



***XII CONFERENCE  
TRANSPORT  
ENGINEERING***

***6-8 June 2018***

***Gijón (Spain)***

**ECO-DRIVING EFFECTS  
DEPENDING ON THE  
TRAVELLED ROAD.  
CORRELATION BETWEEN  
FUEL CONSUMPTION  
PARAMETERS**

**Juan Francisco Coloma- Profesor Ayudante (UEX)**

**Marta García- Profesora Titular de Escuela Universitaria(UEX)**

**Yang Wang – Senior Researcher, TRANSyT (UPM)**



**ECO-TRAFFIC:** proyecto del Plan Nacional de I+D+i

**PERÍODO:** 2017 – 2019

**2 Ciudades:** Madrid y Cáceres

**7 EPOS** (carta de interés y apoyo): CORREOS, I.D.A.E, Alphabet, Ayuntamiento de Madrid y Cáceres, PTV, LAT

## **2 OBJETIVOS GENERALES:**

- Analizar el potencial de reducción de las emisiones con un tipo de conducción eficiente.
- Investigar el grado de aceptación de la conducción eficiente, así como la concienciación sobre sus beneficios y desventajas.





## Ponencias en CIT2018:

1. Analysing Fuel Savings through Eco-driving Patterns, Road Environment and Drivers Attitude. Yang Wang, David Lois, Alessandra Boggio, Andrés Monzón.
2. Understanding the Context for Efficient Eco-Driving A Case study of Madrid. Alessandra Boggio, Yang Wang, Andrés Monzón
3. Traffic towards sustainability: relationship between fuel consumption and level of service - A Case study in Madrid. Ana María Rodríguez-Alloza, Alessandra Boggio, Yang Wang, Andrés Monzón
4. Correlación de variables que intervienen en el consumo del eco-driving en pequeñas ciudades. Juan Francisco Coloma , Marta García , Yang Wang
5. Eco-driving in small cities. driving performance in relation to driver's profile. Marta García, Juan Francisco Coloma, Yang Wang

# INTRODUCCIÓN

## Objetivo:

Analizar cómo varían los parámetros fundamentales de la conducción eco (velocidad, revoluciones, frenadas) en función de las características de la carretera (local, urban collector, minor and major arterial). Por otro lado establecer los parámetros que mayor influencia tienen en el consumo de carburante

