



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER
COURSES

UPV/EHU



1

UDA
IKASTAROAK
CURSOS
DE VERANO
SUMMER
COURSES

UPV/EHU

Geolocalización, Big Data y movilidad

Javier Gutiérrez Puebla
Departamento de Geografía Humana
Universidad Complutense de Madrid



tGIS

transporte infraestructuras y territorio
Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid

BIG DATA

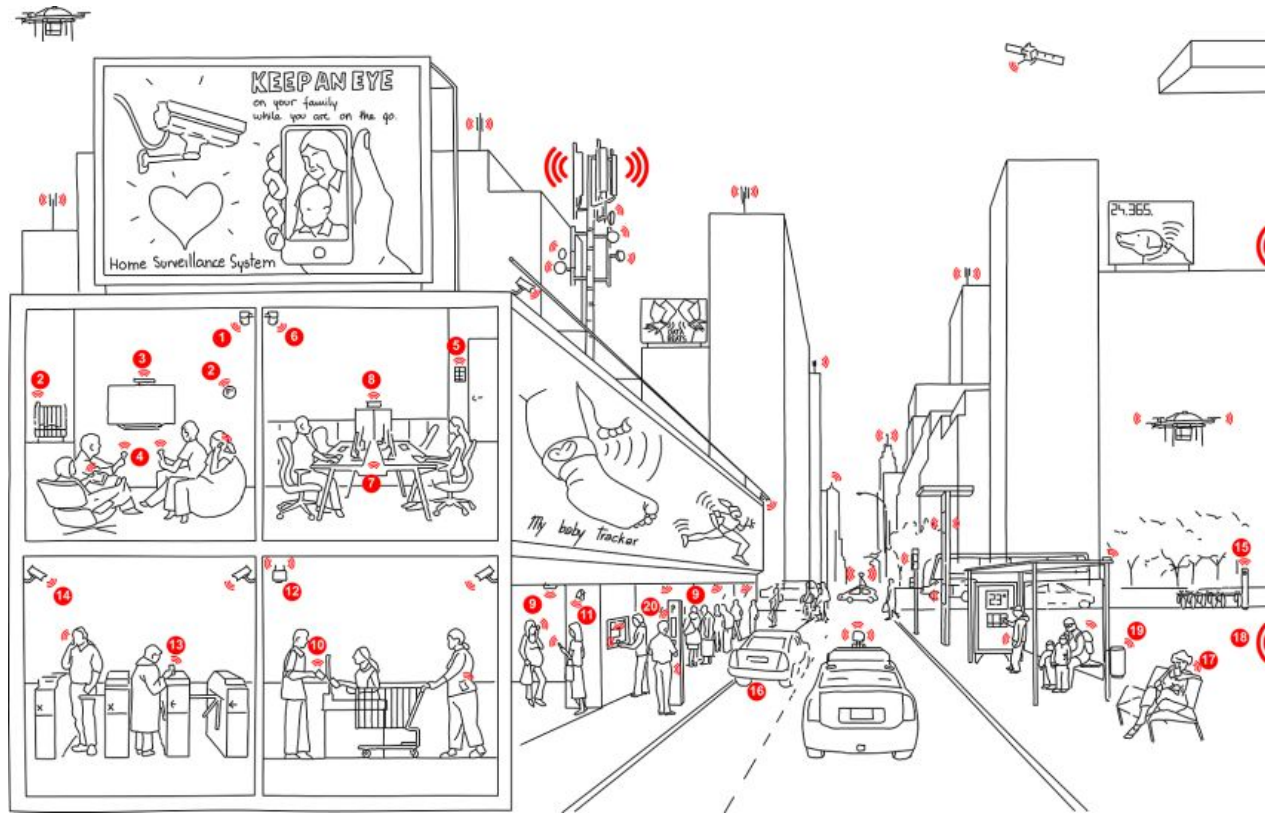
Las actividades humanas dejan una huella digital. Producción de datos masivos a un ritmo antes insospechado:

- Datos generados por máquinas
- Contenidos generados por los usuarios: las redes sociales

El valor de los datos. El petróleo de la cuarta revolución industrial



TECNOLOGÍA Y DISPOSITIVOS QUE PRODUCEN O ALMACENAN DATOS DE NUESTRA ACTIVIDAD COTIDIANA



1/6/14. Videovigilancia: las imágenes pueden ser interceptadas.

2. Contadores de luz y termostatos: dan información de hábitos.

3 /4. Televisores inteligentes y consolas: incorporan cámaras y micrófonos.

5. Controles biométricos de entrada y salida.

7. Monitorización remota en el trabajo: captura de pantalla del trabajador para medir la productividad.

8. Bases de datos personales: pueden contener datos fiscales y de salud de los clientes.

9. Sensores de conteo de personas: monitorean flujo de compradores y los tiempos de compra.

10. Tarjetas de fidelización: a cambio de descuentos, crean perfiles del comprador.

11. Ibeacons: envían ofertas a móviles cercanos.

12. Wifi gratuito: se puede ofrecer a cambio de acceso al perfil de Facebook.

13. Abonos de transporte público: tarjetas recargables que producen datos de desplazamientos.

14. Redes de bicicletas públicas: registro de trayectos.

15. Coches: hay sistemas para registrar las matrículas.

16. Telefonía móvil: permite geolocalizar.

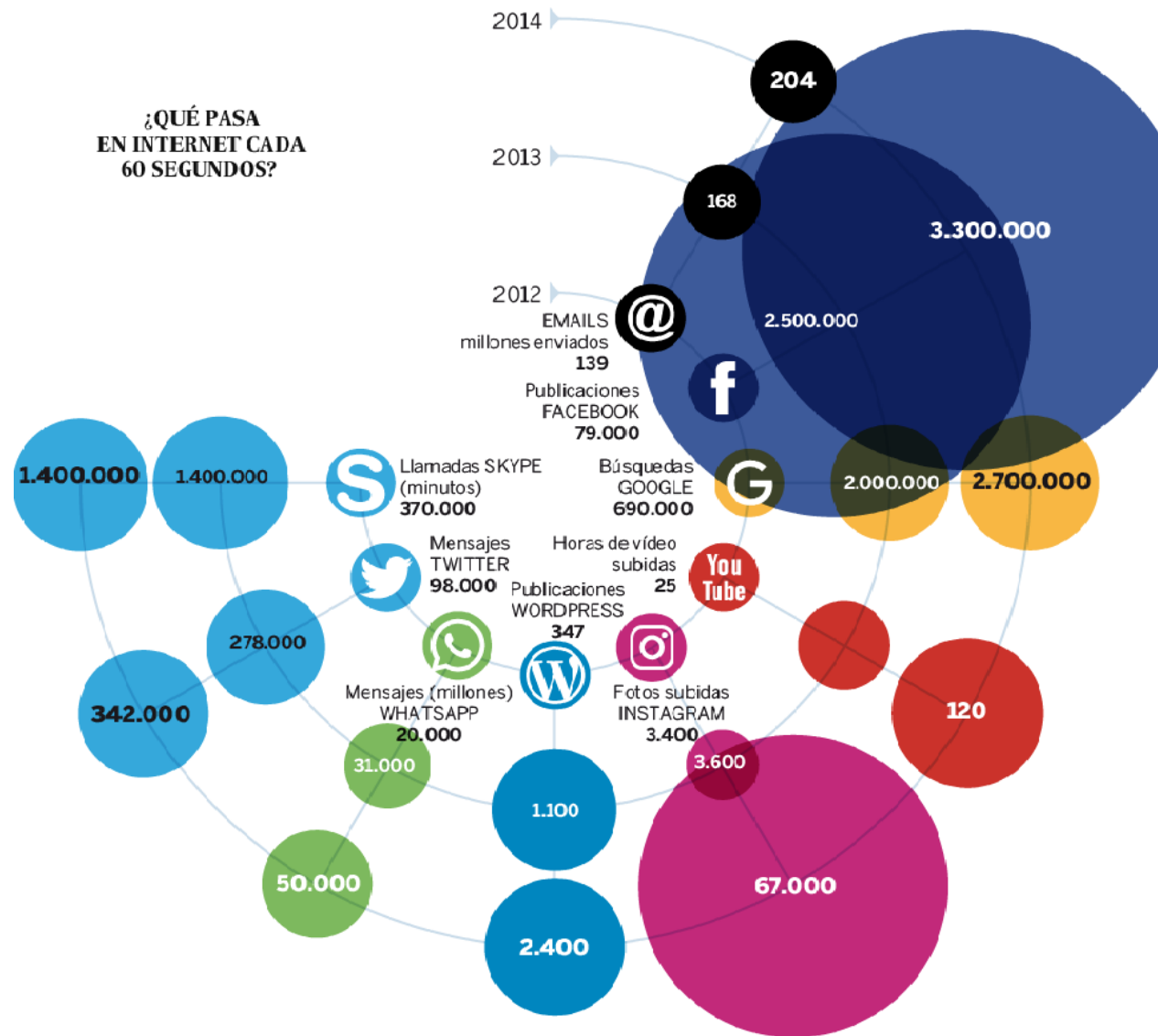
17. Cámaras térmicas y sensores sonoros: miden flujo de peatones y niveles de ruido.

18. Mobiliario urbano que detecta presencia de peatones.

19. Sistemas de parking: el pago con tarjeta de plazas azules y verdes genera datos del usuario

INTERNET Y BIG DATA

¿QUÉ PASA
EN INTERNET CADA
60 SEGUNDOS?



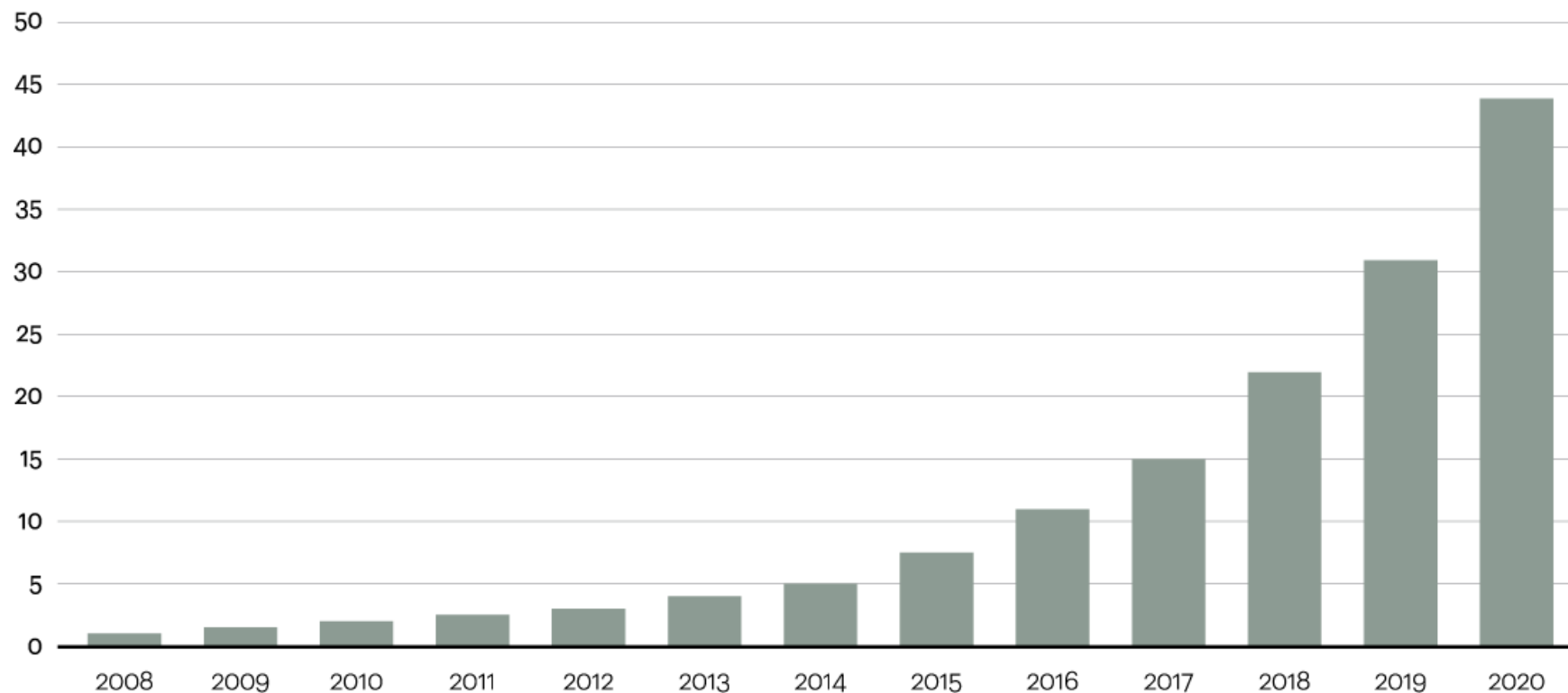
<http://www.internetlivestats.com/one-second/#tumblr-band>

LA EXPLOSIÓN DE LOS DATOS

Figure 1

Data is growing at a 40 percent compound annual rate, reaching nearly 45 ZB by 2020

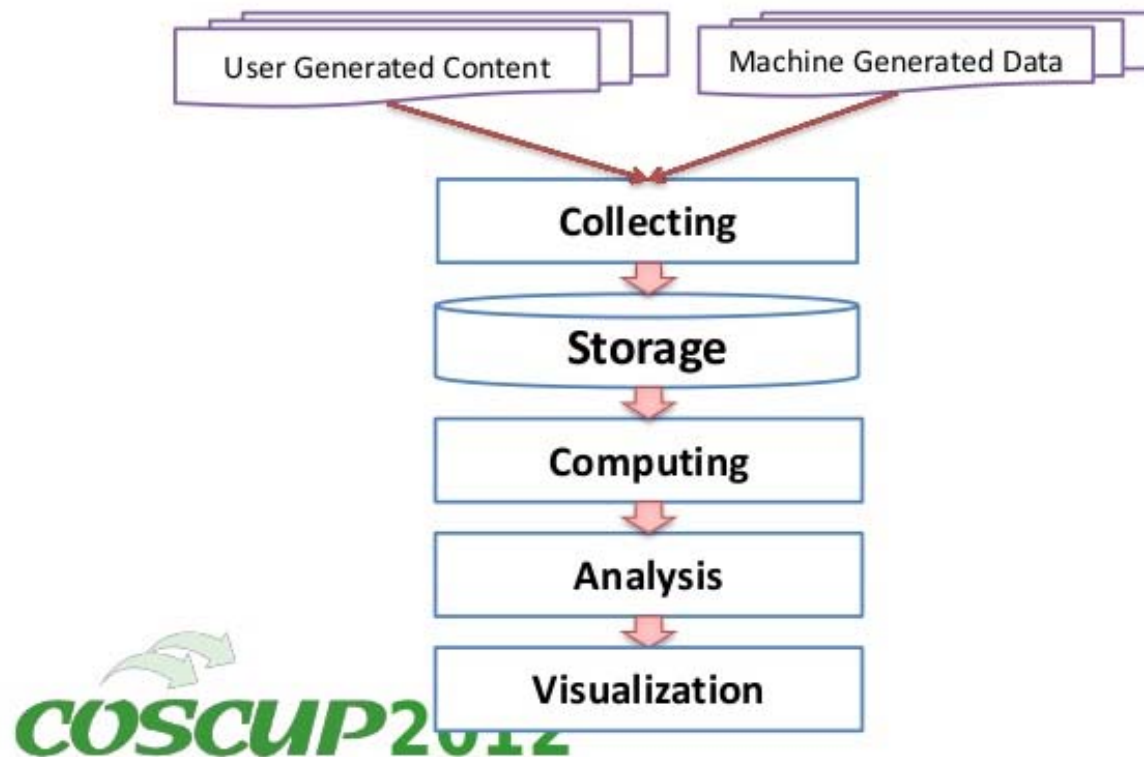
Data in zettabytes (ZB)



Source: Oracle, 2012

ALMACENAMIENTO Y PROCESO DE DATOS MASIVOS

Big Data Issues



Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013, May). Big data: A review. In Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2013 International Conference on (pp. 42-47). IEEE.

