

META



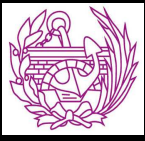
Hacia un modelo español de tarificación de carreteras: el proyecto META

Francesc Robusté

*Catedrático de Transporte de la UPC
Director del CENIT*



Barcelona, 24 de abril de 2008



Costes sociales (1)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

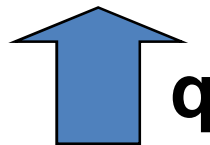
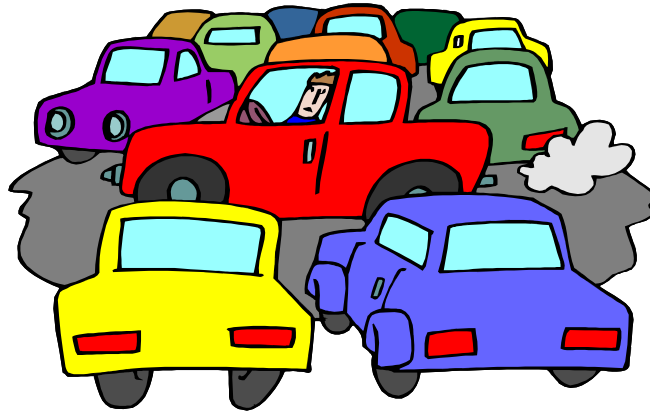
Efectos

Aportaciones



**Predominio del transporte por carretera +
deseconomías de escala en costes con el flujo**

Algunas externalidades negativas...



Congestión
Daños en infraestructura
Accidentes
Polución
Ruido
Consumo de energía
Efecto invernadero
Etc.



Costes sociales (2)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

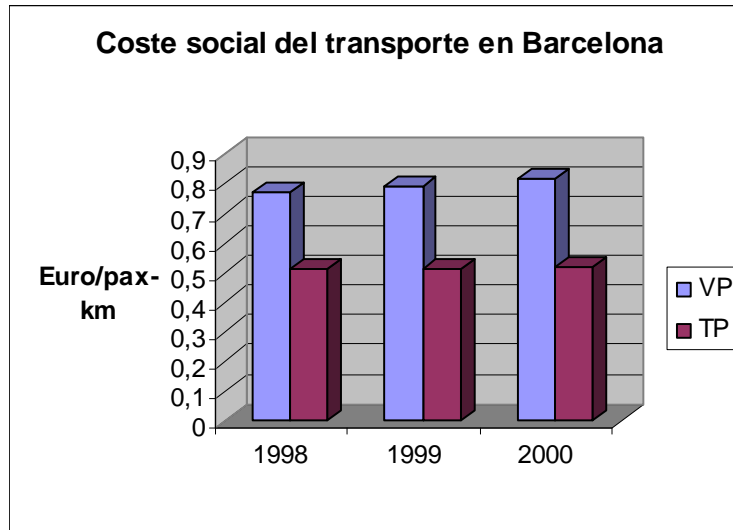
Efectos

Aportaciones



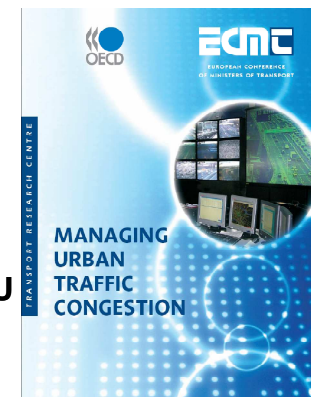
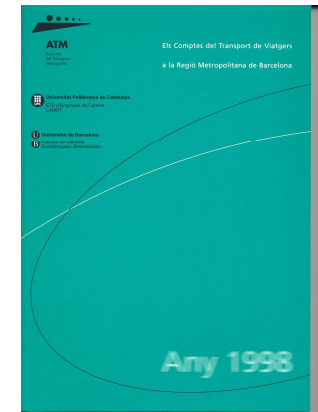
Los costes sociales unitarios del transporte público son inferiores (2/3) a los de vehículo privado (Barcelona, 2000)

Robusté et al. (2000) Costes sociales del transporte metropolitano en Barcelona.



Barcelona: 0,51 €/pax-km TP y 0,77 €/pax-km VP (ATM, 2000)

Madrid: 0,46 €/pax-km TP y 0,38 €/pax-km VP (CRTM, 2003)



•Congestión en las carreteras suman 70.000 millones Euro, aprox. 1% PIB EU GDP (Nash, 2003).

•Las 85 principales áreas urbanas USA: \$63.000 millones, 3.700 millones de horas de demoras y 2.300 millones de galones de fuel (TTI, 2003).



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

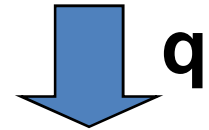
Efectos

Aportaciones



Disminución del flujo de vehículos:

- Dejar de hacer viajes (*impracticable a largo plazo*)
- Cambio modal
- Incremento de ocupación
- Restricciones (discriminación uso del viario):
 - Temporal
 - Por matrículas
- Tarifa: problemas de equidad social para clases menos favorecidas económicamente (alternativas “razonables”)
- Mixto: restricción temporal que puede obviarse con el pago de una tarifa alta (Pareto)



La tarifa se acepta mejor en Europa que otro tipo de restricciones para disminuir el flujo



Iniciativas tarifarias de la CE



Intro

Objetivos

Metodología

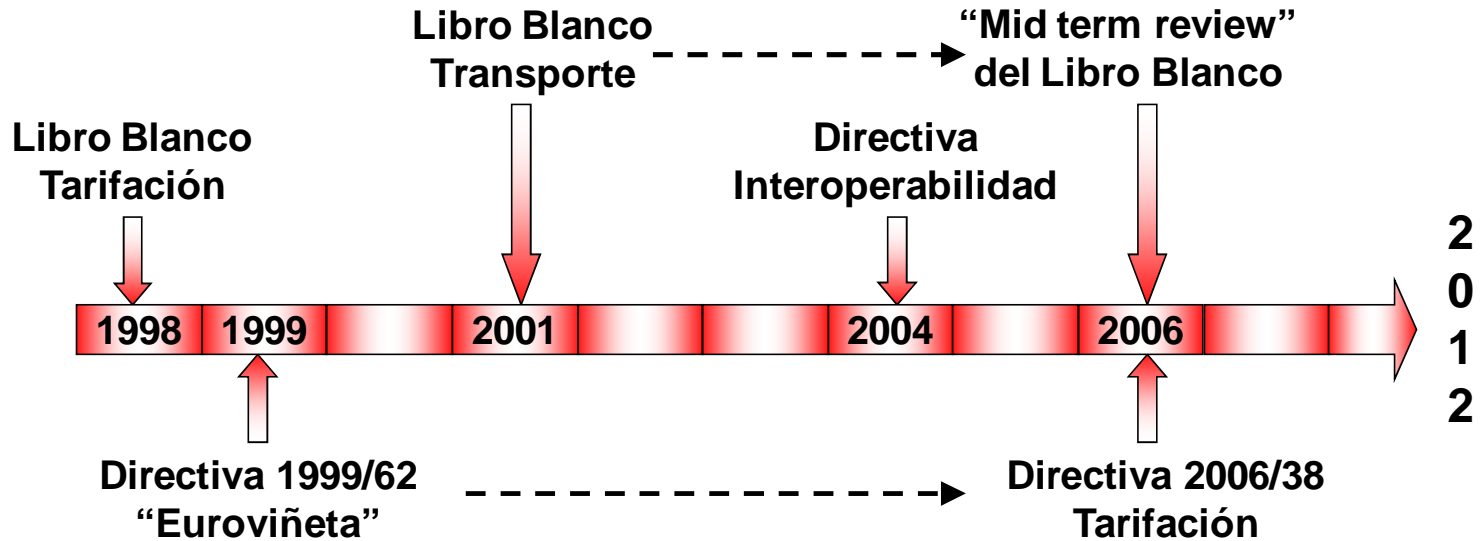
Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Política Común de Transporte (UE):

- El usuario debe pagar sus costes
- Se deben incluir los costes de las **infraestructuras** sobre la **sociedad** y sobre el **medio ambiente**
- Con las tarifas se busca → **eficiencia del transporte y movilidad sostenible**



Sistemas dinámicos de cobro de peajes

Intro

Objetivos

Metodología

Costes

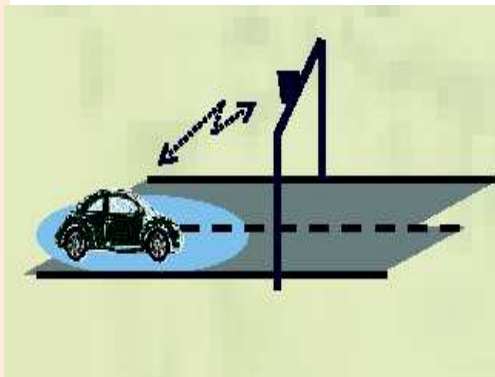
Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones

5,8 GHz Microwave Technologies (teletag "Via T")



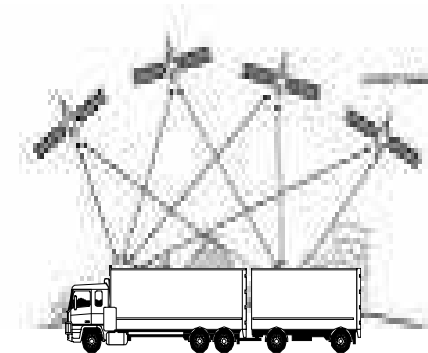
DSRC- Dedicated Short-Range Communication

Mobile Communications GSM-GPRS



Global System for Mobile communications
General Packet Radio Service

Satellite Positioning GPS-GALILEO



Global Positioning System





Experiencias en la UE



• Proyectos I+D+i financiados por la Unión Europea

PETS, CAPRI, PATS, DESIRE, UNITE, MC-ICAM, IMPRINT-EUROPE, REVENUE, IMPRINT-NET, ...

• Implementación de *Road Pricing* interurbano en la UE

Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Conceptos		Suiza	Austria	Alemania	Rep. Checa
Año		2001	2004	2005	2007
Categoría (ton)		>3,5	>3,5	>12	>12
Formación tarifa	Emisiones	Y		Y	Y
	Peso	Y	Y		Y
	Km	Y	Y	Y	Y
Tecnología		DSRC	DSRC	GSM/GPRS GPS	DSRC
Tarifa		0,012 €/ton-km	0,22€/km	0,124€/km	0,054€/eje-km



FORMACIÓN DE LA TARIFA



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

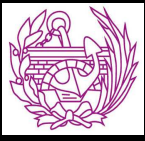
Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



SUIZA	Cubrir costes sociales Recursos para infraestructura de los FFCC Favorecer paso de mercancías al FC Costes construcción y mantenimiento vía	$f(L, k, peso_permitido)$
AUSTRIA	Costes construcción y mantenimiento vía Pago por el uso de la carretera	$f(L, peso_eje, k)$
ALEMANIA	Costes construcción y mantenimiento vía Transferir mercancía al ferrocarril	$f(L, k, N^o_ejes)$
REINO UNIDO	Cubrir el coste social	$f(L, k, carretera, hora)$
PROPUESTA PROVISIONAL META	Cubrir coste social Favorecer paso de mercancía a otros modos diferentes a la carretera	$f(L, k, q)$



Objetivos del proyecto **META**



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

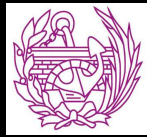
Aportaciones



Establecer un modelo de **tarifación** por el uso de la infraestructura basado en **costes externos y calidad del servicio**.

Para ello se requiere:

- Analizar diversos **sistemas de tarifación** de infraestructuras de carretera para tráficos interurbanos
- Determinar los **costes del transporte** por carretera, tanto de mercancías como de viajeros
- Calcular las **externalidades** del transporte por carretera, que producen automóviles, autobuses y camiones
- Diseñar criterios de **equidad territorial**, de modo que la política tarifaria no induzca a desequilibrios entre regiones



Participantes



Intro

Objetivos

Metodología

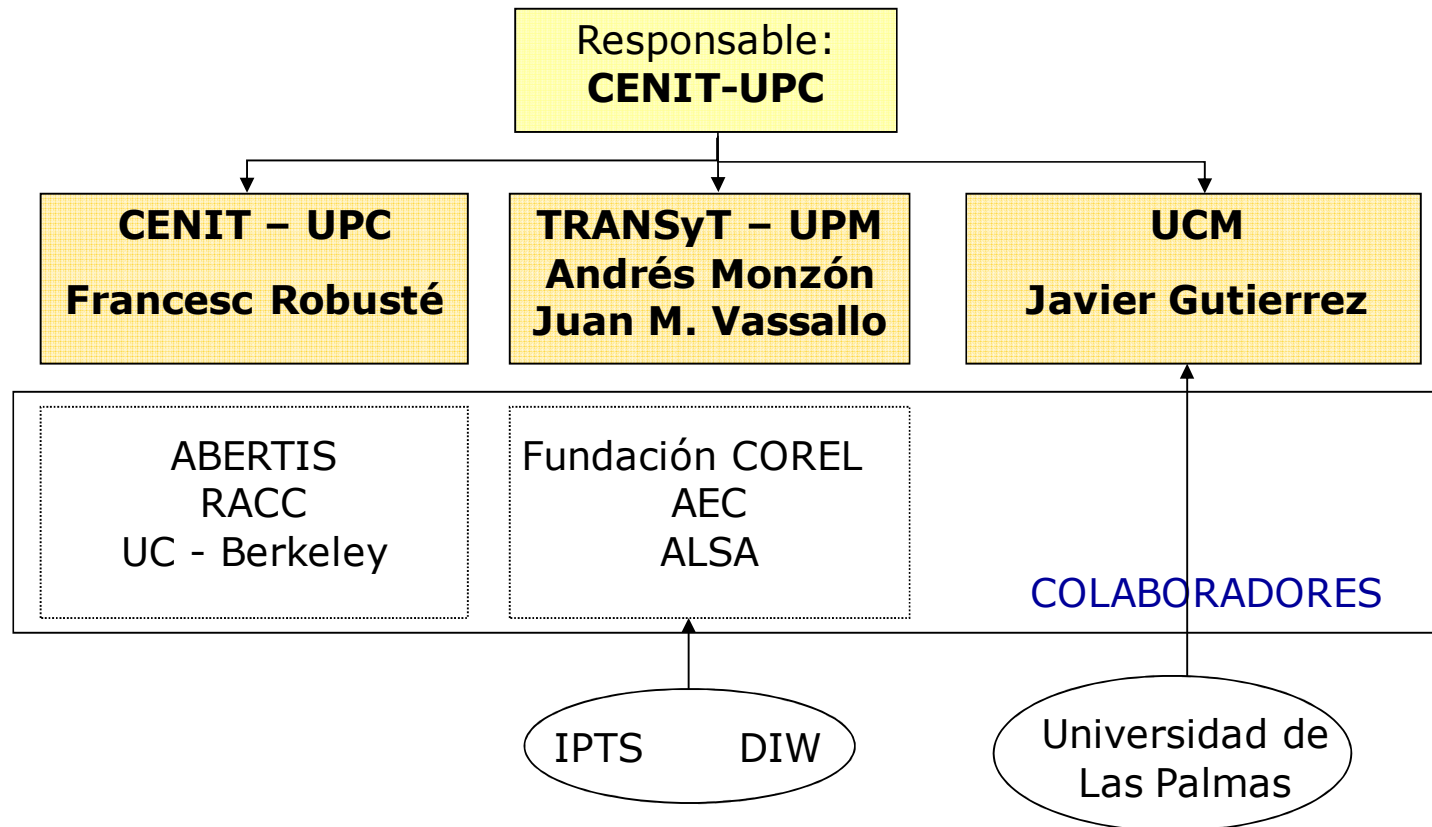
Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Duración: 2007-2008



