



Programa de Desarrollo Profesional UPR/PUPR/ATI
Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación
Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez



Informe de Progreso
Grupo IV

Análisis de factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión en el Área Metropolitana de San Juan

Sometido por:

Daniel Rodríguez Román, Estudiante Sub-graduado
drr23306@uprm.edu
Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura
Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez

Consejeros:

Alberto M. Figueroa, PhD, PE
amfigueroa@uprm.edu

Didier Valdés, PhD
dvaldes@uprm.edu

Sometido a:

Benjamín Colucci, PhD, PE, PTOE
bcolucci@uprm.edu
Director del Programa

MARZO 2008



Extracto

La AMSJ tiene un problema de congestión vehicular que afecta la calidad de vida y la eficiencia económica de la región. Una posible manera de aliviar el problema de congestión en el AMSJ es implantando una tarifa por congestión¹, cuyo objetivo es reducir la congestión vehicular al igualar el costo privado de utilizar el automóvil al costo social que impone esta decisión. Las razones para considerar esta medida están asociadas a corregir una ineficiencia económica, reducir el impacto ambiental del uso del automóvil en un área, evitar la expansión o construcción de carreteras y generar ingreso para futuros proyectos de transportación pública.

En esta investigación se ^{estudian} los esquemas de tarificación por congestión ^{implantados} ~~los~~ ^{de} ~~usados~~ en ciudades ~~como~~ Estocolmo, Londres, ^{Yakarta} ~~Singapur~~ y los ^{sugeridos} ~~para~~ ^{VST} ~~AMSJ~~. Se señalarán lecciones para una posible aplicación de las medidas estudiadas en el ~~AMSJ~~. Además se ~~sugieren~~ posibles zonas en las que se pudiera aplicar una tarifa por congestión en la AMSJ.

Basado en los resultados de la investigación, se presentarán recomendaciones acerca de la posible implantación de esquemas de tarificación en el AMSJ.

las ciudades de ~~Amsterdam~~ Nueva Zelanda y Nueva York
Se identificaron los impactos en la transportación y otros aspectos de estas ciudades como consecuencias de ~~estas~~ ^{la} implantación de dichas tarifas y las lecciones aprendidas.

¹ El término tarifa por congestión se refiere también a tasa por congestión, tarificación por congestión, impuesto por congestión, o cargo por congestión. En inglés se traduce "congestion charging" o "congestion pricing".

Tabla de Contenido

Introducción	1
Objetivos	6
Repaso de Literatura	
Factores que generan oposición a esquemas de tasa por congestión	7
Razones por las que se ha adoptado la tasa por congestión de tráfico	8
Formas en las que se ha controlado la congestión utilizando tarifas	9
Metodología	11
Tareas por completar	14
Estudio de Casos	
Londres	15
ROCOL y el alcalde de Londres	17
El gobierno de Ken Livingston y la implementación del esquema de tarificación	19
Detección de vehículos en el área de cargo	21
La tarifa, periodo en que es aplicable y su pago	22
Multas y Reclamos	23
Exenciones y descuentos	24
Resultados	25
Estocolmo	27
Stockholm Trial (ST) y su resultado	28
Detección de vehículos que entran a la ciudad	31
El pago del impuesto, las multas y las exenciones	32
El referéndum	33



Singapur	35
ALS	37
RPS	39
ERP	40
Objetivos del ERP	41
Ingresos	41
Efectividad del ERP	41
Incremento gradual de tarifas en ERP	42
Tarifificación por congestión en la ciudad de Nueva York	43
PlaNYC	43
Tasa por congestión para NYC	43
Reacción a propuesta del Alcalde	44
Conclusiones de la Traffic Congestion Mitigation Committee	45
Encuesta sobre tarifas por congestión en el 2006	47
Auckland	48
ARPES	49
Propuesta rechazada en Bay Bridge	51
Tarifas variables de PANYNJ	53
Value Toll Pricing Program	54
Efecto del peaje variable en el tráfico y en la cantidad de usuarios del transporte colectivo	56
Estudios de opinión	57
Consultas y reacción de la prensa	57



Factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión	58
Londres	58
Estocolmo	60
Singapur	61



Lista de Acrónimos

ALS	Area Licensing Scheme
AMSJ	Área Metropolitana de San Juan
AMA	Autoridad Metropolitana de Autobuses
ANPR	Automatic Number Plate Recognition
ARPES	Auckland's Road Pricing Evaluation Study
ERP	Electronic Road Pricing
IRR	Inner Ring Road
LTA	Land Transport Authority
MTA	Metropolitan Transportation Authority
NYC	New York City
PANYNJ	Port Authority of New York and New Jersey
PATH	Port Authority Trans-Hudson Corporation
ROCOL	Road Charging Options for London
RPS	Road Pricing Scheme
SRA	Swedish Road Administration
ST	Stockholm Trial
USDOT	United States Department of Transportation
TfL	Transport for London

Lista de Figuras

	Página
Figura 1: Teoría Económica de Tarifa por Congestión	2
Figura 2: Metodología Propuesta	12
Figura 3: Itinerario de Trabajo	13
Figura 4: Zona de Tarificación para el año 2003	15
Figura 5: Gran Londres	16
Figura 6: Extensión hacia el este de la zona de tarificación	17
Figura 7: Cámaras en zona de tarificación de Londres	22
Figura 8: Rótulo de la zona de tarificación de Londres	22
Figura 9: Puntos de control en Estocolmo	29
Figura 10: Elementos de un punto de control de Estocolmo	31
Figura 11: Singapur	35
Figura 12: Zona de Tarificación de Singapur	37
Figura 13: Pórticos en Singapur	38
Figura 14: Zona PlaNYC 2030	43
Figura 15: Modificación de Zona PlaNYC	46
Figura 16: Auckland	48
Figura 17: Bay Bridge	52
Figura 18: Puentes de PANYNJ	55



Introducción

La congestión vehicular es un problema que afecta la calidad de vida y la eficiencia económica de la mayoría de las áreas urbanas. Ante esta situación, algunas ciudades han optado por implantar medidas que controlen el flujo vehicular. La tarifa por congestión es una de tales medidas. El objetivo de la tarifa por congestión es reducir la congestión vehicular al igualar el costo privado de utilizar el automóvil al costo social que impone esta decisión. En los lugares donde se ha implementado, los conductores tienen que pagar por el acceso a un centro urbano, por conducir dentro de cierta área de la ciudad o por utilizar una carretera en los periodos de mayor tráfico (Furzer 2006).

El propósito de esta investigación es considerar la aplicación de control de demanda vehicular usando tarifas por congestión en el AMSJ. Para el año 1999 el flujo vehicular por día era aproximadamente de 500,000 vehículos. Se proyecta que para el año 2010 aumentarían en 45% los viajes diarios a la AMSJ (Luyanda 2006). De modo que la congestión generalizada que afrontan diariamente los conductores se agravará en el futuro. Un esquema de control de demanda por medio de una tasa por congestión pudiera aliviar el problema a su vez que mejoraría la calidad del servicio (i.e. rapidez) de los autobuses de la AMA y los carros públicos e incentivaría el uso del Tren Urbano, que a pesar de ser una alternativa transporte eficiente no cuenta con el patrocinio esperado.

Existen cuatro perspectivas que justifican el que se considere establecer un impuesto por congestión en la AMSJ: la perspectiva económica, ambiental, de planificación y fiscal (Richards, 2006).

La tasa por congestión tuvo su origen principalmente en teoría económica. La Figura 1 ilustra en que consiste este argumento de manera simplificada.

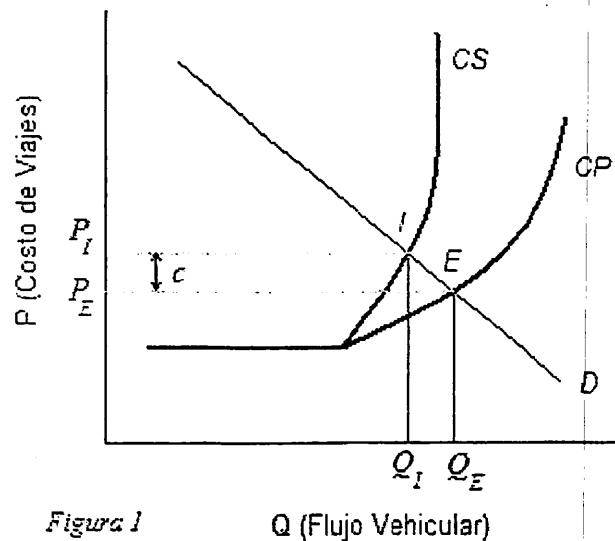


Figura 1

Q (Flujo Vehicular)

Cuando una persona decide utilizar su carro para hacia o desde la AMSJ incurre en unos costos: gasolina, el tiempo perdido en el tapón, el mantenimiento del carro, accidentes, ansiedad, etc. Los costos privados o del conductor promedio son representados en la Figura 1 por la curva CP. La demanda por utilizar las vías en la AMSJ es representada por la curva D. Como la ley de demanda establece, la pendiente de la curva D es negativa ya que mientras más aumentan los costos menor demanda habrá de viajes; aumenta el costo privado de hacer un viaje cuando aumenta el flujo vehicular que da origen a la congestión vehicular. El punto donde el costo de hacer el viaje iguala a los beneficios de hacerlo es llamado el punto de equilibrio E, donde la curva de demanda D interseca la curva del costo privado CP. El flujo Q_E representaría el flujo que se observa actualmente y P_E es el costo que incurre la persona que viaja en su automóvil en la AMSJ. Por otra parte, existen unos costos sociales o costos externos asociados a la actividad de viajar en carro; en la Figura 1 están representados por la curva CS y el equilibrio se encuentra en el punto I. Ejemplos de las externalidades creadas por cada viaje son el ruido, las emisiones de contaminantes, accidentes, inversión de capital para mantener las carreteras, etc. Como se observa en la Figura 1, los costos sociales son mayores a los costos del usuario,

de modo que existe una ineficiencia en el sistema de precios del transporte. Si el precio de conducir en la AMSJ reflejara el costo social (P_I) existiría un flujo menor (Q_I). Para corregir esta ineficiencia económica ($P_E < P_I$), las externalidades negativas impuestas por el conductor tienen que ser corregidas o internalizadas por medio de igualar el costo privado al costo social. La tasa por congestión ($P_I - P_E = C$) se aplica para crear un nuevo equilibrio; en teoría tendría que reducirse el flujo vehicular en la AMSJ (Arnott, Rave y Schöb 2005; Matas 2004; Barrios, Martínez, Sánchez y Toribio 2003).

Basada en algunas las externalidades mencionadas anteriormente parte la justificación desde la perspectiva ambiental. Los automóviles emiten compuestos volátiles orgánicos (VOC), emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x) que se combinan para formar ozono, monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y PM-10 (EPA 1997). Estas emisiones afectan la salud de los residentes de toda la AMSJ. Además, el uso del automóvil contribuye a la contaminación del agua, la contaminación sonora y al incremento en desperdicios sólidos. Adicionalmente, los automóviles que dependen de carburos emiten dióxido de carbono (CO_2) que contribuye al calentamiento global. Dado que en las regiones donde existe un problema de congestión la contaminación es mucho más severa, la tasa por congestión se aplicaría al conductor debido al daño ambiental causado por su viaje en la AMSJ.

Una tercera razón para considerar la aplicación de un esquema de tasa por congestión es la perspectiva de la planificación. Construir nuevas carreteras o expandir las ya existentes para solucionar el problema de congestión vehicular perpetuaría el modelo de urbanismo actual que depende del uso del carro. Lo ideal sería incentivar el uso del transporte colectivo y desincentivar los viajes en carro en la AMSJ (Moreno,

2007). La tasa por congestión pudiera ser una de las herramientas utilizadas para crear un nuevo modelo urbano.

Por último, las limitaciones fiscales del gobierno justifican el que se considere un esquema de tarificación por congestión. En el futuro se prevé la expansión del Tren Urbano. Uno de los obstáculos para que esto sea una realidad es el alto costo de construcción y operación de cualquier expansión que se haga en el Tren Urbano. De modo que un impuesto por congestión pudiera servir para financiar estas futuras fases del Tren Urbano y para la expansión y mantenimiento de otros medios de transporte público. Además, los ingresos generados por la tasa por congestión se pudieran utilizar para mantener las vías públicas.

Por lo analizado anteriormente se observa que hay por lo menos cuatro razones principales para investigar la aplicación de un impuesto por congestión en la AMSJ: el argumento económico, ambiental, urbanístico y fiscal. En esta investigación se estudiarán ciudades en donde esta estrategia ha sido implantada con el objetivo de identificar los factores que permitieron su aplicación y su efectividad para controlar el tráfico. Además, se efectuará una encuesta para determinar cuan aceptable sería un esquema de tarificación viaria para personas que viajan diariamente a la AMSJ. En la encuesta se intentará identificar que medidas se pueden implantar que acompañen a la tasa por congestión de manera que sea más aceptable para las personas afectadas por el cargo. De ser necesario, la encuesta pudiera ser sustituida o complementada por un grupo focal.

Del estudio de casos se espera que revele que en las ciudades en donde se ha aplicado la tasa por congestión hubo un periodo de educación que presentó las razones para el cargo, se escogió un método de cobro que no causara que los vehículos



deceleraran y se espera que paralelo al plan de control de demanda se expandió y mejoró el sistema de transportación pública. Por último, como hipótesis se establece que la entrega de los elementos políticos por la causa de reducir la congestión fue el factor clave para el éxito.



Objetivos

1. Hacer un repaso de literatura relacionado a las diferentes aplicaciones de la tarifa por congestión.
2. Realizar un estudio de casos de la implementación de esquemas de tarifas por congestión en distintas ciudades.
3. Identificar lecciones aprendidas en esas ciudades. Este punto incluye los factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión.
4. Determinar posibles zonas en el AMSJ para la implantación de estrategias identificadas.
5. Proveer recomendaciones sobre posible aplicación de control de demanda vehicular usando tarifa por congestión en el AMSJ.

Repaso de Literatura

Factores que generan oposición a esquemas de tasa por congestión

Por varias décadas el principal obstáculo a la tasa por congestión eran las limitaciones tecnológicas. Hoy este obstáculo ha sido vencido, pero todavía quedan algunos impedimentos para la aplicación de los esquemas de tarificación viaria. Entre los impedimentos o preguntas que todavía necesitan ser contestadas están:

1. Posibles problemas de inequidad social. En algunas ciudades se ha rechazado la tasa por congestión porque se percibe que beneficiaría a los ciudadanos de mayor ingreso mientras que afectaría a las personas de menor ingreso. Los estudios han revelado que este no es siempre el caso; depende de cómo este diseñado el sistema. Otros estudios han demostrado que sí existe un impacto regresivo, pero el impacto no es significativo. Los investigadores proponen que si existiese un impacto negativo sobre algún sector de la sociedad debido al esquema de tarificación, se utilicen los ingresos generados para corregir el problema. La pregunta sobre la inequidad social de la tasa por congestión todavía es tema de investigación (Swedish Road Administration 2002).
2. Preocupación por la desvalorización de las propiedades dentro del área en que se aplica el impuesto.
3. Posibles efectos adversos a la actividad económica del área a la que se aplica el cargo.
4. Algunos argumentan que si se implantará una tarifa por congestión en centros urbanos que se encuentran en una situación económica precaria, se incentivaría la

descentralización o desparramamiento urbano. Esta preocupación es común en el análisis de viabilidad de la tasa de congestión en Estados Unidos.

5. Los puntos anteriores y otros conducen a que se cuestione la viabilidad política de implantar una tasa por congestión. La oposición de sectores importantes de la sociedad, incluyendo la mayoría de los ciudadanos, han truncado varios proyectos. Por ejemplo, en el 2005 más del 60% de la población de la ciudad británica de Edimburgo rechazó un proyecto de tasa por congestión. También, en el 2007 la legislatura del Estado de Nueva York bloqueó el plan de tarificación viaria del alcalde Michael Bloomberg. Existen otros ejemplos de proyectos que no fueron implantados debido a la oposición política, oposición basada en ocasiones por las preocupaciones señaladas en los puntos 1-4.