ALMACENAMIENTO Y COMPUTACIÓN DE BIG DATA ¿EN LA NUBE?: INFRAESTRUCTURAS Y REDES



2% del consumo mundial de energía



La razón de que esté en el Ártico
es el frío:
Servidores de Facebook en Suecia



Vista aérea de los data centers de Quincy, WA



Cableado submarino y vulnerabilidad de la red

EL VALOR DE LOS DATOS

¿Cuánto gana Facebook por usuario?

Ingresos medios anuales por usuario según áreas geográficas*



@Statista_ES

Noviembre 2016

* Calculado según los ingresos del tercer trimestre de 2016.

Fuentes: BuzzFeed, Facebook

ABC **statista**

EL PODER DE LOS DATOS EN LAS EMPRESAS

El mundo comienza a girar alrededor de los datos



Data are becoming the new raw material of business.

— Craig Mundie —

Craig Mundie
Head of Research and Strategy at Microsoft

Tim Berners-Lee
Inventor of the World Wide Web



Data is a precious thing and will last longer than the systems themselves.

— Tim Berners-Lee —

AZ QUOTES

EL PODER DE LOS DATOS EN LA INVESTIGACIÓN: EL CUARTO PARADIGMA



Thousand years ago:
science was **empirical**
describing natural phenomena

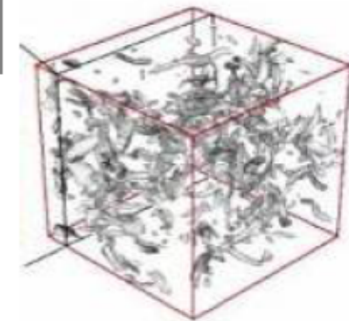


Last few hundred years:
theoretical branch
using models, generalizations

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{4\pi G\rho}{3} - K\frac{c^2}{a^2}$$



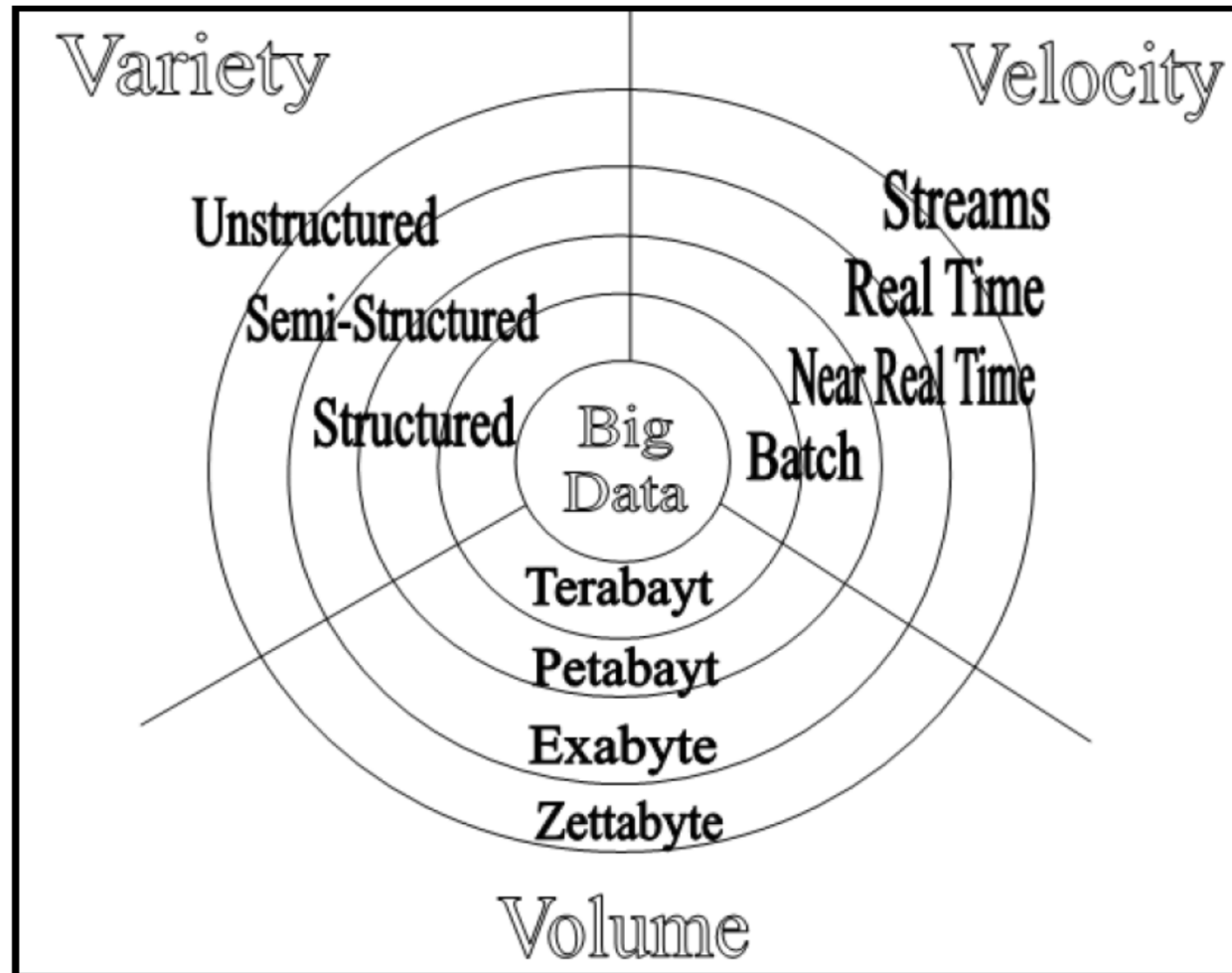
Last few decades:
a **computational** branch
simulating complex phenomena



Today:
data exploration (eScience)
unify theory, experiment, and simulation
Information/Knowledge stored in computer
Scientist analyzes database / files
using data management and statistics



CARACTERÍSTICAS DE BIG DATA: LAS 3 V



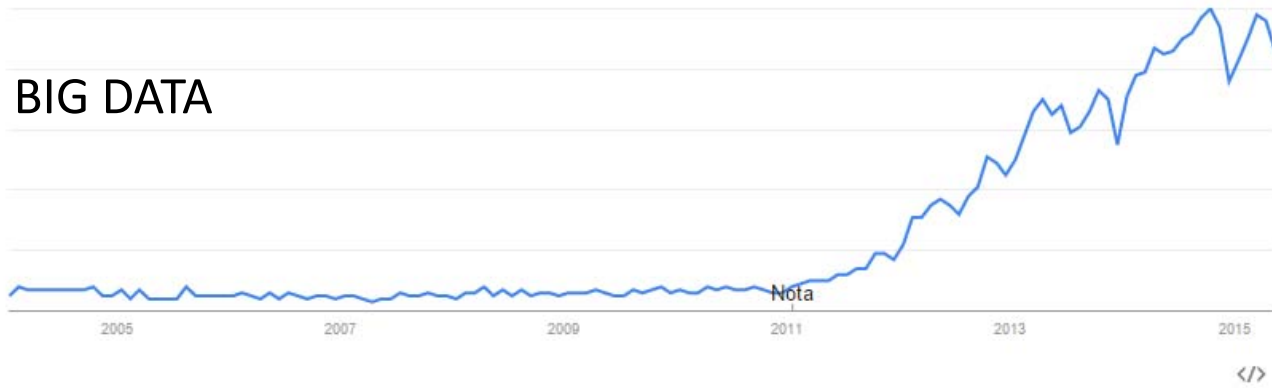
Sagiroglu, S., & Sinanc, D. (2013, May). Big data: A review. In Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2013 International Conference on (pp. 42-47). IEEE.

VOCABULARIO BÁSICO DE BIG DATA



Fuente: Fundación Telefónica. Exposición Big Bang Data

BIG DATA EN GOOGLE TRENDS

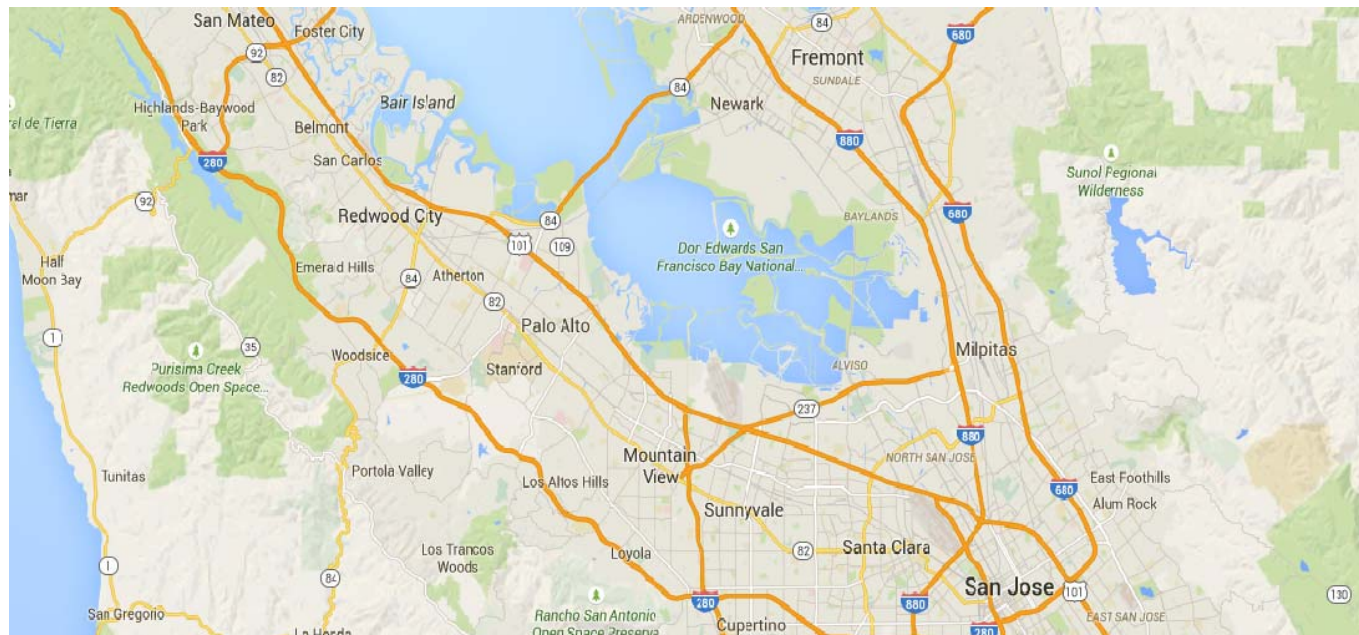


BIG DATA EN GOOGLE TRENDS: ESTADOS UNIDOS

[Todo el mundo](#) > [Estados Unidos](#)

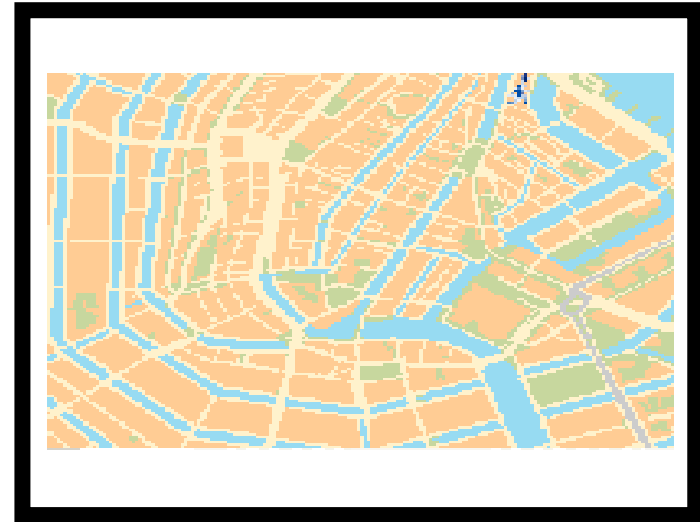
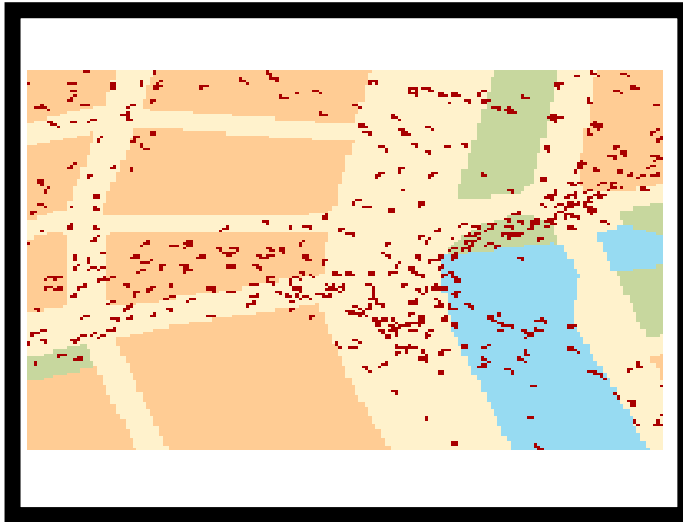
Subregión | Metropolitana | Ciudad

Redwood City	100	
Sunnyvale	72	
Palo Alto	64	
Mountain View	58	
Santa Clara	38	
Bellevue	37	
San José	36	



</>

TRAYECTORIAS DE PERSONAS (GPS) Y DE OBJETOS (LOCALIZADORES)



Fuente: Orellana. D. and Renso, C. (2010): Developing an interactions ontology for characterizing pedestrian movement behaviour. En: Wachowicz, M. (Ed.): Movement-Aware Applications For Sustainable Mobility: Technologies And Approaches. IGI Global. New York.