Actividades



Intro

Objetivos

Metodología

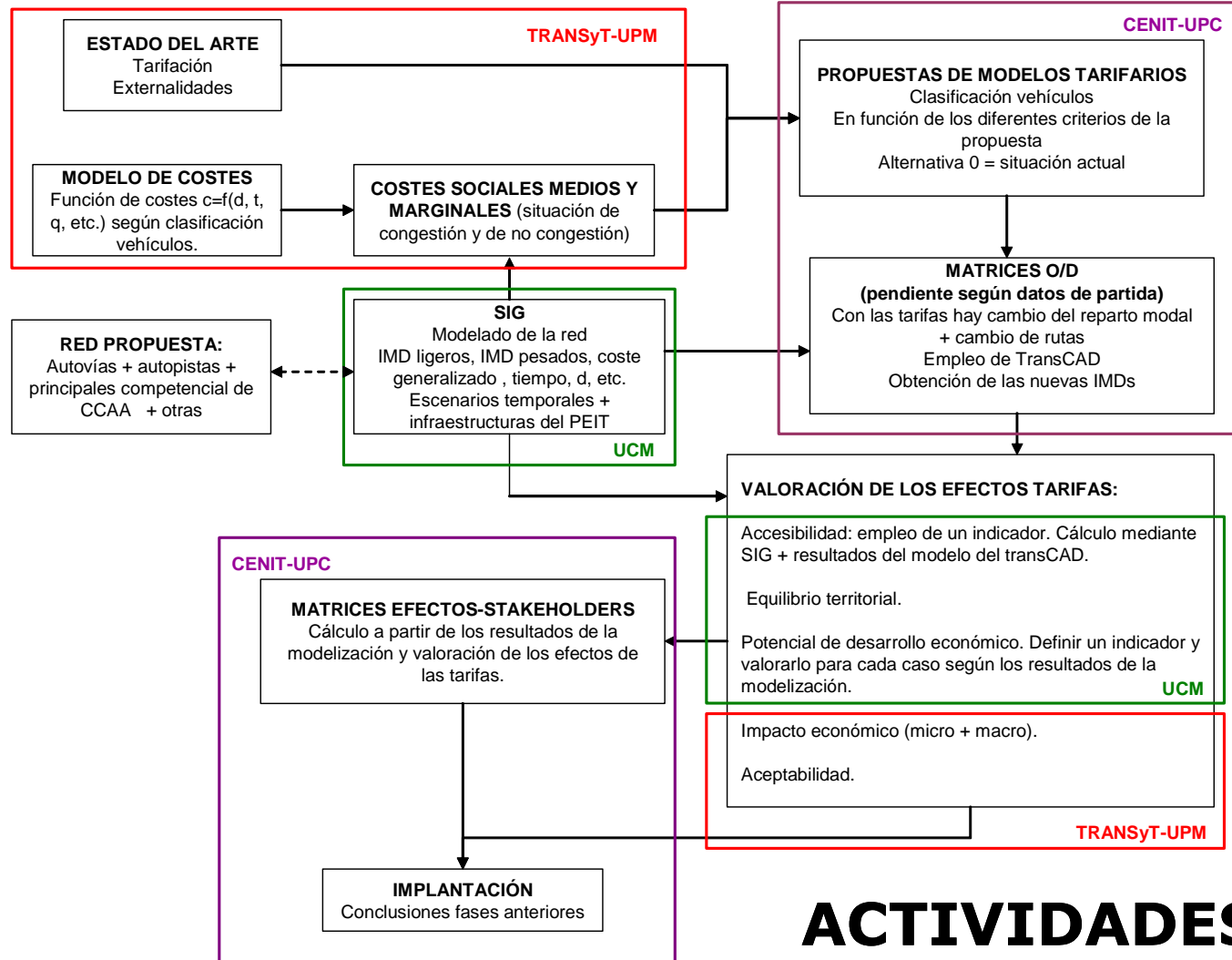
Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



ACTIVIDADES



Calendario



Programación de los trabajos

1 / 1 / 2007

ACTIVIDAD		RESPONSABLE	MESES																									
Nº	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	Estado del arte sobre tarificación y externalidades	TRANSyT-UPM	█	█	█	█				█																		
2	Reda carreteras regionalizada (SIG)	UCM	█	█	█	█	█	█		█															█	█	█	
3	Accesibilidad, equilibrio territorial y potencial	UCM								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
4	Matriz efectos-stakeholders	CENIT-UPC			█	█	█			█																		
5	Modelo de costes	TRANSyT-UPM	█	█	█	█	█	█	█		█	█	█															
6	Costes sociales medios y marginales	TRANSyT-UPM								█																		
7	Modelo de tarificación	CENIT-UPC	█	█	█	█	█			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
8	Impacto económico y aceptabilidad	TRANSyT-UPM																										
9	Implantación	CENIT-UPC																										

Informe del primer seminario

INFORME 1A

Estado del arte de externalidades y tarificación
Red Meta
Primera propuesta tarifaria

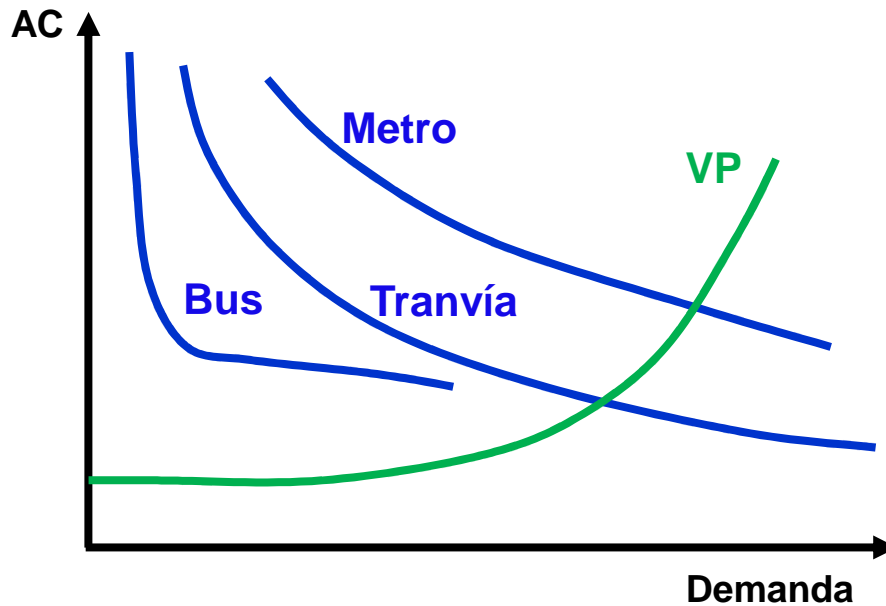
INFORME 1B

Estado del arte de externalidades y tarificación
Red Meta
Primera propuesta tarifaria
Modelo de costes
Impacto económico y aceptabilidad

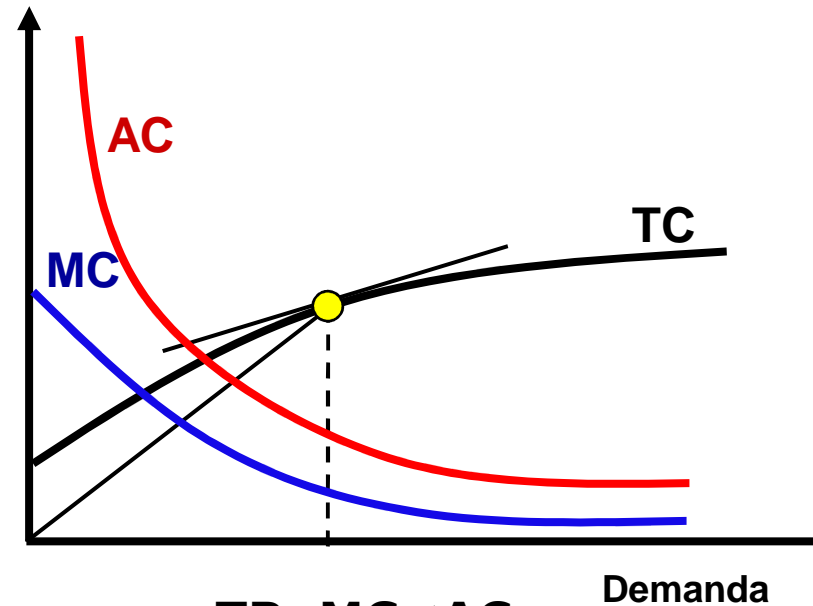


•Coste total (TC), medio (AC) y marginal (MC)

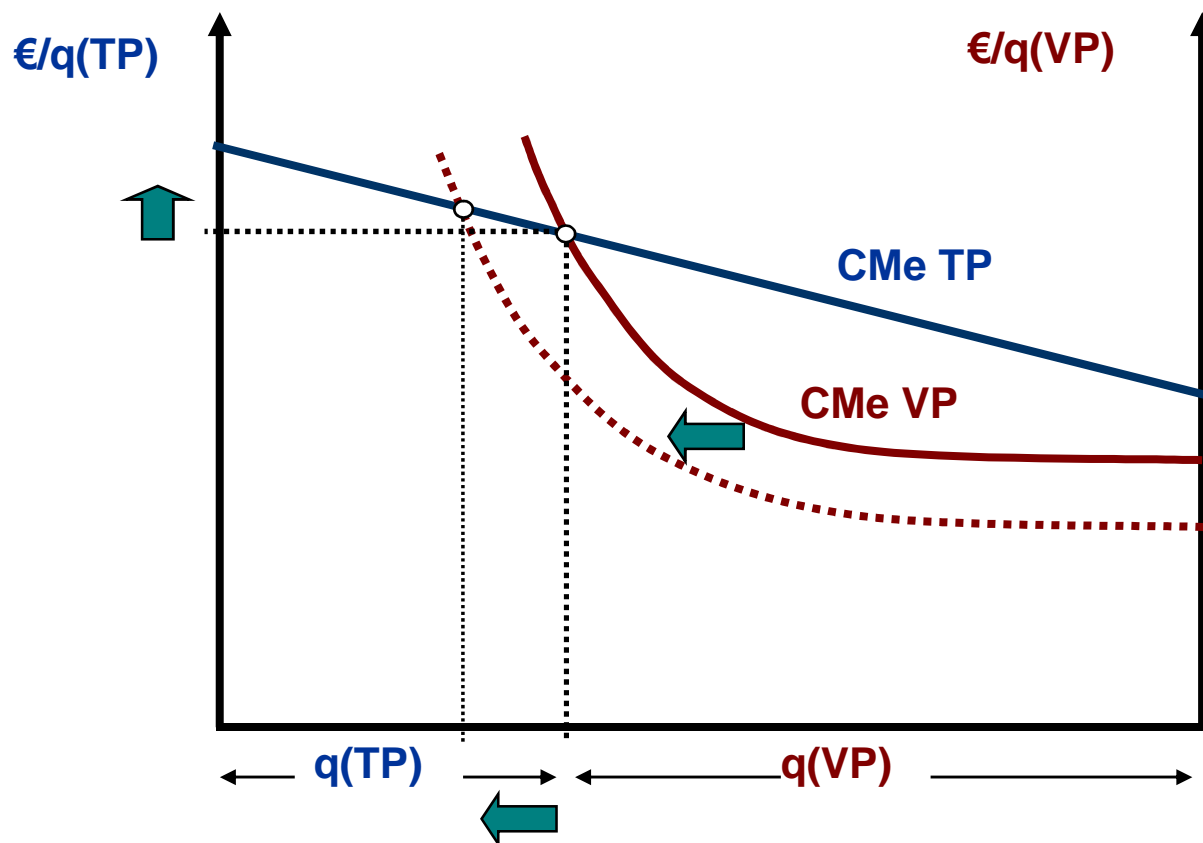
$$AC = \frac{TC}{q}; MC = \frac{\partial TC}{\partial q}; B = \tau q - C(q) \Rightarrow \frac{\partial B(q)}{\partial q} = 0 \Rightarrow \tau(q) = \frac{\partial C(q)}{\partial q}$$



VP: MC > AC



TP: MC < AC



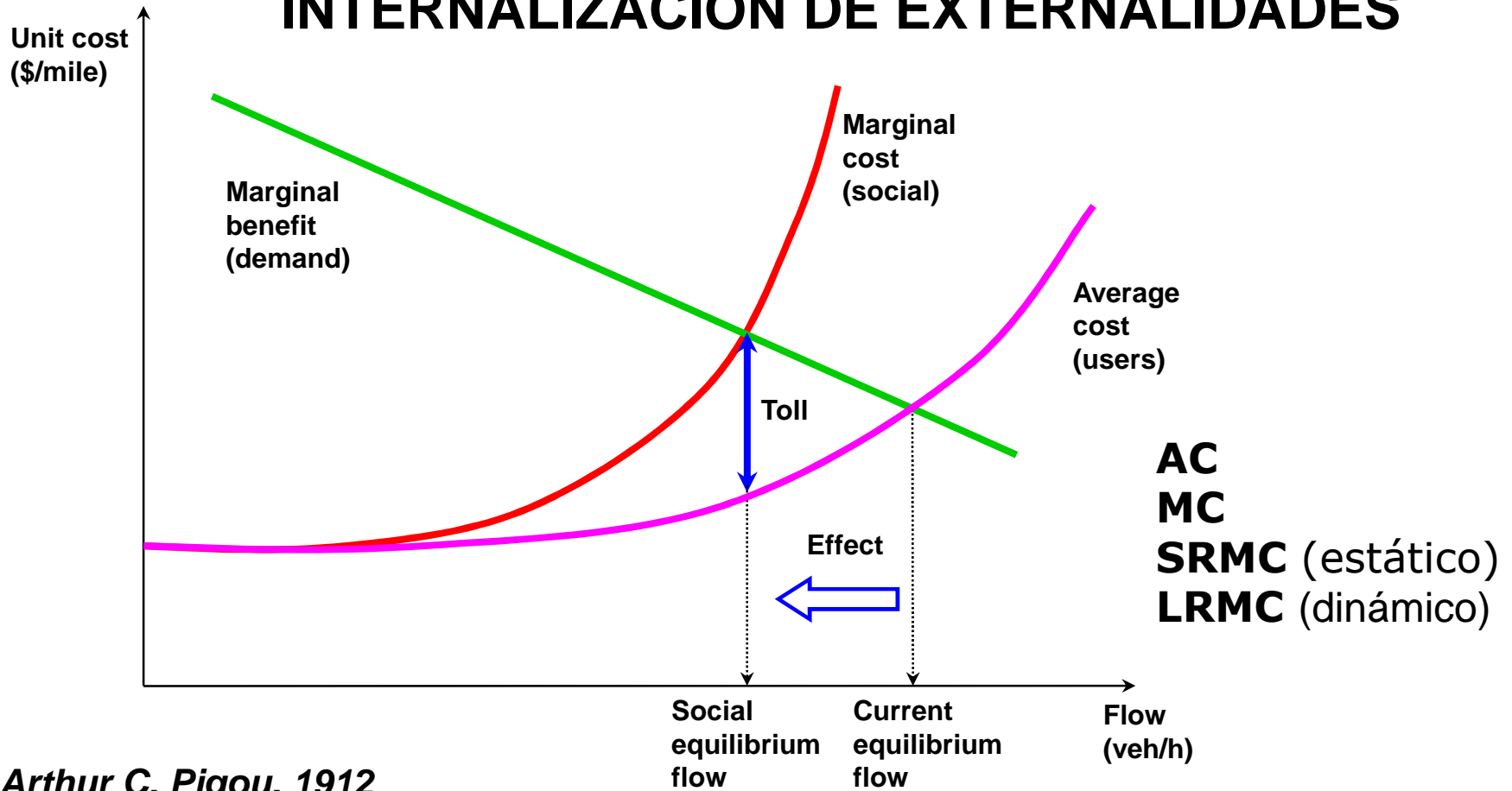
El sistema EMPEORA promoviendo el VP

La inversión en mejoras de la red de calles y carreteras aumenta el coste generalizado del sistema (equilibrio) para TODOS los usuarios (incluidos los del VP) (*Paradoja de Mogridge*)

La promoción del TP y otros modos “inferiores” son incompletas sin restricciones al uso del VP

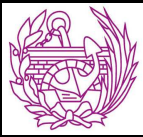


INTERNALIZACIÓN DE EXTERNALIDADES



Arthur C. Pigou, 1912

First best (MP) vs. second best (MP con restricciones)



¿Qué significa marginal?

El **coste extra** causado por un vehículo adicional que usa la carretera

¿Qué significa social?

Todos los costes infringidos por este vehículo adicional, incluso los aportados por la sociedad-territorio-medio ambiente....

¿Qué categorías de coste?

- Infraestructura
- Congestión
- Accidentes
- Ruido
- Contaminación y efecto invernadero
- Naturaleza y paisaje, etc.