# INTRODUCCIÓN

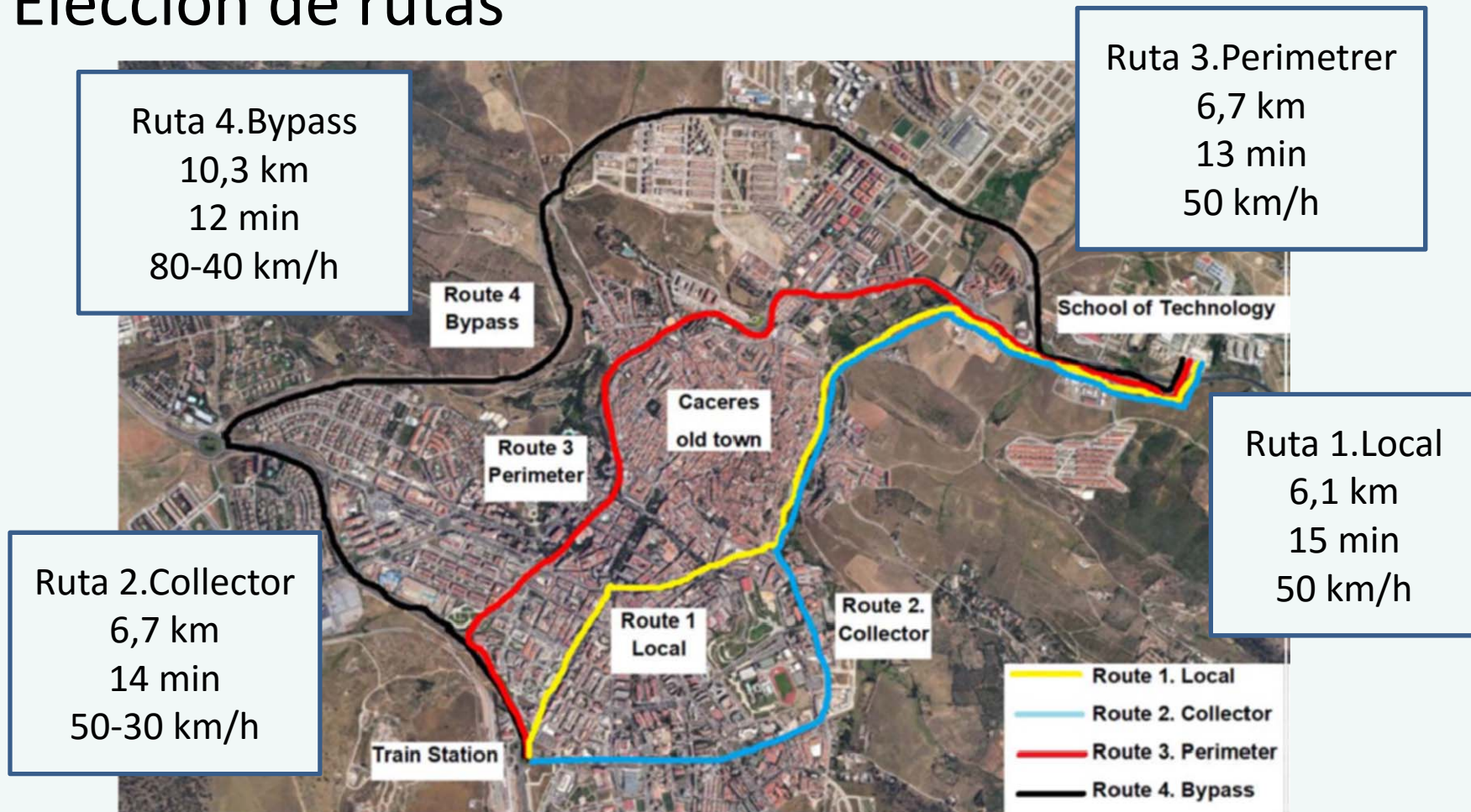
## **Research gap:**

Estudio de eco-driving en una ciudad no congestionada como Cáceres

# METODOLOGÍA

1. Toma de datos en determinadas rutas de diferentes características y condiciones de tráfico
2. Registro de las variaciones individuales de conducción utilizando un OBD-Key instalado en los vehículos
3. Encuestas a los conductores sobre su percepción durante y después del trayecto.

## Elección de rutas





# METODOLOGÍA

## Selección de conductores y formación eco-driving

- 12 conductores: 8 hombres y 4 mujeres (21-44 años). 2 cond/vehículo en cada turno.
- Turnos de conducción:
  - Mañana: 7:30-11:30 h
  - Mediodía: 12:00-16:00 h
  - Tarde: 16:30-20:30 h
- 2-5 mayo 2017 conducción normal, 8 mayo curso ecodriving, 9-12 mayo conducción eco



## Coches del experimento

Features	Astra	Fiat
Commercial classification	Saloon	Mini
Gear shift type	Manual	Manual
Maximum authorized mass	2010	1305
HP power	110.05	93.75
Dimensions (LxWxH) (mm)	4419 × 1814 × 1510	3546 × 1627 × 1488
Seats	5	4
Emissions (gCO <sub>2</sub> /km)	109	115
Emissions (gCO <sub>2</sub> /l)	2658	2347
Classification by relative consumption		