Acceso directo a [GPS_Basuras.wmv.Ink](#)

CONTEOS DE PEATONES POR MEDIO DE CÁMARAS DE VIDEO Y CÁMARAS TÉRMICAS

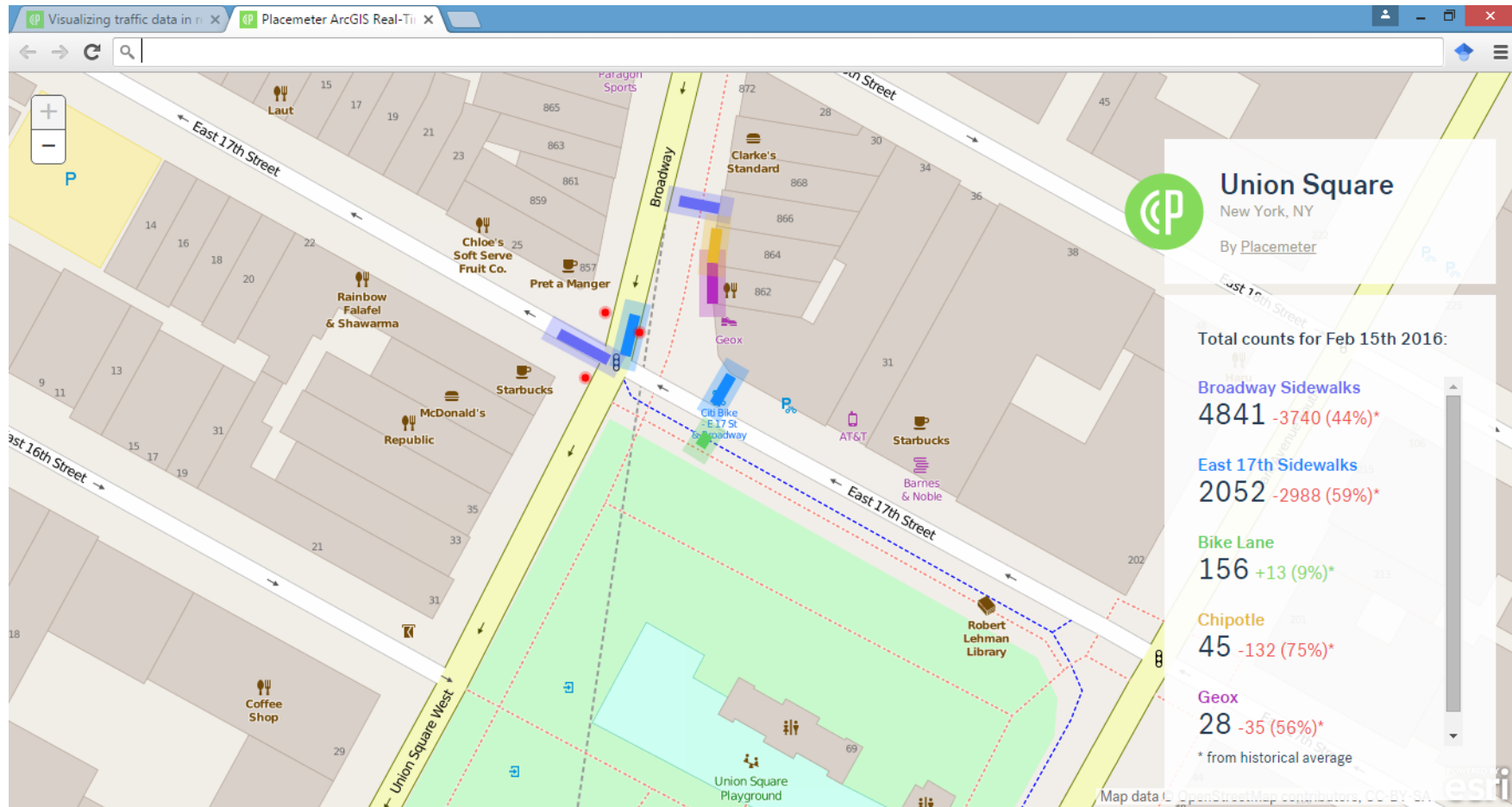
The proposed decision support system will analyze the video images from either visual cameras or thermal imaging cameras or both and automatically spot the problems of crowding and issues warning to the security staff to concentrate on particular area.

In ADCEM, people entering and going out of the doors will also be counted so that total estimate of people inside the mosque can be provided online to the security staff.

ADCEM estimates the information of crowd flow in the mosque that can help to observe the spots where crowd become stationary due to over-crowding.



TRAYECTORIAS DE PERSONAS CON CÁMARAS Y SENSORES: MAPAS EN TIEMPO REAL CON MOVIMIENTOS DE GENTE



http://blog.placemeter.com/real-time-data-visualization?utm_campaign=LG-GE-BP-1602-ArcGIS&utm_content=27618055&utm_medium=social&utm_source=twitter
<http://placemeter-arcgisdemo.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/>

ESTIMACIÓN DE LA VELOCIDAD PEATONAL POR MEDIO DE CÁMARAS DE VIDEO

Table 2. Descriptive statistics of walking speeds on flat ground (m per min) for pedestrians and their individual characteristics.

Influence		<i>n</i>	Mean Speed m/min	SD m/min
Total	Flat locations	1071	88.08	14.04
Gender	Male	527	90.18	14.58
	Female	544	85.98	13.20
Age	Child (under 15 years)	12	82.70	14.53
	Young adult (15 to 30 years)	330	87.72	13.38
	Adult (30 to 55 years)	635	89.22	13.74
	Older person (over 55 years)	94	82.44	16.68
Commuting	Total	519	94.20	10.38
Children		40	71.34	13.14
Baggage	No baggage	234	85.61	15.17
	Carrying bags	659	90.79	13.16
	Talking to other person	63	78.78	14.48
	Both	115	82.60	11.42
Shoe type	Trainers	237	87.60	12.54
	Flip-flops	77	78.72	13.68
	Flat	532	91.26	12.84
	Heeled	121	89.22	10.44
Visible headphones		22	93.36	10.74
Using cell phone		9	90.80	16.04
Looking around		85	77.94	17.70

Finnis, K. y Walton, D. (2007): Field observations of factors influencing pedestrian walking speeds. *Ergonomics*, 51 (6), 827-842.

DETECTORES DE TELÉFONOS MÓVILES POR BLUETOOTH EN LA GESTIÓN DE MULTITUDES

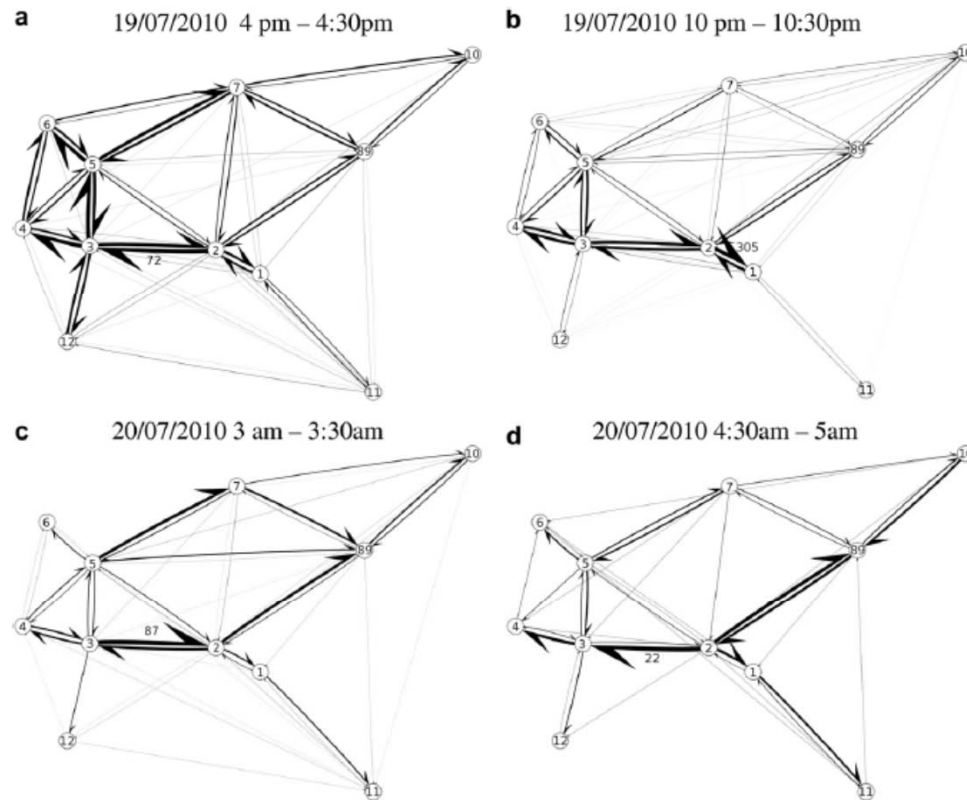


Fig. 11. Four snapshots of visitor flows in the festivities zone during periods of 30 min. The direction of the arrow indicates the direction of the flow, the width of the arrow indicates its size. The widths of the arrows are normalised to the size of the largest flow during each time period separately (indicated by the number next to the widest arrow). The numbers in the circles refer to Fig. 2. Locations 8 and 9 were generalised into one zone '89' for easier representation. Movements taking less than 30 s or longer than 30 min were discarded, and the remaining movements were allocated to the time period containing their departure time.

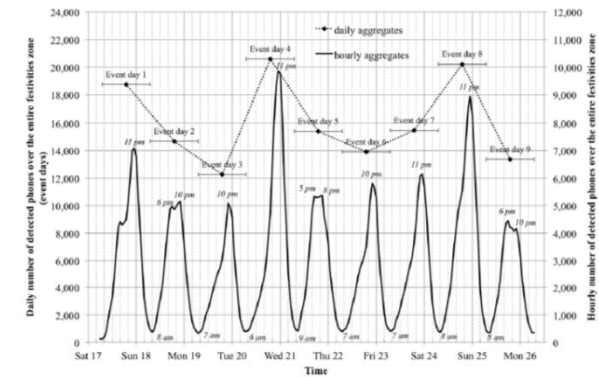


Fig. 5. Daily (event days starting and ending at 7 am) and hourly number of detected phones over the entire festivities zone as an indicator of crowdedness. Solid vertical gridlines point to midnights, dashed vertical gridlines are plotted every 4 h.

Versichele, M., Neutens, T., Delafontaine, M., & Van de Weghe, N. (2012). The use of Bluetooth for analysing spatiotemporal dynamics of human movement at mass events: A case study of the Ghent Festivities. *Applied Geography*, 32(2), 208-220.

The Initiative: Madrid Cyclist Track



Cyclists



The App



The Collective Track

The initiative launched an online platform that basically consists of a Web Map that illustrates the collective cyclist track and an online application that allows volunteers to download the free GPS app for smartphones, share their routes and statistics, and become part of the initiative community.

<http://www.huellaciclistademadrid.es/>
Autor: Gustavo Romanillos

¿QUÉ ES HUELLA CICLISTA DE MADRID?

El ciclismo urbano se ha convertido rápidamente en los últimos años en buena parte de las ciudades españolas. Sin embargo, no se conoce mucho acerca de los factores que más influyen en la elección de esta moda por parte de los usuarios. ¿Por dónde y cuánto se mueven? ¿Por qué? ¿Cuáles son los roles más críticos, más frecuentes?

Con el objetivo de dar respuesta a estas preguntas, estamos trabajando actualmente en la recopilación del movimiento ciclista de la ciudad de Madrid. HuellaCiclistaMadrid es una iniciativa del Proyecto TRANSJBI, con una misión ciclista, que pretende:

- Diseñar, de manera participativa y abierta, la Huella Ciclista de Madrid, es decir, el mapa de los roles críticos de cada espacio, que se movan en todo por Madrid.
- Conocer por dónde y cuánto se mueven los ciclistas.
- Que los ciclistas urbanos puedan visualizar, compartir y mejorar su rol y sus estadísticas.
- Conocer los lugares críticos para mejorar su infraestructura ciclista.

Queremos que los ciclistas tienen mucho que decir en la planificación de sus propias infraestructuras. Por eso el proyecto trasladará los resultados al Ayuntamiento de Madrid.

huellaciclistademadrid *¿te mueves en bici? Deja tu huella*

INICIO ¿QUÉ ES? HUELLAS PARTICIPA CICLISTAS QUE DEJAN HUELLA MAPA CICLISTA ESTADÍSTICAS ABOUT



Madrid (Wikipedia central) E: 1/20,000

MOTIVO DE VIAJE

- Trabajo
- Deporte
- Compras
- Declaración
- Estudios
- Recreo
- Deportes ciclistas
- Desconocimiento



13.254 km

1.412 rutas

213 ciclistas

72% Masculino **28% Femenino**



Madrid (Wikipedia central) E: 1/20,000

RUTAS GPS DE MOVILIDAD CICLISTA EN MADRID: PROYECTO COLABORATIVO

<http://www.huellaciclistademadrid.es/>



Identify ☐ X

Cyclist Routes

Cyclist	dudumadri
Sex	Male
Age	26
Distance (m)	6,050
Time (min)	37
Purpose	Commute
Date	11/07/2013
Speed (km/h)	15,3
Descent (m)	126
Total Desc. (m)	210