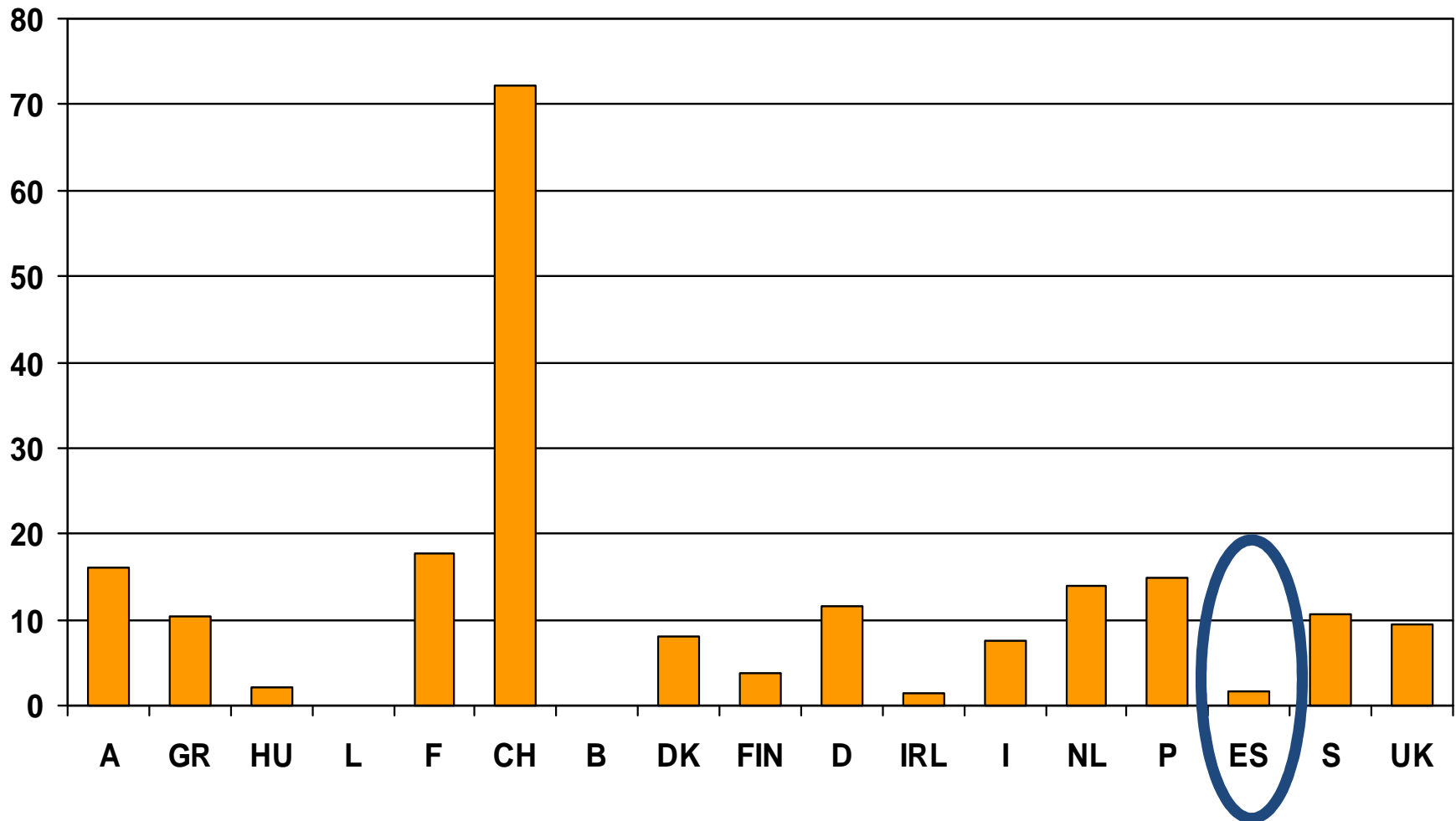
Medición de los costes

- Variability of existing estimates
- Site specific (problems with extrapolation)
- Agreement on principles & methodology
- Data availability





UNITE – Costes unitarios de operación por km

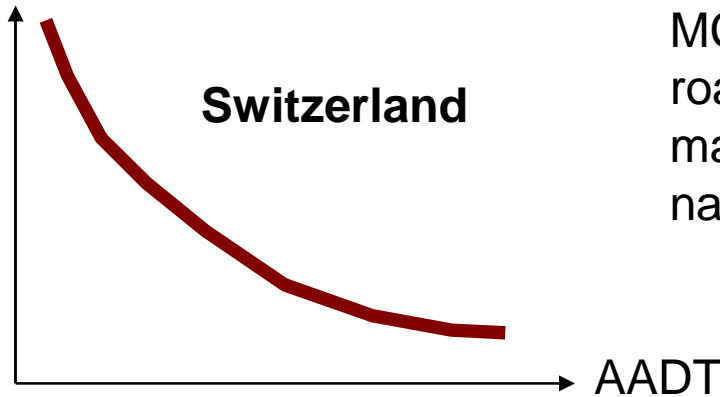




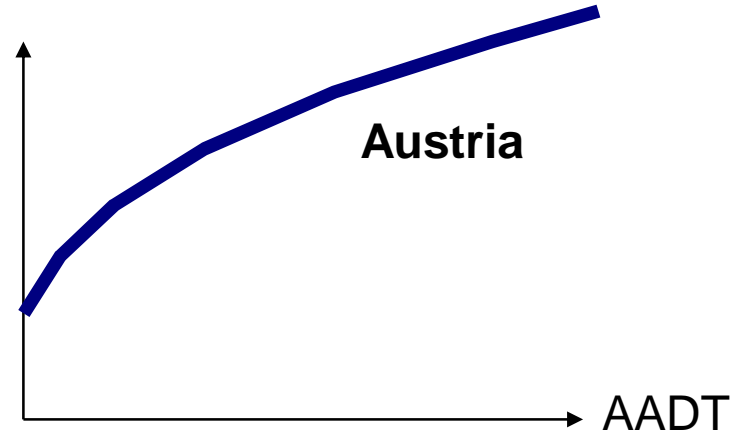
Acuerdo sobre principios y metodología...

(UNITE)

MC of road maintenance



MC of road maintenance



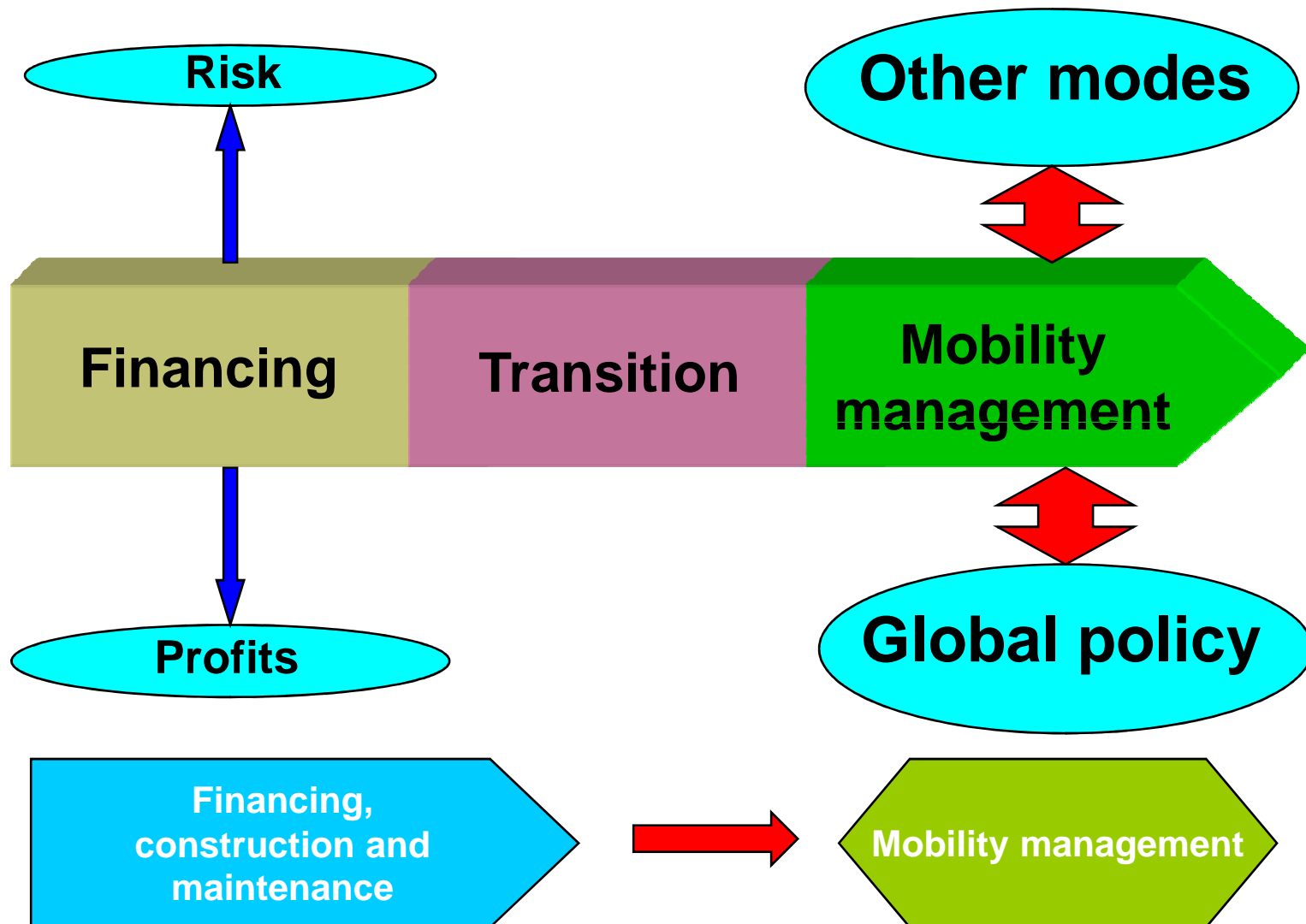
Barcelona: 0.51 €/pax-km TP and 0.77 €/pax-km PC
(ATM, 2000)

Madrid: 0.46 €/pax-km TP and 0.38 €/pax-km PC
(CRTM, 2003)

... y
buenos
datos

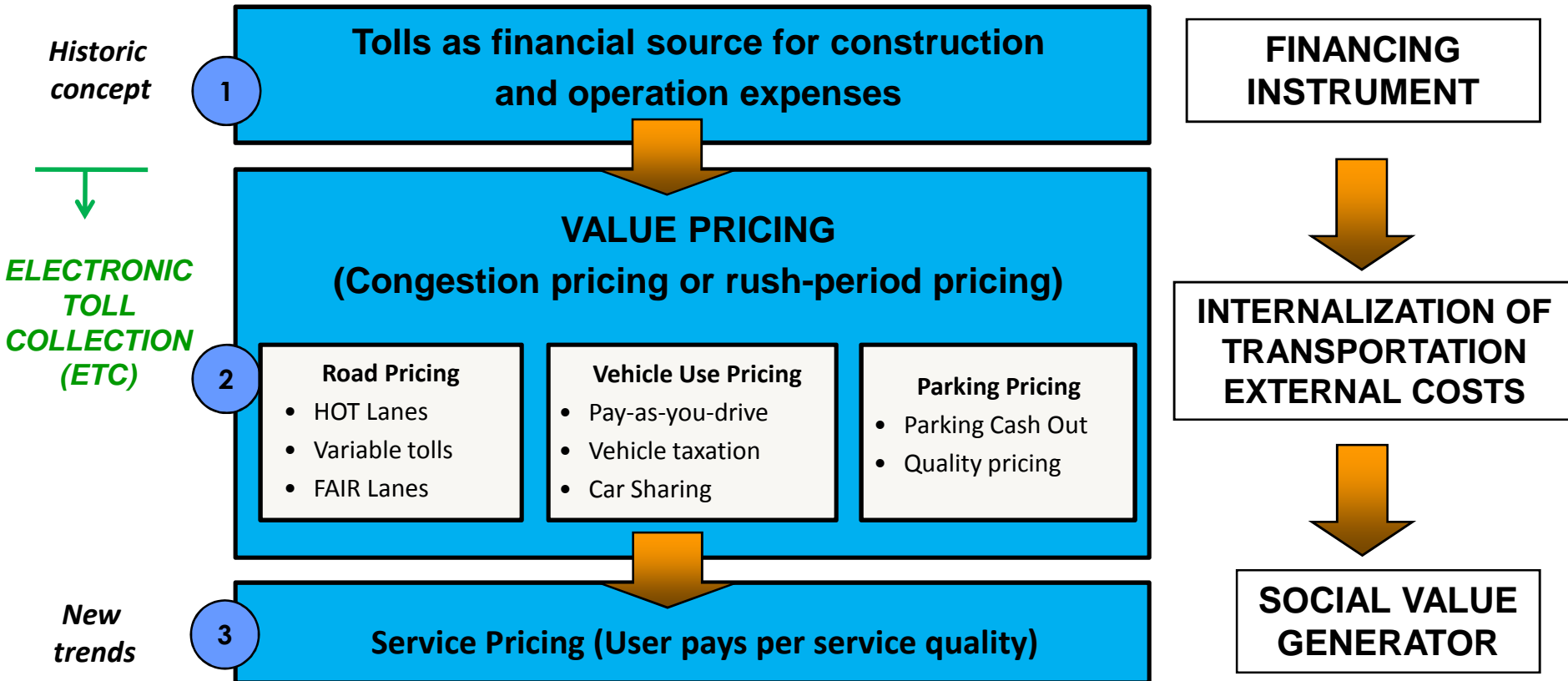


MUTACIÓN DEL CONCEPTO DE PEAJE (1)





MUTACIÓN DEL CONCEPTO DE PEAJE (2)





VALUE PRICING



Road pricing

HOT lanes

Variable Tolls on Toll Facilities

FAIR lanes

Vehicle use pricing

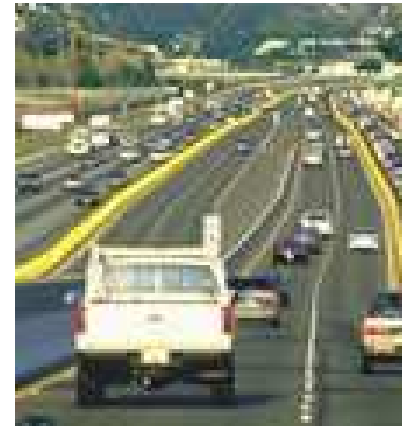
*Pay-As-You-Drive
Automotive Insurance*

*Mileage-Based Automotive
Leasing and Vehicle Taxation*

Car sharing

Parking pricing

Parking Cash Out



Toll Schedule Westbound
Effective November 1, 2001 Riverside Co. Lile to 55

	Sun	M	Tu	W	Th	F	Sat
Midnight							
1:00 am							
2:00 am							
3:00 am							
4:00 am							
5:00 am				1.50		3.10	
6:00 am				3.20		3.20	
7:00 am				3.60		3.50	
8:00 am	1.45			3.30		3.20	1.70
9:00 am				2.65			2.05
10:00 am							
11:00 am				2.05			
Noon							
1:00 pm					1.70		2.30
2:00 pm					2.30		
3:00 pm							
4:00 pm						2.05	2.45
5:00 pm							
6:00 pm						2.40	2.05
7:00 pm							1.70
8:00 pm						2.05	
9:00 pm							1.00
10:00 pm							
11:00 pm							



Costes y externalidades (1)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Modelo de costes

COSTE	MODELO
Total (C_T)	$C_T = C_{TI} + C_{TO} + C_{TMA} + C_{TA}$
Infraestructura (C_{TI})	<p>Construcción: $C_{TIC} = K_0 + K_1 A + K_2 AE + K_3 P$</p> <p>Mantenimiento: $C_{TIM} = K_0 e^{-rT} T = \frac{\theta(Q)}{(1+\alpha)IMD_{VPA} + \alpha IMD_{VRM/A}}$</p>
Operación (C_{TO})	$C_{TO}(v) = C_{TOV}(v) + C_{TOT}(v)$
Ambientales (C_{TMA})	<p>Emisiones CO₂: $C_{TMACO2} = \chi C_{CO2} \sum_{i=1}^{i=4} I_i C c_i(v_i)$</p> <p>Ruido: $C_{Truido} = DP + R.CM$</p> <p>Contaminación atmosférica: $C_{Tcont} = 10^{-1} \phi P_t \sum_{i=1}^m n_i c_i$</p>
Accidentes (C_{TA})	$C_{Tacc} = IMH(R_{hl} VR_{hl} + R_{hg} VR_{hg} + R_m VR_m + \phi)$



Costes y externalidades (2)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

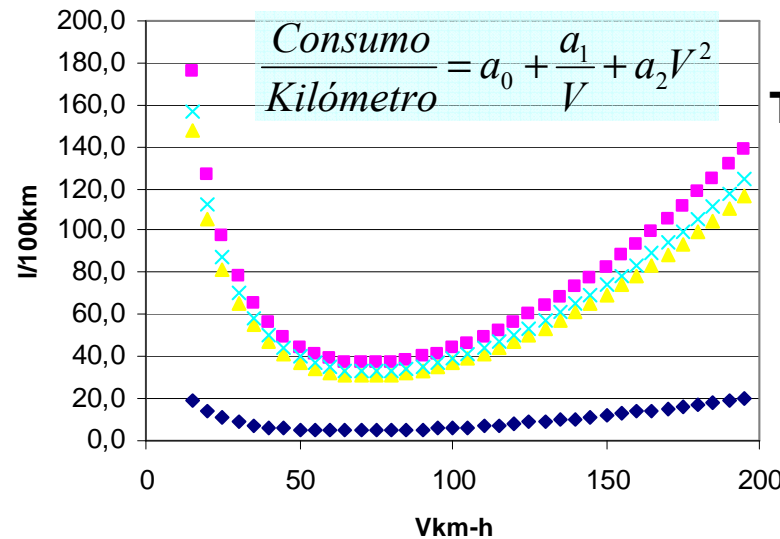
Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Curvas de consumo de carburante para distintos tipos de vehículos