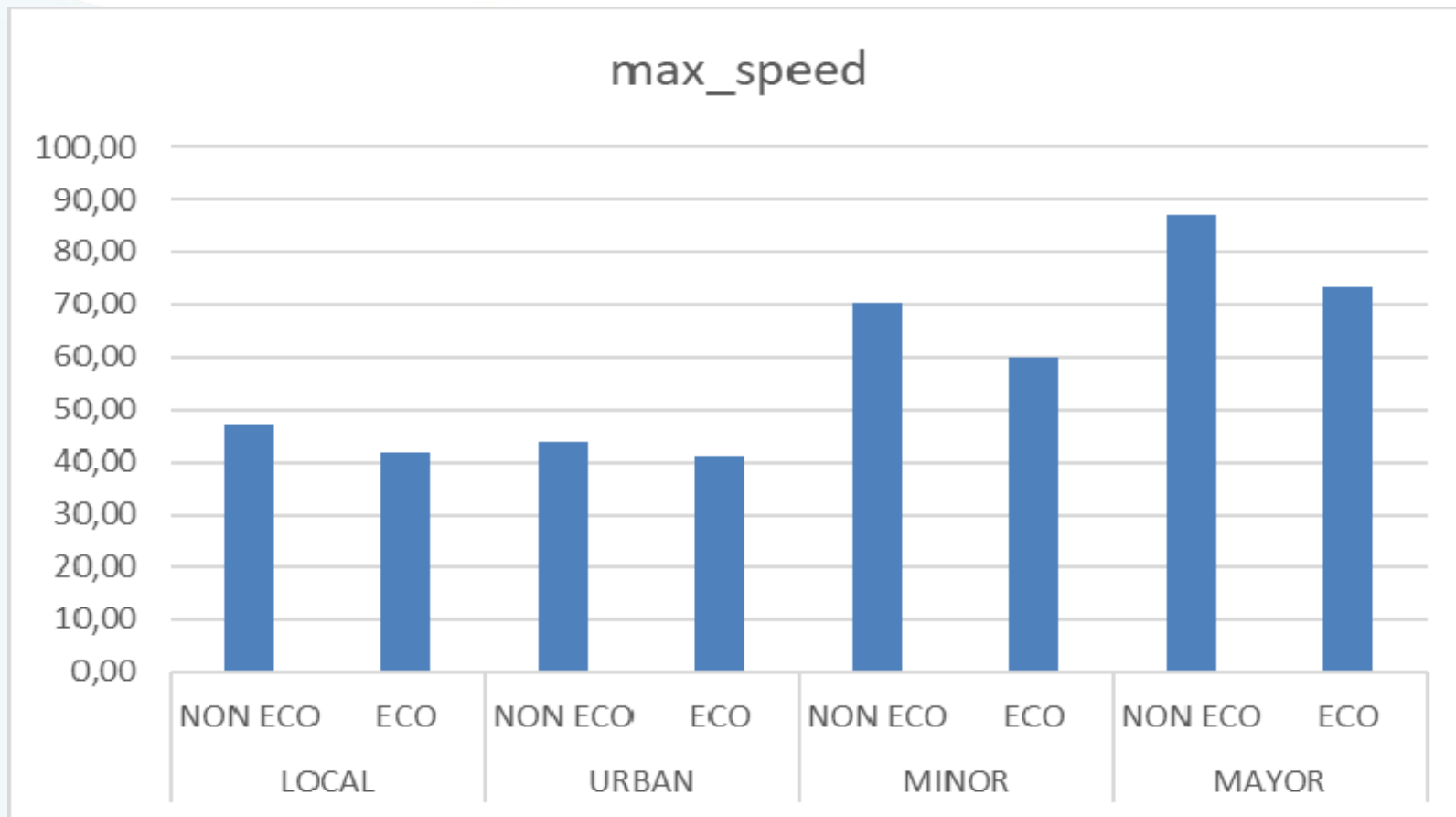
## Medición de variables: OBD-Key + GPS



### Parámetros medidos:

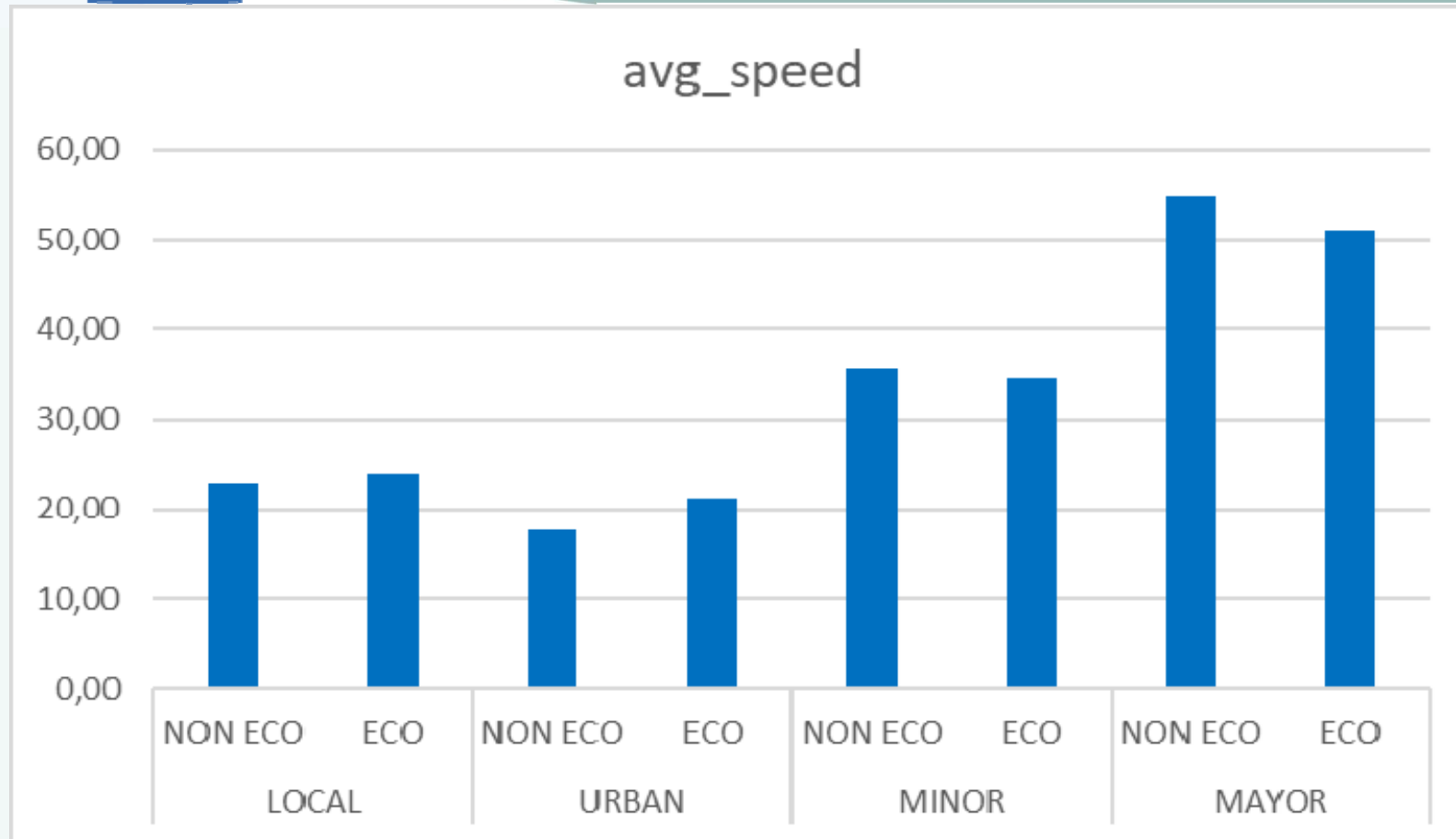
Coordenadas (longitud, latitud), distancia recorrida, tiempo de viaje, velocidad instantánea, combustible consumido, número de paradas, rpm, aceleración y deceleración