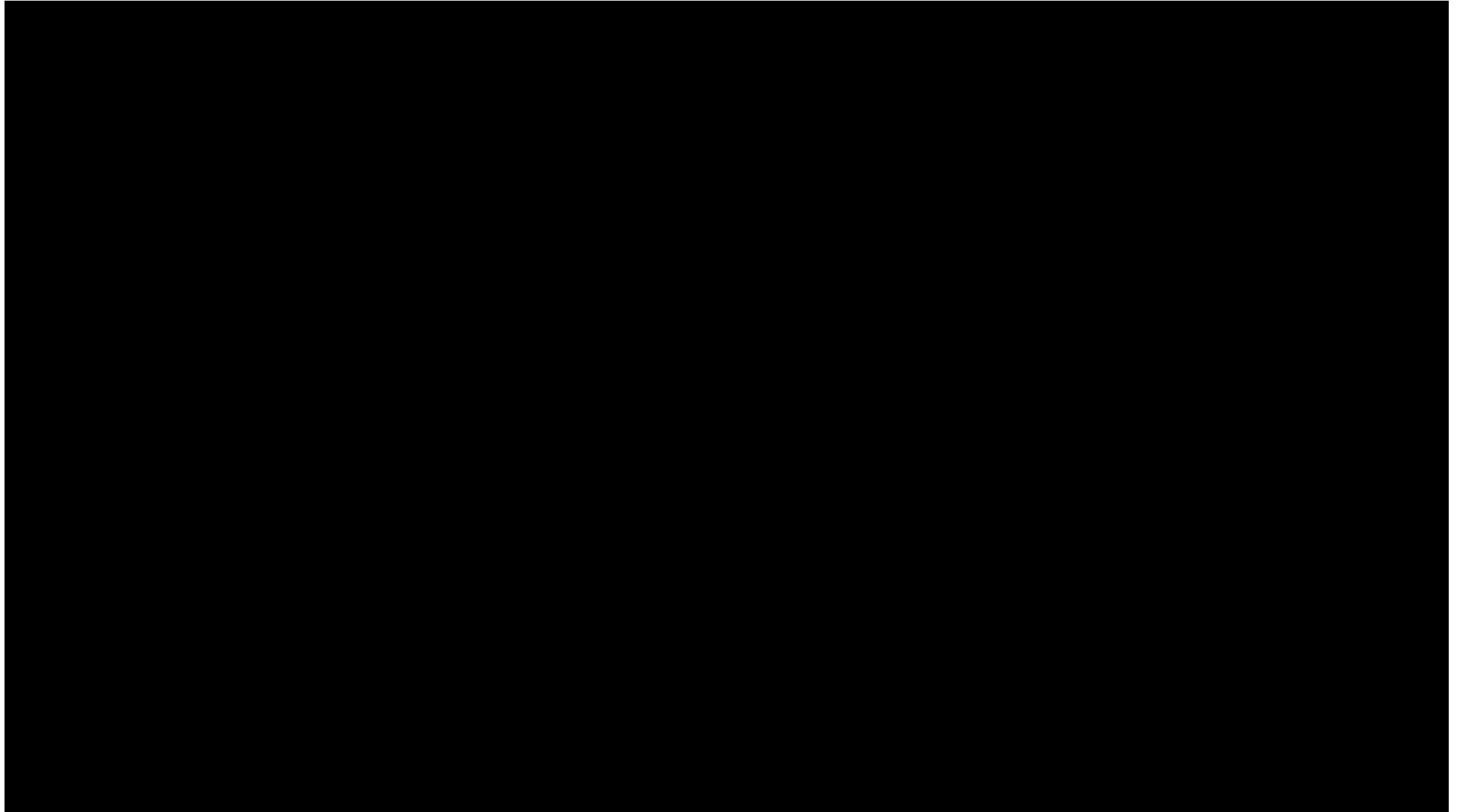
More Information



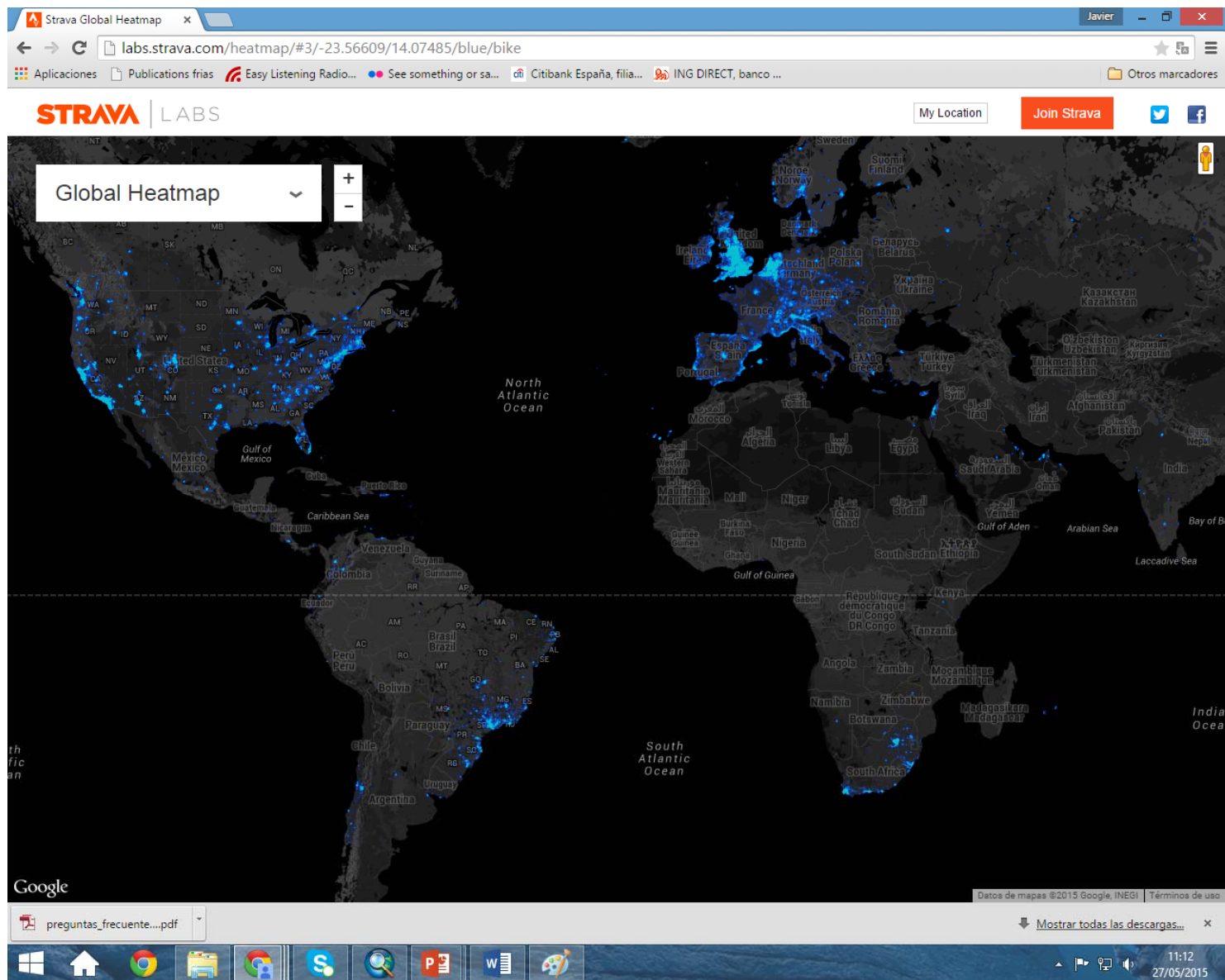
REGISTRO GPS DE LAS RUTAS DE LAS EMPRESAS DE MENSAJERÍA EN BICICLETA



RUTAS GPS DE MOVILIDAD CICLISTA EN MADRID: CICLISTAS CONVENCIONALES VS PROFESIONALES

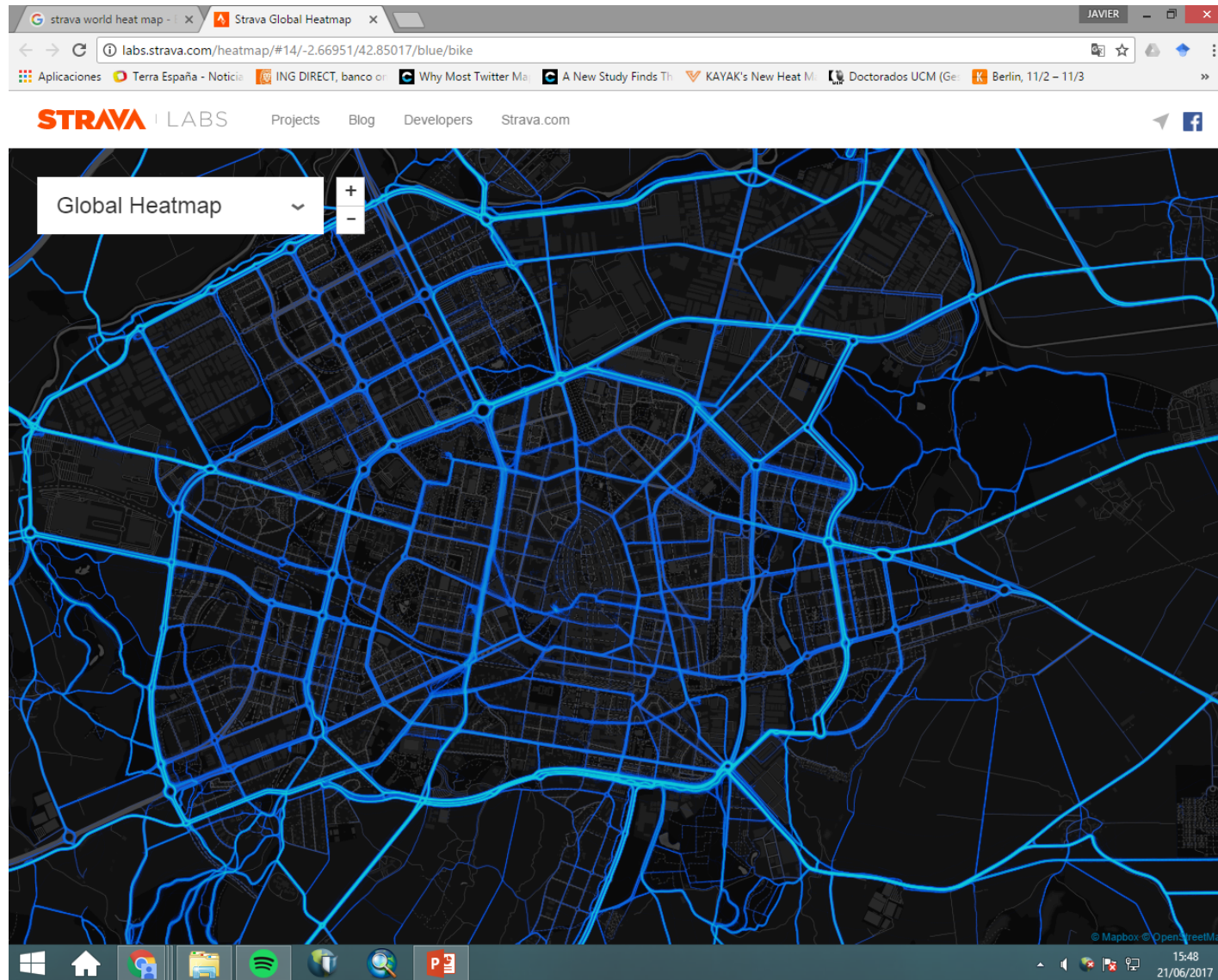


STRAVA: MOVILIDAD CICLISTA POR GPS



<http://labs.strava.com/heatmap/#15/2.64783/39.57320/blue/bike>

STRAVA: MOVILIDAD CICLISTA EN PORTO POR GPS



<http://labs.strava.com/heatmap/#14/-2.66951/42.85017/blue/bike>

BiciMAD

u.bicimad.com/mapa

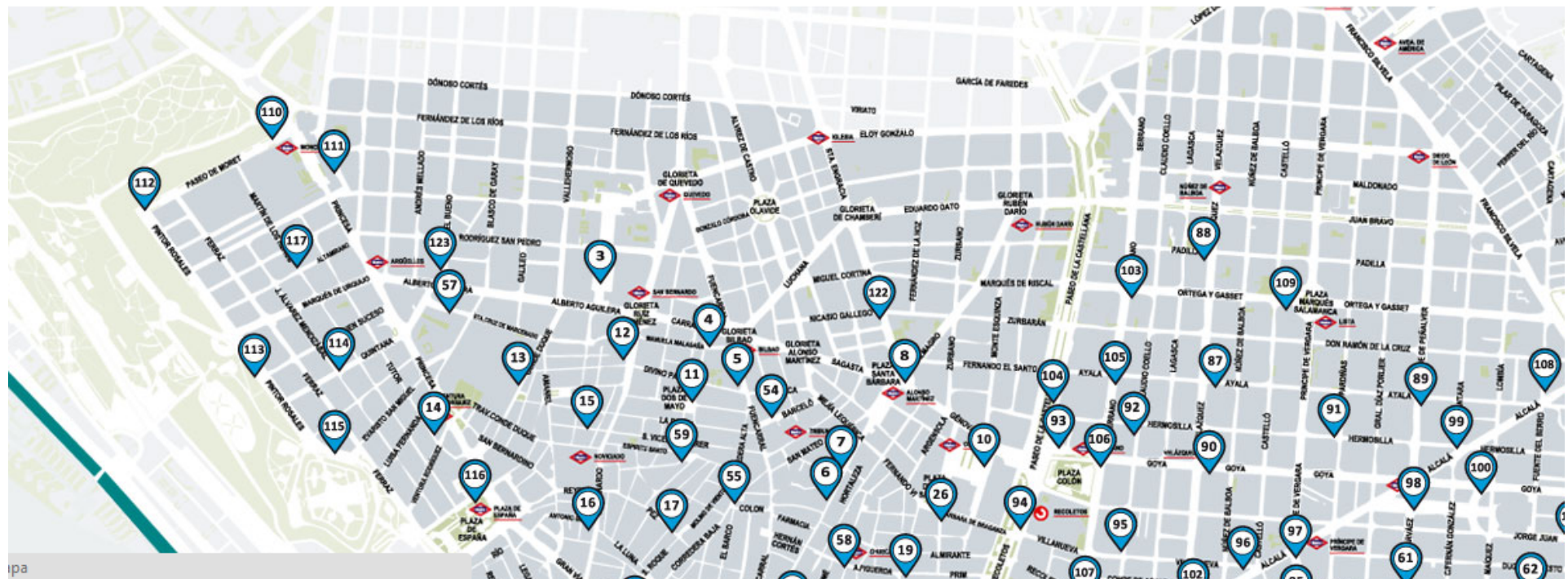


BiciMAD

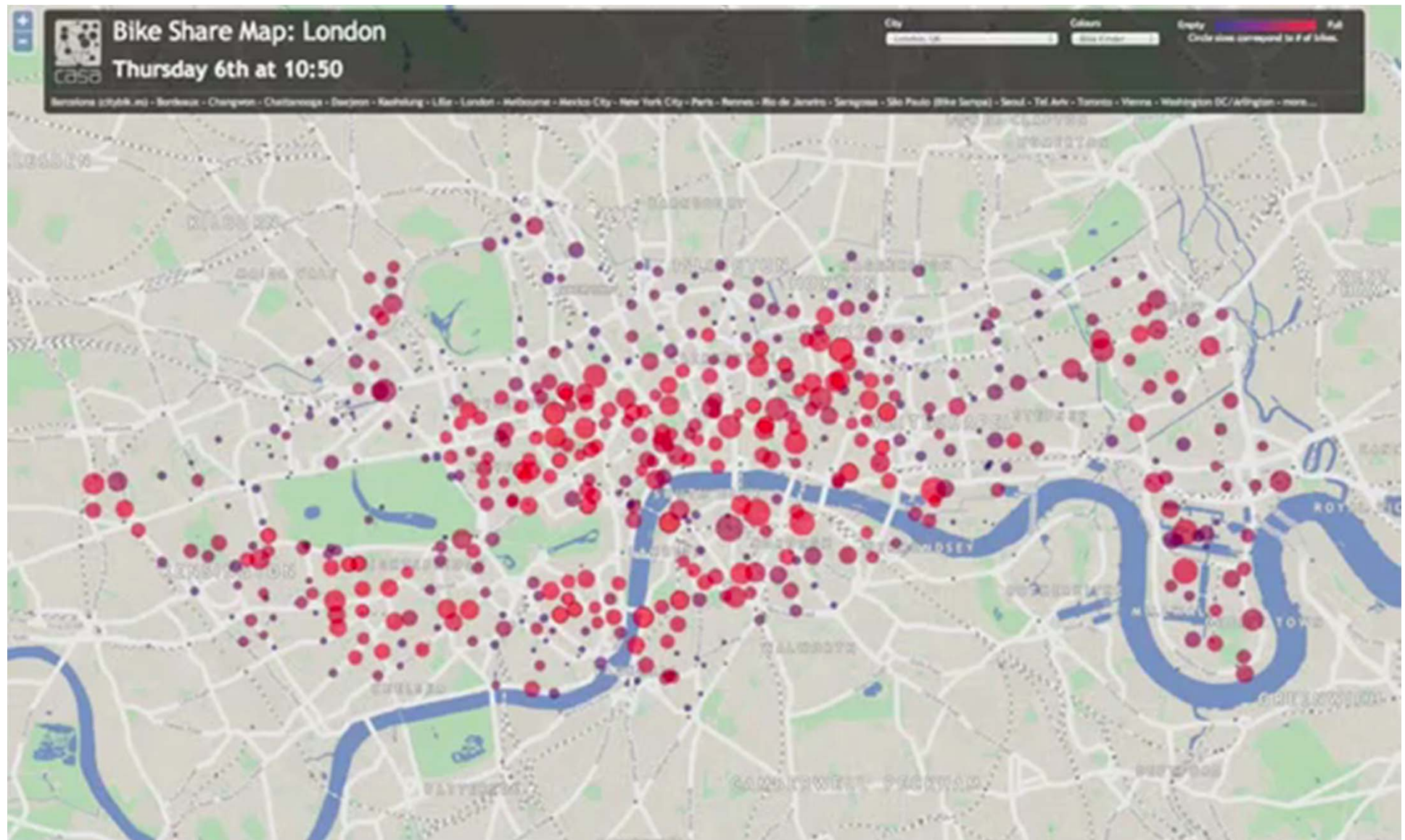
[CÓMO FUNCIONA](#)[PLANO & ESTACIONES](#)[ABONOS & TARIFAS](#)[SEGURIDAD](#)[INSCRÍBETE](#)[ÁREA USUARIO](#)[CONTACTO](#)[CLUB BiciMAD](#)