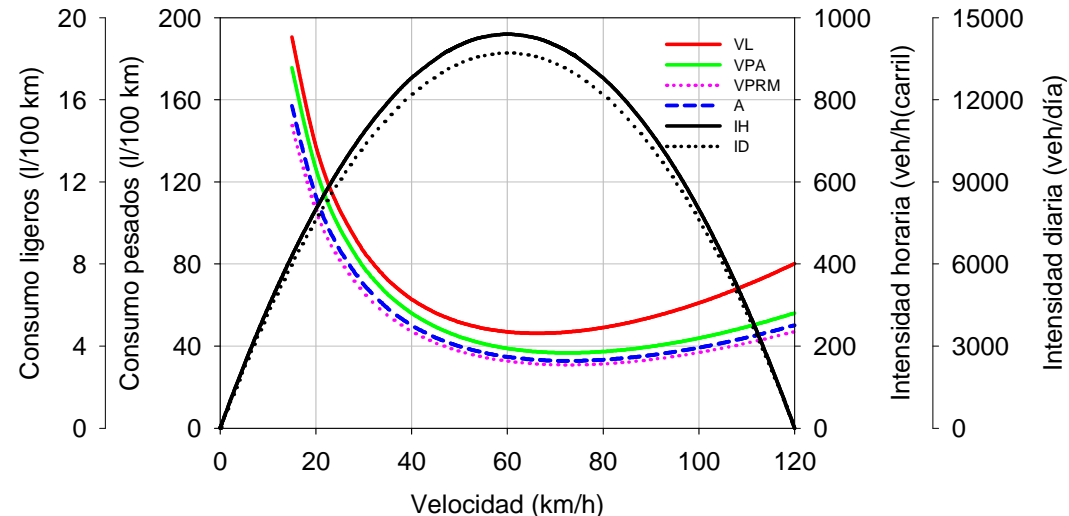


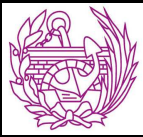
Consumo de carburante

Tipo de vehículo

- ◆ VL **Ligero**
- ◆ VPA **Articulado**
- ◆ VPRM **Pesados rígidos**
- ◆ A **Autobuses**

$$C_{TOV} = K_0 + a_0 + \frac{a_1}{b - b_1 I} + a_2 (b - b_1 I)^2$$





Costes y externalidades (3)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

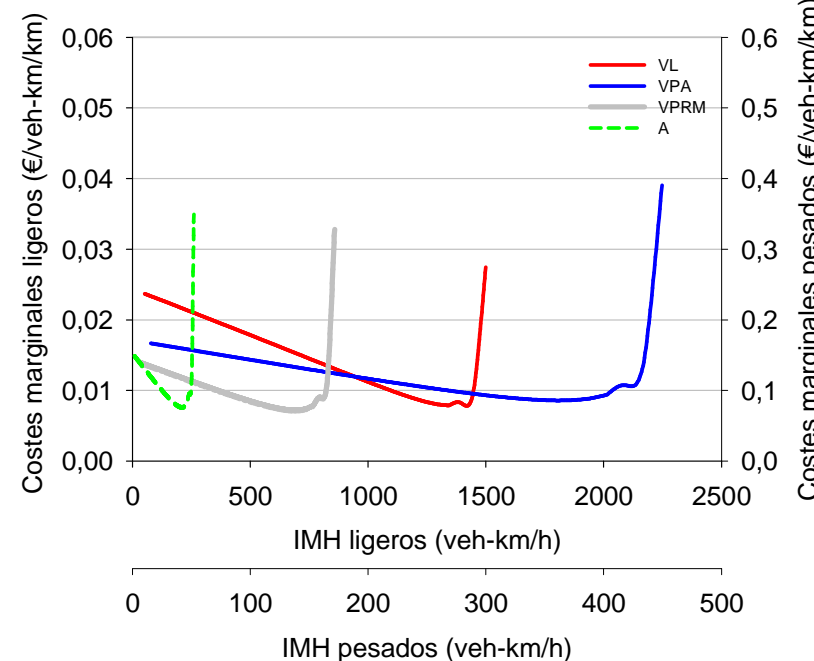
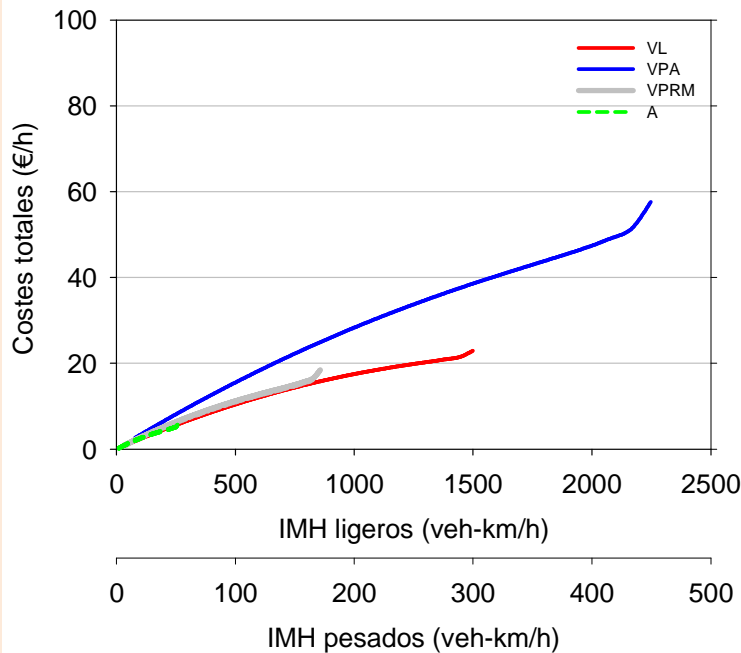
Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Costes total y marginal unitario en función del tipo de vehículo y de la distribución del tráfico por concepto de emisiones de CO₂





Costes y externalidades (4)



Intro

Objetivos

Metodología

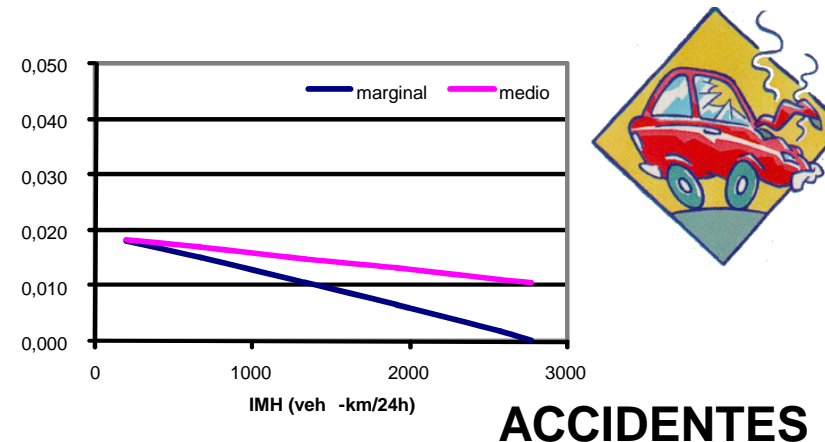
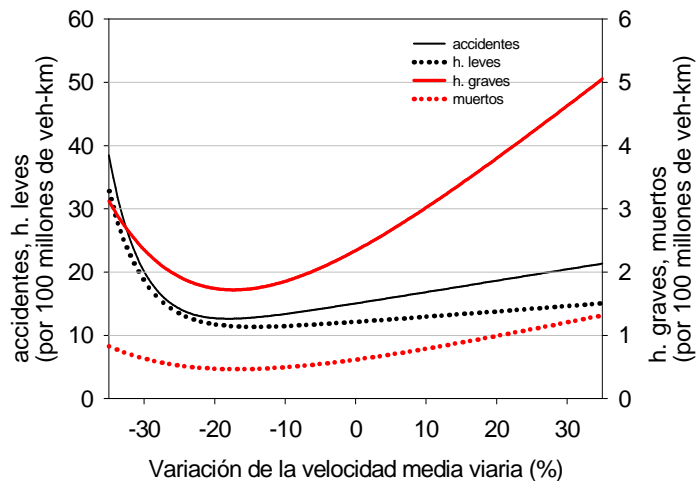
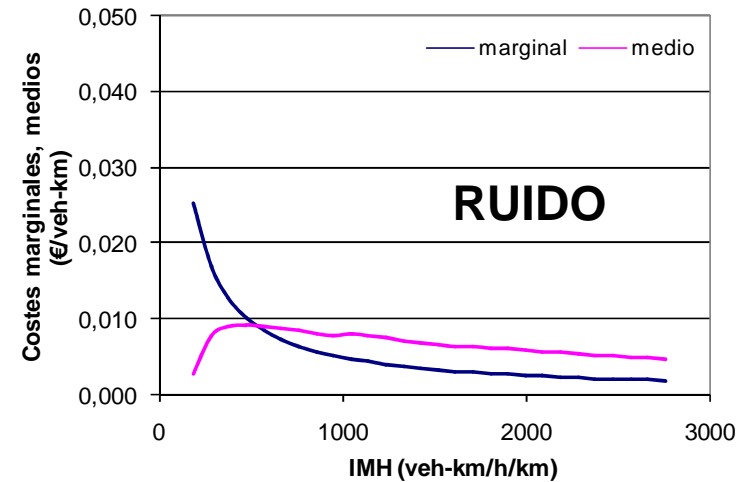
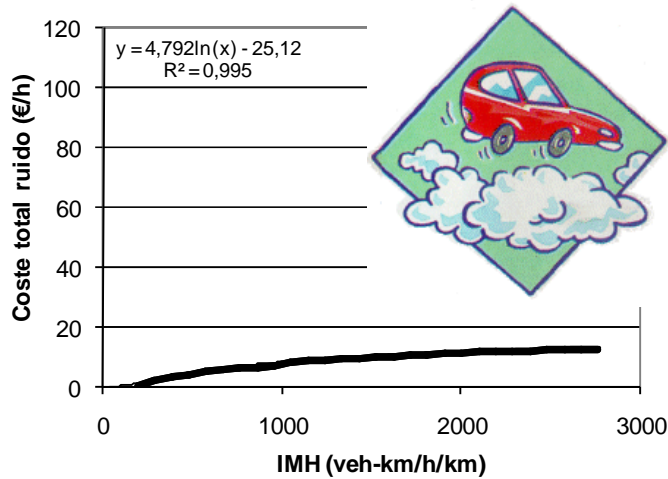
Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones





Costes y externalidades (5)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

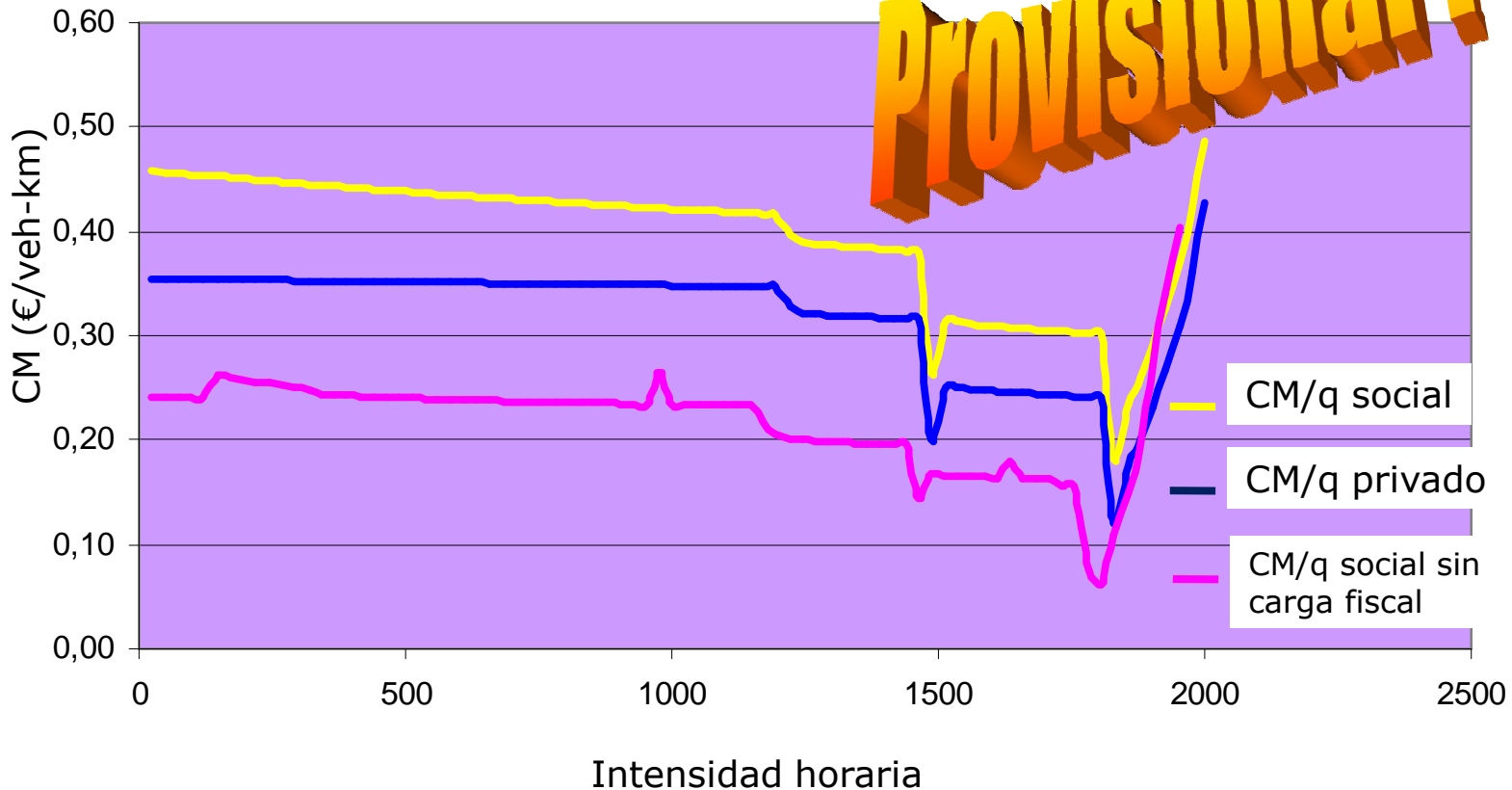
Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Costes marginales unitarios, CM/q





Estructura tarifaria (1)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



$$CMe = c_{op} + v_t t(q) + \beta(q) t(q) = CMe_{int} + CMe_{ext}$$

Tarifación óptima (eficiencia asignativa):

← Tarifa a implementar →

$$CMA = \frac{dC_T}{dq} = CMe_{int} + CMe_{ext} + q \frac{dCMe_{int}}{dq} + q \frac{dCMe_{ext}}{dq}$$

↓ Tarifación por externalidad
↓ "Road pricing"

Cuando $q \leq q_c$, el $CMe = CMA$ (first best)

"Tanto se contamina, tanto se paga"

Tarifa como impuesto pigouviano

Decidir quién tiene más derecho a usar la carretera (bien escaso) cuando hay congestión. El precio es un criterio, pero no considera efectos redistributivos de la renta (Second-best)

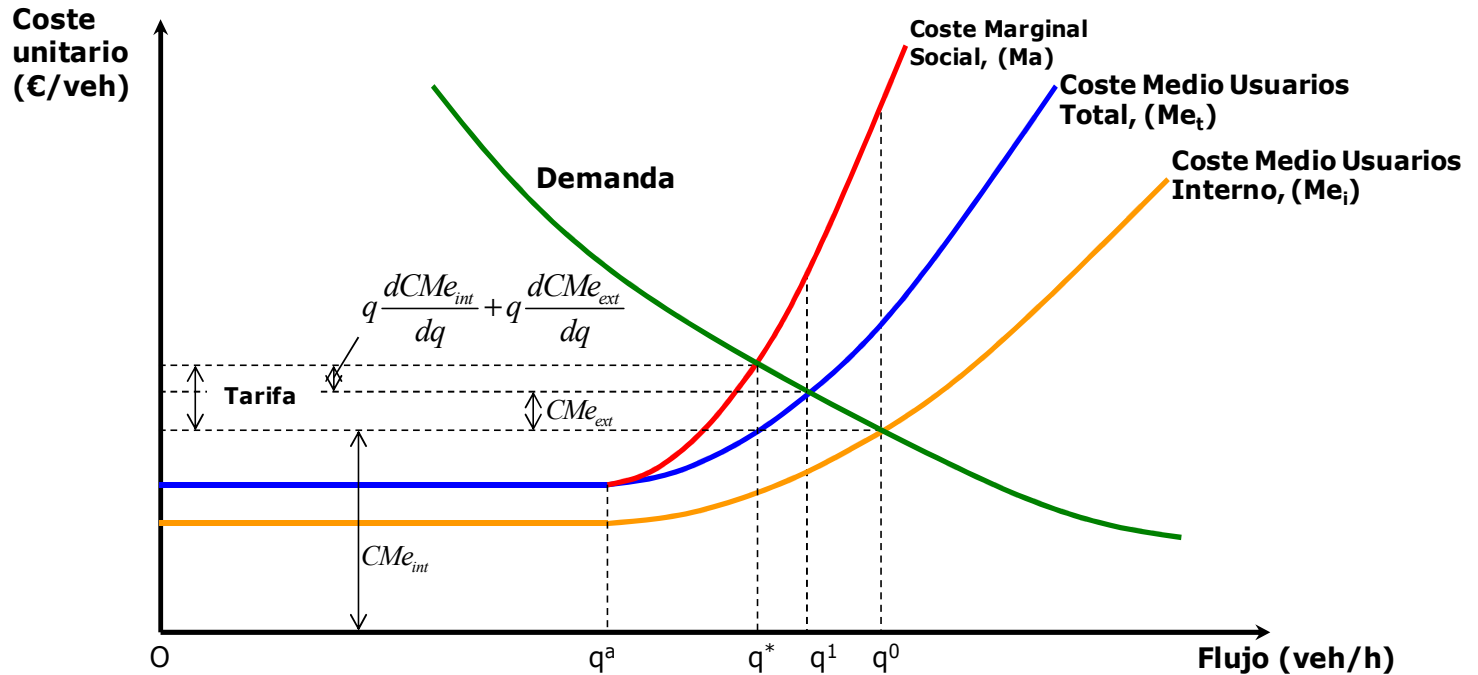
Tarifa como elemento regulador de demanda



Estructura tarifaria (2)



- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones





Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



Externalidades

Daño infraestructura
Ruido
Contaminación atmosférica
Accidentes
Otros

Regulador del tráfico

Congestión ("value pricing")