Razones por las que se ha adoptado la tasa por congestión de tráfico

A pesar de estas preocupaciones mencionadas, en la última década el apoyo de varios sectores de la comunidad de la transportación, y de incluso representantes políticos, ha ido aumentando significativamente debido en parte a:

1. Preocupaciones ambientales.
2. En algunas áreas urbanas se ha llegado a la conclusión que el aumentar la capacidad de las vías publicas no es viable desde el punto de vista urbanístico, fiscal y porque no es una resolución duradera al problema de congestión vehicular.
3. Medidas de control de demanda que no se basan en ajustar el sistema de precios del sistema de transportación no han producido una reducción

significativa de la congestión vehicular y, por consiguiente, el área urbana sufre las externalidades negativas del uso del automóvil (Solomon ed., 2007).

4. Se ha llevado a la práctica los principios de la tasa de congestión en varias ciudades y los resultados han sido significativos.

Debido a estas razones la tasa por congestión ha recibido el apoyo de la Comisión Europea y la Federal Highway Administration (FHWA) esta autorizada bajo el Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA) a asignar fondos por medio del Value Pricing Pilot Program para investigar la viabilidad de algún proyecto de tarificación viaria.

Formas en las que se ha controlado la congestión utilizando tarifas

Existen varias maneras en las que se han establecido las tarifas por congestión. Actualmente existen ciudades o regiones administrativas que controlan la congestión estableciendo un:

1. Cordón alrededor de cierta zona: Para entrar o salir de la zona se tiene que pagar un precio. En algunas ciudades este precio varía de acuerdo a la hora en que se intenta salir o entrar a la ciudad. Además, la tarifa puede variar de acuerdo al lugar por donde se desea entrar o salir.
2. Un área de cargo: Además de imponer un cargo por entrar y salir de cierta zona, las estrategias que funcionan en base a un área imponen un cargo por transitar dentro de la zona. Esto significa que si un conductor efectúa un viaje con origen

en la zona de cargo y con destino adentro de la misma zona tiene que pagar una tarifa aunque no halla salido de esta en ningún momento.

3. Peaje variable en una carretera en particular. El objetivo es incentivar a efectuar los viajes fuera de la hora pico. Algunas ciudades han optado por disminuir los peajes en las horas de menor tráfico para motivar a las personas a viajar en estos periodos. Sin embargo, es posible que esta medida no se adhiera al concepto económico de la tasa por congestión.
4. Cargo en base a la distancia recorrida.

La primera ciudad en establecer un programa de control de demanda vehicular usando tarifas fue Singapur. En un principio se controlaba la entrada a la zona mostrando un permiso. Al presente se han desarrollado varios métodos mas sofisticados para identificar los vehículos a los que se les tiene que cobrar la tasa por congestión. Una forma de lograr esto es utilizando cámaras que lean la tablilla de los vehículos. A este método de identificación se le conoce como licencia virtual. Otro método de identificación consiste en instalar un dispositivo electrónico en los vehículos. El dispositivo se comunica con un aparato localizado en lugares estratégicos registrando de esa manera la información del vehiculo (Richards 2006).

Metodología Propuesta

La Figura 2 muestra la metodología propuesta para este estudio. La misma se compone de cuatro tareas principales. La primera tarea consiste en realizar un repaso de literatura con el fin de identificar las diferentes formas en las que se ha aplicado la tarifa por congestión y también propuestas que todavía están en estudio. Luego se hará un estudio de los esquemas de control de demanda por tasa de congestión de ciudades como Estocolmo y Londres. En tercer lugar, se identificarán lecciones que pueden ser utilizadas en una posible aplicación en el AMSJ. Partiendo del repaso de literatura y del estudio de casos, se identificarán posibles zonas para implementar un esquema de tarificación por congestión en el AMSJ.

La Figura 3 presenta el plan de trabajo. La duración de la investigación tiene una duración de siete meses terminando en mayo 2008.

Figura 2: Metodología Propuesta

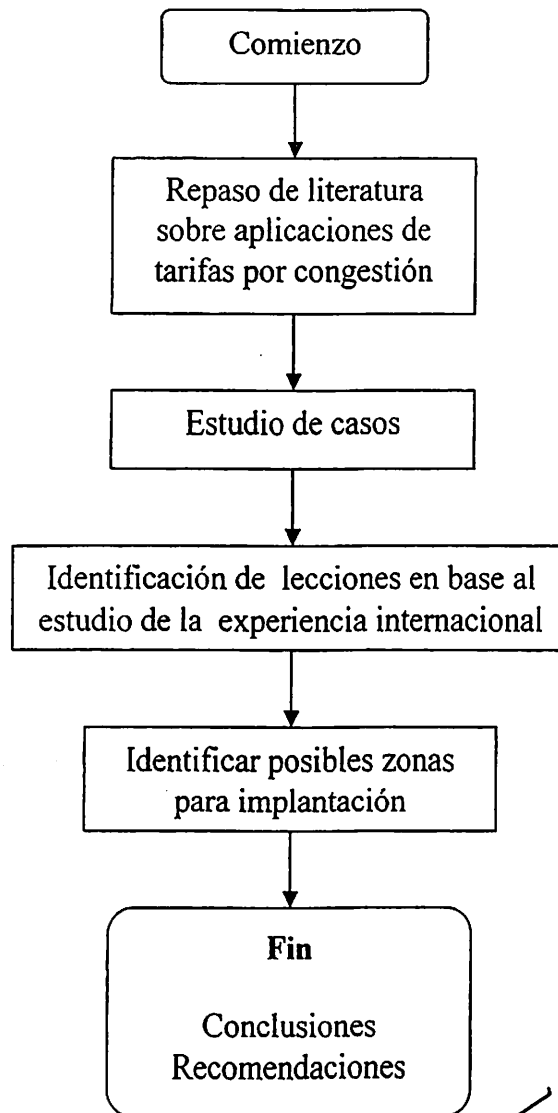


Figura 3: Itinerario de Trabajo

Actividad	2007			2008				
	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Repaso de Literatura	■	■	■					
Propuesta de Investigación		■						
Estudio de Casos		■	■	■	■			
Primer Informe de Progreso			■					
Identificaciones de lecciones y de posible zonas de implantación en AMSJ					■			
Segundo Informe de Progreso					■			
Conclusiones							■	
Informe Final								

Tareas por completar

En los próximos informes se presentaran comentarios sobre la implantación de tarifas de congestión en el AMSJ basados en las observaciones hechas en el proceso de implantación en las ciudades estudiadas. Se considerara las experiencias de las ciudades actualmente están estudiando la viabilidad de la tarificación por congestión. También se presentará algún escenario que plantee tarifas por congestión en alguna zona del ASMJ.

Estudio de Casos

En esta sección se estudia la experiencia de Londres, Estocolmo y Singapur al implantar tarifas por congestión. Luego se analizan las propuestas de Nueva York y Auckland, dos ciudades que están considerando emplear tasas para solucionar el problema de congestión vehicular. Se comenta sobre el caso de la propuesta de Bay Bridge para ilustrar un caso donde no tuvo éxito la implantación de las tarifas. Por último, se presenta la iniciativa del PANYNJ para mostrar como algunas ciudades han utilizado el concepto de peaje variable para modificar el comportamiento de los conductores. Este caso no es clasificado como tasa por congestión.

Londres

El 17 de febrero de 2003 entró en vigor la zona de tarificación por congestión de tráfico en el centro de Londres (Central London). Originalmente, esta zona de aproximadamente 21 km² estaba definida por la Inner Ring Road (IRR) (Figura 4). En esta zona se encuentra la Ciudad de Londres (The City of London), el distrito financiero y varios centros comerciales y de entretenimiento, además de ser el lugar de residencia de aproximadamente 150,000 personas. El centro de Londres forma parte del interior de Londres (Inner London), que a su vez se encuentra en Gran Londres (Greater London). Gran Londres tiene una población de aproximadamente 7.5 millones de personas y cubre un área de 1577 km² (Figura 5).

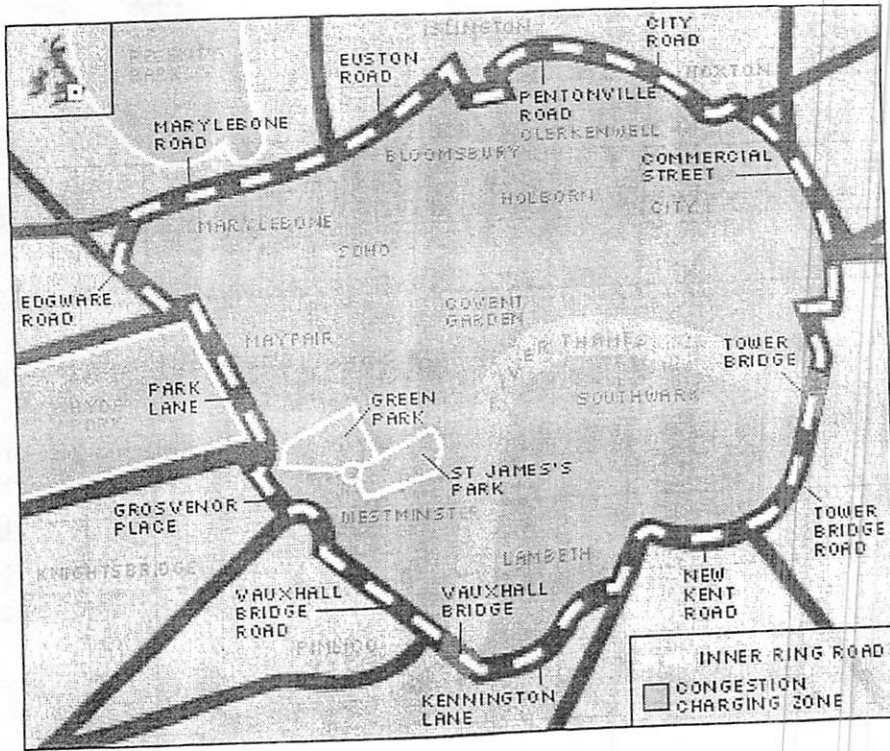


Figura 4 - Zona de Tarificación para el año 2003 (Eight Pounds 2007)



Figura 5 - Gran Londres (Mason 2007)

Para el año 2000 1.1 millones de personas entraban al centro de Londres los días en semana entre las 7:00 AM a 10:00AM. El 75% de las personas que llegaban a esta zona en la hora pico de la mañana lo hacían por medio del transporte público. A pesar de

esto existía un problema grave de congestión vehicular. Aproximadamente 50,000 vehículos por hora entraban al centro conduciendo a una velocidad promedio de 16 km/h (10 mph). En el resto del interior de Londres la velocidad promedio era de 19 km/h (12 mph) en las horas pico y entre picos la velocidad promedio era de 24 km/h (15 mph). La situación le causaba a la ciudad pérdidas semanales de entre £2 millones a £4 millones en términos de tiempo perdido y afectaba las operaciones de los autobuses de toda la ciudad ya que el 40% de todas las rutas daban servicio al centro de Londres (TfL 2002).

El 18 de febrero de 2007 se extendió la zona de cargo al este, un área menos comercial con 205,000 residentes (Figura 6). La decisión para la expansión se basó en el hecho de que de todas las zonas circundantes a la zona original, en el este existía un mayor problema de congestión vehicular (BBC 2007 [a]).

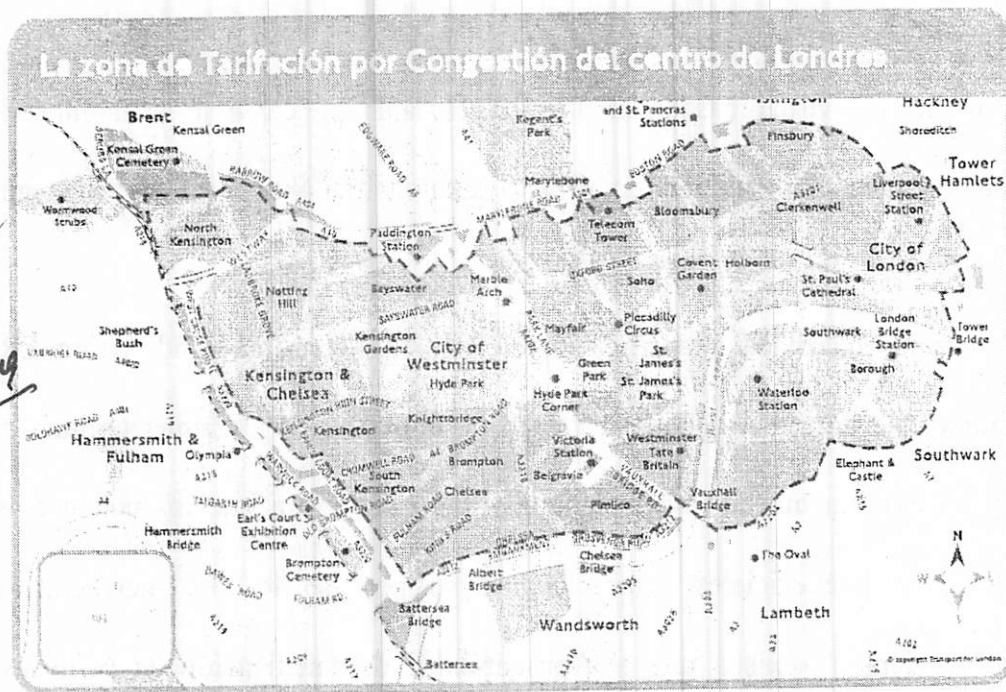


Figura 6 – Extensión al este (TfL)

ROCOL y el alcalde de Londres

En 1999 se creó la posición de alcalde para la ciudad de Londres bajo el Greater London Authority Act. La ley estableció la organización Transportation for London (TfL)

por la cual el alcalde establecería su política de transportación. La capacidad para establecer una tasa por congestión vehicular estaba entre los poderes que se le otorgaron al alcalde para desarrollar sus estrategias. Notando la importancia de esta estrategia de control de demanda vehicular, la Oficina de Gobierno para Londres comisionó un estudio que consideró como un alcalde pudiera utilizar la tasa por congestión y cual sería el impacto en la ciudad si se decidiera utilizar las opciones presentadas. El reporte Road Charging Options for London (ROCOL) fue preparado por un grupo formado por expertos en transportación (Richards 2006).

El grupo de trabajo consideró tres opciones para la aplicación de la tasa por congestión en el interior de Londres:

1. Una licencia o permiso físico que debía mostrarse para acceder al centro de Londres.
2. Una licencia virtual basada en el uso de cámaras que captaran las tablillas de los automóviles que entraran en el área (Automatic Number Plate Recognition, ANPR).
3. Una zona controlada por tarificación electrónica (Electronic Road Pricing, ERP)

Se determinó que la primera opción era fácil de implantar en el primer término de un alcalde y no exigiría mucha inversión inicial, pero requeriría que los conductores se detuvieran para que oficiales inspeccionaran su permiso lo que incrementaría la congestión. Además, existía una alta probabilidad de falsificación de permisos. Se concluyó que ERP proveería un sistema flexible capaz de modificar la tarifa de acuerdo a la hora o dirección de viaje y el tipo de vehículo. Sin embargo, no sería posible implantar este sistema en el primer término del futuro alcalde, como era deseado, y el costo sería

considerable. Por consiguiente se desarrollo un escenario basado en la tecnología ANPR como caso ilustrativo en el centro de Londres. En el esquema ilustrativo se consideró la opción de establecer un cargo fijo para los vehículos que entraran en la zona de cargo definida por la IRR durante el periodo de 7:00 AM a 7:00 PM. En este estudio se consideró el precio a cobrarse, que tipo de exenciones deberían existir y las multas por incumplimiento de pago, entre otras cosas.

En base al caso ilustrativo se hicieron estudios cualitativos y cuantitativos para determinar la opinión del público sobre una zona de tarificación. Se le presentó al público el caso ilustrativo con una tarifa de £5 y se preguntó si este esquema en el centro de Londres sería algo bueno o malo. El 53% del público opinó que era algo bueno, el 36% algo malo y un 11% fue neutral. De las personas que viajaban en automóvil al centro e interior de Londres, el 30% opinó que el esquema era algo bueno, el 58% algo malo y el 12% se mantuvo neutral. Cuando se introdujo la idea de que los ingresos generados se invertirían en mejoras al sistema de transporte publico el 67% del público en general y el 45% de los conductores al centro e interior de Londres opinó que el esquema sería algo bueno para el centro de Londres. Se observó que existía la percepción entre muchas personas de que el esquema sería injusto para los ciudadanos de pocos ingresos (ROCOL 2000).