Descarga mapa de calles tranquilas

Descarga



Algunas aplicaciones sobre el uso de las estaciones



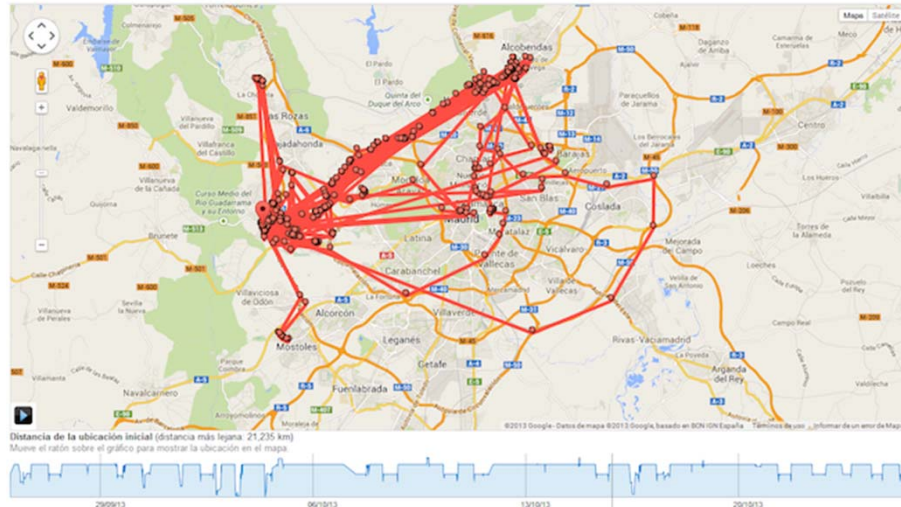
SALIDAS Y LLEGADAS DE TAXIS CON GPS



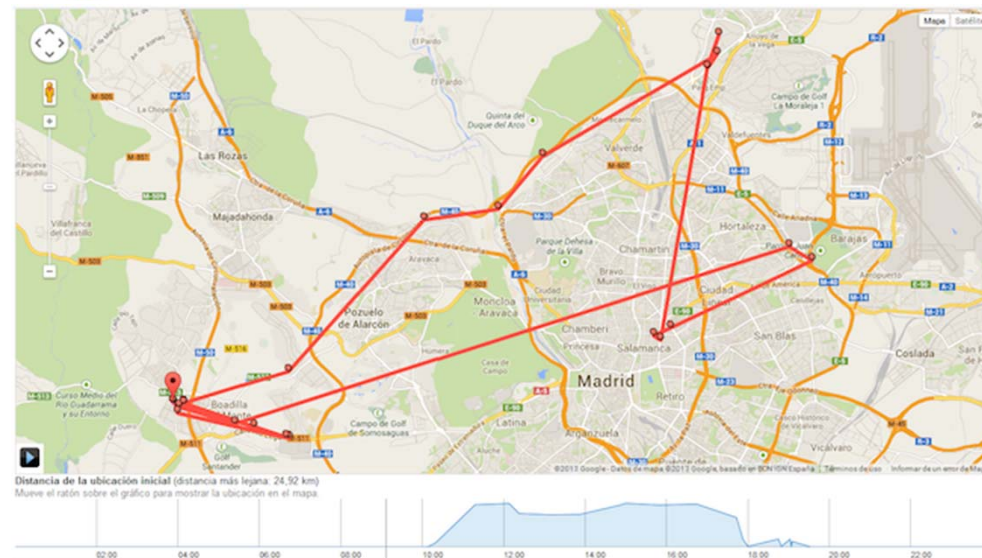
<http://move.aena-upm.es/>

Google: LOCATION HISTORY

Últimos 30 días



Día 16 de octubre 2013



<http://www.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.mindyourgroup.com%2Fblog%2Freflexiones-sobre-el-location-history-de-google-la-transparencia-la-confianza-y-la-privacidad-online%2F&h=eAQGH3kNO>

GOOGLE:

POLÍTICAS DE PRIVACIDAD

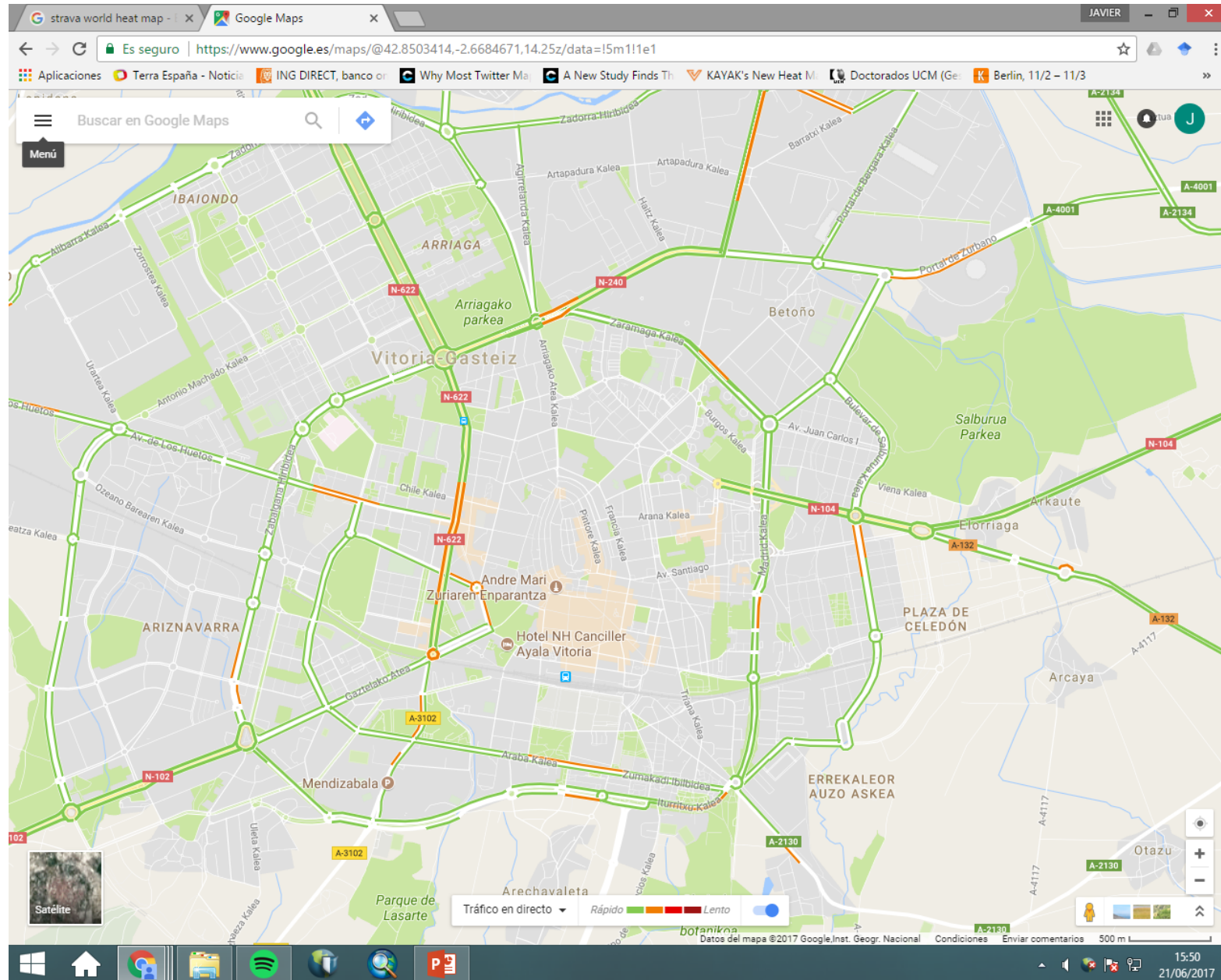
TIPOS DE DATOS DE UBICACIÓN QUE UTILIZA GOOGLE

Algunos productos como, por ejemplo, la navegación paso a paso de Google Maps para móviles, utilizan información más precisa sobre la ubicación.

Para estos productos, normalmente tendrás que activar los servicios de ubicación basados en el dispositivo, que son servicios que utilizan información como, por ejemplo, señales GPS, sensores de dispositivos, puntos de acceso Wi-Fi e identificadores de redes móviles, que se pueden utilizar para derivar o estimar la ubicación precisa.

Algunos dispositivos o aplicaciones también pueden ofrecerte opciones adicionales de control de la ubicación para estos servicios de ubicación basados en el dispositivo. Por ejemplo, algunos productos te permiten decidir si quieres almacenar estas ubicaciones en el historial de esa cuenta o en ese producto.

GOOGLE: ESTADO DEL TRÁFICO



[illegible]

PLANIFICADOR DE RUTAS GOOGLE: TRANSPORTE PÚBLICO

The screenshot displays the Google Maps Public Transport Planner interface. The origin is 'A-2134, 01520, Álava' and the destination is 'Av. de Los Huetos, 56, 01010 Vitoria-Gasteiz'. The interface shows four suggested routes with their respective travel times and transfer details.

Route	Start Time	End Time	Travel Time	Transfers
1	16:01-16:58	16:25	57 min	L3 > L5
2	16:01-16:58	16:25	57 min	L3 > L7 > L5
3	16:01-17:17	16:41	1 h 16 min	L3 > L4 > L10
4	16:41-18:03	18:03	1 h 22 min	L3 > L1 > L5

The map shows the route from Álava to Vitoria-Gasteiz, highlighting the public transport lines (L3, L5, L7, L10, L1) and the travel time for each route. The interface also includes a sidebar with navigation options, a search bar, and a list of nearby locations.

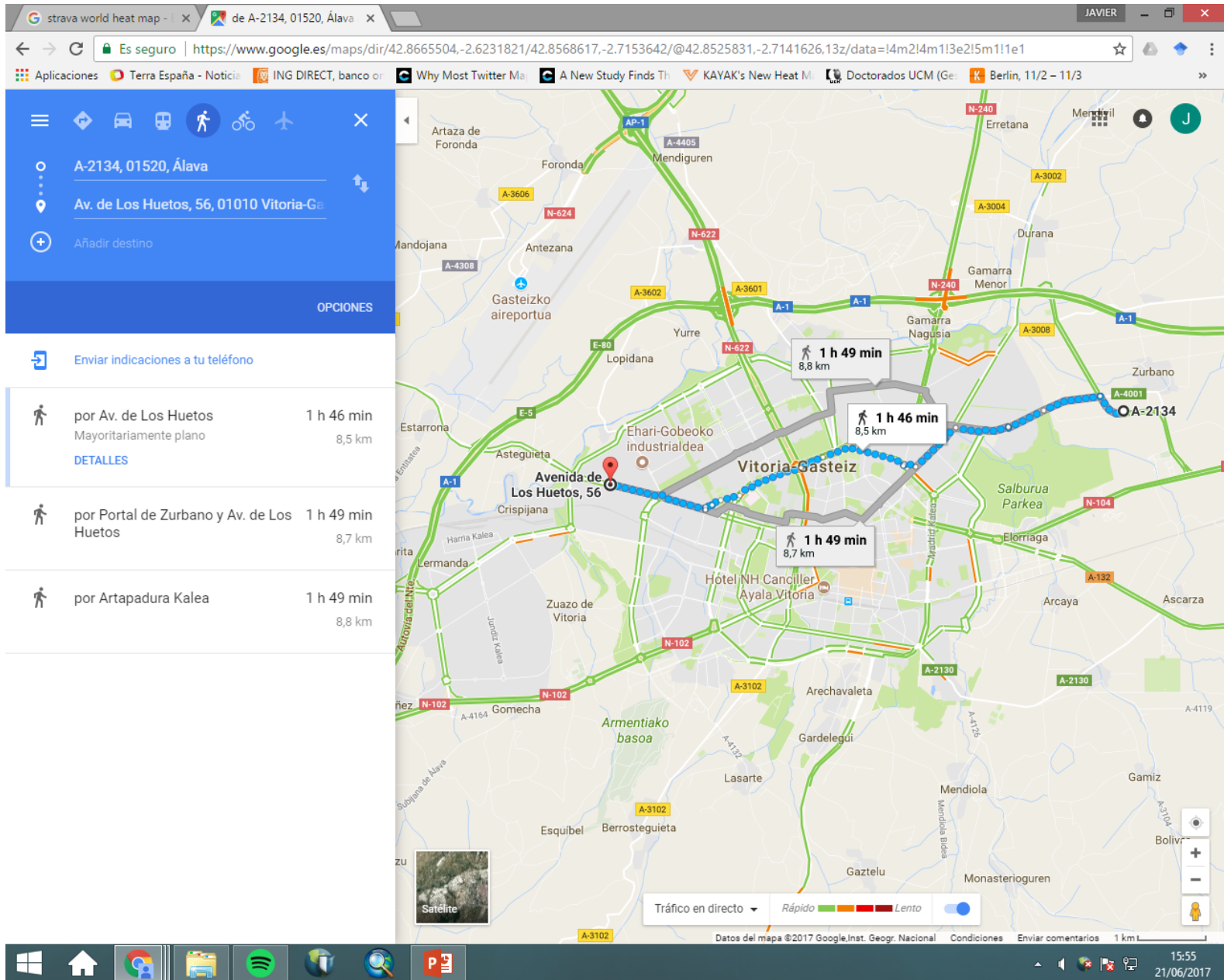
PLANIFICADOR DE RUTAS GOOGLE: VIAJES EN BICICLETA

The screenshot displays the Google Maps interface with a bicycle route planner. The left sidebar shows the starting point 'A-2134, 01520, Álava' and the destination 'Av. de Los Huetos, 56, 01010 Vitoria-Gasteiz'. Three route options are listed:

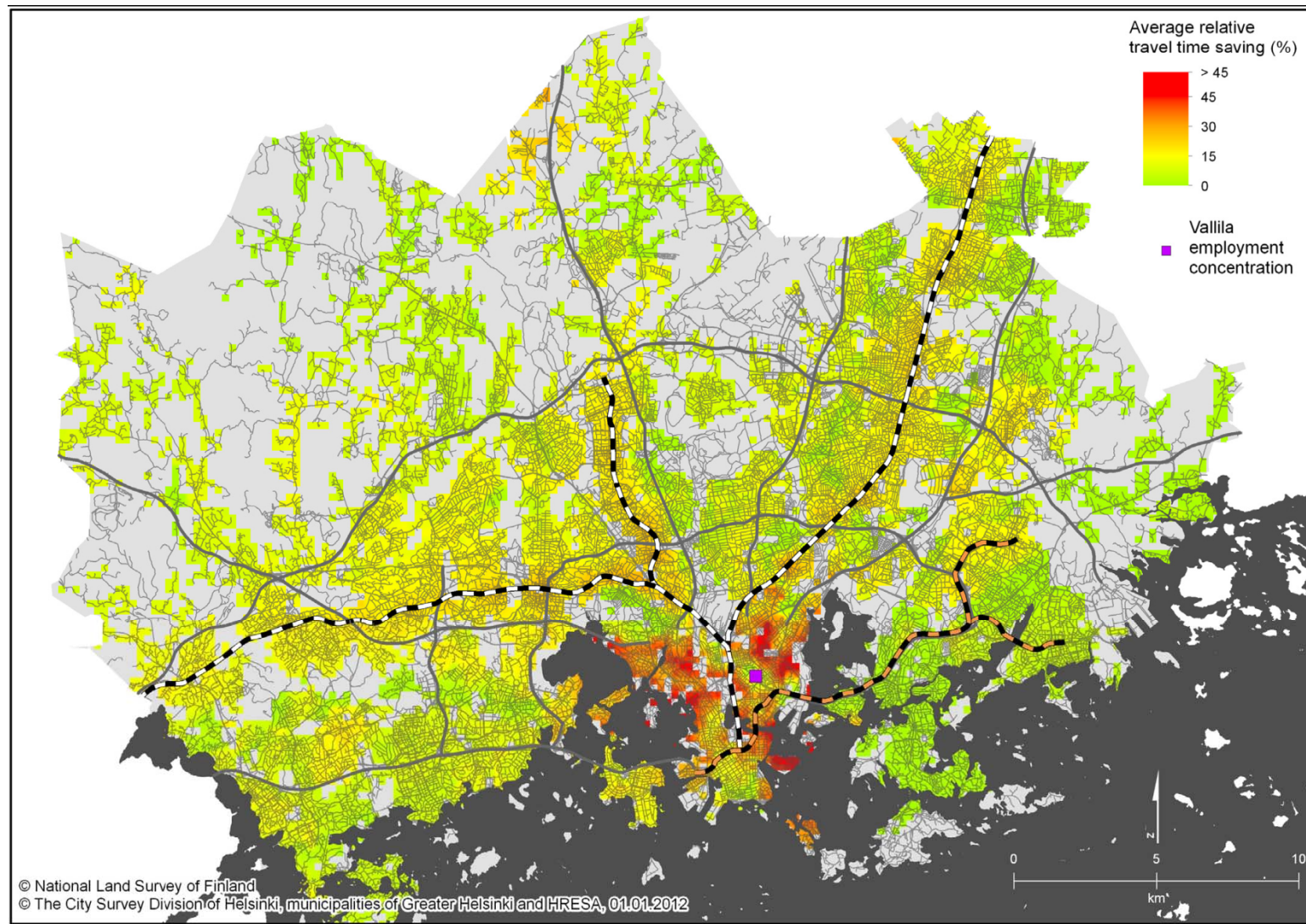
Ruta	Tiempo	Distancia
por Cantábrico Hiribidea	30 min	8,5 km
por Zadorra Hiribidea	33 min	9,9 km
por A-2134 y Zadorra Hiribidea	33 min	10,2 km

The map shows the selected route (blue line) starting from Álava and ending at Avenida de Los Huetos, 56. The route passes through various towns including Foronda, Yurre, Abechuko, Gasteizko aireportua, and Betoño. The map also displays traffic conditions and a scale bar.