GESTA

Túneles de
Vallvidrera

Precio por calidad diferencial

Flujo (circulación)
Conservación vía
Calidad de servicio (SV, mantenimiento)



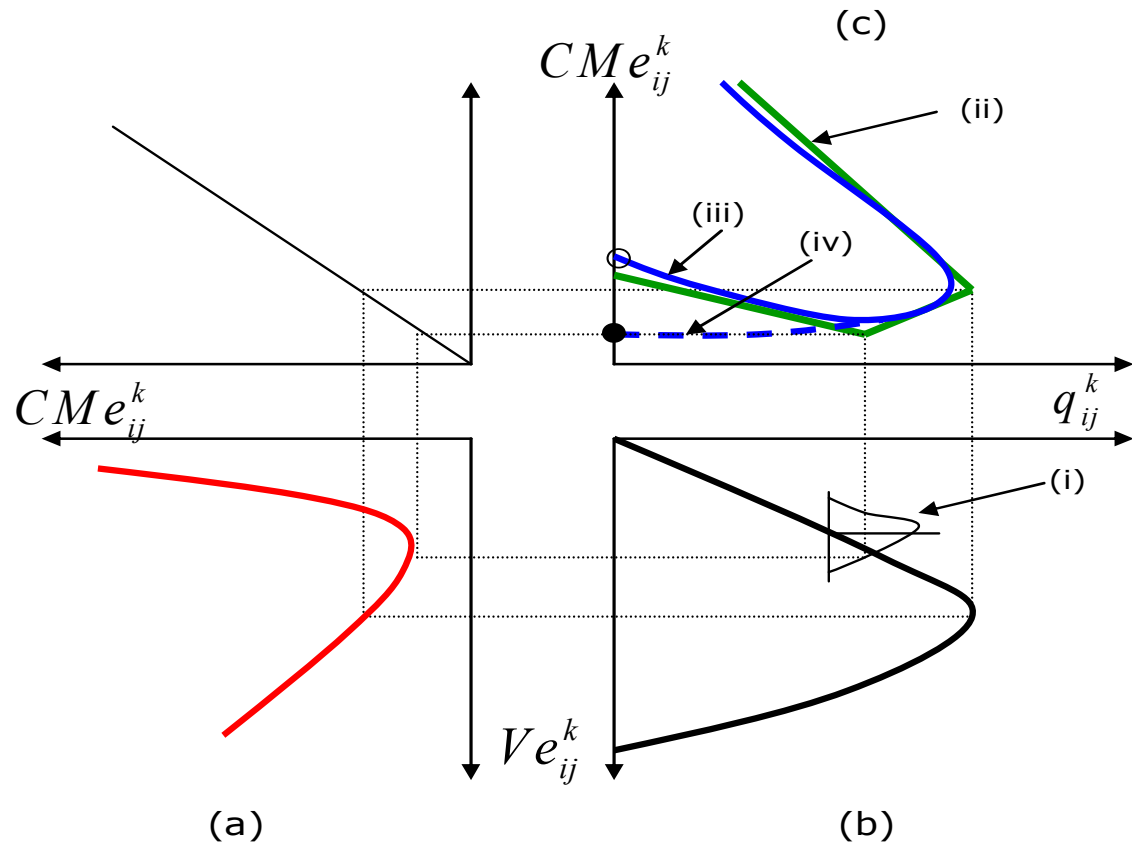
Tarifación por externalidades (1)



- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación**
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones



Principio: *first best* + $q \leq q_c$ $CMe = CMa$



Modelizar los costes medios externos en FLUJO LIBRE según usuario (k) y hacer que la tarifa sea directamente el coste medio



Tarifación por externalidades (2)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones

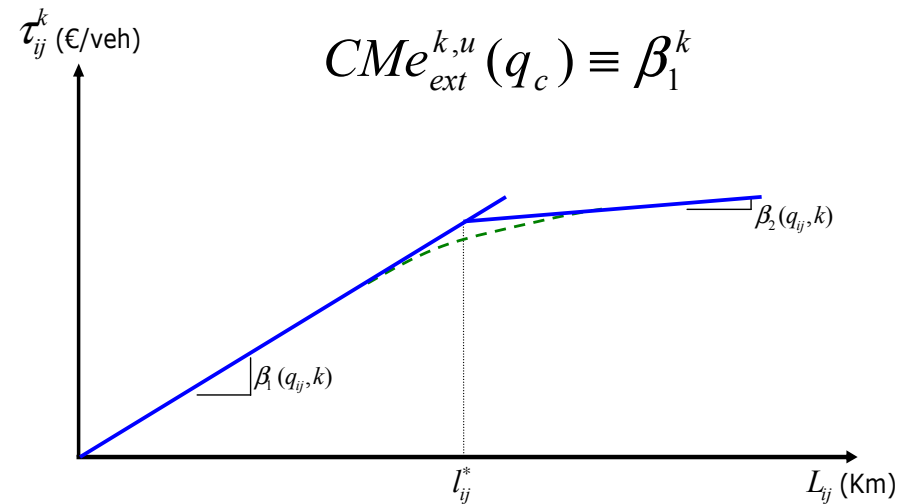
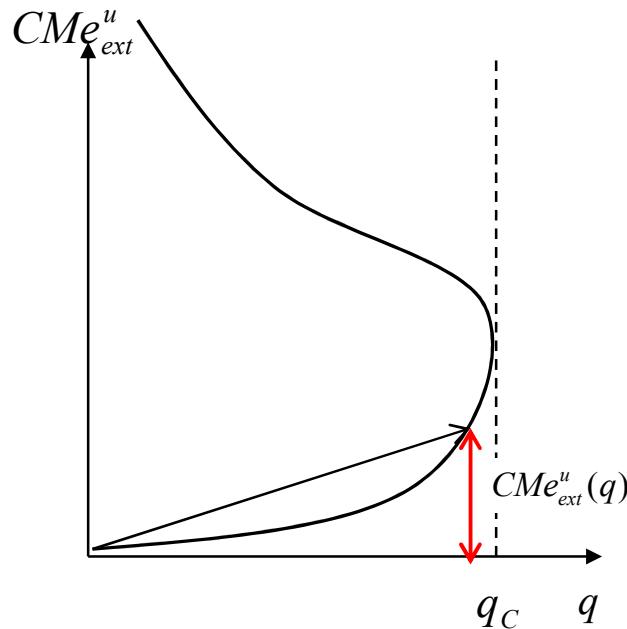


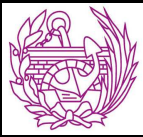
Estructura tarifaria tipo kilométrica para internalizar los efectos externos:

$$\tau_{ij}(q_{ij}, k) = \begin{cases} \beta_1(q_{ij}, k) l_{ij} & l_{ij} \leq l_{ij}^* \\ \beta_2^k(q_{ij}, k)(l_{ij} - L_{ij}^*) & l_{ij} \geq l_{ij}^* \end{cases}$$

$$CMe_{ext}^{k,u}(q_{int\ erurbano}) \equiv \beta_2^k$$

$$CMe_{ext}^{k,u}(q_c) \equiv \beta_1^k$$





Road pricing (1)



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

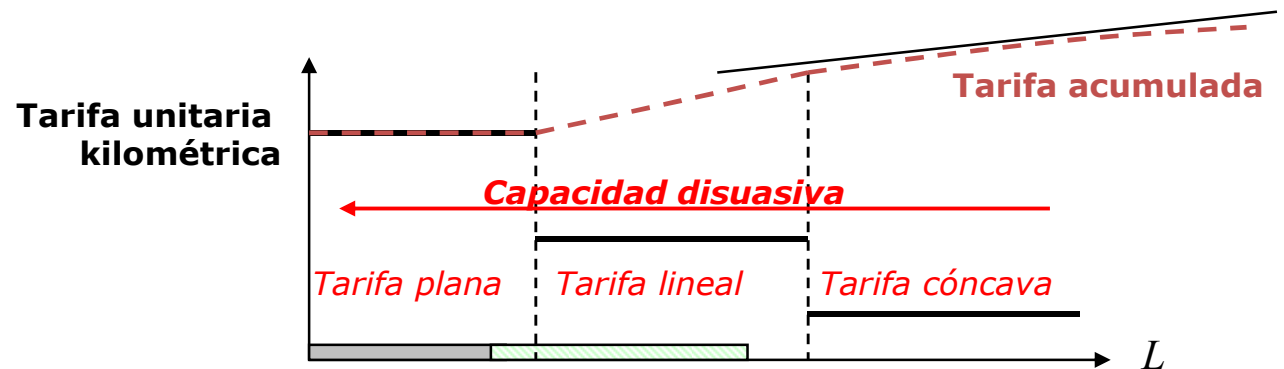
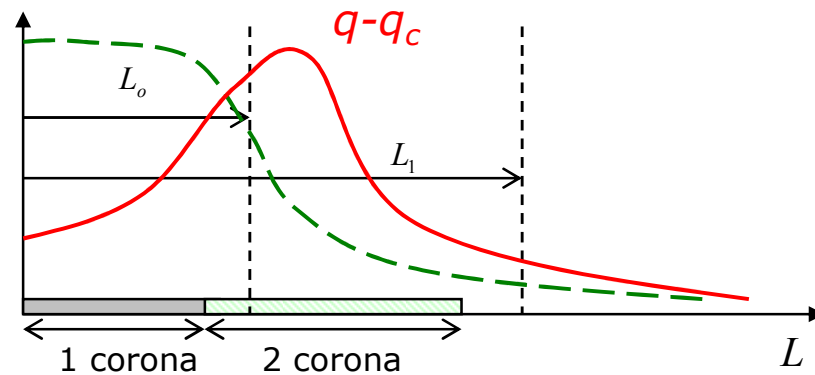
Efectos

Aportaciones



Tarifar acordes con las posibilidades de utilizar el **transporte público**

Posibilidad transporte público





Road pricing (2)



ESTRUCTURA DE RED BÁSICA

Intro

Objetivos

Metodología

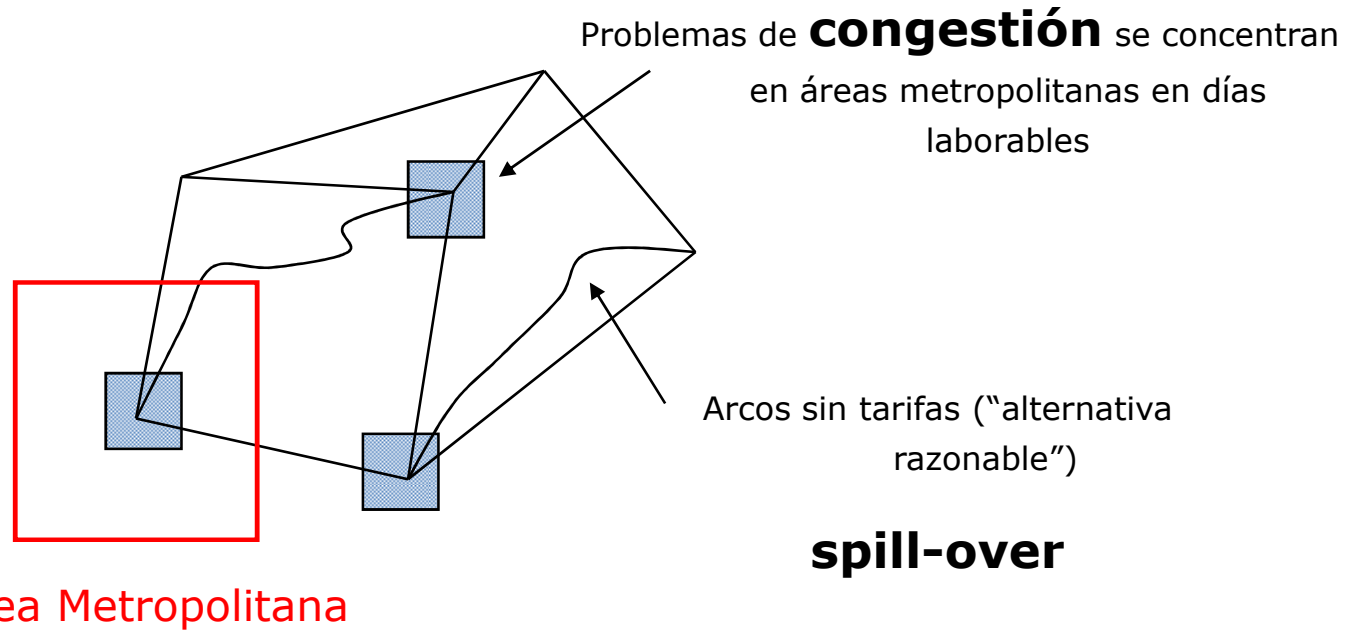
Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones





Road pricing (3)



- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones



Emisiones

OCC ligeros, peso/eje pesados

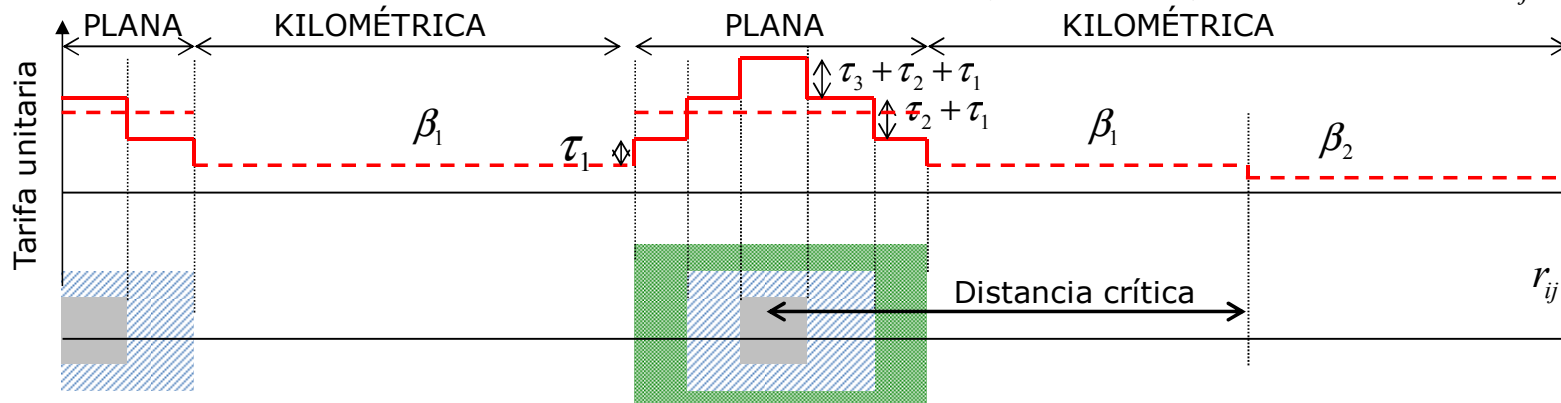
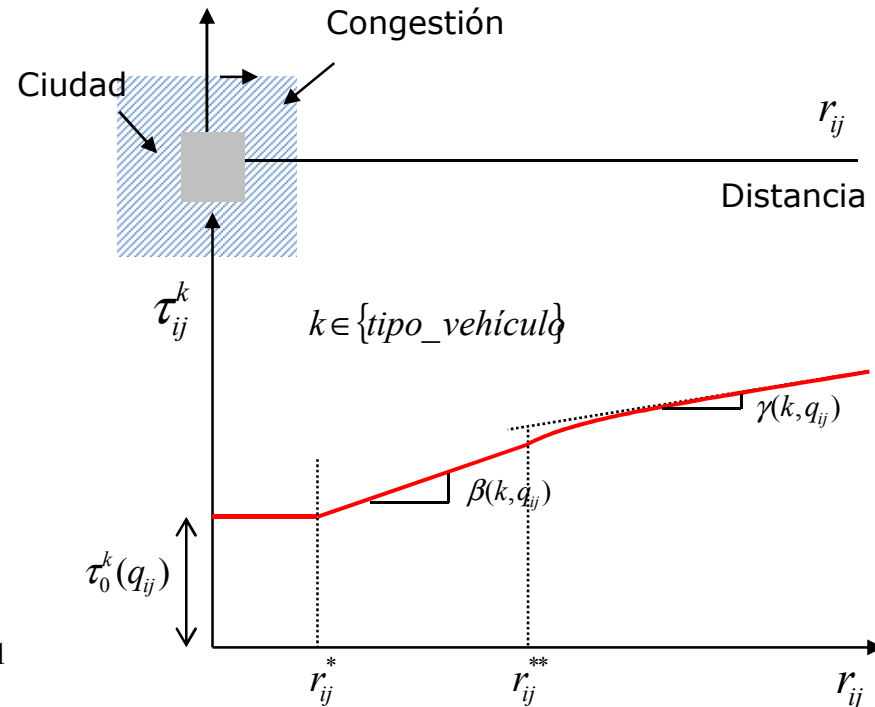
Dotación TP

Entorno sensible

Tipo y consumo de energía

Calidad diferencial

$$\beta_1 > \beta_2 \quad \tau_3 > \tau_2 > \tau_1$$





Equidad (1)