ROCOL incluyó un análisis sobre los posibles efectos que tendría el caso ilustrativo en la economía de la zona, el ambiente, el tráfico, el transporte colectivo y la seguridad vial. El análisis hecho para considerar la tasa por congestión también fue efectuado para considerar las posibles modificaciones en la política de establecimientos privados.

El gobierno de Ken Livingston y la implementación del esquema de tarificación

El 14 de mayo de 2000 Ken Livingston se convirtió en el primer alcalde de Londres directamente elegido. En la campaña electoral afirmó que en su estrategia de transportación incluiría el esquema de tarifas por congestión en el centro de Londres y así hizo. Livingston comenzó a trabajar rápidamente aceptando en principio la zona de tarificación en el centro de Londres estudiada por ROCOL. En las primeras cuatro semanas de haber llegado al poder distribuyó un documento de consulta, "Hearing London's Views", a empresas y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el que se pedía que expresaran su sentir sobre aspectos del esquema de tarificación. A los cinco meses ya había un equipo de trabajo en TfL y consultores independientes adicionales desarrollando la estrategia del alcalde. Varios miembros del equipo de trabajo habían participaron en el desarrollo del reporte ROCOL (Richards 2006).

En el proceso de implementación del esquema de tarificación se reconoció la importancia de mantener informado al pueblo de lo que se estaba desarrollando. También se elaboraron estrategias para que las personas modificaran su forma de transportarse. Con estos dos objetivos en mente se contrató a consultores para que trabajaran junto al jefe de relaciones públicas del alcalde. La campaña informática se efectuó en periódicos, por la radio, en reuniones especiales con el público, en exhibiciones en centros del gobierno y colocando información en las carreteras dentro y alrededor de la zona de tarificación. Además, se creó un centro de llamadas donde las personas podían recibir información sobre el esquema y se imprimieron 2,000 panfletos para cada uno de las 33 divisiones administrativas de la ciudad. También se creó una página en Internet con

detalles sobre el esquema. Esta página todavía ayuda a los residentes de Londres a planificar sus viajes sin carro al centro de la ciudad.

El sistema de transporte público fue mejorado antes de que entraran en vigor las estrategias del alcalde. Se crearon siete nuevas rutas de autobuses y se añadieron 350 autobuses adicionales al sistema. Esto representó la adición de 11,000 nuevos espacios en el sistema, un incremento en capacidad del 23%; las proyecciones indicaban que habría 7000 nuevos pasajeros. Se mejoró la información a los usuarios al instalar sistemas que indicaran la localización de los autobuses. Además, se renovaron contratos incrementando el salario y las condiciones de trabajo del personal de autobuses con el fin de mejorar los servicios. No hubo cambios en el sistema de rieles porque este no está bajo la autoridad del alcalde.

El gobierno de Londres separó en su presupuesto la cantidad de £120 millones para implementar medidas de manejo de tráfico. Con este fondo se preparó a la IRR para un proyectado incremento en el flujo vehicular ya que esta sería la carretera que usarían los conductores que quisieran evitar la zona de cargo. Además, se desarrollaron iniciativas para dar prioridad al sistema de autobuses, para fomentar el ciclismo que desde el año 2000 ha aumentado un 80% y para motivar a las personas a caminar hasta sus destinos. Entre las medidas implantadas se encuentra también el control de estacionamiento en la carretera y la creación de zonas de estacionamientos controlados (Richards 2006).

Detección de vehículos en el área de cargo

Los vehículos que entran, salen o conducen dentro de la zona de cargo son detectados utilizando cámaras colocadas en 340 emplazamientos en la frontera de la zona y varias unidades móviles que operan en el interior del área. Las cámaras operan con la tecnología Automatic Number Plate Recognition (ANPR) que detectan el número de tablilla de los vehículos en el área. Cada emplazamiento tiene dos tipos de cámara: una que graba en blanco y negro y otra que graba a color (Figura 7). La cámara en blanco y negro, de las que hay una por carril, detecta el número de tablilla mientras que la cámara que graba a color toma una foto del contexto en el que se encuentra el carro en caso de que no se detecte bien la tablilla o que alguna persona impugne el cargo (TfL 2007 [a]).

Un rótulo con una C en color blanco con un fondo en rojo le indica al conductor que esta entrando o saliendo de la zona de cargo (Figura 8).

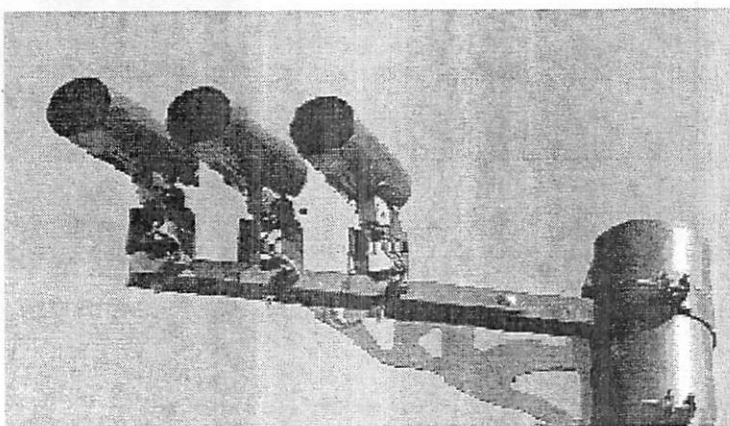


Figura 7 - Cámaras (TfL)



Figura 8 - Rótulo (TfL)

La tarifa, periodo en que es aplicable y su pago

La tarifa diaria para entrar en la zona era originalmente de £5 pero aumentó a £8 el 4 de julio de 2005. Es aplicable durante el periodo de 7:00 AM a 6:00 PM de lunes a viernes excluyendo los días festivos, durante el periodo del 25 de diciembre al 1 de enero del nuevo año y en caso de un evento extraordinario, como un ataque terrorista. Como es un esquema de tasa por congestión por área, después que la persona paga la tarifa puede salir y entrar cuantas veces desee o puede conducir cuanto desee dentro de la zona en el día que ha pagado.

Las formas de pagar la tasa por congestión son:

1. Online
2. Por medio de un mensaje de texto luego de registrarse
3. Por correo
4. En establecimientos comerciales como tiendas o gasolineras.
5. En máquinas de autoservicio
6. Por teléfono

No es necesario que el conductor haya registrado su tablilla con Transport for London (TfL), organización gubernamental que supervisa el programa, pero el hacerlo ahorra tiempo al momento de pagar. Cuando una persona se registra se le concede un código que contiene la información pertinente al momento de pagar por lo que no tiene que repetirla vez tras vez. También, se puede pagar la tarifa con anticipación y por periodos de semanas, meses o un año si se piensa conducir en esta zona regularmente (TfL 2007 [b]).

Multas y Reclamos

El pago debe efectuarse en el mismo día o al siguiente día con un incremento de £2. Después de este periodo comienzan las penalidades. La persona con una deuda luego de los dos primeros días, que haya provisto un número de tablilla incorrecto o que informe el día incorrecto de viaje recibe una Notificación de Multa (Penalty Charge Notice). La multa es de £100; es reducida a £50 si se paga en los primeros 14 días o aumentada a £150 si no se paga a los 28 días. Si esta cantidad no se paga se movilizan agentes judiciales para cobrar la deuda. En caso que una persona tenga tres o más notificaciones pendientes la persona se expone a que inmovilicen su auto con un cepo o que lo retire una grúa. Esta acción puede tomar lugar en cualquier parte del área metropolitana de Londres, aun si no se encuentra en la zona de tarificación.

Si una persona no esta de acuerdo con la multa por considerarla un error o por circunstancias mitigantes puede hacer un reclamo a TfL. TfL estudia el caso, le provee a la persona prueba si esta lo quisiese y finalmente determina si estuvo justificada la Notificación de Multa. En el supuesto que TfL determine que estuvo justificada la Notificación de Multa el multado puede apelar a Parking and Traffic Appeals Service (PATAS). En casos excepcionales se puede recurrir a las cortes si no se esta de acuerdo con la conclusión de PATAS.

Exenciones y descuentos

Los siguientes vehículos están exentos de pagar la tasa por congestión

- Motocicletas
- Taxis o cualquier otro medio de transportación publica debidamente licenciado
- Vehículos del Sistema Nacional de Salud
- Vehículos de Emergencias

- Autobuses con 9 o mas asientos registrados con TfL
- Vehículos de personas con impedimentos exentas del impuesto circulación (VED).
- Vehículos que transporten personas con impedimentos exentos del VED.

Los siguientes vehículos tienen un descuento del 100% después registrarse y haber pagado el cargo de £10:

- Vehículos eléctricos
- Vehículos que utilicen combustible alternativo cuyas emisiones sean compatibles con estrictos estándares
- Vehículos de rescate
- Grúas de remolque a carros averiados
- Vehículos de personas con impedimentos que hayan obtenido la certificación del gobierno municipal (Blue Badge o Orange Badge)

Los siguientes vehículos tienen un descuento del 100% después registrarse:

- Algunos vehículos militares
- Algunos vehículos relacionados con la seguridad y operación en el rio Támesis
- Algunos vehículos del gobierno

Los residentes de la zona de tarificación tienen un descuento del 90%.

Resultados

Unos 190,000 vehículos entraron en la zona de tarificación en el día en que entró en funciones el esquema. Esto representó 60,000 automóviles menos de lo normal. En el primer año se registró en la zona de tarificación un descenso del 15% en el nivel de

tráfico, un descenso de 14% en el tiempo de viaje, una reducción de 25% en periodos de viaje a menos de 10 km/h y la congestión disminuyó un 30%. En la zona de cargo aumentó la velocidad promedio a 17km/h. En el transporte público se registró una disminución de 33% en el tiempo de espera por autobuses, un aumento de 37% en pasajeros de autobuses y el costo de viaje en taxi disminuyó entre 20% a 40%. La cantidad de ciclistas en la zona de tarificación incremento un 30%. En los años subsiguientes estos resultados han continuado. Para el reporte anual del año 2007 el TfL reportó una reducción en tráfico de 20% en la zona original, mientras que en la extensión hubo una reducción de 13%. Para este año se redujo en un 16% las emisiones de CO₂. El ingreso neto generado por la zona de tarificación para el año 2007 fue de £89 millones.

Una de las preocupaciones antes de que entrara en función el esquema de tarificación era que se congestionara la IRR. Sin embargo, esta preocupación no se materializó; el tráfico solo aumento un 4%. Otra posibilidad era que aumentara la cantidad de personas que se estacionaran en la áreas circundantes a la zona de tarificación lo que no ocurrió; se registró solamente un leve aumento.

Según TfL el impacto a la economía del centro de la ciudad ha sido mínimo. Sin embargo, no todas las organizaciones comparten esta opinión. Entre las instituciones que cuestionan la aseveración de que no ha habido un impacto negativo significativo esta la Asamblea de Londres (London Assembly 2003). El análisis se complica al momento de diferenciar si el descenso en ventas de un sector se debe a la tasa por congestión o a otros factores. En el Reporte Anual 2006/2007 sobre los impactos de la tasa por congestión se concluyó que no existe evidencia de un impacto negativo en las empresas del centro de Londres (TfL 2007 [c]).

Algunos economistas consideran que el esquema de Londres no es uno óptimo porque se cobra una tarifa fija prescindiendo de la hora del viaje, el punto de entrada o la cantidad de kilómetros que se conduzca dentro de la zona. Al utilizar una tarifa fija el sistema no incentiva al conductor a minimizar el uso de su vehículo una vez ha pagado la tarifa. Además, se considera que los costos de operación son muy altos. Debido a estas razones en el futuro existen planes para crear un sistema mas flexible (Litman 2006)

Según las encuestas, para el primer año la opinión pública estaba casi dividida entre los que se oponían y los que apoyaban la zona de tarificación. TfL informó que el 40% apoyaba la medida mientras que un 40% la rechazaba. Según una encuesta para BBC, el 40% de londinenses apoyaban la medida mientras que un 31% estaba en contra. Otros estudios tenían conclusiones similares. Sin embargo, cualquier oposición que hubiese a las medidas del alcalde no fue lo suficientemente significativa ya que Ken Livingston fue reelecto en el año 2004, a pesar de sus planes de extender la zona de tarificación al este y que el candidato de la oposición, el conservador Steven Norris, prometiera eliminar la tasa por congestión.

Estocolmo

Estocolmo introdujo un impuesto por congestión vehicular el 1 de agosto de 2007 después de un periodo de prueba de 7 meses, un referéndum y la aprobación del parlamento sueco (BBC 2007 [b]). La medida tiene como objetivos principales la reducción de la congestión vehicular, el aumento de la accesibilidad y la protección ambiental. Entre los objetivos secundarios esta el mejorar la vida urbana en Estocolmo (Stockholmsförsöket 2007 [a]).

Unas 760,000 personas viven en Estocolmo, una ciudad que cubre un área de 188 km². La ciudad esta distribuida en 14 islas conectadas por puentes. A principios de siglo se efectuaban cerca de 500,000 viajes en vehículo hacia o desde la ciudad de Estocolmo. Esta cantidad excedía la capacidad vial ocasionando un problema de congestión. Dado que la población del condado de Estocolmo incrementa por 20,000 personas anualmente se consideraba que este problema se agravaría en el futuro. En vista de esta situación, en el 2003 el consejo de la ciudad tomó la decisión pedirle permiso al parlamento para estudiar la implantación de una tasa por congestión. En el 2004 el parlamento sueco pasó una ley que financió el programa dando lugar al periodo de prueba (“Stockholm Trial”). En este periodo la responsabilidad de informar sobre todos los pormenores del programa a los municipios del condado o área metropolitana de Estocolmo recayó sobre el ayuntamiento de la ciudad. Stockholm Transport se encargó de expandir el sistema de transporte público y el Swedish Road Administration (SRA) diseño, construyó y operó el sistema de cobro de tarifas. El ingreso generado por este esquema de control de demanda lo recibe la SRA pero finalmente es destinado a mejorar el sistema de transportación de Estocolmo. (SRA 2006)

A diferencia del esquema de área del centro de Londres, donde se paga una tarifa fija una sola vez al día, el esquema de Estocolmo consiste en un cordón de peajes variables que cobra por entrar y salir de la ciudad.

“Stockholm Trial” (ST) y su resultado

El ST comenzó el 22 de agosto de 2005 con la expansión del sistema de transporte público, tarea que se extendió hasta el 31 de diciembre de 2006. Durante este

periodo Stockholm Transport mejoró y construyó facilidades “park-and-ride”, en donde las personas que desean entrar a la ciudad dejan sus vehículos y utilizan autobuses para llegar a su destino. Se crearon 2,800 nuevos estacionamientos, aumentando los espacios “park-and-ride” a 13,800. Además, se aumentó la capacidad de los trenes y se programaron viajes adicionales en las tardes. El gobierno añadió 16 rutas de autobuses y se aumentó la frecuencia de viajes hacia el centro de la ciudad adquiriendo 197 nuevos autobuses (Stockholmsförsöket 2006).

La segunda fase del ST comenzó el 3 de enero de 2006 y se extendió hasta el 31 de julio de 2006. Es en este periodo cuando se comienza a cobrar el impuesto con el sistema de cobro diseñado por el SRA con la colaboración de IBM. Antes del 3 de enero el gobierno efectuó una intensa campaña de publicidad en todos los medios informando sobre el esquema de tarificación y sus objetivos. Además, se envió una carta a cada propietario de vehículo en Estocolmo y en lugares públicos se distribuyó información sobre el ST.

Se escogieron 18 puntos de control en donde se detectaba la entrada de los vehículos (Figura 9). Por 7 meses se cobró un peaje variable de acuerdo a la hora del viaje a todas las personas que quisieran entrar o salir de la ciudad en día de semana. El impuesto variaba entre \$1.50, \$2.25 y \$3.00. La tarifa de \$3.00 se cobraba en las horas picos de 7:30 AM a 8:29 AM y de 4:00 PM a 5:29 PM (IBM 2007).