# RESULTADOS



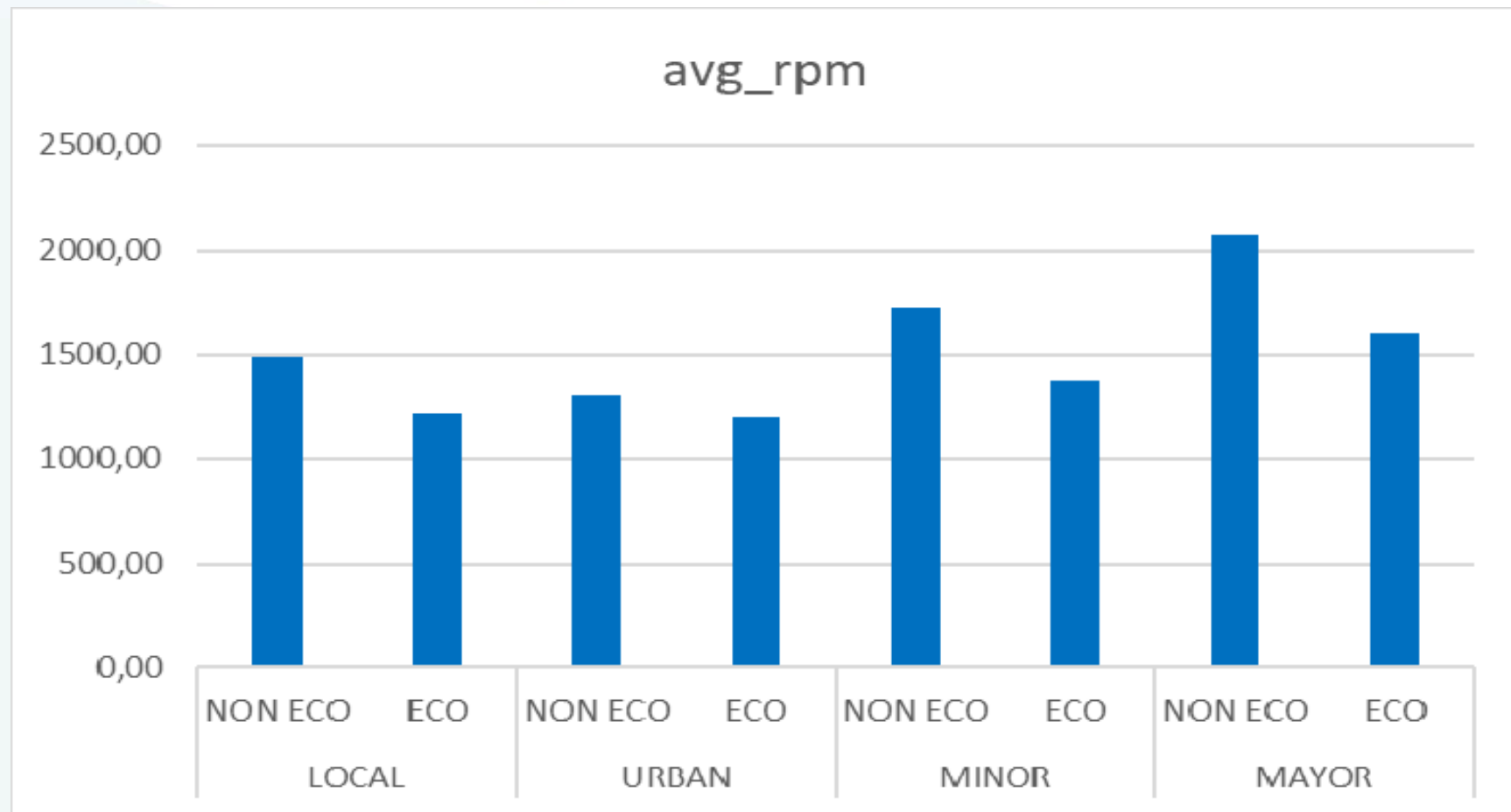
**Analysis of the maximum driving speed (km/h) in the different types of roads with eco and non eco-driving**