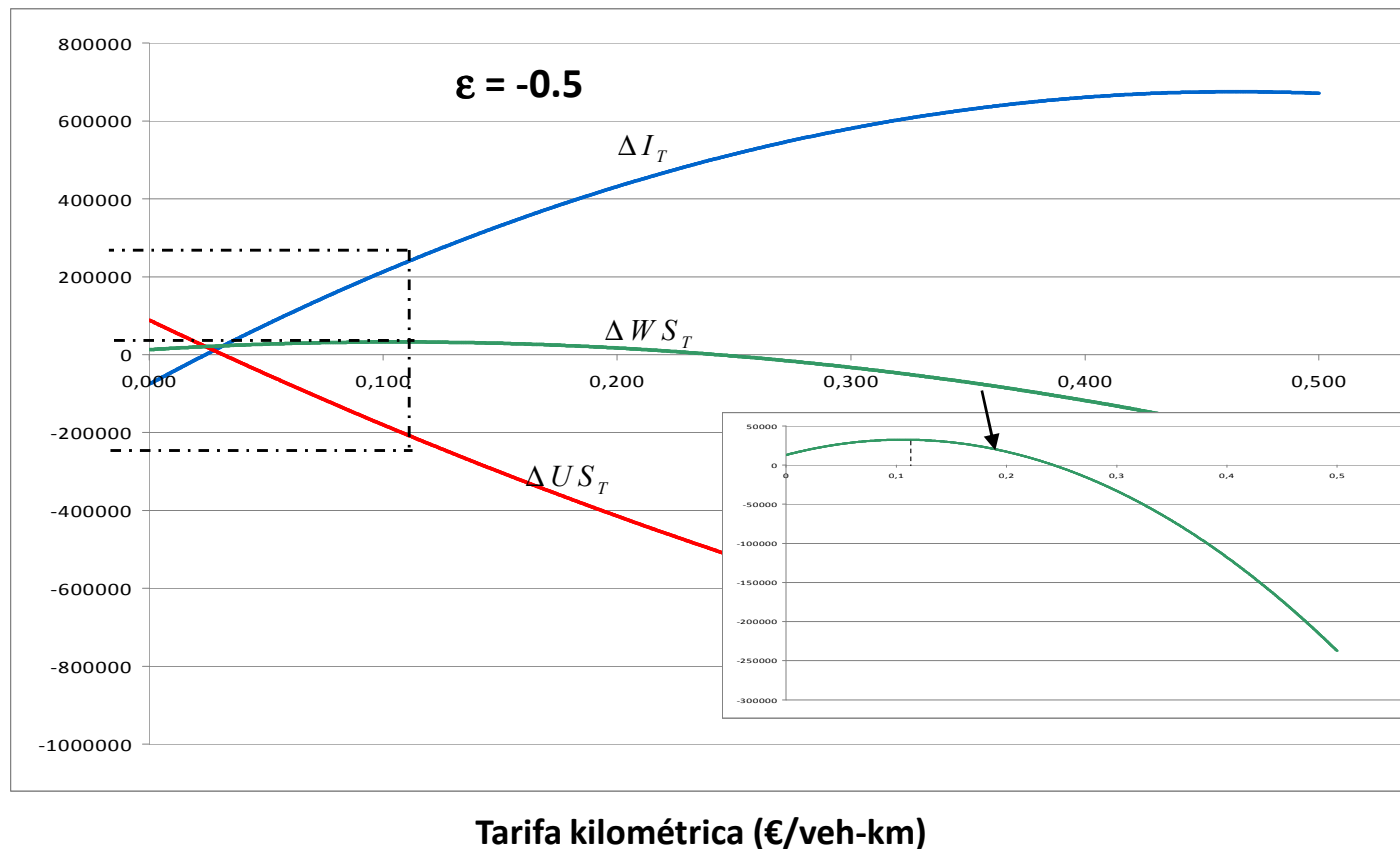


- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones



MODELIZACIÓN TARIFA KILOMÉTRICA

Cambios totales en el excedente del productor, excedente de usuario y el bienestar social (€/h)



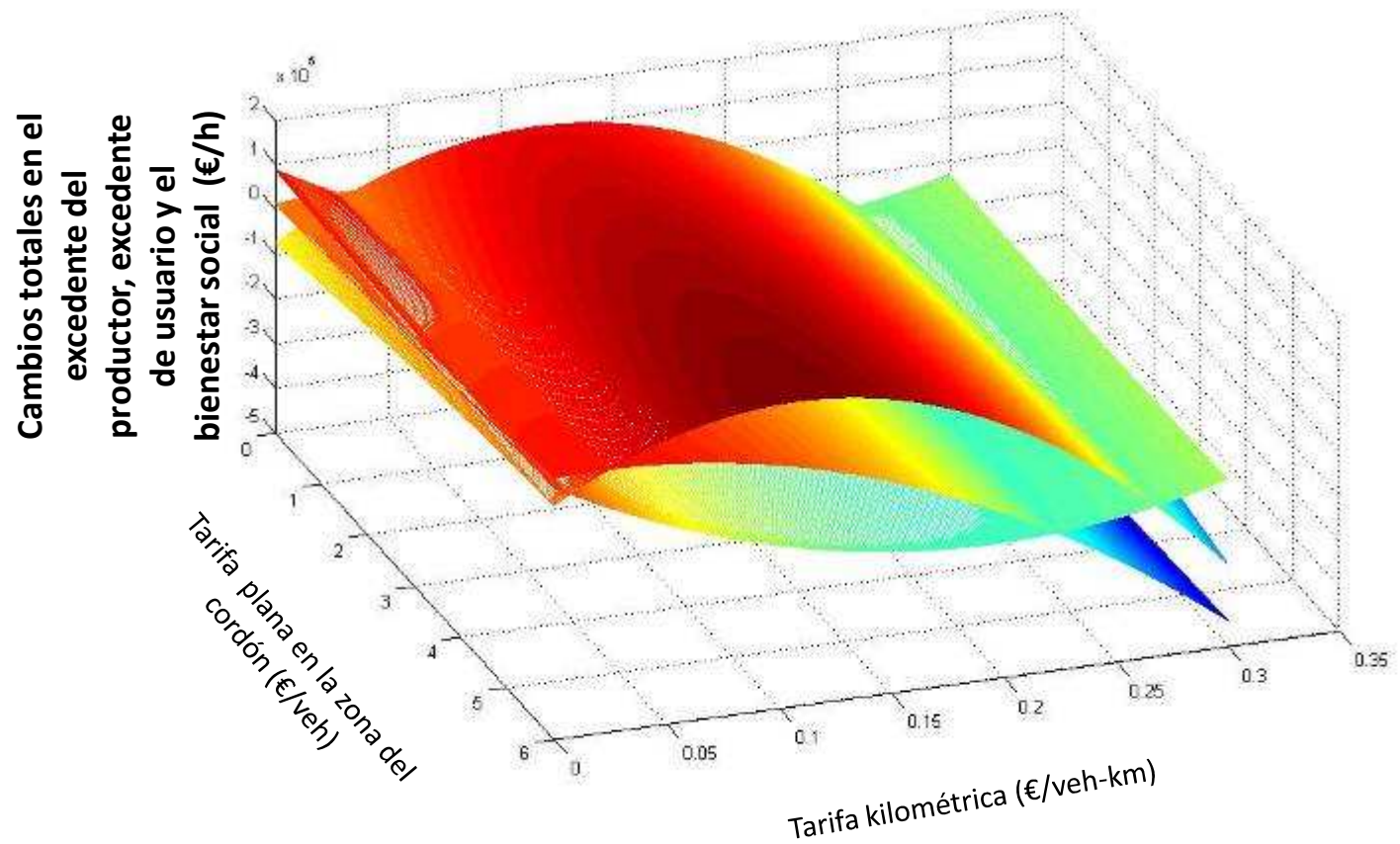


EQUIDAD SOCIAL. MODELIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Tarifa cordón +
kilométrica

Tamaño del
cordón 5km

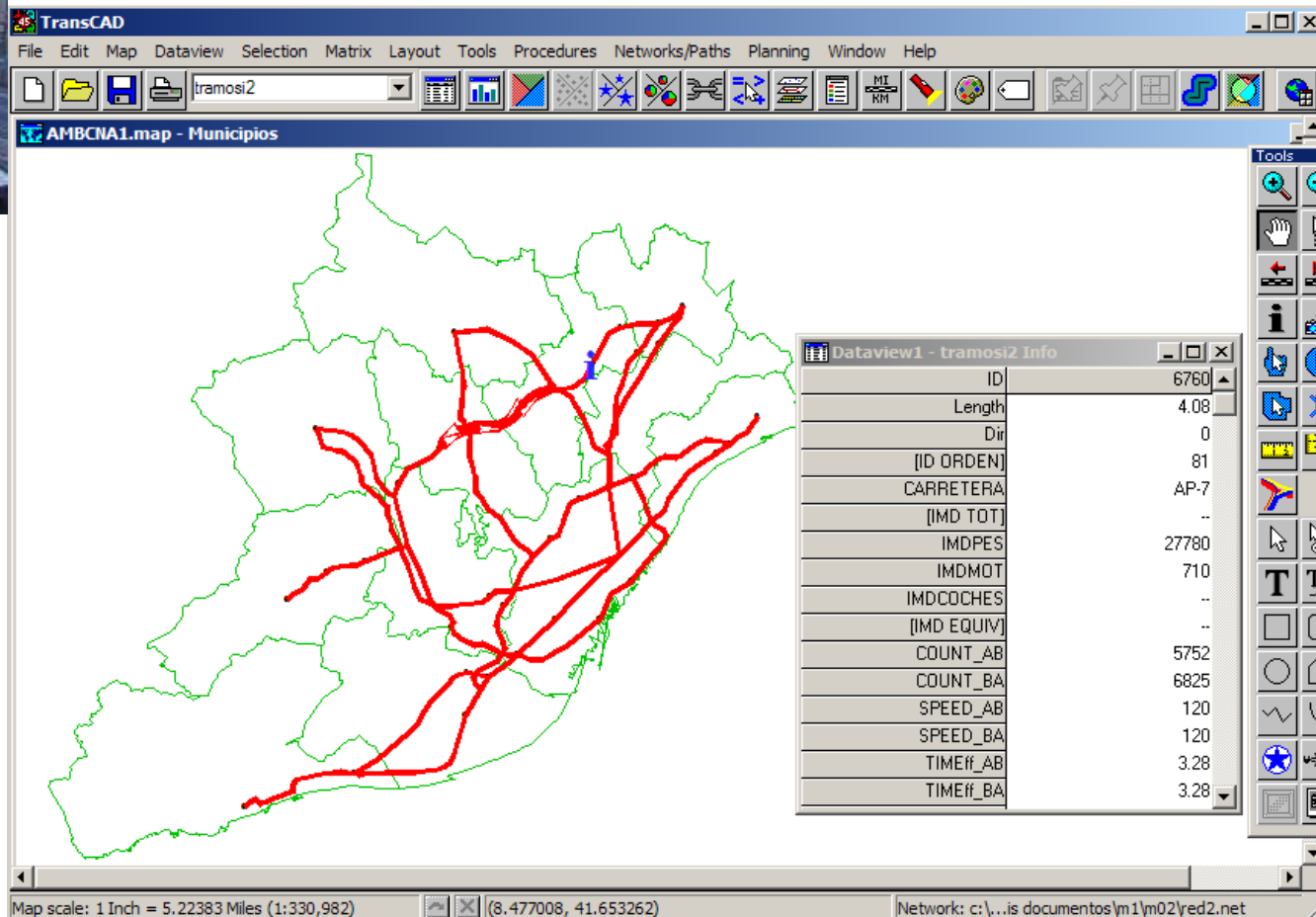
$\epsilon = -0.5$





APPLICATION

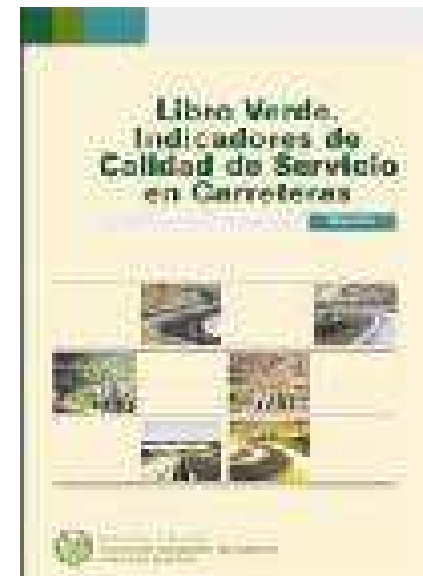
Metropolitan Area of Barcelona





Most of transportation modes have developed quality indicators that are focused in service perceived by the customer / user

- HCM 1965 introduced the concept **“Level of Service”**
- In some countries surveys are undertaken to road users to detect the Expected Quality. Indicators: Road safety, patrimonial assets and Service Quality Indicator.





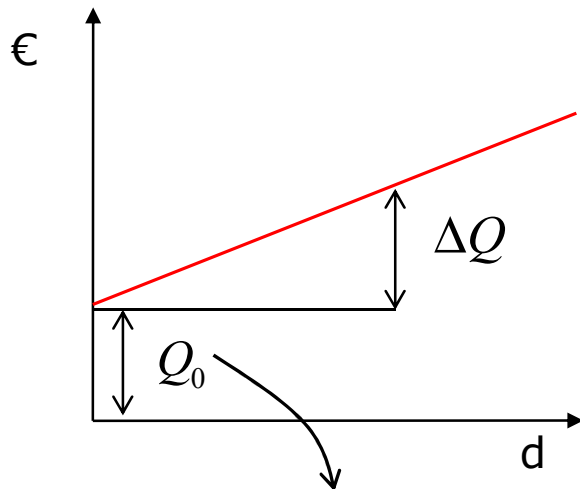
PAY-PER-SERVICE CONCEPT



Payment per service use \propto

Quantity used (distance)

Service quality (Q)



$$Q = Q_0 + \Delta Q$$

Discrete supply + cost function

- Minimum quality for everyone
- Incremental quality at a price
- “Grants” / discounts / exceptions policy

Problems: **Spill-over** effects, **oligopoly** behavior $Q_0(t)$, etc.



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



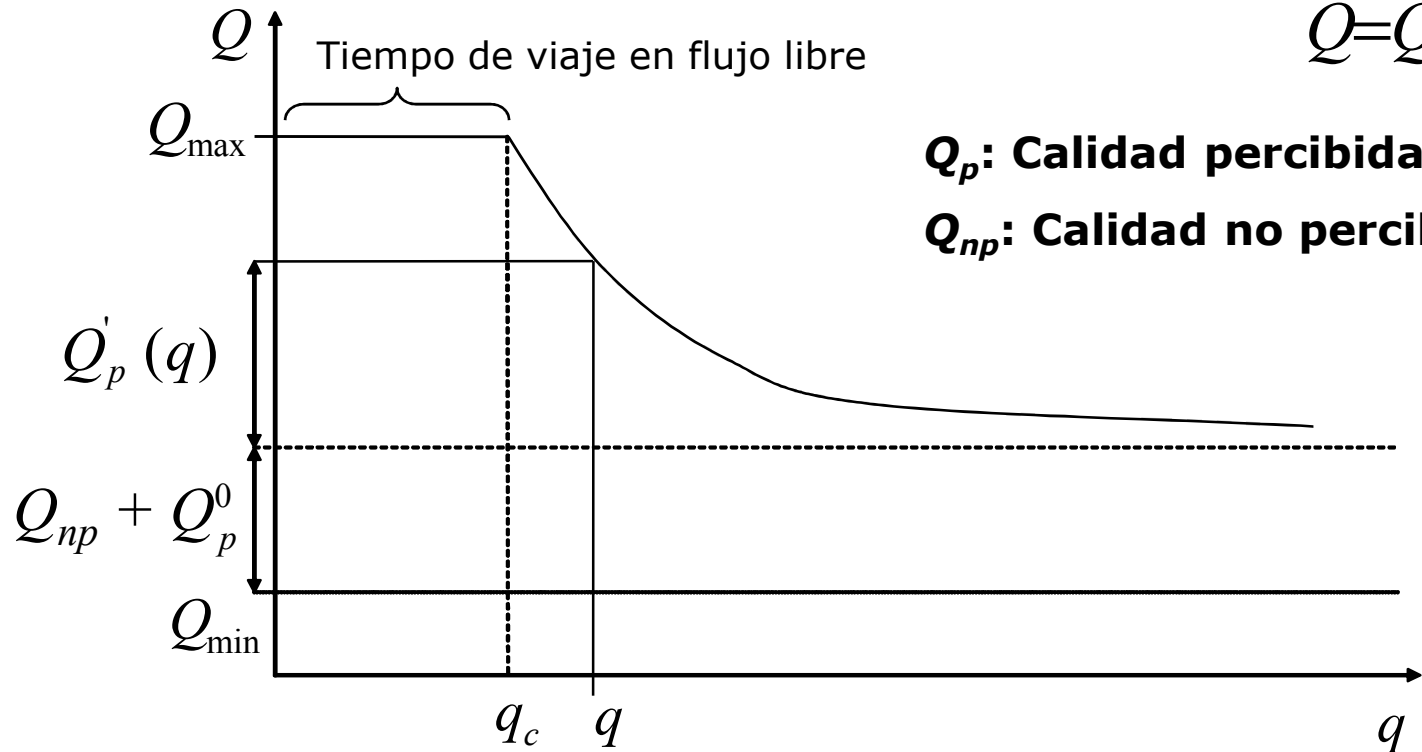
Tarifa como pago por un servicio diferencial de calidad