PLANIFICADOR DE RUTAS GOOGLE: VIAJES PEATONALES



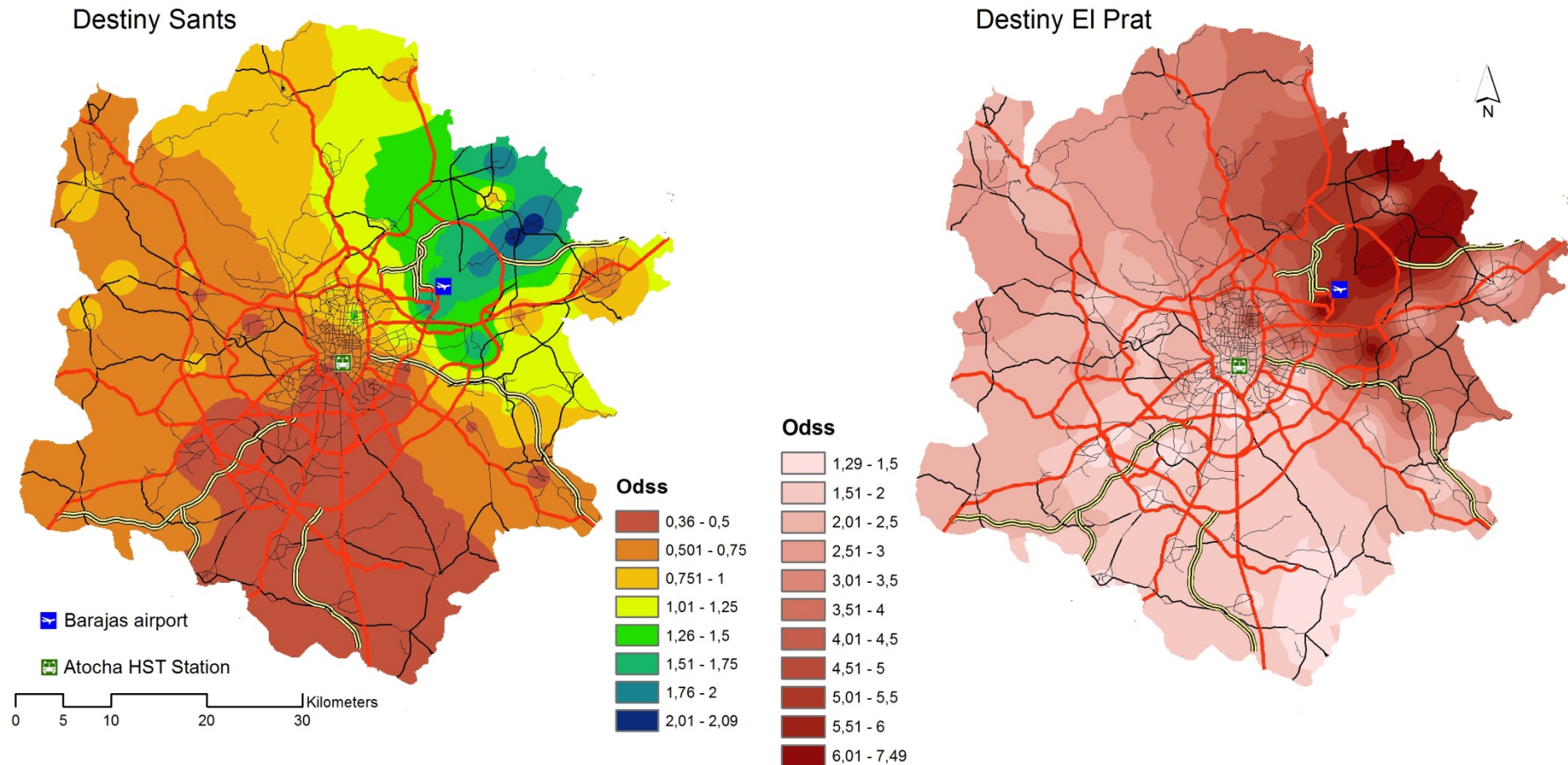
ANÁLISIS DE AHORROS DE TIEMPOS DE VIAJE COMBINANDO TP Y BIKE SHARING USANDO UN PLANIFICADOR DE RUTAS DE TP



Jäppinen, Sakari, Tuuli Toivonen, and Maria Salonen. "Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach." *Applied Geography* 43 (2013): 13-24.

INTEGRACIÓN DE MODELOS DE ELECCIÓN DISCRETA Y ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD USANDO UN PLANIFICADOR DE RUTAS DE TP

Leisure trips by public transport (High price tickets)



Martín, J.C., Román, C., García-Palomares, J.C. and Gutiérrez, J. (2014). Spatial Analysis of the Competition between the High-Speed Train and Air Transport: The Role of Access to Terminals in the Madrid-Barcelona corridor. *Transportation Research, A: Policy and Practice*, 69, pp. 392-408.

PLANIFICADOR DE RUTAS DE TOMTOM



TOMTOM 

[Shopping cart](#) | [MyTomTom login](#) | [Create](#)

[Home](#) [Products](#) [Maps](#) [Services](#) [Live Traffic](#) [Where to Buy](#) [Support](#) [About TomTom](#) [For Business](#) English

Route Planner [Link](#) [Legend](#) [Help](#) [Print](#) [Home location](#) [Show traffic info](#) updated 1

Plan a route **Find a location**

From: Alcorcón, ES
e.g. "1 Bridge St London"

To: ALCALÁ DE HENARES

Traffic: ☒ Minimise delays

Leave: Right now [?](#)
Today 11:02 am

[Reverse](#) [Clear route](#) [Replan](#)

[Show driving directions](#)

 Leave now from Alcorcón 11:02 am
49.1 km - 40 min.
Includes traffic delay: 0 min.

 Arrive today at Alcala De Henares 11:42 am

 [View live traffic now](#)



The map shows a route from Alcorcón to Alcala De Henares, passing through Madrid. The route is highlighted in green. Key locations marked include Pozuelo de Alarcón, Ciudad Universitaria, Ciudad Jardín, Almagro, Concepción, Amposta, Coslada, and Vallecas. Major roads like M-40, M-500, M-502, M-201, M-203, M-31, M-45, M-22, M-111, M-605, M-11, M-40, M-23, M-3, A-6, A-5, A-3, A-1, and A-10 are labeled. The map also shows various districts and landmarks like Casa de Campo, Arroyo Meaques, Los Camerines, Opañel, Abrantes, Orcasitas, Arroyo de la Fortuna, and Polígono Industrial de Vicálvaro.

BASE DE DATOS TOMTOM: PERFILES DE CONGESTIÓN

Speed Profiles provide information on actual driving speeds, based on anonymous GPS measurements gathered from TomTom navigation systems.

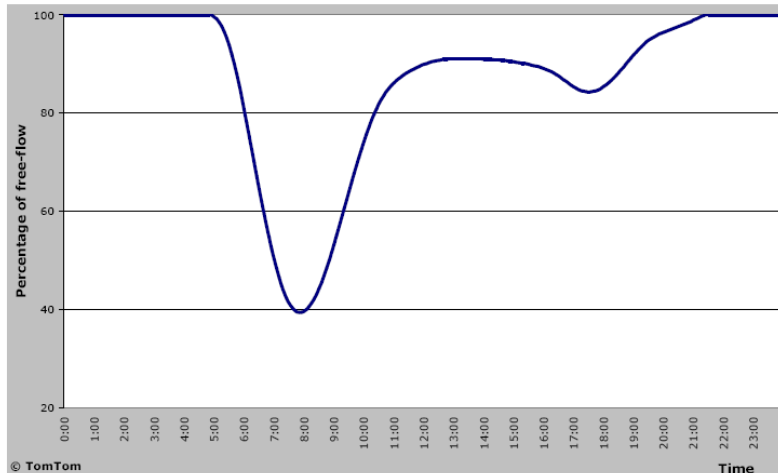


figure 1
example of a
Speed Profile
representing
the driving
speed during
the day (as an
index)

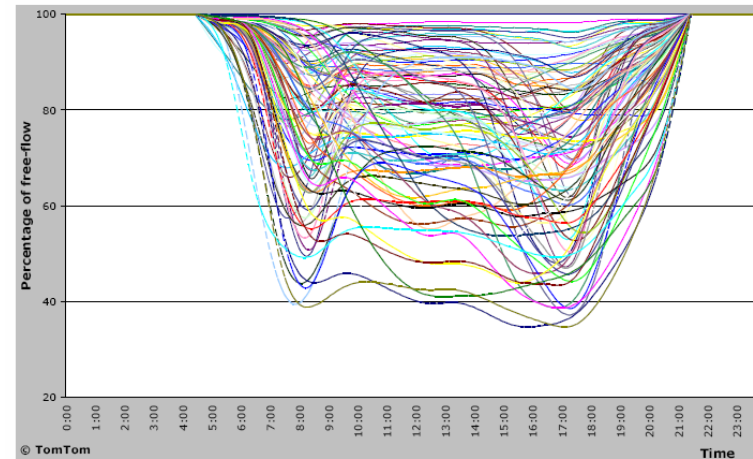


figure 2
overview of the
different Speed
Profiles in the
Netherlands

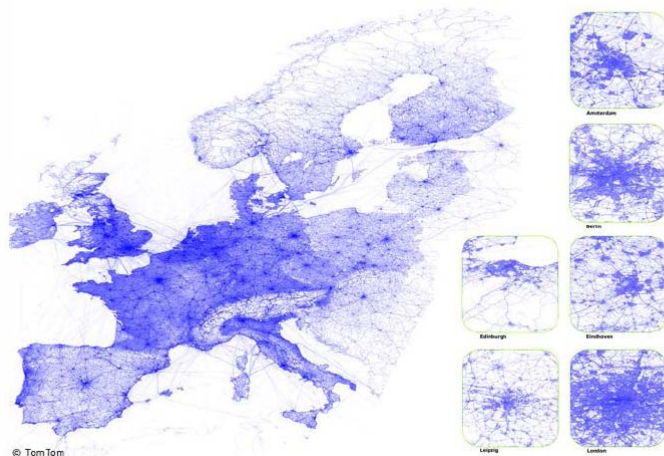


figure 4
Speed Profiles
covering (Western)
Europe



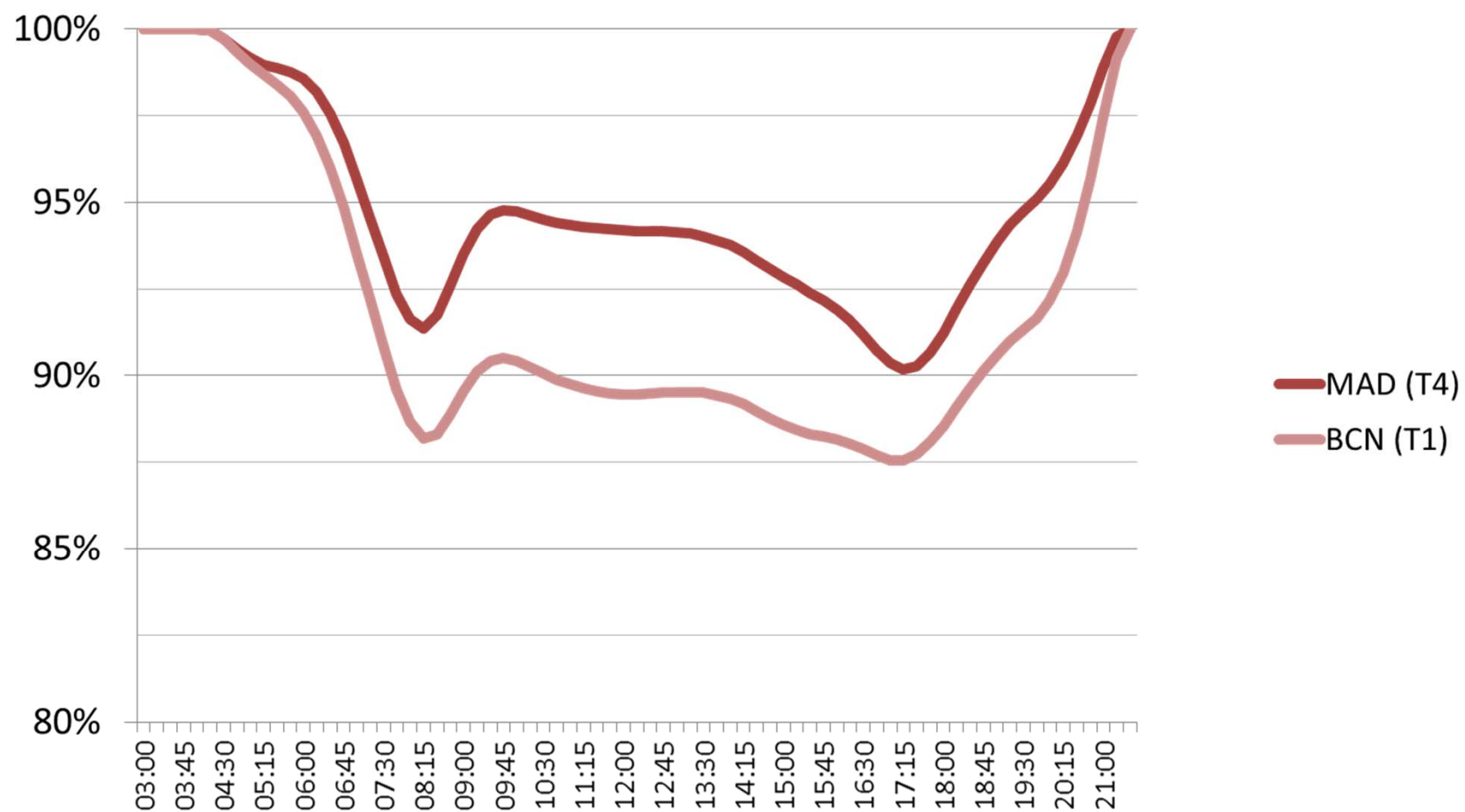
figure 3
example of the degree of
coverage by the Speed Profiles in
an urban area and around