# RESULTADOS



**Analysis of the average speed (km/h) with eco and non-eco-driving in the different types of roads**

# RESULTADOS



**Analysis of the maximum revolutions per minute with eco and non eco-driving in the different types of roads**

# RESULTADOS

		ave_acc_neg (m/s <sup>2</sup> )
LOCAL	NON ECO	-0.46
	ECO	-0.37
URBAN	NON ECO	-0.49
	ECO	-0.39
MINOR	NON ECO	-0.56
	ECO	-0.42
MAYOR	NON ECO	-0.60
	ECO	-0.37

**Values of the negative accelerations for different road types in eco and non eco-driving**

# RESULTADOS

## Results of the factorial analysis

Variable	Factor		
	Inefficient driving behaviour	Eco driving under congestion	Road gradeability
ave_acc_neg	-0.933		
sd_acc_neg	0.878		
max_speed	0.848		
perc_spd_70	0.741	-0.480	
max_rpm	0.723		
avg_rpm	0.708	-0.436	
st_t_aux_5_per_km		0.932	
Nstop_aux_5_per_km		0.911	
avg_speed	0.445	-0.823	
duration_recorded		0.774	
avg_slp			0.949
AVG_FC_KM		0.413	0.874

Values below 0.3 are not reported

# RESULTADOS

## Results of the factorial analysis

<b>Total Variance Explained</b>			
	Total	% variance	% accumulated
Inefficient driving behaviour	4.172	34.764	34.764
Eco driving under congestion	3.629	30.241	65.005
Road gradeability	1.803	15.025	80.030



# RESULTADOS

## Regression on fuel consumption

Coefficients					
Model		Non-standardized coefficients		Standardized coefficients	t
		B	Standard error	Beta	
1	(Constant)	7.381**	0.388		19.007
	max_speed	-.030**	0.005	-0.225	-6.309
	avg_speed	-.051**	0.010	-0.245	-4.930
	avg_slp	61.522**	1.858	0.708	33.109
	avg_rpm	0.001**	0.000	0.169	4.104
	max_rpm	0.000	0.000	0.079	2.340
	sd_acc_neg	-4.229**	1.008	-0.223	-4.196
	Nstop_aux_5_per_km	0.338*	0.124	0.107	2.729
	st_t_aux_5_per_km	0.013	0.006	0.094	2.341
	ave_acc_neg	-5.163**	0.922	-0.342	-5.602

Note: \*(p < .01), \*\*(p < .001).

# CONCLUSIONES

- La conducción eco reduce las velocidades máximas con independencia del tipo de vía circulada → ayuda a controlar los excesos de velocidad.
- RPM se reducen en todo tipo de vía si bien, lo hace en mayor % cuanto mayor sea el LOS
- La conducción eficiente reduce el número de frenadas en cualquier vía → conducción más suave

# CONCLUSIONES

- La variable que tiene una mayor influencia en el consumo es la pendiente de la carretera
- Otras variables que influyen mucho en el consumo son la congestion y las RPM
- Menores frenadas y mayores velocidades medias producen también menor consumo

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Juan Francisco Coloma [jfcoloma@unex.es](mailto:jfcoloma@unex.es)

Marta García [martagg@unex.es](mailto:martagg@unex.es)

Yang Wang [wyang@caminos.upm.es](mailto:wyang@caminos.upm.es)