Índice de calidad = Q

$$Q = Q_p + Q_{np}$$

Q_p : Calidad percibida

Q_{np} : Calidad no percibida



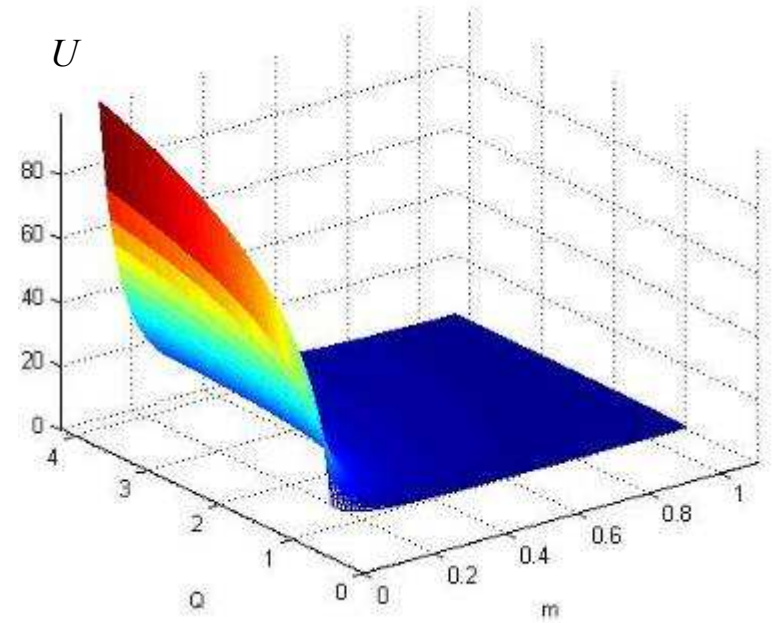
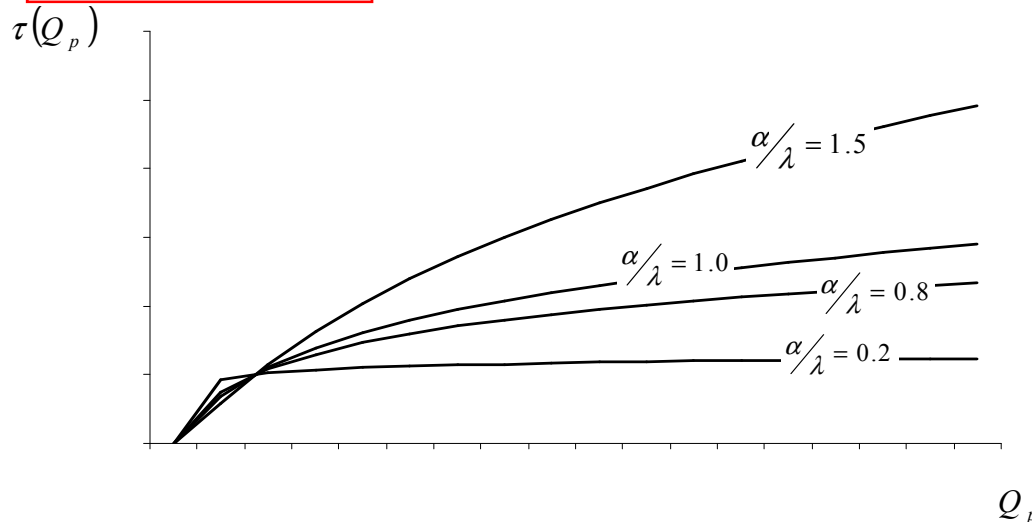
USER'S UTILITY FUNCTION

Utility function to determine demand between a origin-destination:

$$U_i(m, Q_{pi}) = \frac{[\ln(Q_{pi})]^\alpha}{m_i^\lambda}$$

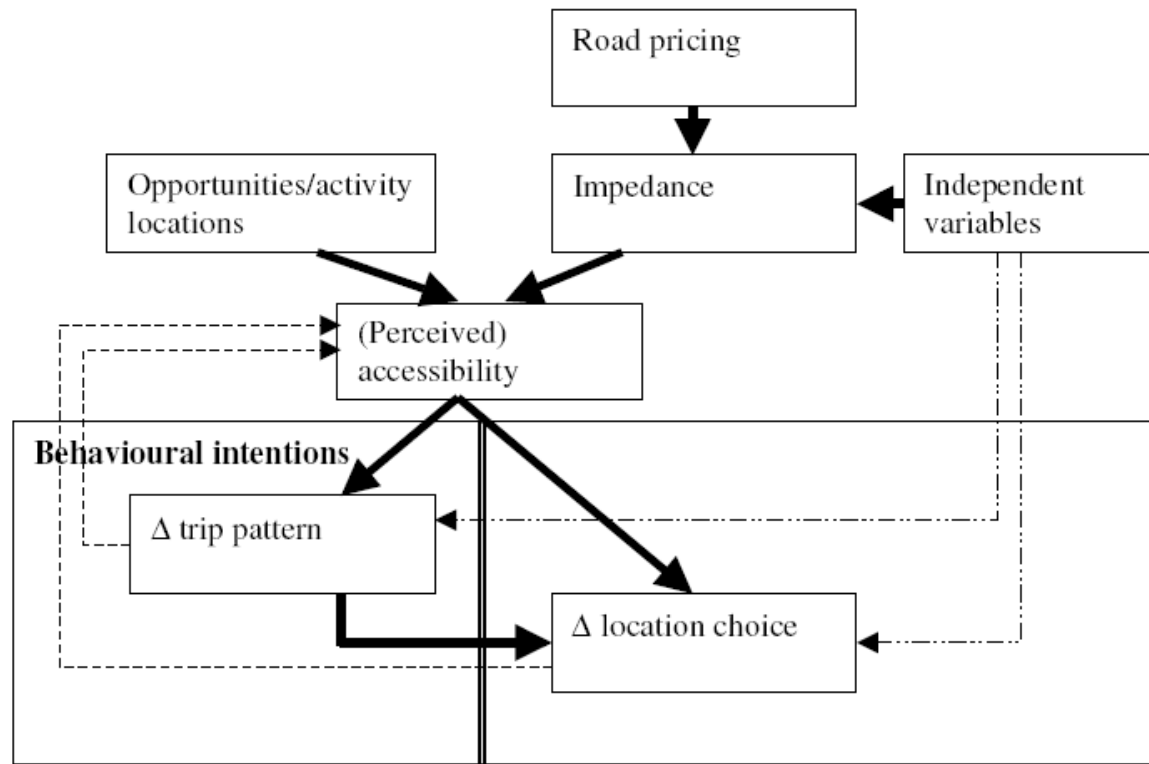
$(Q_{pi} \geq 1, U > 0)$

$$\tau(Q_p) = \frac{[\ln(Q_p)]^\alpha}{L}$$





Consecuencias de la tarificación en la accesibilidad



Fuente: Tillema, T. y van Wee, B., 2003

Los indicadores de accesibilidad permiten medir los **efectos, regionales** derivados de cambios en un sistema de transporte

- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad**
- Efectos
- Aportaciones

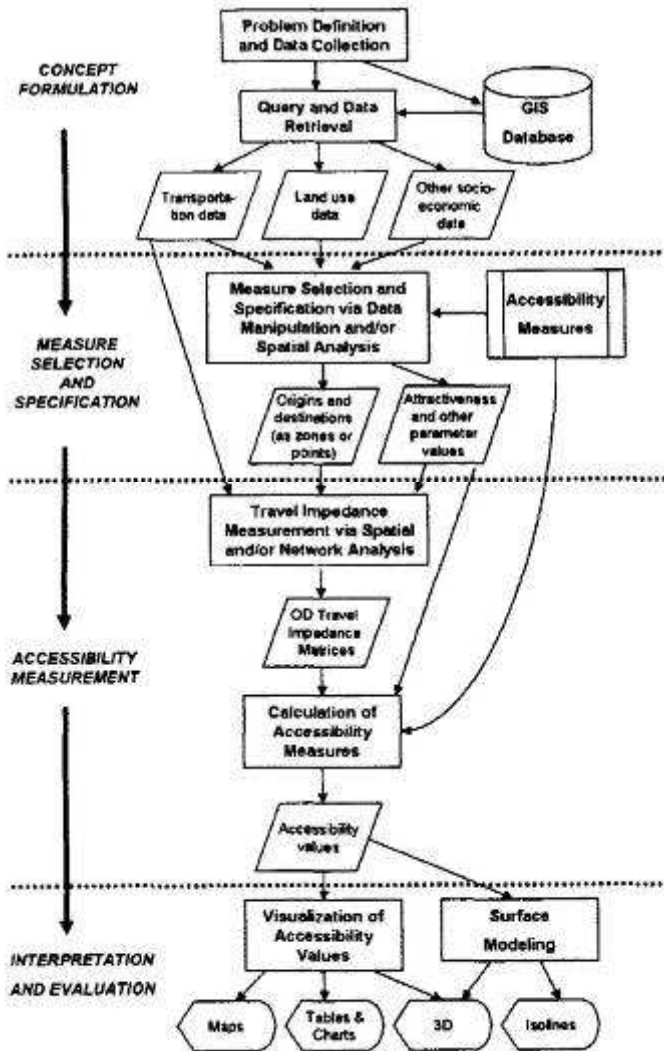




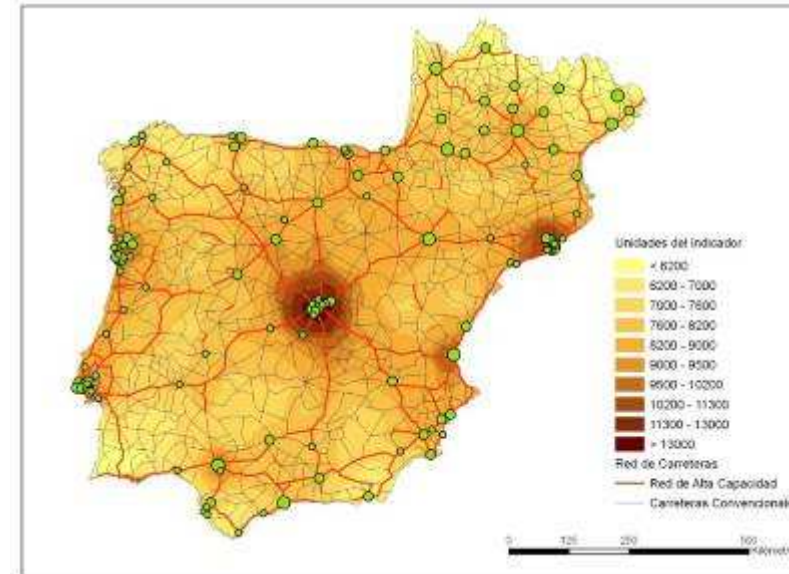
Accesibilidad y equilibrio territorial (2)



- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad**
- Efectos
- Aportaciones



Metodología para analizar la accesibilidad en un SIG (Liu, 2002).



Situación de accesibilidad en 2005



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

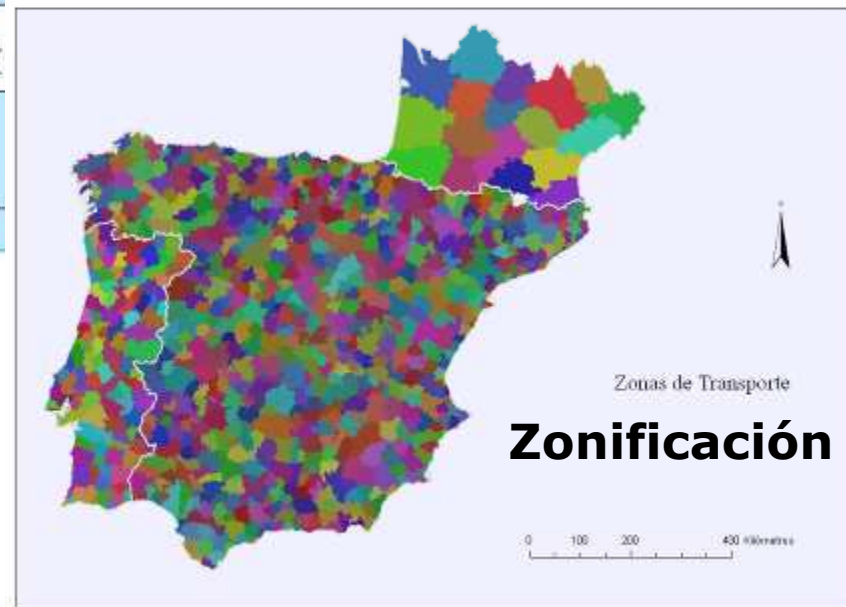
Efectos

Aportaciones



Zonas:

- Tamaño
- Forma
- Discontinuidades
- Barreras naturales



Red META

El efecto red tiene implicaciones económicas en el sistema de transporte tanto en la oferta como la demanda



Accesibilidad y equilibrio territorial (4)



- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones

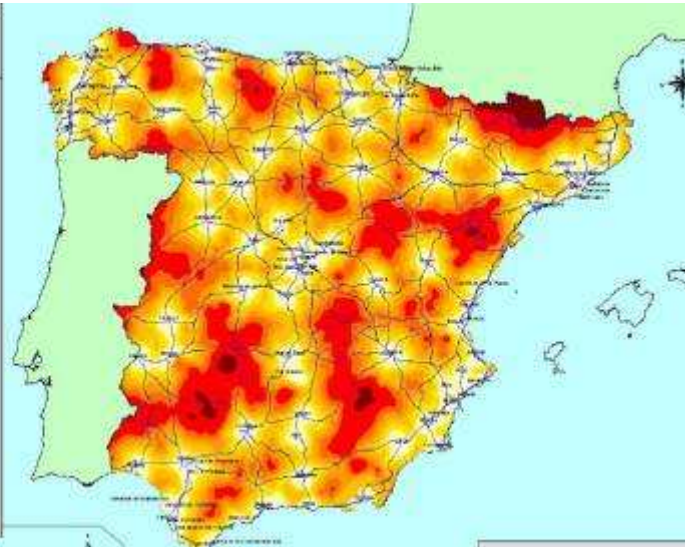
DISTANCIA A LAS CAPITALES Y CIUDADES MAYORES DE 75,000 HABITANTES

LEYENDA:

Distancia a través de la red de carreteras (en minutos)

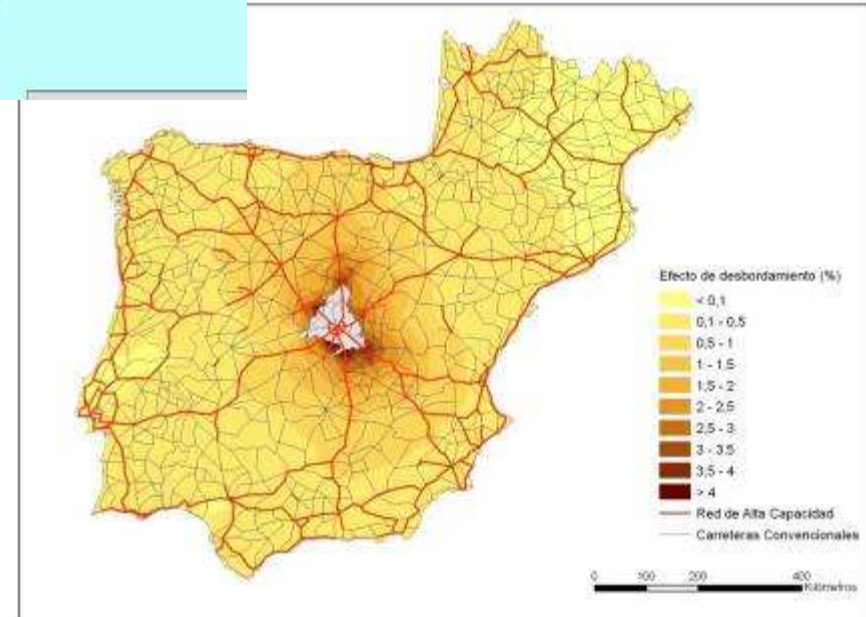


Fuente: IGA, propia, propia



Tiempos de acceso a la ciudad más próxima

Efecto de desbordamiento (*spillover*) al implantarse una tarifa





Accesibilidad y equilibrio territorial (5)



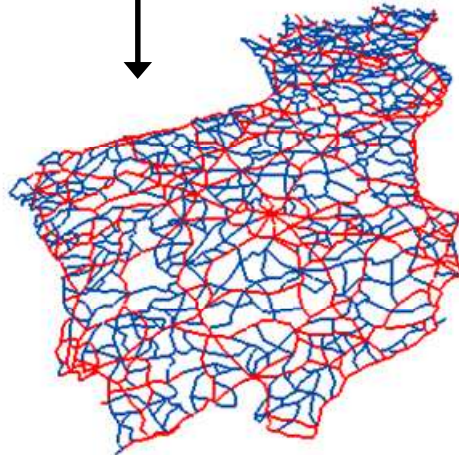
- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad**
- Efectos
- Aportaciones



Escenario sin plan

Efecto de desbordamiento (*spillover*): la tarificación produce aumento de cohesión

Escenario sin actuaciones en Extremadura



Escenario con plan





Efectos económicos y sociales (1)