Congestión dinámica en Madrid según TomTom

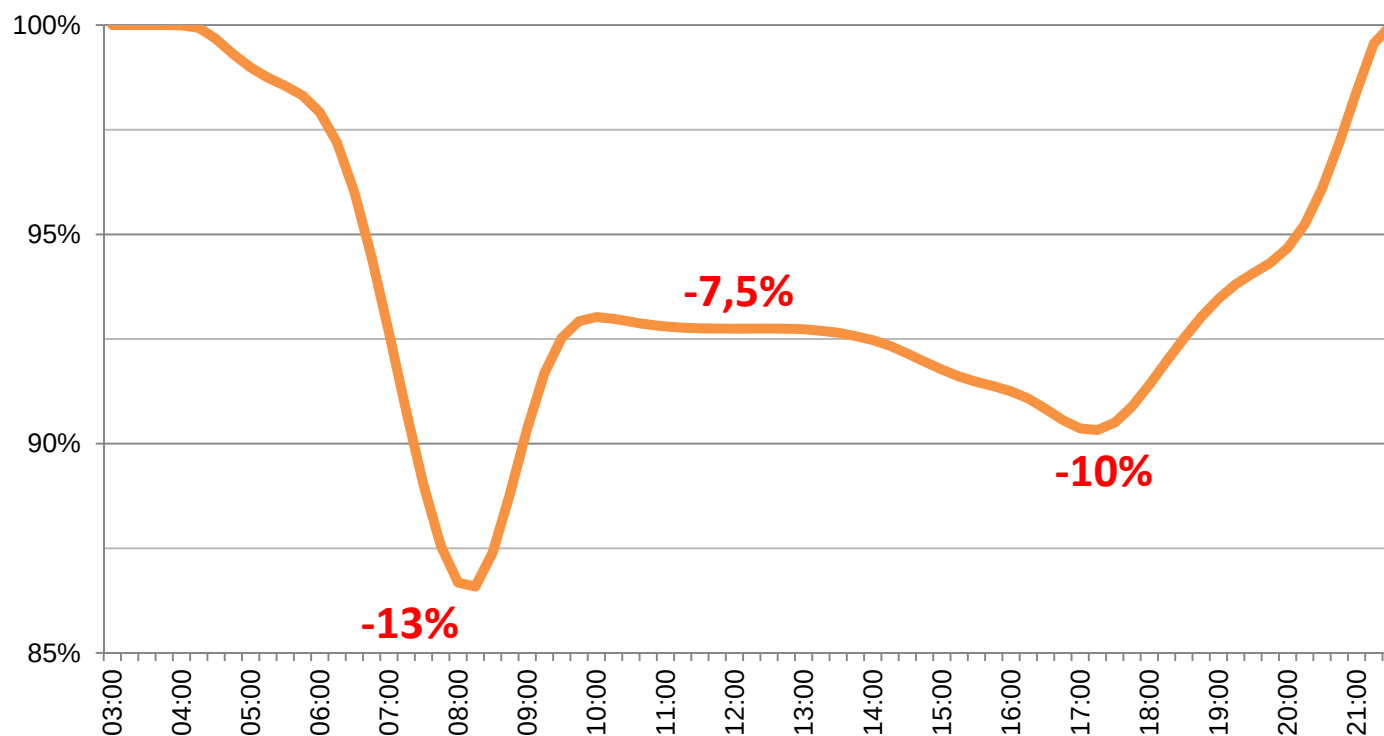


Base de datos TomTom: Análisis de accesibilidad dinámica



Los resultados: perfil accesibilidad diaria

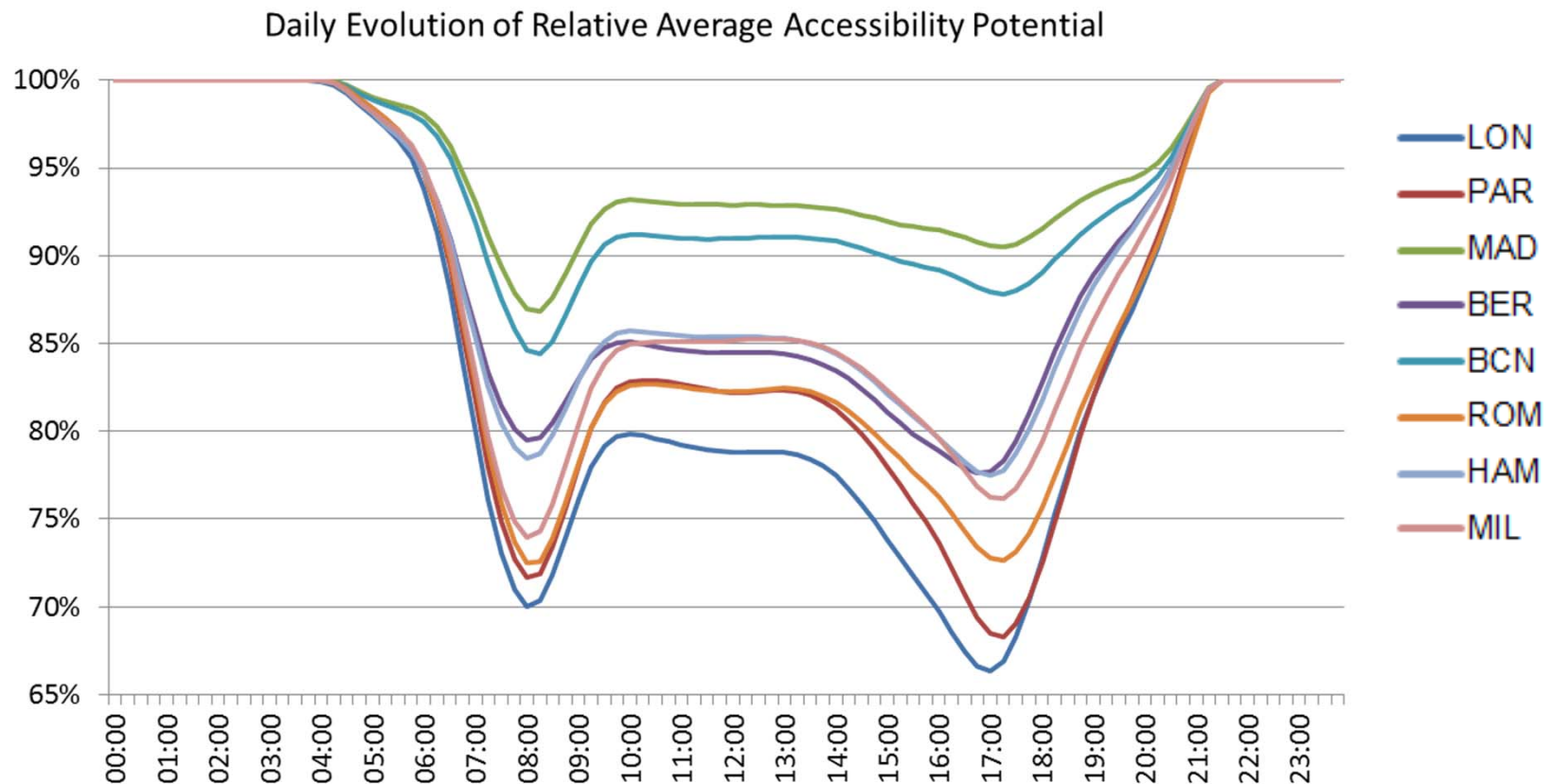
Pérdida de la accesibilidad diaria como consecuencia de la congestión en Madrid



Perfil de accesibilidad en la Comunidad de Madrid

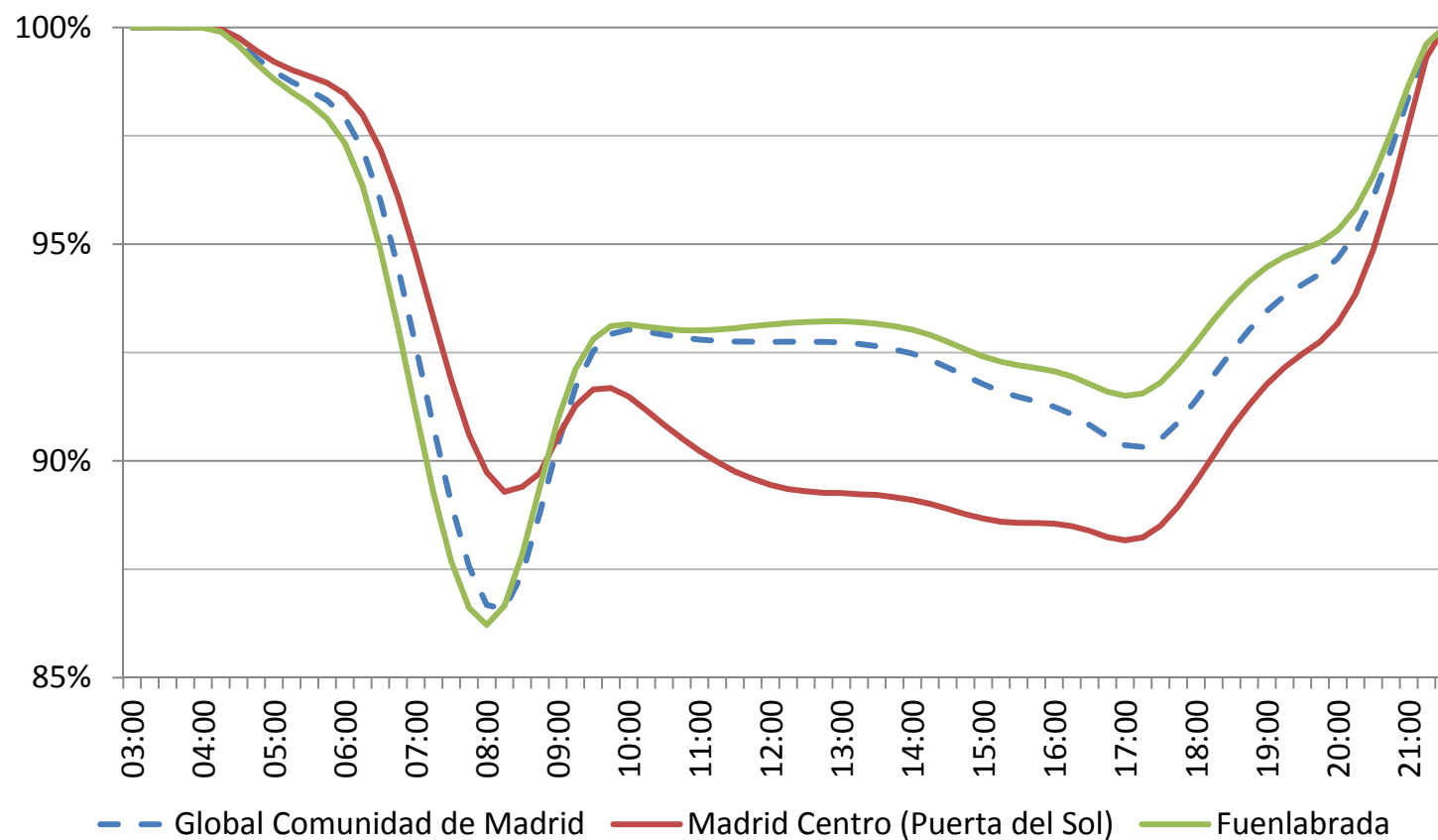
Perfil de accesibilidad media diaria

Diferencias entre ciudades, tanto en la intensidad de la pérdida como en la distribución horaria:



Moya-Gómez, B. y García-Palomares, J.C. Measure the impacts of congestion in the territorial accessibility. What happens in the largest European cities?. *Journal of Transport Geography*

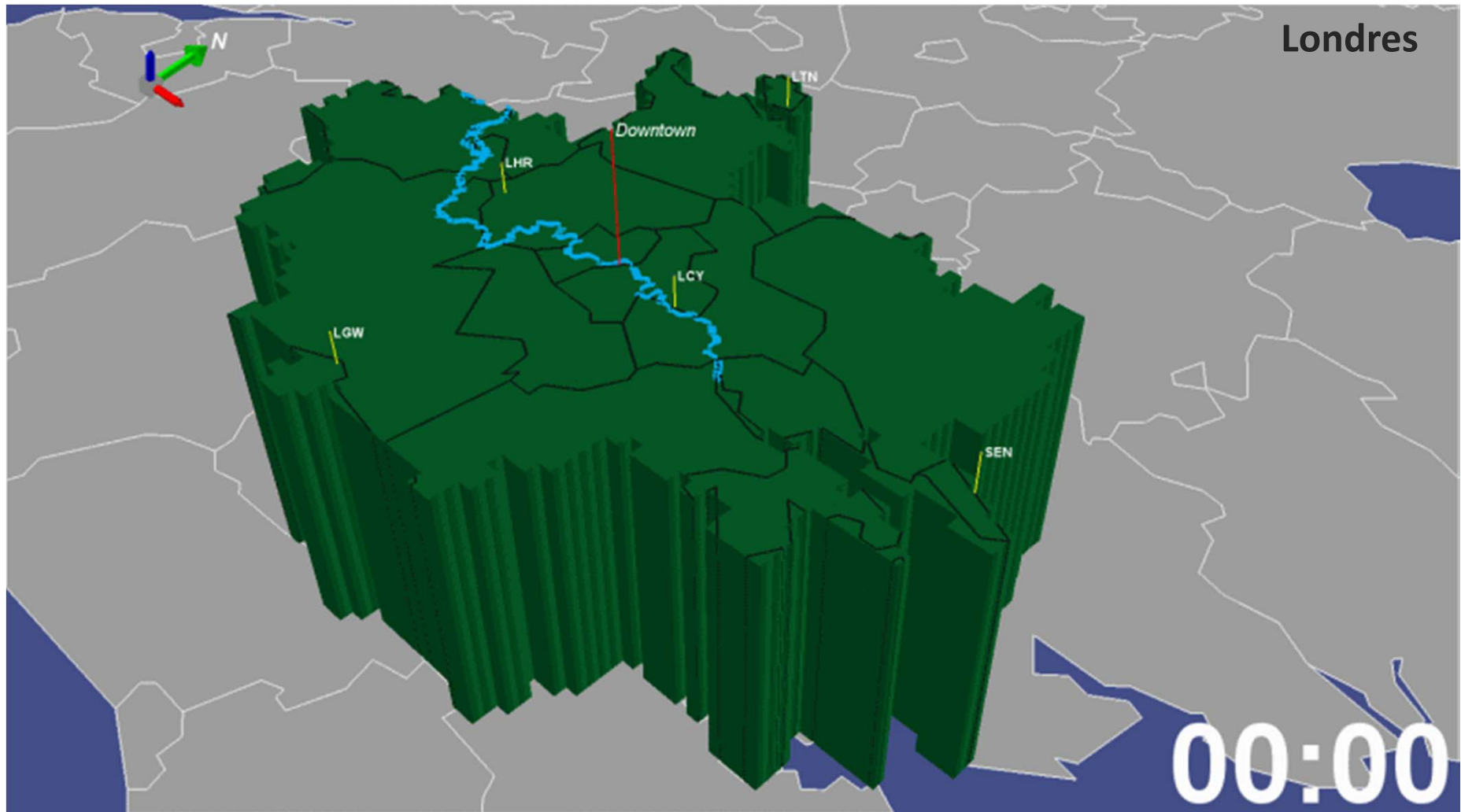
Los resultados: distribución espacial de la accesibilidad