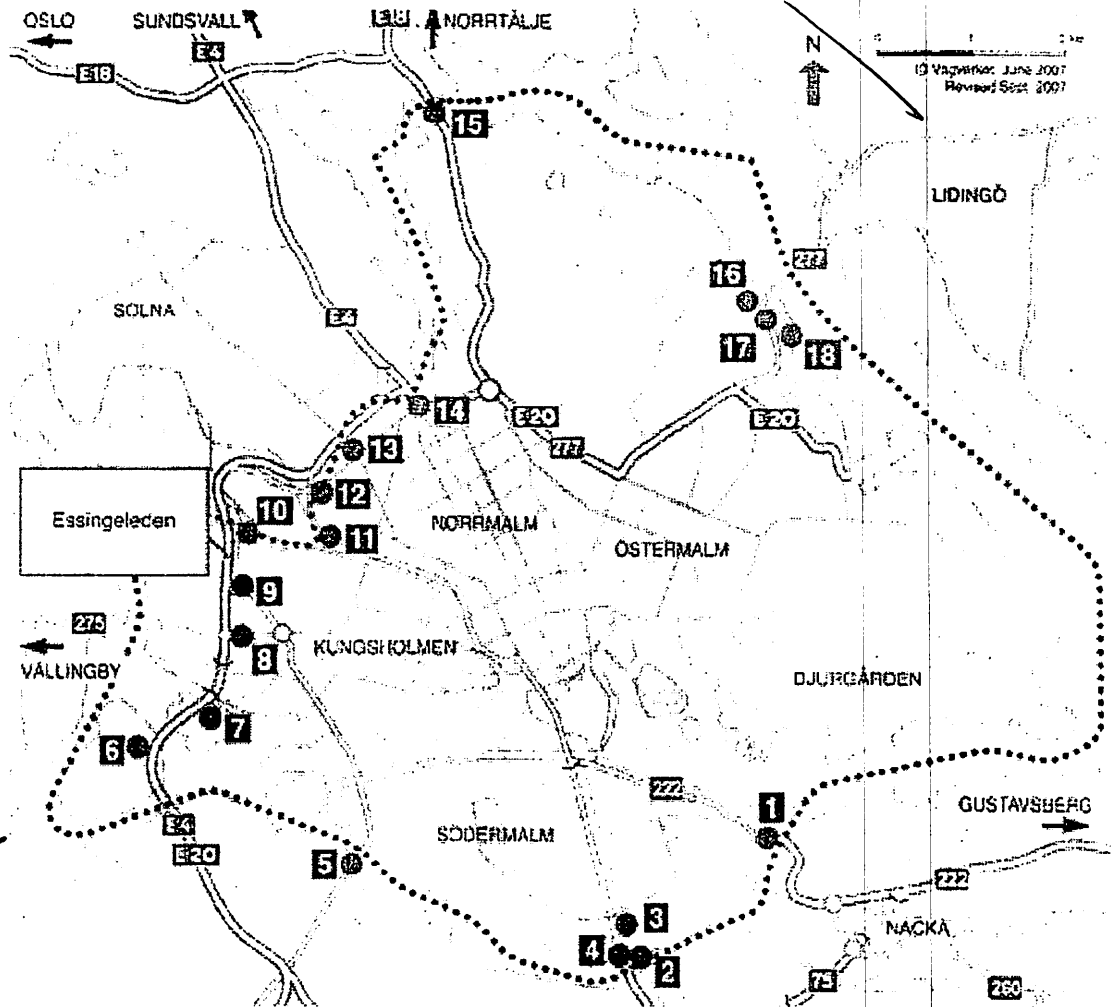


Figura 9 - Puntos de Control (SRA)

Como resultado del esquema de tarificación hubo 100,000 viajes menos al centro de ciudad, una reducción del 19%. Durante el periodo de cargo el tráfico disminuyó un 22%. El tiempo de viaje se redujo por un tercio en las mañanas y la mitad por las tardes. Además, el uso del transporte público se vio beneficiado por una mejora en servicio y por un aumento en patrocinio del 4%. El sistema de rieles recibió 25,000 nuevos pasajeros en día de semana mientras que 16,000 nuevos pasajeros utilizaron los autobuses. Los viajes con destinos al trabajo o la escuela por medio del transporte público aumentaron en un 8% y en un 9% en los viajes de compras.

Otro de los objetivos principales del ST era la reducción de emisiones contaminantes. Debido al ST se redujo entre 8% a 14% estas emisiones. Por ejemplo,

hubo una reducción en emisiones de óxido de nitrógeno de 8.5% en el centro de la ciudad. Los investigadores estimaron que debido a esta reducción de contaminantes habría una reducción de 20 a 25 muertes prematuras (Stockholmsförsöket 2006).

Al final del ST se estudió como percibían las empresas de Estocolmo el impuesto por congestión, un impuesto que ellas podían deducir de sus contribuciones. Se entrevistó por teléfono a representantes de 300 empresas. Antes que se vieran los efectos del ST el 65% tenía una opinión negativa del esquema mientras que un 20% opinaba que era una medida positiva. Al finalizar el ST el 50% tenía una opinión negativa del esquema mientras que un 30% consideró como algo positivo la tarifa por congestión. (Stockholmsförsöket [b])

Un efecto negativo del impuesto fue el aumento en tráfico de 5% en la carretera Essingeleden donde no se cobra el impuesto. Sin embargo este aumento no creo problemas serios.

Detección de vehículos que entran a la ciudad

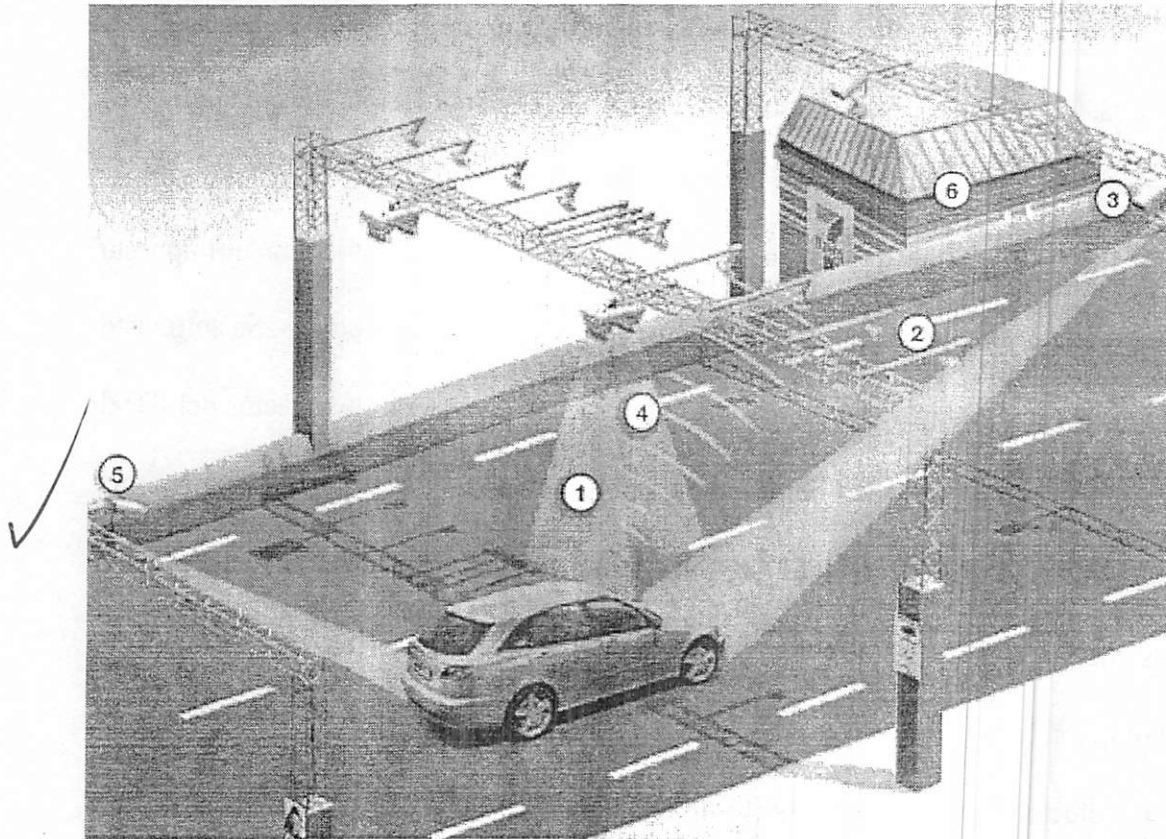


Figura 10 - Elementos de un punto de control (IBM)

El punto de control está compuesto por tres pódicos. Como se muestra en la Figura 10 el segundo pódico está equipado con sensores que utilizan un láser para detectar el vehículo. El primer láser (1) activa una cámara en el tercer pódico (3) que retrata la tablero frontal. Luego un segundo láser (4) activa una cámara en el primer pódico (5) que retrata la tablero trasera. Además, en el primer pódico se muestra digitalmente el precio del impuesto. En algunos puntos de control no era posible incluir pódicos por lo que se utilizaron columnas. En carreteras con diez carriles se crearon puntos de control denominados como puntos de control complejos en los que se colocaron equipo adicional para asegurar la confiabilidad del sistema. Se necesitaron 164 cámaras y 159 sensores láser para poder operar los 18 puntos de control que monitorean 78 carriles (SRA 2006).

El pago del impuesto, las multas y las exenciones

Algunos vehículos están equipados con un dispositivo electrónico llamado “transponder” que se puede comunicar con un sensor (2) en el segundo pórtico del punto de control (Figura 10). Los vehículos con este dispositivo pagan automáticamente el impuesto ya que estas personas tienen una cuenta de crédito con la SRA. Sin embargo, no es necesario tener un “transponder” para poder entrar al centro de la ciudad. Como en el caso de Londres, cámaras detectan a los vehículos por lo que los conductores pueden pagar el cargo retroactivamente. Estos tienen 14 días para pagar después de los cuales incurren en una multa de 70 coronas (\$10.50). Si después de cuatro semanas no se ha pagado esta multa se le suman unas 500 coronas (\$75.00). Si dentro de un mes todavía existe la deuda una agencia de gobierno (Enforcement Service) se encarga de recolectar la deuda por lo que cobra 500 coronas adicionales. El impuesto se puede pagar por Internet, en establecimientos de 7-Eleven, en kioscos Pressbyra y en algunos bancos. El impuesto aplica de lunes a viernes desde las 6:30 AM hasta las 6:30 PM.

Están exentos del impuesto los mismos vehículos que están exentos en el esquema de Londres. En el caso de Estocolmo los vehículos de embajadas también están exentos. Los residentes de la municipalidad de Lidingö están exentos porque para conectarse al sistema nacional de carreteras tienen que pasar por el centro de Estocolmo. Para que la exención aplique en el caso de estos residentes tienen que pasar en menos de 30 minutos por la ciudad hasta la carretera nacional. (SRA 2006)

El referéndum

El 76.4% de los residentes de la ciudad de Estocolmo cualificados para votar participaron en el referéndum del 17 de septiembre de 2006. Simultáneamente al referéndum se efectuaron las elecciones generales de Suecia. En el referéndum se les preguntó a los residentes de la ciudad de Estocolmo si el impuesto por congestión de Estocolmo debería establecerse permanentemente. El 51.3% estuvo de acuerdo mientras que un 45.5% se opuso. En 14 municipalidades del condado de Estocolmo se efectuó un referéndum similar con resultados muy diferentes; el 60.2% se opuso a la idea del impuesto por congestión. Al considerar todos los votos en el referéndum se encuentra que 411,252 personas votaron en contra de la permanencia de las tarifas mientras que unas 372,320 estaban a favor. A pesar de estos resultados, el nuevo gobierno decidió aplicar el impuesto por congestión (Stockholmsförsöket 2007 [c]). El sistema entró en vigor nuevamente el 1 de agosto de 2007.

Efecto en la equidad del impuesto por congestión

Antes de la implantación del impuesto de congestión se efectuó un estudio que determinó los posibles efectos que tendría la estrategia en diferentes sectores de la sociedad. Una de las conclusiones fue que los hombres serían más afectados por el impuesto. El 70% de los viajes en las horas picos es efectuado por hombres. Como grupo, los hombres pagarían dos tercios de todos los gastos. La segunda conclusión fue que los conductores con mayor ingreso serían los más afectados por el impuesto. Este grupo hace más viajes y viajes que toman más tiempo. La investigación concluyó que los residentes de mayor ingreso enfrentarían un incremento del 24% en el costo por viajes;

los residentes de menor ingreso experimentarían la mitad de este incremento. Como resultado del incremento en costo por hacer un viaje los residentes con mayor ingreso reducirían más la cantidad de viajes que efectúan. El otro grupo más afectado por el impuesto por congestión serían los residentes del centro de la ciudad (Eliasson, Mattsson 2006).

Singapur

El primer país en el mundo en controlar la congestión por medio de tarifas fue Singapur. Singapur tiene una población de más de 4.5 millones que viven en unos 682.7 km² (Figura 11).



Figura 11 – Singapur (The World Factbook)



A mediados del siglo XX la congestión vehicular atentaba contra el crecimiento económico de la isla. En el periodo de 1960 a 1970 la cantidad de vehículos privados incrementó de unos 70,100 a unos 142,500. Este crecimiento en propietarios de vehículos se debió al aumento en el ingreso familiar, el desarrollo de barrios residenciales en las periferias de la ciudad y debido a una limitada inversión en el transporte colectivo. A comienzos de la década de los 70 la velocidad en el distrito de negocios disminuía a 20 kph (12 mph) en las horas pico.

La situación motivó al gobierno a tomar medidas radicales para asegurar que el país continuara siendo un centro de inversión extranjera. Primeramente reformaron el sistema de autobuses, compuesto por diez compañías. El servicio se caracterizaba por ser infrecuente y descoordinado por lo que el gobierno en el 1970 fusionó las diez compañías en cuatro y aumentó la flota. Las cuatro compañías fueron nacionalizadas en el 1973 y pasaron a formar el Singapore Bus Service. Además, en 1975 entró en efecto el Plan de Zona Controlada (Area Licensing Scheme, ALS) (Koh 2003). Esta medida fue implementada después de un año de consultas con el público en donde se le presentaron los detalles del plan. En base a las repuestas recibidas se fue modificando la estrategia. El ALS fue presentado como parte de una serie de medidas que incluían incremento en la tarifa por estacionamiento en la zona restringida, la apertura de una facilidad “park and ride” en las cercanías de la zona y la creación de varias rutas de autobuses que conectarán con puntos importantes del centro de negocios. También, se introdujeron impuestos severos a la compra de carros con el fin de controlar la cantidad de automóviles en la carretera.

Plan de Zona Controlada (ALS)

En el 1975 el gobierno restringió la entrada a una zona de 7 km² que incluía parte del centro de negocios de la ciudad (Figura 11).

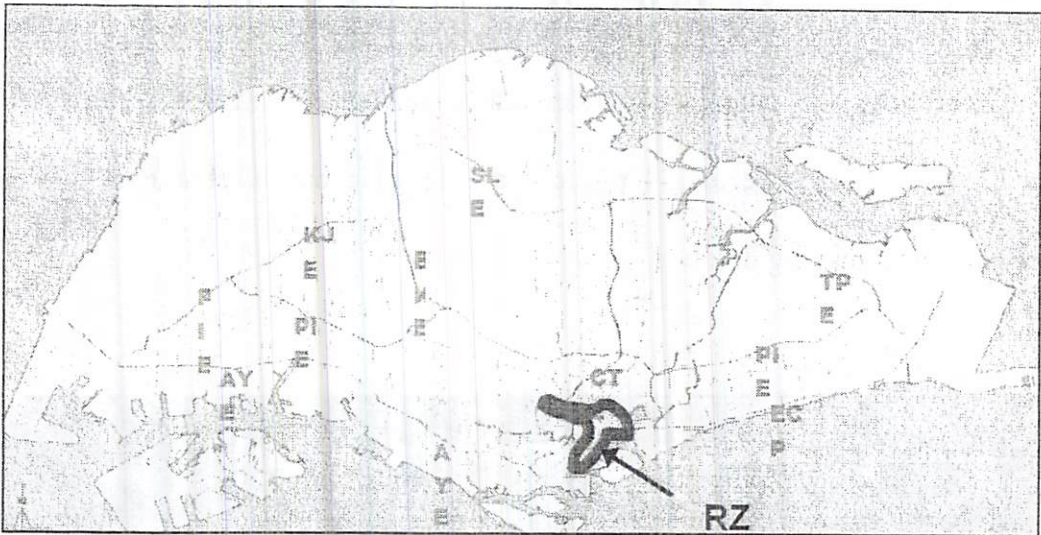


Figura 11 – Zona de Tarificación (Yap)

El ALS era controlado manualmente por oficiales en los puntos de entrada de la zona que observaban desde los costados de la carretera. Los vehículos que entraban en la zona debían mostrar una licencia suplementaria que costaba S\$ 3.00 (\$2.00). El permiso, que debía estar pegado al parabrisas de los vehículos, mostraba el día en que se había adquirido la licencia dependiendo del color y dependiendo la forma del permiso se conocía para que tipo de vehículo se había comprado (Richards 2006). Inicialmente, el permiso era necesario para entrar en la zona de 7:30 a 9:30 de la mañana de lunes a sábado menos los días festivos. Tres semanas después de entrar en práctica la tarifa se expandió el periodo de cobro a las 10:15 de la mañana porque los negocios comenzaron a retrasar la hora de apertura y las personas modificaron sus horarios de viaje. Para el 1989

se exigió la compra del permiso para transitar en la zona en la hora pico de la tarde de los días laborales, de 4:30 a 7:00. Este periodo fue disminuido a las 6:30 PM para acomodar a los residentes de la zona pero fue restaurado a las 7:00PM debido a niveles de tráfico indeseados. En 1994 se requirió el permiso para entrar a la zona de 7:30 AM a 6:30 PM. El permiso se compraba en correos, gasolineras, colmados o cabinas en las carreteras y se podía utilizar en ese día cuantas veces deseara el conductor (Koh 2003, Yah 2007). La Figura 13 muestra unos de los 34 pórticos que le indicaban al conductor que estaba entrando a la zona restringida.

