

# ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD OBLIGADA EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DE CÁCERES.

## APLICACIÓN DEL SOFTWARE GIS GVSIG 2.1

JOSÉ ANTONIO GUTIÉRREZ GALLEGO Y FRANCISCO JAVIER JARAÍZ CABANILLAS

Escuela Politécnica y Facultad de Formación del Profesorado, Cáceres, Universidad de Extremadura

jagutier@unex.es; fjaraiz@unex.es

### 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual ha evolucionado de la mano del automóvil, siendo el modo de transporte que más energía y espacio consume por persona transportada y uno de los que más contamina, priorizándolo frente a otros y generando en muchos casos situaciones insostenibles en cuanto a los desplazamientos obligados (por trabajo o estudio).

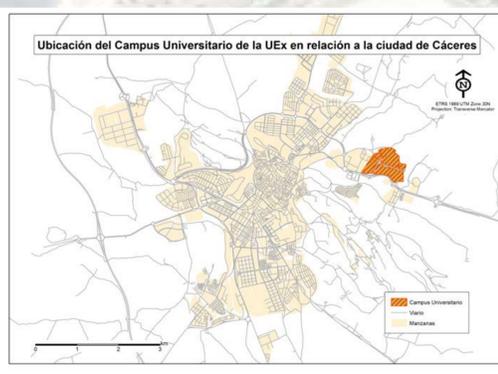
Un caso particular de este tipo de desplazamientos es el que se da en los campus universitarios, al actuar como focos puntuales de movimientos pendulares por estos motivos.

Tomando como área de estudio el Campus de la Universidad de Extremadura (UEX) de Cáceres, el objetivo principal es comprender la dinámica de flujos diaria de los desplazamientos y sus costes asociados, siendo el objetivo final definir una serie de propuestas de intervención para reducir el uso del automóvil y fomentar el transporte público y los modos no motorizados.

### 2. ÁREA DE ESTUDIO

La UEX comenzó su andadura en 1973. Inicialmente las instalaciones en Cáceres se hallaban en el centro de la ciudad pero, años más tarde, ante las perspectivas de crecimiento, se construyó un nuevo campus en el margen izquierdo de la N-521 en su salida hacia Trujillo, a 5,2 km del centro de la ciudad, el cual empezó a funcionar en 1989.

En el Campus de Cáceres, están ubicadas las Facultades de Veterinaria, Enfermería, Ciencias del Deporte, Filosofía y Letras, Formación del Profesorado, Derecho y la Escuela Politécnica, además de la Biblioteca Universitaria, un edificio de servicios centrales, el pabellón V Centenario y otras instalaciones deportivas anexas y empresas privadas.



### 3. ESTADO DEL ARTE

Los desplazamientos que se realizan por movilidad obligada son los dominantes en los espacios urbanos, y en estos casos, los flujos concentrados en la dirección periferia-centro son sustituidos por desplazamientos con direcciones centro-periferia (Canel and Nouvier, 2005).

Asociado a esta movilidad obligada surgen una serie de costes que se refieren a las compensaciones por el uso de bienes, servicios o factores y que pueden incluir dinero, tiempo o suelo entre otros (Litman, 2003).

Los cambios en la movilidad afectan a los tres elementos más característicos de los desplazamientos obligados (Sánchez, 2005): 1) la agrupación horaria de los viajes, 2) la concentración de los centros de estudio y trabajo y 3) el grado de utilización del vehículo propio (Havermans et al., 2006).

Son numerosos los estudios en diferentes campus españoles (Albertos et al., 2006; Seguí y Ruiz, 2011; Miralles, 2012; Gutiérrez y Jaraíz, 2013). La disponibilidad de información cuantitativa, fiable y actualizada en los campus universitarios es fundamental para tomar decisiones respecto a la gestión y planificación en estos espacios.

### 4.1. METODOLOGÍA

#### 4.1. MATERIAL

Para la realización del estudio se ha llevado a cabo una encuesta de opinión dirigida a todos los individuos que se desplazan por motivo de estudios o trabajo al Campus de Cáceres. La encuesta consta de un total de 14 cuestiones, divididas entre las de caracterización biológica y las de caracterización de los desplazamientos y los hábitos de movilidad (modo de desplazamiento empleado, número de desplazamientos al día, número de ocupantes del automóvil, tiempo de desplazamiento desde el origen al campus, etc.).

Las otras fuentes de información que se ha empleado en los estudios son: 1) la base de datos de la Unidad Técnica de Evaluación de la Calidad de la UEX, 2) las empresas instaladas en el campus, 3) la empresa de transporte urbano de Cáceres (SUBUS), 4) el trabajo de campo propio y, 5) el Ayuntamiento de Cáceres.

