren Urbano"
- C. Jotin Khisty y B. Kent Lall (2003), 3ra Edición "Transportation Engineering: An Introduction"
- Horizon Multimedia, Inc. (2006), www.vivesanjuan.com
- Highway Capacity Manual 2000
- Synchro Studio 7 User Guide
- Estudio realizado por estudiantes de Capstone Design de la PUPR

Preguntas