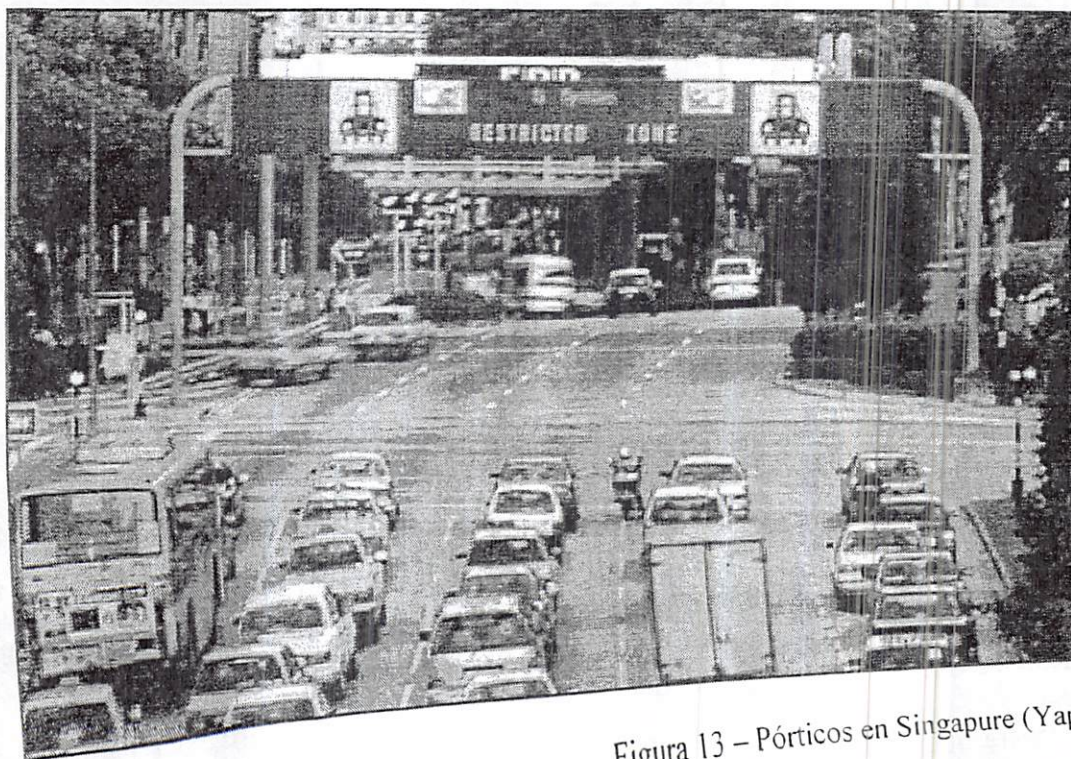


Figura 13 – Pórticos en Singapore (Yap)

Vehículos comerciales, vehículos de emergencias, autobuses y taxis o carros con por lo menos 4 personas a bordo eran exentos del cargo. Si una persona entraba a la zona sin haber comprado el permiso los oficiales notaban el número de tabilla y se le enviaba por correo una multa.

El ALS logró reducir la congestión tanto en las mañanas como en la tarde. En el 1975 se redujo el volumen de vehículos en las horas reguladas de la mañana en un 73% y la velocidad promedio aumento a 36 km/h (22 mph). Esta reducción estaba muy por encima de lo esperado ya que la tarifa impuesta estaba por encima del valor óptimo. En las horas donde no se requería el permiso el volumen vehicular aumento en un 23%. Además, la estrategia aumentó el patrocinio del transporte colectivo. Antes de la puesta en práctica del ALS el 33% de las personas que viajaban a la zona restringida lo hacían por transporte público; en el 1983 el 70% usaba el transporte público. El patrocinio del servicio de autobuses aumentó en un 50% y la cantidad viajes en carros con varias personas abordo (“car-pooling”) también aumentó. A pesar de que la cantidad de vehículos aumentó de 100,000 en 1975 a 230,000 en 1994 el ALS mantuvo el tráfico constante y el centro de negocios sin congestión severa. No sorprendentemente, la contaminación en esta ciudad estado debido a las emisiones de vehículos es baja en comparación a otras ciudades (Willoughby 2000)

Road Pricing Scheme (RPS)

El RPS se implementó progresivamente en seis puntos congestionados de tres autopistas que conducían al centro de negocios. Al igual que el ALS el RPS era controlado manualmente por oficiales. Se requería un permiso para transitar en los segmentos entre las 7:30 a 9:30 de la mañana. El objetivo de esta medida era distribuir el tráfico en estas autopistas a otras horas y rutas.



Carreteras con Pago Electrónico (Electronic Road Pricing, ERP)

En 1998 el ALS y el RPS fueron reemplazados por un sistema electrónico de cobro, el ERP. El ERP entra en operaciones en días de semana de 7:30 AM a 7:00 PM en los 28 puntos de entrada a la zona restringida y de 7:30 a 9:30 de la mañana en 17 puntos en segmentos de autopistas y carreteras principales con problema de congestión. Con el ERP se tiene que pagar por viaje en la zona restringida, a diferencia de los esquemas anteriores donde se podía hacer una cantidad ilimitada de viajes una vez se compraba el permiso del día. Además, la tarifa se cobra no solamente en base a la hora del viaje sino dependiendo de la localización del viaje. También, dependiendo del tipo de vehículo es la magnitud de la tarifa por congestión. Para carros la tarifa varía entre S\$0.50 (\$0.30) a S\$ 3.00 (\$1.90). Si las condiciones de tráfico lo ameritan es posible que no se cobre ninguna tarifa en ciertas horas en el periodo de operaciones del ERP. De modo que es un sistema muy flexible. Incluso, con el crecimiento del centro de negocios a crecido también la zona restringida.

Cada vehículo está equipado con un dispositivo electrónico que usa señales de radio para comunicarse con las computadoras del sistema en la carretera. Este dispositivo es llamado el "in vehicle unit" o IU. Dentro del IU se coloca una tarjeta ("Cashcard"), que proveen los bancos, que debita el cargo por el viaje instantáneamente. Cada punto de control está compuesto por tres pórticos que tienen un sistema que detecta el IU, hace el cobro de la tarifa y fotografía los vehículos de infractores. Un infractor constituye cualquiera que no haya instalado el IU en su vehículo, tenga un IU defectuoso, no tenga fondos en la tarjeta de pago o no haya colocado la tarjeta en el IU.

Objetivo del ERP

Cada tres meses se revisa la tasa por congestión. El objetivo del ERP es mantener velocidades de entre 20 a 30 km/h (12 a 18 mph) en carreteras y entre 45 a 65 km/h (28 a 40 mph) en autopistas. Si las velocidades predominantes son menores al nivel óptimo establecido se aumenta el cargo. Lo contrario es también cierto; niveles de velocidades mayores a los establecidos reflejarían que la cantidad de vehículos en las vías es menor al esperado. Gracias a estas revisiones se determinó que no era necesario que el ERP operara los domingos.

Ingresos

Para implementar el sistema electrónico se invirtió uno S\$200 millones (aproximadamente \$113 millones) de los cuales la mitad se gastó en la compra de los dispositivos electrónicos. El costo de operación es de S\$16 millones y el ingreso anual es de \$80 millones, cantidad que representa el 80% del ingreso generado en los esquemas ALS y RPS. Este descenso en ingreso se debe a que las tarifas bajaron para casi todos los periodos y el cargo mayor del día solo es cobrado por media hora. El ingreso no regresa al presupuesto de Land Transport Authority, la agencia gubernamental que administra el sistema. Más bien lo recibe el gobierno central que lo utiliza como vea conveniente, incluso en asuntos no relacionados a la transportación (Yap 2005).

Efectividad del ERP

El tráfico ha disminuido en el centro de negocios entre un 7% a un 8% en la hora pico de la mañana en comparación con el tráfico del ALS. Sin embargo, aumentó en un

28% en la hora pico de la tarde ya que la tarifa en este periodo es menor a la tarifa que había bajo ALS. En las autopistas y las carreteras principales que conducen al centro se ha visto resultados positivos. Sin embargo, se ha creado breves periodos de congestión en rutas alternas sin tarifa.

Incremento gradual de tarifas del ERP

En los primeros cinco años de operaciones el cambio de la tarifa ocurría bruscamente. Con el fin de evitar pasar por los pódicos justo en el momento en que drásticamente cambiaba la tarifa algunos conductores aceleraban, desaceleraban o incluso paraban frente al pódico según fuera necesario. Debido a esta situación en febrero del 2003 LTA suavizó la transición entre tarifas.

Tarifación por Congestión en la Ciudad de Nueva York (NYC)

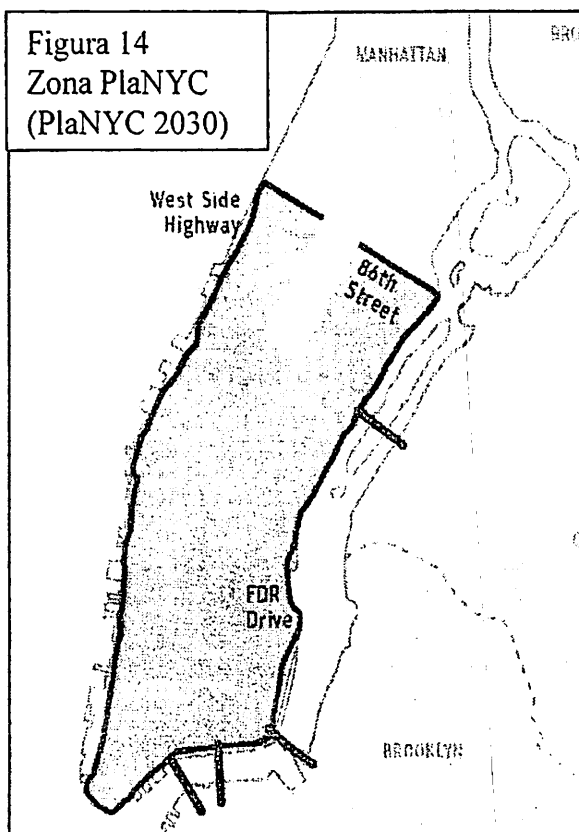
Todos los días en semana unos 3.2 millones de personas viajan al centro de la ciudad (Central Business, CBD) de Nueva York. Unas 1.1 millones entran en 800,000 vehículos. Debido a esto la ciudad experimenta un problema de congestión que causa pérdidas económicas anuales de \$13 mil millones y les cuesta el trabajo 37,000 a 52,000 personas. Se proyecta que el problema empeorará con un crecimiento del 20% del tráfico en la región en los próximos 25 años (PFNYC 2007). Actualmente, los cuatro condados con tiempo promedio de viaje al trabajo más alto en los Estados Unidos se encuentran en NYC: Queens, Staten Island, Bronx y Brooklyn.

PlaNYC 2030

El 22 de abril de 2007 el alcalde de NYC Michael Bloomberg presentó el PlaNYC 2030. El plan presenta 147 iniciativas con las que se propone lograr un crecimiento sostenible para NYC a pesar de un proyectado incremento poblacional de un millón de personas para el 2030. Además de iniciativas para preservar energía, proteger la calidad del aire y agua, limpiar los suelos contaminados y proveer vivienda accesible a la mayoría de los ciudadanos se presentaron 16 medidas relacionadas a la transportación. Entre estas medidas se encuentra aumentar la capacidad de carreteras congestionadas, expandir el sistema de rieles, mejorar el sistema de autobuses, incentivar el ciclismo e introducir un plan piloto de tasa por congestión que duraría tres años comenzando en 2009 (PlaNYC 2030 2008).

Tasa por congestión para NYC

A pesar de las mejoras que se han hecho al transporte colectivo en los últimos 30 años la cantidad de personas que se transportan en carro ha permanecido constante. La propuesta del



alcalde establecía una tarifa en el centro de negocios de NYC. La zona de tarificación comprende desde la carretera 86 hasta la punta sur de la isla de Manhattan (Figura 14). Las líneas de color azul oscuro en la Figura 14 representan las vías donde no se cobrará la tarifa.

De 6:00 AM a 6:00 PM se cobraría \$8.00 a los carros y \$21.00 a camiones por entrar, salir o transitar en la zona. Por los

viajes adentro de la zona se cobraría \$4.00 para carros y \$5.50 para camiones. Si el usuario llega a la zona de tarificación por una vía donde tuvo que pagar un peaje y tiene E-Z Pass pagaría solo la diferencia de la tasa. La tecnología de E-Z Pass sería utilizada para procesar la información del usuario. En el caso del usuario que no instale el E-Z Pass cámaras en el perímetro e interior de la zona leerían su tablilla y le adjudicarían la tarifa. Se estimó necesario 1,000 cámaras en 350 localizaciones en el perímetro e interior de la zona. Las personas tendrían dos días para pagar el cargo por teléfono, Internet o en establecimientos seleccionados. La agencia que manejaría el esquema sería NYC Department of Transportation.

Se pronosticó que la medida reduciría el tráfico en la zona en 6.3% y que la velocidad promedio aumentaría 7.2%. El plan propuesto por el alcalde generaría \$620 millones en el primer año y hasta \$900 millones para 2030. La inversión de capital ronda los \$225 millones y los costos de operaciones anuales los \$240 millones. El ingreso neto sería utilizado para financiar proyectos de transportación (TCMC 2008).

Reacción a propuesta del Alcalde

En mayo del 2007 la Legislatura del Estado comenzó a considerar la propuesta. El 17 de junio se presentó en el Senado el proyecto de ley S. 6068 que tenía como objetivo poner en marcha la propuesta del alcalde. Sin embargo, algunos asambleístas argumentaron que S. 6068 no era la misma propuesta pública de PlaNYC 2030 y que todavía había preguntas que contestar sobre el impacto ambiental de la medida, los efectos que tendría en los vecindarios aledaños a la zona por tarificación, sobre controles para asegurar la privacidad de los usuarios, la entidad que administraría el esquema y otros asuntos (Brodsky 2007). A pesar de que se enmendó la medida y que el Gobernador Elliot Spitzer se mostró a favor del concepto de tarificación por congestión el 22 de junio terminó la sesión legislativa sin ningún acuerdo. La Legislatura del Estado no produjo ninguna ley relacionada a las propuestas del alcalde Bloomberg por lo que el 16 de julio se venció

la oportunidad de someter una propuesta al US Department of Transportation (USDOT) con la que la NYC hubiese recibido \$500 millones para desarrollar los proyectos de transportación del alcalde (BBC 2007 [c]).