### 4.2. MÉTODOS

El cuestionario dirigido a la población universitaria fue testado inicialmente por medio de una encuesta. Una vez demostrada la adecuación del cuestionario a los objetivos que se perseguían, se comenzó con el envío de la encuesta a alumnos, PAS, PDI y otros usuarios del campus a través del correo de la universidad con un cuestionario en Google Drive.

Tras una semana de envío de encuestas, y visto el escaso número de encuestas recibidas, se procedió a la interceptación directa de los individuos en el campus.

Se utilizó un muestreo aleatorio de tipo probabilístico, estratificado y proporcional, ya que la población se dividía en diferentes estratos (género, centro y nivel de ocupación) de los que se seleccionaba un número de individuos a encuestar proporcional.

La población total calculada para el Campus de Cáceres, incluyendo alumnos (de Grado, Licenciatura y Posgrado), PAS, PDI y trabajadores de empresas externas fue de 10.172 personas.

Después de finalizar el periodo de recogida de encuestas (1.020 encuestas) a través de los cuestionarios utilizados para el efecto, los datos fueron almacenados y tratados en un fichero Access. Para el análisis posterior de los resultados obtenidos no se tuvo en cuenta ningún ítem que estuviera por debajo de las 25 respuestas, ya que no se alcanzaría la significatividad estadística suficiente.

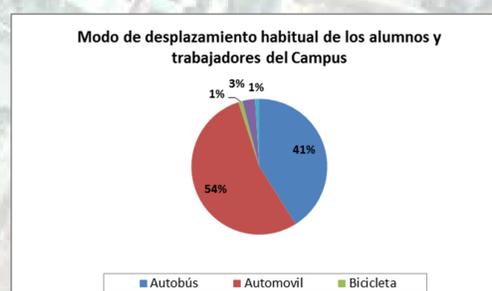
El otro trabajo de campo realizado tenía como objetivo obtener el Índice Medio de Hora Punta Semanal. Para ello se realizó un conteo de los diferentes vehículos/modos en los que se accedía al campus (automóviles, autobuses, motocicletas, bicicletas y personas a pie), con el objeto de conocer el número de usuarios diarios del campus, además de concretar la hora punta de máxima concentración de personas que acceden al campus desde las 7:45 hasta las 20:45 horas. El conteo se realizó un día en horario completo y una semana en la hora punta determinada (de 8:15 a 9:45 horas).

El análisis cartográfico llevado a cabo con toda la información recopilada se realizó con el software SIG gvSIG 2.1.

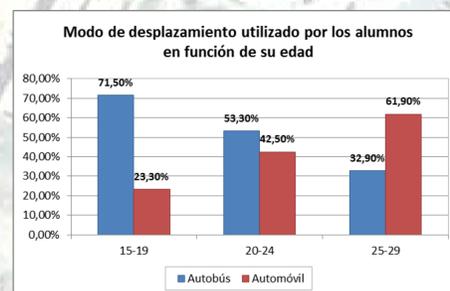
### 5. RESULTADOS

#### 5.1. DESPLAZAMIENTOS HABITUALES

El 41% de los alumnos y trabajadores que acceden al campus lo hacen en autobús, mientras que el 54% lo hacen en automóvil. El resto de modos de desplazamiento tiene una incidencia mínima en el recinto universitario: el 3% caminando o el 1% en bicicleta o motocicleta.



El colectivo, el género o la edad influyen en el empleo de un modo de desplazamiento u otro, sobre todo cuando se tiene en cuenta al colectivo de los alumnos. Los alumnos de menor edad utilizan más el autobús como medio de transporte para desplazarse al campus (71,55% entre 15 y 19 años); y a medida que la edad aumenta, baja la ocupación del autobús (32,99% entre 24 y 29 años) aumentando la del automóvil como medio de transporte (del 23,28% de 15 a 19 años, al 61,86% de 24 a 29 años).

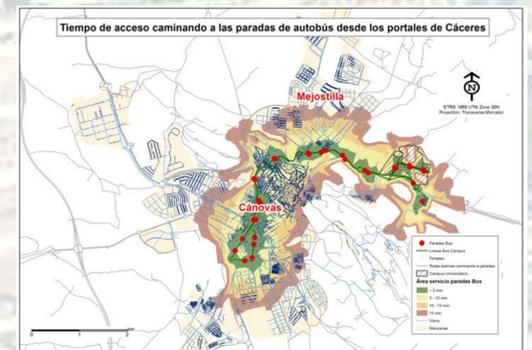


El nivel de ocupación media por vehículo es de 1,73 ocupantes, aunque las diferencias entre los colectivos es mucha. La mayoría de los alumnos que se desplazan en automóvil lo hacen solos (1,99 personas). Del resto de colectivos cabría destacar los 1,18 ocupantes por vehículo del PDI o 1,27 de los trabajadores de las empresas del campus.