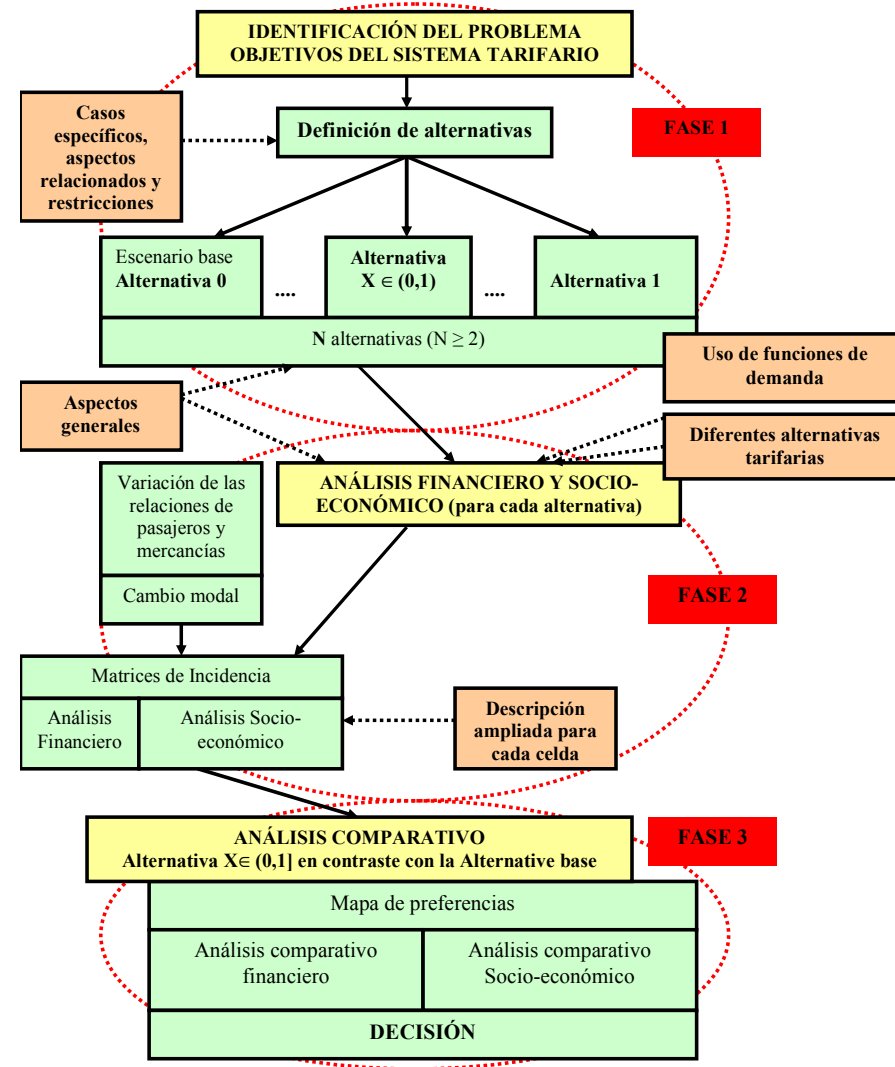


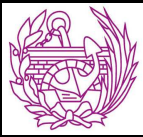
- Intro
- Objetivos
- Metodología
- Costes
- Tarifación
- Accesibilidad
- Efectos
- Aportaciones



Diagrama de la Metodología propuesta

Análisis Coste-Beneficio
 +
Análisis Multicriterio
 (RITA = RailPAG)





Efectos económicos y sociales (2)



Matriz de incidencia básica

Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

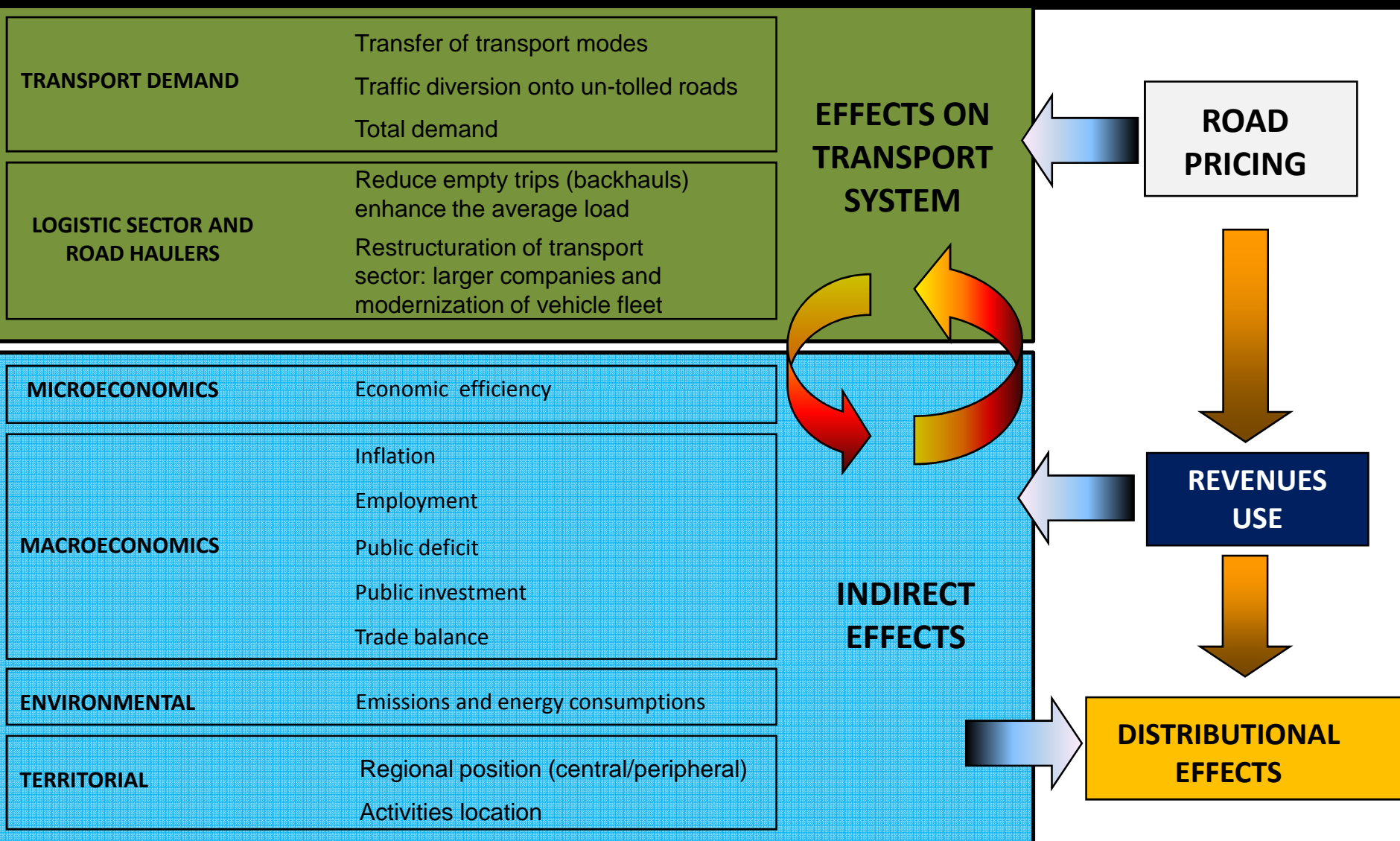
Aportaciones



MATRIZ DE INCIDENCIA GENERAL		CLASIFICACIÓN II										CELDA	1_1	STAKEHOLDER						
		USUARIOS										OBLIGADA	SE	CONDUCTORES - CARRETERAS - MOVILIDAD OBLIGADA - USUARIOS						
		CARRETERA					MODOS ALTERNATIVOS			CAR TER	EFECTO				DESCRIPCIÓN:					
		MOV. OBLIGAD		MOV. NO OBLIGAD		Mercancías	Ferrocarri	Marítimo	Aéreo							Pasajeros	DESCRIPCIÓN:			
Conductor	Pasajeros	Conductor	Pasajeros	Ferrocarril	Marítimo					Aéreo	Pasajeros	DESCRIPCIÓN:								
EFECTOS DIRECTOS	SERVICIO A USUARIOS	Relación Costo/Beneficio										TIEMPO DE VIAJE - SERVICIO A USUARIOS	Disminución del tiempo de viaje en la red de estudio para los usuarios de este tipo de movilidad.							
		Indicador de calidad	Tiempo de viaje											CALCULO:						
		OPERACIÓN	Precio de la mercancía												VALORES TÍPICOS:					
			ACTIVOS	Fiabilidad del tiempo de viaje												ASPECTOS CRITICOS:				
				Seguridad vial													Estimar la demanda atraída por disminución del tiempo Valor del tiempo			
	Otros servicios										COMENTARIOS:									
	EXTERNOS	Tarifas																Al presentarse ahorros de tiempo de viaje en algunos arcos de la red puede ser que se genere una atracción de tráfico, la cual se podría estimar mediante la etapa de Generación-Atracción de viajes. El valor de este tiempo dependería del tipo de viaje que realice y de nivel de renta de los usuarios.		
		USUARIOS	Costes de operación vehicular																	
			Operación de personal																	
		OPERACIÓN	Operaciones logísticas																	
Gestión de la infraestructura																				
EXTERNOS	Inversión																			
	Mejores vehículos																			
OPERACIÓN	Equipos y telecomunicaciones																			
	Conservación																			
EXTERNOS	Infraestructura																			
	Congestión																			
EXTERNOS	Daños a la infraestructura																			
	Medioambientales																			
EXTERNOS	Polución atmosférica																			
	Ruido																			
EXTERNOS	Relocalización de hogares y empresas																			
	Mejora de modos alternativos																			
EXTERNOS	Operaciones logísticas																			
	Competitividad																			
EXTERNOS	Cambio en la producción																			
	Cambios en el uso del suelo																			
EXTERNOS	Desarrollo territorial																			
	VAN TOTAL por STAKEHOLDER																			
											TIR									
Significado de las celdas											Celda inactiva									



PAY-PER-USE EFFECTS





Efectos sobre agentes (1)



Incidencia para concesionarias autopistas

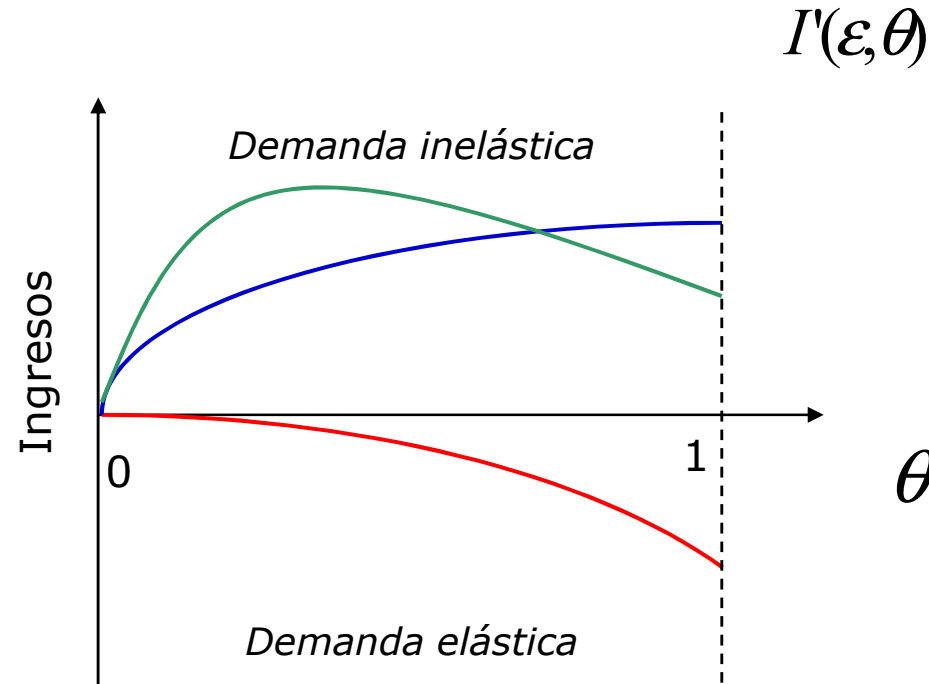


Nuevos ingresos

$$I' = \tau' q'$$

Nueva demanda

$$q' = q_0 \left(1 + \varepsilon \frac{\Delta c_g}{c_{g0}} \right)$$



**En general (salvo demanda muy elástica),
excedentes para un “fondo ambiental”**



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



TASA KILOMÉTRICA ESPAÑA (Simulación)

- Red RIGE extendida a autovías y carreteras desdobladas. 2003: 9.000 km
- TARIFA 0,08 €/km a camiones > 12 ton (M. Lussich, 2004)
- INGRESOS de 1.500 millones de €, de los cuales el 20% (300 millones de €) de los vehículos extranjeros
- En el supuesto de repercutir en su totalidad el coste del pago por uso de las vías a los precios del transporte de los productos transportados, el IPC se vería incrementado en un 0,09 %.



Efectos sobre agentes (3)



INVESTIGACIÓN PPPs PARA EL BEI

- TIO. Efecto de la tasa sobre el conjunto de la economía → efecto sobre el IPC
- Tasa equivalente a un 10% del coste directo: efecto sobre la economía = 0,452%; efecto sobre el IPC = 0,253%

Intro

Objetivos

Metodología

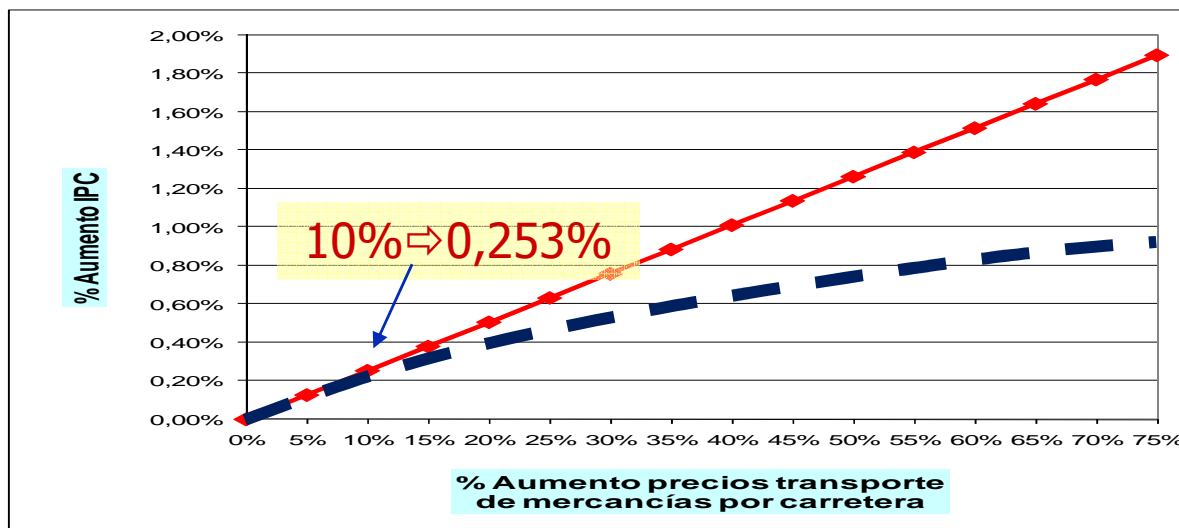
Costes

Tarifación

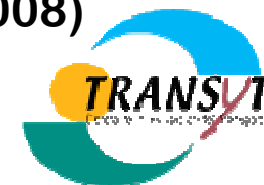
Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



0,10 €/veh-km
aumenta el
IPC en un
0,28%
(J.M. Vassallo,
2008)





Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



El proyecto META permitirá:

1. Definir un **modelo de costes sociales del transporte** por carretera en España, a partir de la cuantificación de algunos costes internos (operación e infraestructura) y externos (polución, ruido y accidentes)
2. Estructurar una **estrategia tarifaria** en carreteras interurbanas que permita la internalización de la congestión y otras externalidades.
3. **Evaluar los efectos** de la implantación de una tarifa sobre diferentes agentes involucrados en el transporte por carretera.



Intro

Objetivos

Metodología

Costes

Tarifación

Accesibilidad

Efectos

Aportaciones



1. **Efectos distributivos de renta neutros o progresivos**
2. **Tarifa como herramienta reguladora eficiente del tráfico. No medida recaudatoria sin producir efecto deseado (“fiscalmente neutro”)**
3. **No en toda la red (vías principales: *red META*). Efecto *spill-over* (desbordamiento)**
4. **Aceptación de los usuarios y consumidores**
5. **Efectos sobre los negocios asociados al transporte de carretera**
6. **Equidad y competitividad regional**
7. **Transición respecto *status quo***



CONCLUSIONES



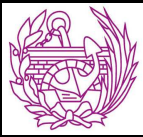
ROAD PRICING IS COMING. BETTER GET READY...

LDTOUR.COM / TOSTEE



- El uso de carreteras y calles por parte de VP y pesados (HGV) será más caro y restringido o “suavizado” (“calmed down”)
- Los ingresos impositivos de la carretera permiten “efectos neutrales” (revisión de los impuestos del carburante)
- Los ingresos promoverán modos de transporte sostenibles y ayudarán a las Administraciones en la construcción y mantenimiento de carreteras (BRTs, bus-VAO, etc.)
- Lógica económica (fondos ambientales, acción afirmativa para el TP, “value pricing”) y necesidad de I+D+i y datos precisos





META

Modelo Español de Tarifación de carreteras

Francesc Robusté

f.robuste@upc.edu