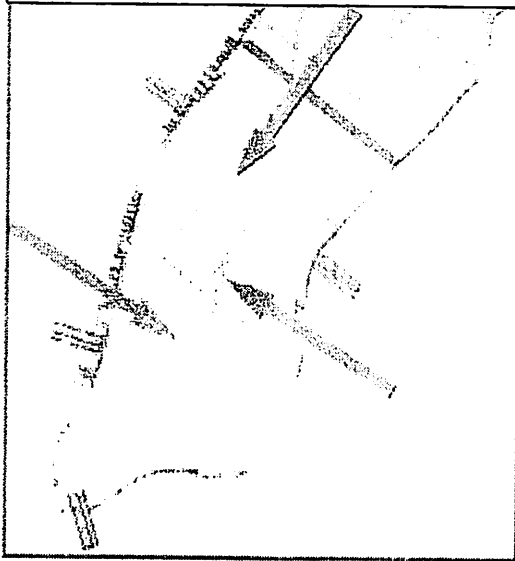
El 26 de julio de 2007 la Legislatura del Estado aprobó una medida que autorizó al alcalde presentar un plan de mitigación de congestión, formó una comisión (“Traffic Congestion Mitigation Committee”) que evaluara el plan, ordenó que la comisión presentará un plan de implementación con el mismo objetivo de reducción de 6.3% del alcalde y decretó que el consejo de NYC y la legislatura deberían considerar el plan de implementación para el 21 de marzo de 2008 (Replogle 2007). La comisión tuvo un periodo de consultas públicas o vistas en los cinco condados, Long Island y Westchester County del 24 de octubre al 5 de noviembre. El 57% de los testigos que se presentaron ante la comisión apoyaron el plan del alcalde o una versión enmendada. El 26% estuvo completamente en desacuerdo con el concepto de tasa por congestión (Environmental Defense 2007).

En agosto de 2007 el USDOT le otorgó condicionadamente \$354.5 millones a NYC para implementar un programa de tarifas por congestión. Para recibir estos fondos la legislatura debía presentar un plan en su próxima sesión para la implementación de un programa que reduzca la congestión en un 6.3%. De los fondos \$10.4 destinan a la implementación de la tarifa por congestión mientras que el resto se invierte en investigaciones, Bus Rapid Transit, servicio de “ferry” y la construcción y mejoras del sistema de autobuses.

Conclusiones de la Traffic Congestion Mitigation Committe

El 31 de enero de 2008 la comisión hizo públicas sus recomendaciones luego de estudiar la propuesta del alcalde y otras propuestas alternas. La comisión recomienda definir la zona de tarificación por la carretera 60, reduciendo el costo de operación de esquema. Además, ya no existiría un cargo por conducir dentro de la zona, lo que

Figura 15 – Modificación (TCMC)



convertiría el esquema en uno de cordón. Aunque ya no habrá un cargo por conducir dentro de la zona si existiría una nueva política que incrementaría los costos de los estacionamientos y también de los viajes en taxis que se originen en esta zona. El plan presentado señala como el sector social más afectado a aquellos que para llegar a la ciudad no tiene acceso al transporte colectivo. Este

grupo representa el 1% de todas las personas que viajan a la zona delimitada. El plan presentado proyecta generar \$419 millones.

Como parte de las recomendaciones de la comisión se señalan ocho principios importantes para la implementación del plan (Comission Recommendations 2008):

1. El ingreso generado debe ser destinado al MTA Capital Plan, un plan destinado al desarrollo del sistema de transportación.
2. Antes de la implantación del esquema se tienen que mejorar los sistemas de transporte colectivo.
3. Antes de la implantación del plan se debe crear estrategias de estacionamiento para los vecindarios adyacentes a la zona de tarificación. Además, se debe hacer un estudio del impacto ambiental del programa e instituir un programa que monitoree el estado del tráfico y el medioambiente.
4. La privacidad de los ciudadanos debe ser salvaguardada.
5. Diversidad en las opciones de pago de la tarifa.

6. Un refuerzo en la aplicación de las leyes de tráfico.
7. La consideración de bajar ciertos impuestos en la legislatura para disminuir impactos desproporcionados sobre las personas de pocos ingresos.
8. La legislatura debe tomar en cuenta las contribuciones de los ciudadanos que viven al este del río Hudson al MTA Capital Plan. Este punto es incluido con el fin de mantener la equidad regional.

Encuestas sobre tarifas por congestión en el 2006

Entre mayo y junio de 2006 el Tri-State Transportation Campaign efectuó un estudio con el objetivo de determinar el conocimiento que tenían los residentes de NYC sobre el concepto de tarifas por congestión, que factores contribuirían al apoyo o oposición de la estrategia y qué tipo de información sería necesario transmitir en un programa de comunicación sobre tasas por congestión. Para lograr estos objetivos se efectuaron 800 entrevistas por teléfono.

El estudio encontró que el 15% había escuchado o leído sobre el concepto de tarifas por congestión. Al preguntar a las personas si la implementación de un esquema de congestión desde la carretera 60 hacia la zona de negocios sería una buena idea el 45% opinó que sería una mala idea, el 44% opinó que sería una buena idea, el 12% restante no estaba seguro. Las personas que opinaron que sería una buena idea sustentaron su respuesta principalmente porque percibían que reduciría la congestión e incrementaría el uso del transporte colectivo. Las personas que contestaron que la tarificación por congestión sería una mala idea basaron su opinión principalmente en el hecho de que ya pagaban demasiados peajes e impuestos. Un 42% de los neoyorquinos opinó que la

congestión vehicular no era tan severa como para ameritar la introducción de una tarifa por congestión. Sin embargo, si solo se toma en consideración la opinión de los residentes de Manhattan se encuentra que el 55% opina lo contrario. Una tendencia similar se encuentra en las personas que viajan en su carro para trabajar (Tri State 2006).

Auckland

Auckland es una de las ciudades más importantes de Nueva Zelanda. Tiene una población de 1.3 millones de personas, el 32% de la población del país, que crece anualmente 1.5%. Como se muestra en la Figura 15 la ciudad está rodeada por agua, un factor que ha condicionado el desarrollo del sistema de transportación. La región se distingue por desarrollos de baja densidad, desarrollos en las periferias del centro de Auckland y por tener un sistema de transportación que favorece el vehículo privado sobre la transportación pública. La flota de vehículo de la ciudad es de 837,000. Además, el nivel de propietarios de vehículos privados es comparable con los de Estados Unidos, Australia o Canadá (Ministry of Transportation 2007).

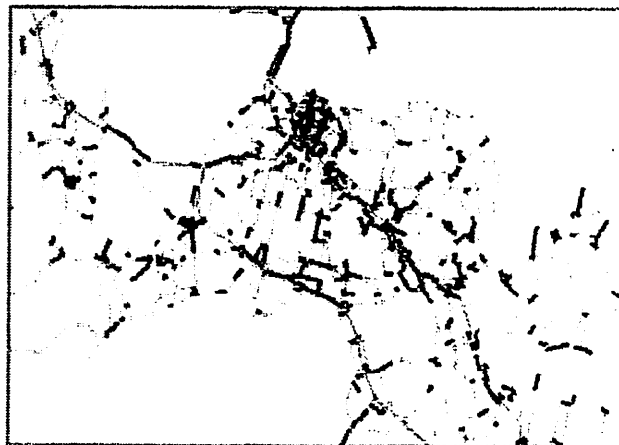


Figura 16 - Auckland (ARPES)

La congestión es un problema serio en Auckland. Solamente el 7% de todos los viajes en las horas picos se efectúa en el sistema de transporte público, un sistema que no ha crecido al paso que la población ha crecido a tal grado que no tiene la capacidad de satisfacer la demanda. Por la dependencia al vehículo privado, se pronostica que para el 2016 la congestión, que actuamente es percibida como un problema importante de la ciudad por el 94% de sus residentes, aumentará en un 20%. Este aumento ocurriría a pesar de inversión en el transporte público, en infraestructura vial y estrategias de manejo de demanda que no impliquen cargos por congestión. El modelo utilizado para predecir la situación en 2016 estima que habrá altos niveles de congestión en el centro de negocios de la ciudad, las arteriales principales y las rutas que conectan al istmo de Auckland (Ministry of Transportation 2007).

Auckland Road Pricing Evaluation Study (ARPES)

El Ministerio de Transportación comisionó ARPES para evaluar estrategias que utilicen señales de precios en el mercado de transportación. En el estudio se evaluaron cinco esquemas:

1. Cordón simple
2. Cordón doble
3. Esquema de área
4. Cargos en autopistas y arteriales principales o una tarifa estratégica
5. Tarifas de estacionamientos

En las etapas iniciales del estudio se considero el concepto de “HOT lanes” y tarifas a todo el sistema de carreteras o una tarifa global. La idea de “HOT lanes” no fue

desarrollada porque no se ajustaba con la estrategia principal de reducir la congestión en la región de Auckland y la tarifa global porque no existe la tecnología para crear un sistema práctico.

A continuación, las conclusiones a las que llegó ARPES sobre los cinco esquemas:

1. Cordón simple

- El esquema más simple de implementar.
- Puede crear problemas de equidad al separar a sectores de la sociedad de bajos de ingresos de sus lugares de ingresos.
- Buen flujo de ingresos pero no suficiente como para mitigar algunos costos.

2. Cordón Doble

- El esquema que más reduce la congestión vehicular.
- Crea los mismos problemas sociales que el cordón simple.
- El ingreso generado es suficiente para cubrir todos los costos.

3. Esquema de área

- El esquema que más incentiva el uso del transporte colectivo.
- El esquema que más los viajes de comerciales.
- El impacto social es menor que para los esquemas basados en cordones.

4. Tarifa estratégica

- Impacto social negativo mínimo.
- Pobre flujo de ingresos.

- El problema principal es que mueve el tráfico de las carreteras principales a las locales.

5. Tarifas de estacionamientos

- El impacto a los negocios es mínimo.
- Crea una buena fuente de ingresos.
- Tiene un impacto modesto en el problema de congestión.

El cordón doble se consideró como el mejor esquema ya que concuerda con los objetivos estratégicos de transportación de la nación. Se determinó que las tarifas en estacionamiento era la peor opción. Según un informe de Hyder Consulting, Auckland puede extraer lecciones principalmente de Estocolmo y Singapur (James, Date 2006).

La evaluación de estas estrategias continúa. Al terminar todos los estudios comisionados el gobierno central y las autoridades locales tomaran la decisión final sobre si se implantará alguna estrategia. En cierto momento, el 75% de las personas se oponen de alguna manera a la introducción de tarifas. Sin embargo, este porcentaje fluctúa cuando se considera las inversiones en transporte público. En los próximos diez años, el gobierno invertirá millones de dólares en mejorar el sistema de rieles, autobuses y ferry (Ministry of Transportation 2008).

Propuesta rechazada para una tarifa variable en Bay Bridge

El San Francisco-Oakland Bay Bridge fue inaugurado el 1936. Como su nombre indica une las ciudades de San Francisco y Oakland, cuyas poblaciones son aproximadamente de 7.2 millones y de 4.2 millones respectivamente. La congestión

vehicular que experimentaba el puente en la década de los noventa era la peor de la región de la bahía.

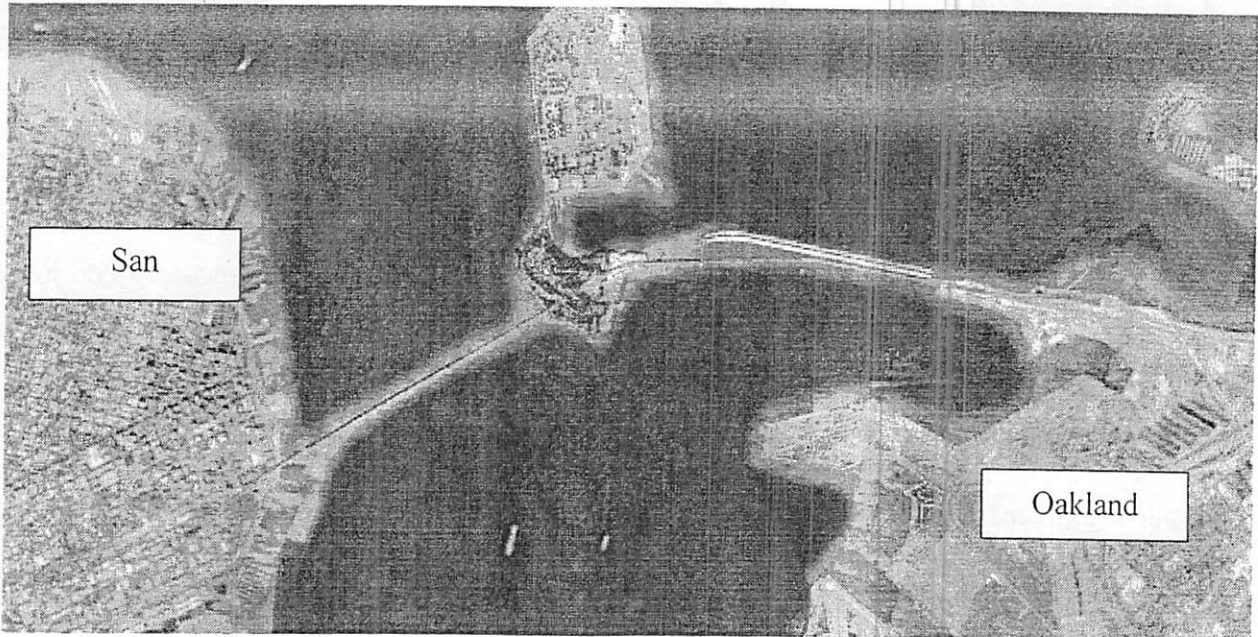


Figura 17 – Bay Bridge (Google Earth)

En enero de 1993 se presentó una propuesta que consistía en incrementar el peaje básico de \$1.00 a \$3.00 en las horas pico de la mañana y tarde en el Bay Bridge que se encuentra en la región de San Francisco y Oakland. La iniciativa contaba con el apoyo de una coalición compuesta por organizaciones ambientalistas, gubernamentales y comerciales. Entre las organizaciones se encontraba el Sierra Club, el California State Department of Transportation y el Bay Area Council, organización que representaba a compañías importantes.

Con el esquema de tarifa variable se perseguía reducir la congestión en el puente, una situación que causaba pérdidas de \$17.5 millones en términos tiempo perdido, contaminación y consumo de combustible. Los 260,000 vehículos que transitaban

diariamente por el puente perdían 20 minutos diarios debido a la congestión. Con la iniciativa se esperaba generar \$22 millones que se reinvertirían en el sistema de tránsito.

Previendo el problema de equidad que planteaba el cargo por congestión se creó el concepto de “lifeline toll”. Esta medida creaba un peaje especial de un dólar para personas que de pocos recursos económicos. Se estimó que solo un 8% de los usuarios del puente podrían aplicar para el “lifeline toll”.

A pesar del apoyo de una coalición representativa de casi todos los sectores sociales y del apoyo del 59% de los residentes del Bay Area el proyecto no logró implantarse. Ningún miembro de la legislatura del estado presentó el proyecto. Además, el senador Bill Lockyer, presidente temporero del senado, se opuso fuertemente por considerar la estrategia discriminatoria que afectaría la clase media y beneficiaría a las personas de mayores recursos. El fin de la propuesta llegó cuando el estado se vio repentinamente en una crisis fiscal al necesitar \$2 mil millones para asegurar la capacidad a terremotos de los puentes de la región. En agosto de 1997 se aumentó el peaje a \$2 para las mejoras de los puentes (Cameron 1999).

Tarifas Variables de la Autoridad de Puertos de Nueva York y Nueva Jersey (Port Authority of New York and New Jersey, PANYNJ)

El 25 de marzo de 2001 la PANYNJ implementó el “Value Toll Pricing Program” con el objetivo principal de generar \$14 mil millones para un programa de inversión de capital de cinco años que incluiría mejoras al sistema de aeropuertos, puertos y facilidades de transportación interestatales. Además, parte de los ingresos generados se destinarían a la construcción de una nueva línea de metro subterráneo entre New Jersey y Manhattan. Los fondos generados por el programa deberían también cubrir el déficit



presupuestario creado por el sistema de transporte colectivo PATH (“Port Authority Trans-Hudson Corporation”) y los terminales de autobuses.

A pesar de que la motivación principal del programa es generar ingresos se introdujo medidas destinadas a incentivar viajes fuera de la hora pico o usar el transporte colectivo. Esto representó un cambio radical a la antigua política de PANYNJ que recompensaba con descuentos significativos en las tarifas por hacer viajes frecuentes en la hora pico. Otro objetivo del programa era incentivar la utilización del E-Z Pass.