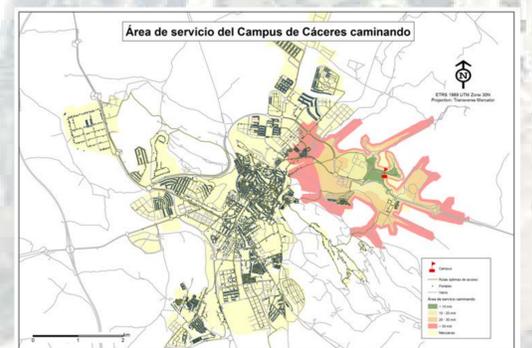
Respecto al autobús urbano y su empleo, destacar que los alumnos (y también los otros colectivos) que viven en barrios próximos a las paradas de autobús (Línea Campus, Línea Refuerzo Campus y Línea 3), se desplazan en mayor proporción al campus en autobús que los alumnos que viven en barrios alejados de las paradas de autobús.

Existe una diferencia de más de 30 puntos entre un barrio como Cánovas (73,5%) con una gran cantidad de paradas en sus inmediaciones, y Mejostilla (40,7%), donde la distancia media entre los portales y la parada más cercana aumenta considerablemente.



#### 5.2. COSTES DE DESPLAZAMIENTO

Otra de las cuestiones importantes que se abordan en el estudio es el coste de los diferentes desplazamientos en función del modo de desplazamiento: económico (gasolina, desgaste de vehículo, seguros, accidentes, etc.), Temporal o el ecológico.



La ubicación periférica del campus, distante más de 5 kilómetros del centro urbano, motiva que los costes económicos y de tiempo sean más elevados de lo que debieran. Sin embargo, los costes ambientales apenas se ven afectados.

Coste ambiental de los desplazamientos en el Campus			Coste económico semanal de los desplazamientos en el Campus		
Contaminantes	g/viajeros x km	kg	€/veh km	Coste	
CO2	165	43.440	0,1052	17.350,31€	
CO	12,85	3.383	0,0002	32,99€	
HC	1,5	395	0,0047	775,16€	
NOx	1,4	369	0,0279	4.601,46€	
SO2	0,08	21	0,16	26.388,30€	
Partículas	0,05	13	0,0546	9.005,01€	
			0,056	9.235,91€	
			<b>0,4086</b>	<b>67.389,13€</b>	

### 6. CONCLUSIONES

La movilidad al campus se ve muy condicionada por la distancia en la que se encuentra el núcleo urbano. Si a esto se suma la orografía de la ciudad y la escasez de dotaciones destinadas a los modos de transporte no motorizados, se puede comprender el hecho del empleo residual de los modos más sostenibles. Por otro lado, destacar que el automóvil ha ganado la partida al transporte público, con un elevadísimo porcentaje de usuarios, reflejado a simple vista en la cantidad de vehículos mal estacionados.

Los costes asociados a los desplazamientos al campus tienen que ver con la distancia de este a la residencia habitual de estudiantes y trabajadores, la falta de infraestructuras para modos no motorizados o la ausencia de concienciación y fidelización para el autobús urbano. Ante todo esto, la necesidad de regular los estacionamientos, de implantar técnicas para compartir vehículos o plantear alternativas horarias, se estiman fundamentales para una movilidad más sostenible.

### REFERENCIAS

Albertos, J. M., Noguera, J., Pitarch, M. D., Salom, J. (2006): Los hábitos de movilidad en la Universitat de Valencia (2005-2006). Problemas de acceso a los campus y sostenibilidad. Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local, Valencia.

Canel, A. and Nouvier, J. (2005): Road safety and automatic enforcement in France: results and outlook. *Routledge Roads*, 325: 54-61.

Gutiérrez, J. A. and Jaraíz, F. J. (2013): Aproximación al Plan de Movilidad Sostenible del Campus Universitario de Cáceres de la Uex. *Ciclo de Jornadas sobre Prevención de Riesgos Laborales*, Cáceres, España.

Havermans, P., Tool, O., Bokma, H. and Stoelhorst, H. (2006). *Evaluatie 80 km zones*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Litman, T. (2003): *Transportation cost and benefit analysis. Techniques, estimates and implications*. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.

Miralles, C. (2012): De universidad-campus, aislada y suburbana, a polo metropolitano del conocimiento. El caso de la Universitat Autònoma de Barcelona. *Scripta Nova. Revista electrònica de Geografia y Ciencias Sociales*, 14.

Sánchez, J. L. (2005): La configuración territorial de los desplazamientos al trabajo y la congestión del tráfico en Madrid. *XXX Reunión de Estudios Regionales*, Asociación Española de Ciencia Regional, Alcalá de Henares, 2005.

Seguí, J. M. y Ruiz, M. (2011): *Habits de mobilitat de la comunitat universitària de la Universitat de les Illes Balears. UIB (2011)*. Plan de movilidad sostenible universidad de Alicante, Agenda 21 UA.