“Value Toll Pricing Program”

El programa aplicaba a George Washington Bridge, Bayonne Bridge, Goethals Bridge, Holland Tunnel, Lincoln Tunnel y Outerbridge Crossing, los puentes o túneles que unen a Nueva York con Nueva Jersey. El tráfico promedio diario de estos seis puntos es de 352,000 vehículos en dirección este.

El peaje solo se cobra en dirección este, o sea, en dirección a Nueva York. La Tabla 1 muestra como varia el peaje de carros de acuerdo a la hora del viaje y si se utiliza el E-Z Pass. Las horas picos en días de semana son de 6-9 de la mañana y de 4-7 de la tarde. En los fines de semana la hora pico son de 12 del mediodía a 8 de la tarde. La tercera columna muestra el aumento en el peaje que entrará en efecto el 2 de marzo de 2008.

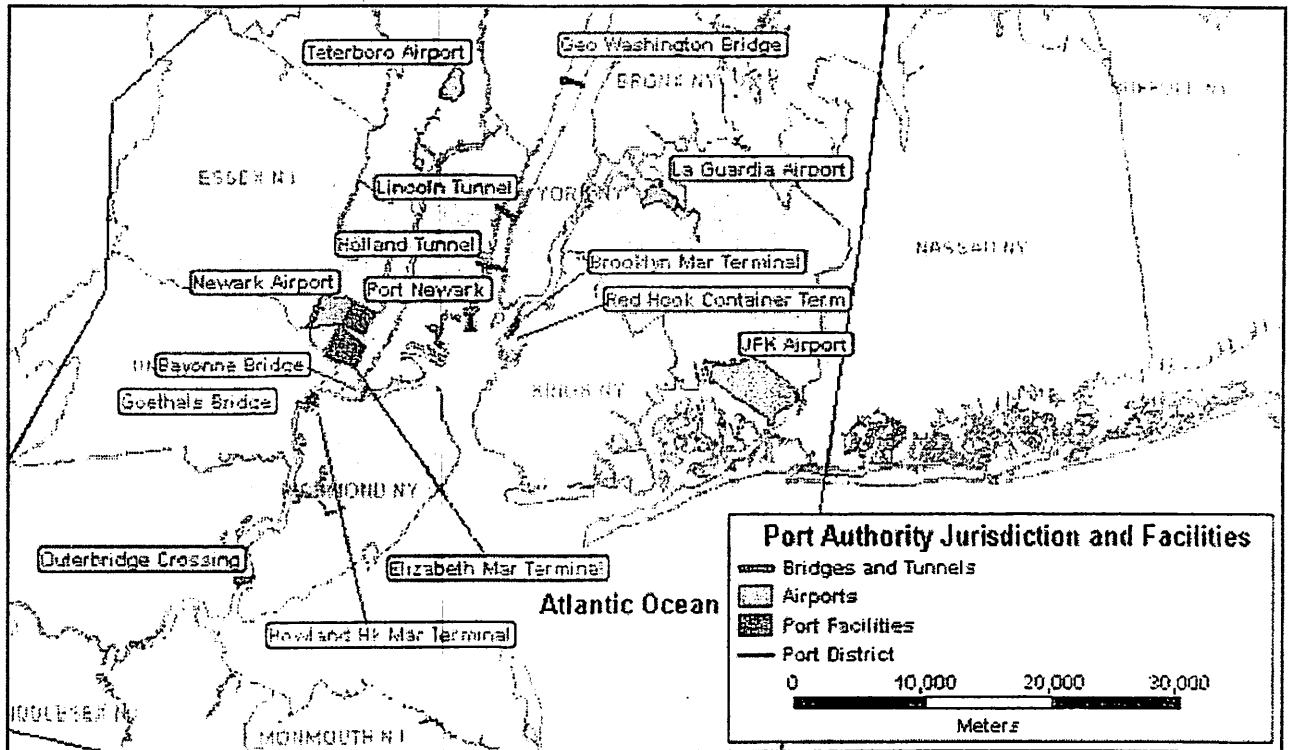


Figura 18 – Puentes de PANYNJ (Evaluation Report)

Tabla 1- Value Toll Pricing Program de PANYNJ

	Antes del programa	Implantación	Aumento MARZO de 2008
Efectivo–No pico	\$4.00	\$6.00	\$8.00
Efectivo –Pico	\$4.00	\$6.00	\$8.00
E-Z Pass – No pico	\$3.60	\$4.00	\$6.00
E-Z Pass –Pico	\$3.60	\$5.00	\$8.00

Al igual que en el 2001, PANYNJ presenta el cambio en la tarifa como una manera de generar los fondos necesarios para su plan de inversión en mejoras y construcción. El presupuesto proyectado para el plan de inversión de capital de 2007-2016 asciende a \$29.5 mil millones. Se invertirán \$8.4 mil millones para la reconstrucción del World Trade Center, \$3.3 mil millones para mejoras al sistema PATH, \$3 mil millones para la construcción del nuevo metro entre Nueva Jersey y Manhattan, mil millones para la construcción de un nuevo Goethals Bridge y \$500 millones para el desarrollo del Stewart International Airport, entre otras cosas (PANYNJ 2008).

Efectos en el tráfico del peaje variable y en la cantidad de usuarios del transporte público

En un estudio desarrollado bajo el auspicio del Departamento de Transportación de Nueva Jersey y con el apoyo de FHWA, titulado “Evaluation Study of Port Authority of New York and New Jersey’s Time of Day Pricing Initiative”, se evaluó los efectos de la iniciativa en el tráfico de la región. Sin embargo, debido a los ataques terroristas del 11 de septiembre de 2001 los patrones de tráfico se vieron afectados, forzando a los investigadores a utilizar solamente datos recopilados entre abril y agosto de 2001. El reporte final fue presentado en marzo de 2005 y muestra que el programa logró aumentar el tráfico en las horas que precedían las horas pico en los días de semanas. En el caso de los fines de semana, no hubo un cambio significativo en los patrones de viajes de los vehículos de pasajeros pero si en los vehículos comerciales o camiones.

La iniciativa tuvo poco o ningún efecto en la cantidad de usuarios del transporte público. Incluso, en el 2001 se vio un descenso en la cantidad de usuarios. Este descenso se debe probablemente al descenso económico de la ciudad de Nueva York y luego al ataque del 11 de septiembre. Es de señalar que al implantar este programa no se expandió el sistema de transporte colectivo.

En un artículo independiente a este estudio se muestra que el tráfico aumentó tanto como un 2.6% en el periodo antes de la hora pico. Sin embargo, con el continuo declive económico de la ciudad de Nueva York, para el 2003 la demanda por viajes en carretera había disminuido, resultando en menos congestión en las horas picos y en que se desplazara nuevamente el tráfico a las horas pico. Esto indica que el efecto del

descuento está estrechamente relacionado con el nivel de congestión en las vías (Muriello 2003).

Estudios de Opinión

El estudio de opinión basado en grupos focales mostró que la mayoría de los usuarios eran incapaces de describir en qué consistía la iniciativa de PANYNJ. En la opinión de las personas que participaron en los grupos focales la iniciativa no ha tenido éxito. En verano de 2004 se condujo una encuesta a 505 personas que viajaban a Nueva York. De estos el 7.5% cambio su patrón de viaje por el programa. El 45.5% no podía cambiar su horario de viaje porque no tenían horario flexibles. Solo el 62.7% conocía de los descuentos ofrecidos a los usuarios de E-Z Pass.

Consultas y reacción de la prensa.

PANYNJ dio paso a un proceso de consultas antes de la implementación del programa en donde escuchó las ideas del público y de organizaciones que serían afectadas por la iniciativa. Como resultado modificaron algunos elementos del plan. Uno de los cambios más significativos fue el reducir el aumento del peaje y el no variar el peaje de acuerdo al punto en donde se iba a cruzar a Nueva York.

La prensa le prestó mucho más atención al aumento de peaje que al descuento de E-Z Pass ya que de cualquier manera era un aumento de tarifa. PANYNJ tuvo más éxito con los editoriales de los periódicos al momento de dar a conocer el programa.

Factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión

En esta sección se señalarán los factores que hicieron posible la implantación y operación efectiva de los esquemas de tarificación por congestión en las ciudades de Londres, Estocolmo y Singapur.

Londres

La idea de utilizar tarifas para controlar la congestión vehicular en Londres se había explorado por varias décadas. Algunos de los factores que hicieron posible que se implementara una estrategia basada en una tasa por congestión fueron:

- El consenso político era que se debía hacer algo para solucionar el problema de la congestión. Los ciudadanos y organizaciones de negocios reconocían que la congestión era un problema que estaba causando grandes problemas sociales y económicos en la ciudad.
- El nivel de desarrollo del transporte colectivo en Londres.
- Para el 2000 se había eliminado el obstáculo tecnológico al momento de considerar si sería viable un esquema de tarificación en el centro de Londres.
- El GLA Act creó el marco legal para que el alcalde implantara una tarifa por congestión.
- Ken Livingston fue elegido como alcalde a pesar de que prometió implantar una tarifa por congestión. Según Martin Richards, Livingston mostró el liderazgo y el

valor necesario para defender las estrategias que proponía antes las críticas o dudas de poderosos grupos en Londres, incluyendo el gobierno laborista.

- Las conclusiones del estudio ROCOL permitieron que el alcalde se moviera rápidamente en el desarrollo de sus estrategias.
- Resultaba prácticamente imposible aumentar la capacidad de sistema de carreteras en el centro de la ciudad.

Elementos que hicieron que fuera exitosa la estrategia y con el transcurso del tiempo fuera ganando la aprobación o aceptación del público:

- Rápido inicio del proceso de consultas con todos los sectores que serían afectados por la estrategia.
- Uso efectivo de los medios de comunicación
- Una sola entidad (TfL), estuvo encargada del desarrollo de la propuesta, la implementación y la operación.
- No se presentó la tasa de congestión como una estrategia aislada sino como parte de un conjunto de estrategias. Paralelo al nuevo cargo se expandió el transporte colectivo, se introdujo medidas de precios en los estacionamientos y se promovió el uso de la bicicleta.
- La selección de la zona de cargo tomó en consideración de proveer rutas de escape para los conductores que no quisieran pasar por el área.

- Antes de que se implantara la tarifa se determinó que el ingreso generado se destinaría al transporte colectivo. Este hecho hizo más aceptable la medida y disminuyó la posibilidad de crear problemas de desigualdad social.
- El descuento a los residentes aplacó la resistencia a la medida.
- Se proveyó varios métodos de pago.

La estrategia no generó el ingreso esperado porque el sistema se basa en ANPR, que tiene un costo de operación alto en parte por la necesidad de inspeccionar manualmente las tablillas que el sistema no pueda identificar. Es por esta razón que se considera necesario modificar el sistema.

Estocolmo

Al igual que en Londres, en Estocolmo la tasa por congestión logró los objetivos de reducir la congestión, aumentar el patrocinio del transporte colectivo y reducir la contaminación. Los factores que motivaron a que se implementara el impuesto por congestión fueron:

- La congestión vehicular un problema serio de la ciudad.
- Proyecciones muestran que la población de la región crecerá significativamente.
- El Partido Verde condicionó su apoyo al gobierno Social Demócrata al impuesto por congestión (BBC 2006).
- El nivel de desarrollo del transporte colectivo en Estocolmo.

- El éxito del cargo por congestión en la ciudad de Londres.

Los factores que permitieron que el esquema fuera exitoso:

- Antes de la implantación del impuesto se expandió el sistema de transporte colectivo.
- Se utilizó los medios de comunicación para mantener al tanto a los del progreso del esquema.
- Una definición exacta de las obligaciones de las entidades envueltas en el desarrollo de las estrategias de transportación.
- La designación de rutas alternas a la zona del impuesto.
- La tecnología utilizada creó un modelo flexible de cobro.

Las exención de Lidingö es una lección importante ya que muestra qué medidas se pueden tomar se existe un sector de la población que no tiene más opción que pasar por la zona de tarificación.

3.3 Singapur

La primera nación en implantar una tarifa por congestión fue Singapur, un país que desde su independencia ha sido gobernada por el poderoso “People’s Action Party”. En términos prácticos, el partido gobernante no tiene oposición y la población culturalmente no participa en protestas, por lo que en cierta medida la implantación de la



tasa por congestión en Singapur no fue tan complicado como el Estocolmo y Londres (James, Date 2006). El éxito del esquema de Singapur se debe a:

- El público percibía la congestión como un problema que empeoraría y que algo se debía hacer para solucionar el problema.
- La tasa de congestión es parte de un conjunto de estrategias de transportación; no se presentó como una estrategia aislada.
- Un gobierno fuerte que establece sus estrategias sin mucha oposición.
- A pesar de la autoridad del gobierno, este se preocupó por crear campañas de relaciones públicas relacionadas a la tasa por congestión.
- Un esquema extremadamente flexible que puede ser modificado cada cierto tiempo.

Referencias

- Arnott, R., Rave, T. y Schöb, R. (2005) *Alleviating Urban Traffic Congestion*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press
- Barrios, C., Martínez, M., Sánchez, J. y Toribio, M. (2003) *La tarificación viaria y sus efectos sobre el bienestar social*, Estudios de Economía Aplicada Vol. 21-2 pp 283-285. Disponible en: <http://www.revista-eea.net/> Último día visitado: 1/nov/07
- Brodsky, R. (2007) An Inquiry into Congestion Pricing as Proposed in PlaNYC 2030 and S.6068, Disponible en: http://www.nytimes.com/packages/pdf/nyregion/city_room/20070409_BrodskyCongestionReport.pdf, Último día visitado: 24/feb/08
- BBC (2006) “Stockholm test-runs traffic fees”
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/4578922.stm>
Último día visitado: 24/feb/08
- BBC [a] (2007) “Why the congestion zone has been extended”
http://www.bbc.co.uk/london/content/articles/2007/02/15/congestion_malcolm_murrayclark_feature.shtml , Último día visitado: 10/dic/07
- BBC [b] (2007) “Stockholm introduces road charges.”
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/6926578.stm>, Último día visitado: 10/dic/07
- BBC [c] (2007) “New York congestion charge is blocked”
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/6903759.stm>, Último día visitado: 24/feb/08
- Cameron, M. (1999) *Congestion Pricing in the United States: A Review of Early Implementation Experience*, Transportation Research Circular Number 492 pp. 170-172
- Cerreño, A., Holguín, J. y Ozbay, K. (2005) *Evaluation Study of Port Authority of New York and New Jersey's Time of Day Pricing Initiative*, Disponible en: www.rpi.edu/~holguj2/PA/Executive%20Summary.pdf, Último día visitado: 24/feb/08
- Comission Recommendations (2008) *Report to the Traffic Mitigation Commission & Recommended Implementation Plan*, Disponible en: <https://www.nysdot.gov/portal/page/portal/programs/repository/TCMC-Final-Report.pdf>, Último día visitado: 24/feb/08
- Date, J y James, R. (2007) *Impact of Urban Form and other Characteristics on the Implementation of Urban Road Pricing*, Disponible en: <http://www.landtransport.govt.nz/research/reports/320.pdf>, Último día visitado: 24/feb/08

Eight Pounds – *About the congestion charge*

http://www.eightpounds.com/about_congestion_charge.asp, Último día visitado:
12/dic/07

Eliasson, C. y Mattsson, L. (2006) *Equity effects of congestion pricing Quantitative methodology and a case study for Stockholm*, Transport Research Part A 40 pp. 602-620

Environmental Defense (2007) *Historic Congestion Pricing Plan Moves Ahead*

Disponible en: <http://www.environmentaldefense.org/article.cfm?contentID=6618>
Último día visitado: 24/feb/08

FHWA y FTA (1992) *Congestion Pricing Symposium*, Searching for Solution: A Policy Discussion Series Number 6, US Department of Transportation

Furzer, C. (2006) *La tasa por congestión de tráfico*, Transporte Publico Internacional 5/2006 pp. 28-30. Disponible en: http://www.uitp-pti.com/img/cover5_2006/30-32-es.pdf, Último día visitado: 1/nov/07

Hensher, D. y Puckett, S. (2007) *Congestion and variable user charging as an effective travel demand management instrument*, Transportation Research Part A, pp. 615-626

Koh, W. (2005) *Mejorando la movilidad urbana en Singapur: Tasas para vehículos y carreteras con pago electrónico*, Disponible en: <http://www.ciudad-derechos.org/espanol/pdf/eeu.pdf>, Último día visitado: 24/feb/08

Litman, T (2006) *London Congestion Charging – Implication for Other Cities*, Victoria Transport Policy Institute, Disponible en: <http://www.vtpi.org/london.pdf>
Último día visitado: 10/dic/07

London Assembly (2003) “*Response from the London Assembly*”

Disponible en: http://www.london.gov.uk/assembly/reports/transport/congestion_charging_app_jan04.pdf

Luyanda, F. (2006) “*Integración del transporte público*”, Disponible en: http://uprati.uprm.edu/integracion_Trans_Publico_f_luyanda.pdf, Último día visitado: 6/nov/07

Matas, A. (2004) *Políticas de Transporte y Congestión en Áreas Urbanas: Un Panorama*, Urban Public Economics Review num. 001 pp. 63-91. Disponible en: <http://www.uper.org/UPER-matas.pdf>, Último día visitado: 1/nov/07

Mason, J (2006) *Central London Congestion Charging - Impacts Conference*

Disponible en: <http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=2453>

Último día visitado: 12/dic/07

Ministry of Transportation (2006) *Auckland Road Pricing Evaluation Study*
Disponibile en: <http://www.transport.govt.nz/arpes-index/>
Último día visitado: 24/feb/08

Ministry of Transportation (2008) *Questions and Answer*, Disponible en:
<http://www.transport.govt.nz/ministry-of-transport-releases-auckland-road-pricing-submissions-analysis-1/#arpes-sa-qa>
Último día visitado: 24/feb/08

Moreno, G. (2007) “*La Relación entre Urbanismo, Transporte y Desarrollo Sostenible: Experiencias Internacionales*”, Presentación

Muriello, M. (2005) *Toll Road Applications: Perspectives from the Port Authority of New York and New Jersey*, Transportation Research Board Conference Proceedings
34 pp. 24,25

Office of Mobile Resources EPA (1997) *Opportunities to improve Air Quality through Transportation Pricing Programs*, EPA Air and Radiation 420-R-97-004

PFNYC (2006) *Growth or Gridlock: The Economic Case for Traffic Relief and Transit Improvement for a Greater New York*, Disponible en: <http://www.nycp.org/publications/Growth%20or%20Gridlock.pdf>, Último día visitado: 24/feb/08

PANYNJ – Toll Information
<http://www.panynj.gov/commutingtravel/bridges/html/tolls.html>
Último día visitado: 24/feb/08

Replogle, M. (2007) *Does the Rubber Meet the Road? Investigating the Alternatives to Congestion Pricing*, Disponible en: www.environmentaldefense.org/documents/7393_Alternatives_Congestion.pdf, Último día visitado: 24/feb/08

Richards, M. (2006) *Congestion Charging in London: The Policy and the Politics*, Nueva York, Palgrave Macmillan

ROCOL – Road Charging Options for London (2000)
Disponibile en: <http://www.gos.gov.uk/gol/transport/161558/228862/228869/>
Último día visitado: 10/dic/07

Stockholmsförsöket [a] – *About the Stockholm Trial*
<http://stockholmsforsoket.episerverhotell.net/templates/page.aspx?id=2431>
Último día visitado: 11/dic/07

Stockholmsförsöket [b] – *Evaluation Reports of Stockholm Trial*
<http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=12555>

- Último día visitado: 10/dic/07
- Stockholmsförsöket [c] – Referendum on the implementation of congestion charges in the City of Stockholm
<http://www.stockholmsforsoket.se/templates/page.aspx?id=10215>
Último día visitado: 10/dic/07
- Stockholmsförsöket (2006) Facts and Results from the Stockholm Trial - Information leaflet, Disponible en: http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Hushall_eng.pdf
Último día visitado: 10/dic/07
- Swedish Road Administration (2002) *Road pricing in urban areas*
Disponible en: <http://www.transport-pricing.net/download/swedishreport.pdf>
Último día visitado: 1/nov/07
- Swedish Road Administration (2006) *Trial Implementation of Congestion Tax in Stockholm, 3 January – 31 July 2006*
Disponible en: <http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Infomaterial%20VV/Booklet%20eng.pdf>, Último día visitado: 10/dic/07
- Solomon, N. ed. (2007) *Success and failure of travel demand management: Is congestion charging the way forward?*, Transportation Research Part A 41 Editorial, pp. 611-614
- Solomon, N. ed. (2005) *International Perspectives on Road Pricing*, Transportation Research Board Conference Proceedings 34, pp 1-6
- TCMC (2008) *Interim Report to the Traffic Congestion Mitigation Commission – 10 de enero de 2008*, Disponible en: <https://www.nysdot.gov/portal/page/portal/programs/repository/TCMC-Interim-Report.pdf>, Último día visitado: 24/ feb/08
- TfL (2002) *The Greater London (Central Zone) Congestion Charging Order - Report to the Mayor*, Disponible en: www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Report_to_the_MayorChapters_1-16.pdf, Último día visitado: 10/dic/07
- TfL[a] (2007) “*What do I need to know about central London Congestion Charge camera system?*” Disponible en: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/CC-Cameras.pdf>, Último día visitado: 10/dic/07
- TfL [b] (2007) “*¿Qué necesito saber sobre la zona de tarificación por congestión de tráfico en el centro de Londres?*” Disponible en: www.tfl.gov.uk/assets/downloads/CC_WEZ_Spanish_General_WEB_Final.pdf, Último día visitado: 26/nov/07
- TfL [c] (2007) *Impacts monitoring – Fifth Annual Report*
Disponible en: <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/fifth-annual-impacts->

monitoring-report-2007-07-07.pdf , Último día visitado: 10/dic./07

Tri-State (2006) *Congestion Pricing: Support Among New York City Residents*,

Disponible en: <http://www.tstc.org/press/2006/112706-TSTCPoll.pdf>

Último día visitado: 24/feb/08

Van Dunsen, A. (Julio 2007) “America’s Unhealthy Commutes”,

Disponible en: [http://www.forbes.com/lifestyle/2007/07/23/health-commute-](http://www.forbes.com/lifestyle/2007/07/23/health-commute-pollution-forbeslife-cx_avd_0724commute.html)

[pollution-forbeslife-cx_avd_0724commute.html](http://www.forbes.com/lifestyle/2007/07/23/health-commute-pollution-forbeslife-cx_avd_0724commute.html) , Último día visitado: 4/nov/07

Willoughby, C. (2000) *Singapore's Experience in Managing Motorization and its*

Relevance to Other Countries, TWU Series – The World Bank, Disponible en:


http://www.worldbank.org/transport/publicat/twu_43.pdf , Último día visitado:

24/feb/08

Yap, J. (2005) *Implementing Road and Congestion Pricing – Lessons from Singapore*

Disponible en: www.cemt.org/topics/urban/Tokyo05/Yap.pdf, Último día

visitado: 24/feb/08

 Programa de Desarrollo Profesional UPR/PUPRIATI
Centro de Transferencia de Tecnología en Transportación
Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez

Informe de Progreso
Grupo IV

**Análisis de factores relevantes en la
implantación de tarifas por congestión en el
Área Metropolitana de San Juan**

Presentado por
Daniel Rodríguez Román
Estudiante Sub-graduado
Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura
Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez

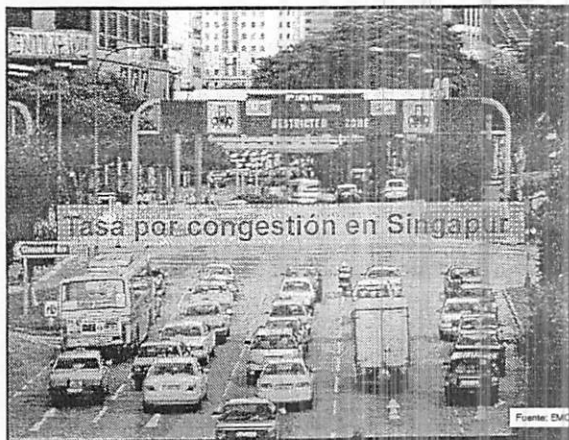
Consejeros
Alberto M. Figueroa, PhD PE Dider Valdés, PhD
Universidad de Puerto Rico – Recinto de Mayagüez

Agenda

- ☐ La tasa por congestión de Singapur
- ☐ Las propuestas de tarificación por congestión en las ciudad de Nueva York y la región de Auckland, Nueva Zelandia
- ☐ Factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión
- ☐ Tareas por completarse

Tareas de la Investigación

- ☐ Hacer un repaso de literatura relacionado a las diferentes aplicaciones de la tarifa por congestión.
- ☐ Realizar un estudio de casos de la implementación de esquemas de tarifas por congestión en distintas ciudades.
- ☐ Identificar lecciones aprendidas en esas ciudades.
- ☐ Determinar posibles zonas en el AMSJ para la implantación de tarifas por congestión.
- ☐ Proveer recomendaciones sobre posible aplicación de control de demanda vehicular usando tarifa por congestión en el AMSJ.

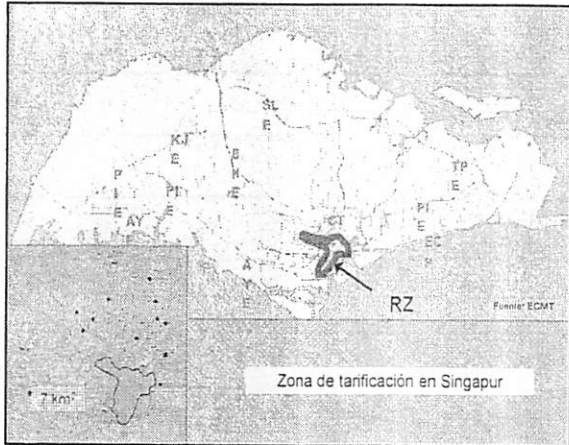


Singapur en el periodo de 1960-1970

- La cantidad de vehículos privados aumentó de 70,100 a 142,500. Razones:
 - Aumento en el ingreso familiar
 - Desarrollo en las periferias de la ciudad
 - Poca inversión en el transporte colectivo
 - Sistema de autobuses ineficiente
- La congestión se convirtió en un problema.
 - La velocidad promedio en el CBD era de 12 mph en horas pico.

Area Licensing Scheme, 1975

- Singapur fue el primer país en controlar la congestión con tarifas cuando entró en funciones el ALS.
- El ALS era controlado manualmente por oficiales.
- La zona de ALS abarcaba parte del CBD.
- Para entrar en la zona de tarificación se debía mostrar un permiso que costaba \$2.00 diarios. Inicialmente solo aplicaba a la hora pico de la mañana



Medidas que precedieron al ALS

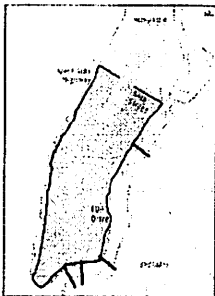
- El gobierno :
 - Reformó y reorganizó el sistema de autobuses.
 - Aumentó las tarifas por estacionamiento en la zona restringida.
 - Construyó una facilidad "park and ride".
 - Condujo un proceso de consultas con los ciudadanos.
 - Estableció impuestos severos a la compra de carros.

Efectos del ALS

- Los viajes efectuados en autobús incrementaron en un 50%.
- Al inicio se redujo en un 75% el volumen de vehículos en la zona.
 - La cantidad de viajes se mantuvo en la zona constante por varias décadas.
- Baja contaminación en comparación con otras ciudades en la región.
- Generó ingreso para el gobierno.

Tarifa por Congestión en PlaNYC 2030

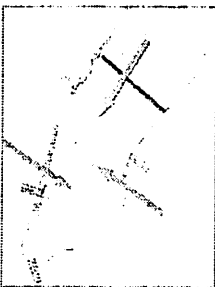
- Una de las medidas más importantes del PlaNYC 2030 es la zona de tarificación por congestión.
- El alcalde propuso un esquema similar al de Londres.
- De 6:00 AM a 6:00 PM se cobraría \$8.00 para viajes que se originaran fuera de la zona de tarificación.
- A diferencia de Londres no dependería de cámaras para procesar la información de los conductores. El sistema que se propuso se basaba en el E-Z Pass que ya se utiliza en la región para los peajes.



Fuente: PlaNYC 2030

Plan de "Traffic Congestion Mitigation Committee"

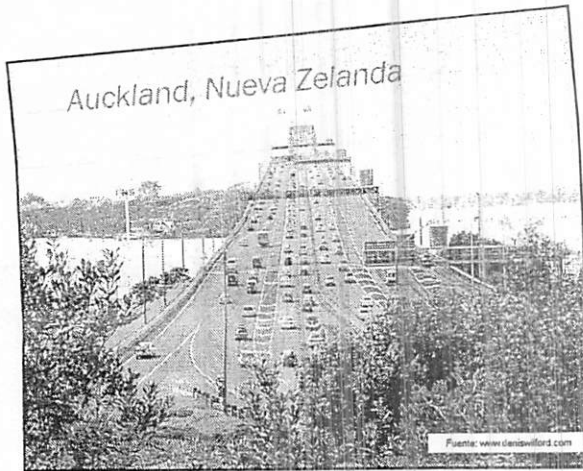
- Un esquema de cordón, no de área, de modo que no se cobra por viajes en la zona.
- La zona propuesta comienza en la carretera 60.
- Este cambio reduce el costo inicial del esquema.



Fuente: TCMC

Principios importantes para la implementación del plan

- El ingreso generado debe ser destinado al MTA Capital Plan.
- Antes de la implantación del esquema se tienen que mejorar el sistema de transporte colectivo.
- La privacidad de los ciudadanos debe ser salvaguardada.
- Considerar bajar ciertos impuestos en la legislatura para disminuir los impactos negativos del plan en algunos sectores de la sociedad.



Auckland

- El 32% de la población de Nueva Zelanda vive en esta ciudad.
- La ciudad se distingue por:
 - Desarrollos de baja densidad.
 - Desarrollos en la periferia de la ciudad.
- Un sistema de transportación que favorece al vehículo privado sobre la transportación pública
- Para el 2016 se pronostica que la congestión aumentará en un 20% a pesar de inversiones en el transporte público e infraestructura vial.

Auckland Road Pricing Evaluation Study (ARPES), 2007

- ARPES consideró 5 posibles esquemas de tarificación:
 - Cordón simple
 - Cordón doble
 - Esquema de área
 - Cargos en autopistas y arteriales principales o una tarifa estratégica
 - Tarifas de estacionamientos
- En las etapas iniciales del estudio se consideró los "HOT lanes" y una tarifa en todo el sistema de carreteras.

Factores relevantes en la implantación de tarifas por congestión

- ☑ La tarifa por congestión es presentada como parte de un conjunto de estrategias, no aisladamente.
- ☑ Un sistema de transporte colectivo capaz de soportar el incremento en demanda al implantarse la tarifa.
- ☑ Definición clara de entidades con autoridad sobre el esquema de tarificación.
- ☑ Un proceso que incluye a los ciudadanos en el desarrollo de las estrategias.
- ☑ Apoyo político a la estrategia.

Plan de Trabajo

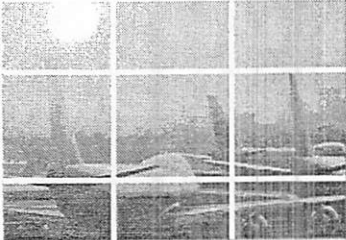
Actividad	2007				2008			
	Jan	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Requiso de Literatura								
Propuesta de Investigación								
Estudio de Casos								
Primer Informe de Progreso								
Identificaciones de locaciones y de posible zonas de implantación en AMSJ								
Segundo Informe de Progreso								
Conclusiones								
Informe Final								

Referencias adicionales

- ☑ Yap, J. (2005) *Implementing Road and Congestion Pricing - Lessons from Singapore* Disponible en: www.cemt.org/topics/urban/Tokyo05/Yap.pdf, Último día visitado: 24/feb/08
- ☑ Dirtyday Blog: From Brooklyn Bridge - Manhattan - New York City <http://www.dirtyday.com/photos/index.php?showimage=89> g. Último día visitado : 25/feb/08
- ☑ Auckland Harbor Bridge <http://www.deniswilford.com/pg/displayimage.php?album=6&pos=6> Último día visitado : 25/feb/08

CONGESTION PRICING FOR THE NEW YORK AIRPORTS:
REDUCING DELAYS WHILE PROMOTING GROWTH AND
COMPETITION

By Robert W. Poole, Jr. and Benjamin Dachis



Preguntas