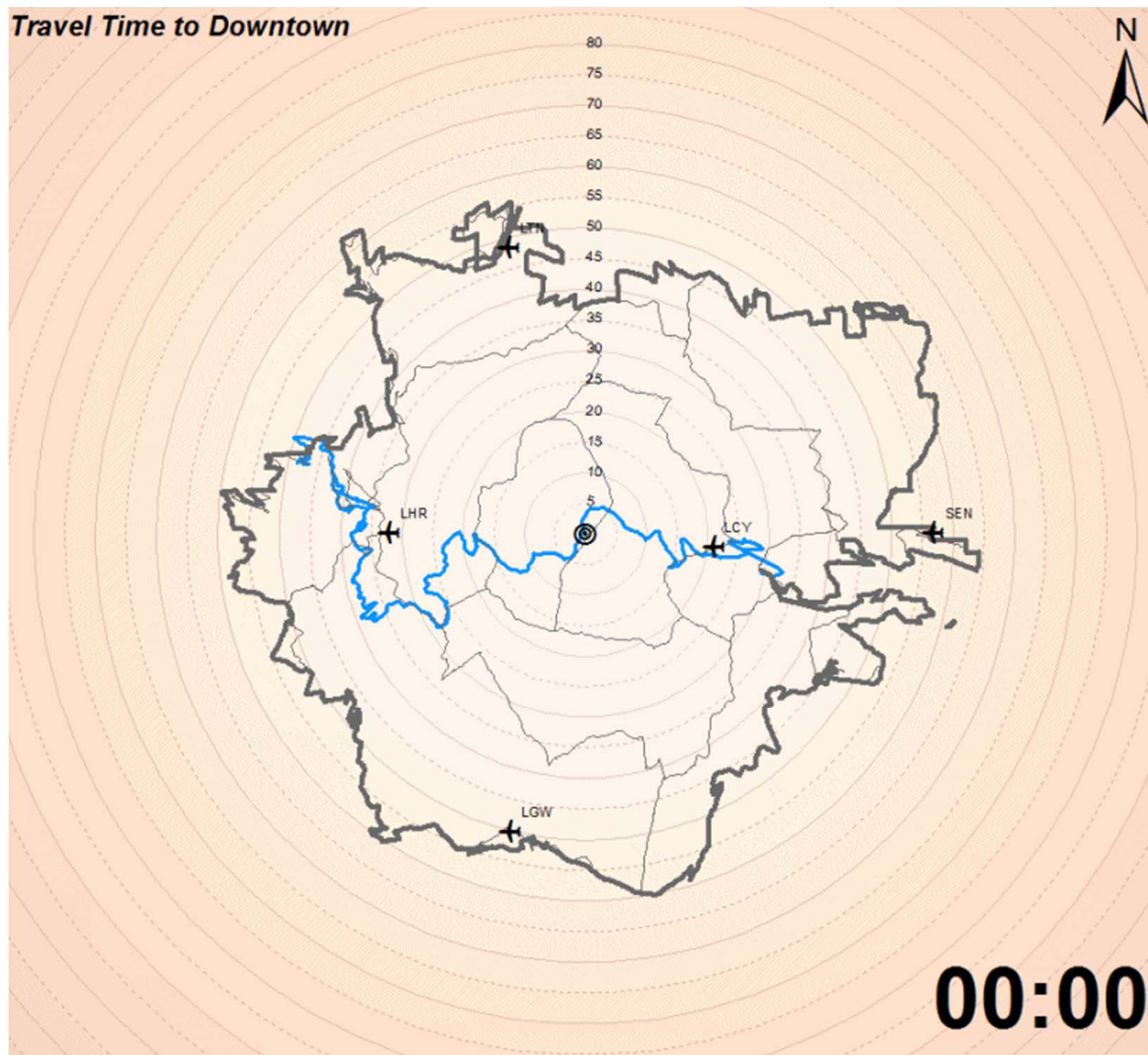
Perfiles de accesibilidad en tres espacios del área metropolitana de Madrid

Distribución espacial de los cambios en la accesibilidad diaria

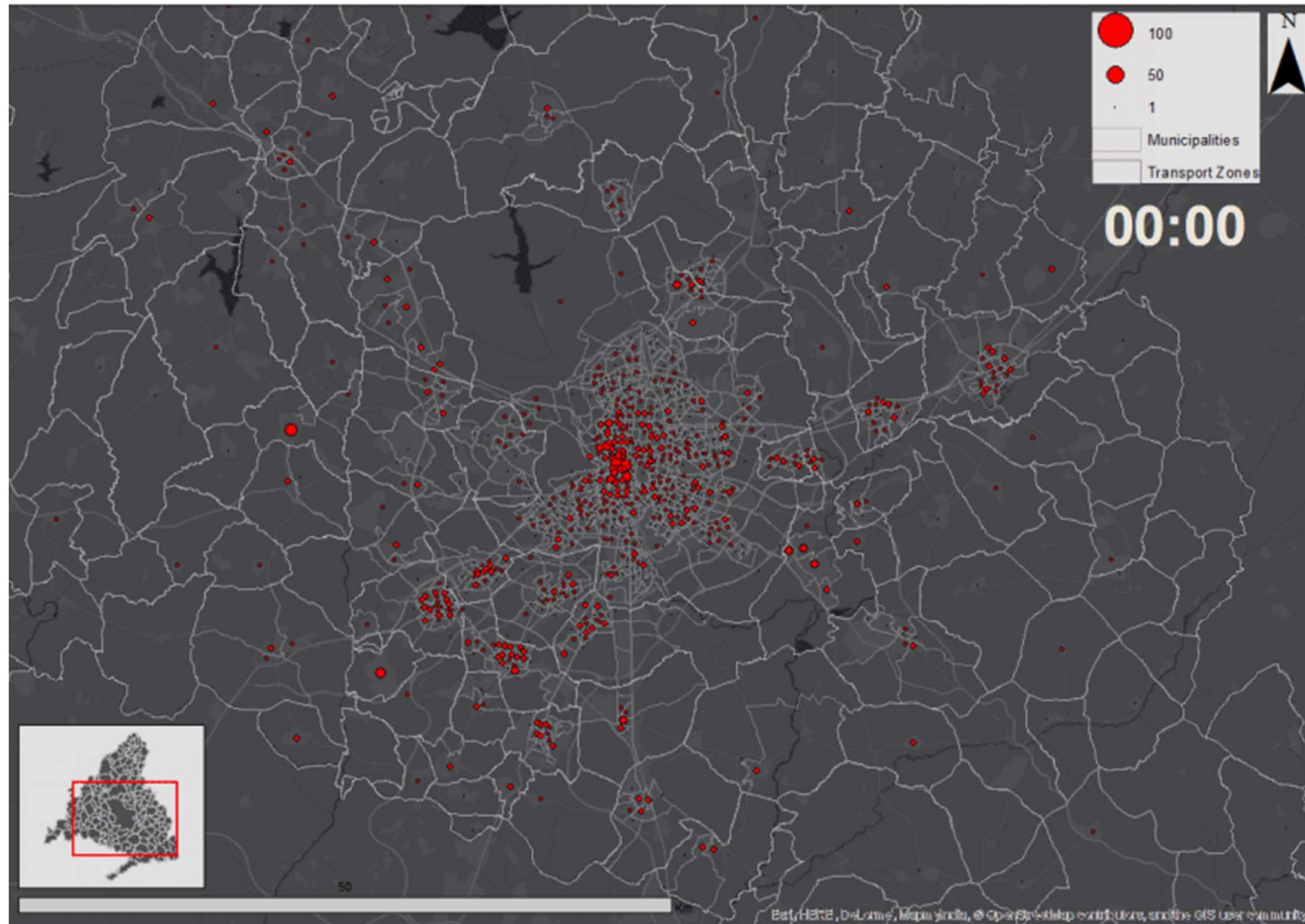
Accesibilidad relativa (% sobre la situación en la noche)



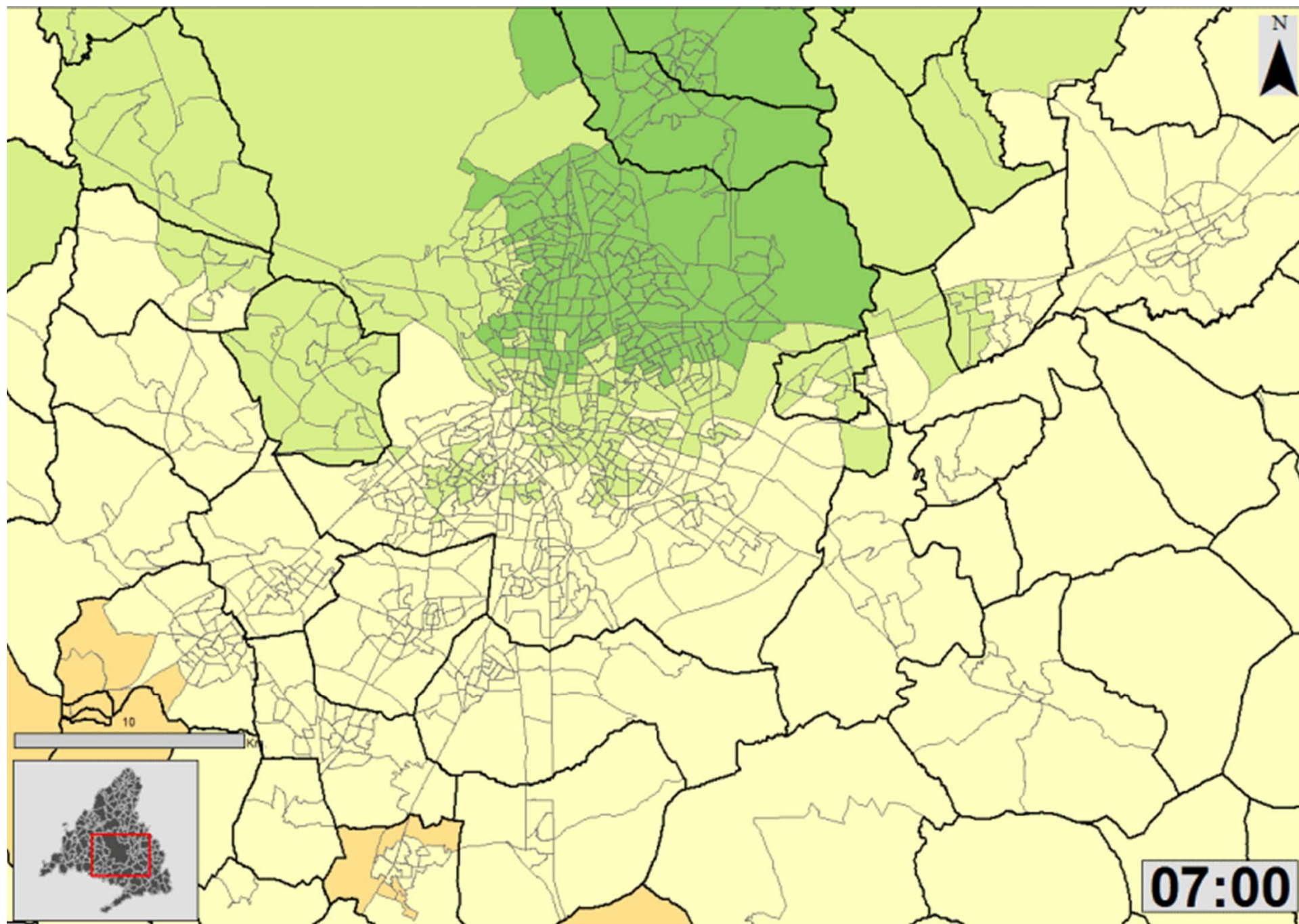
Base de datos TomTom: Análisis de accesibilidad dinámica



EL PULSO DE LA CIUDAD A TRAVÉS DE LAS REDES SOCIALES: TWITTER

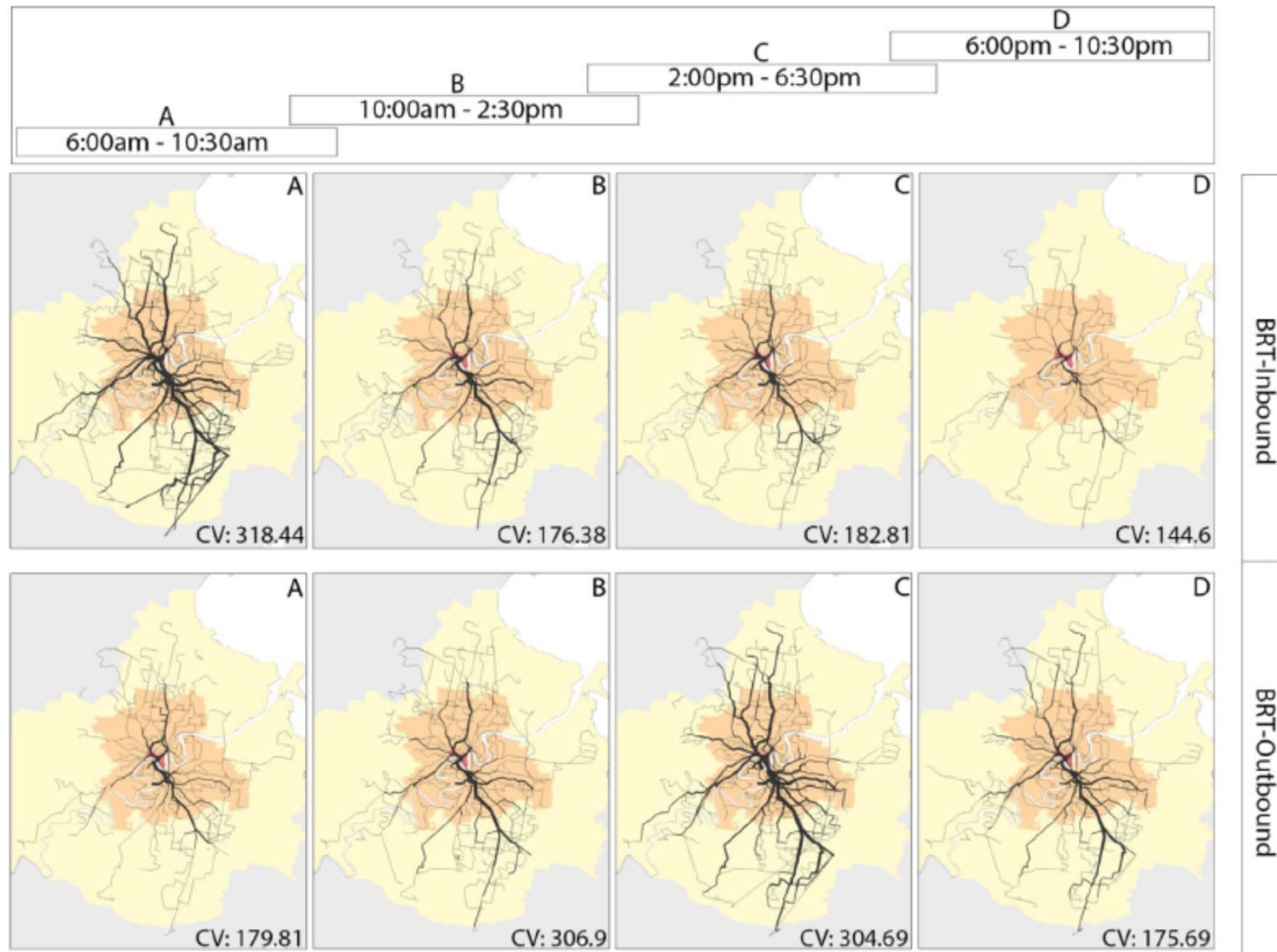


<http://www.ucm.es/tgis/publicaciones>



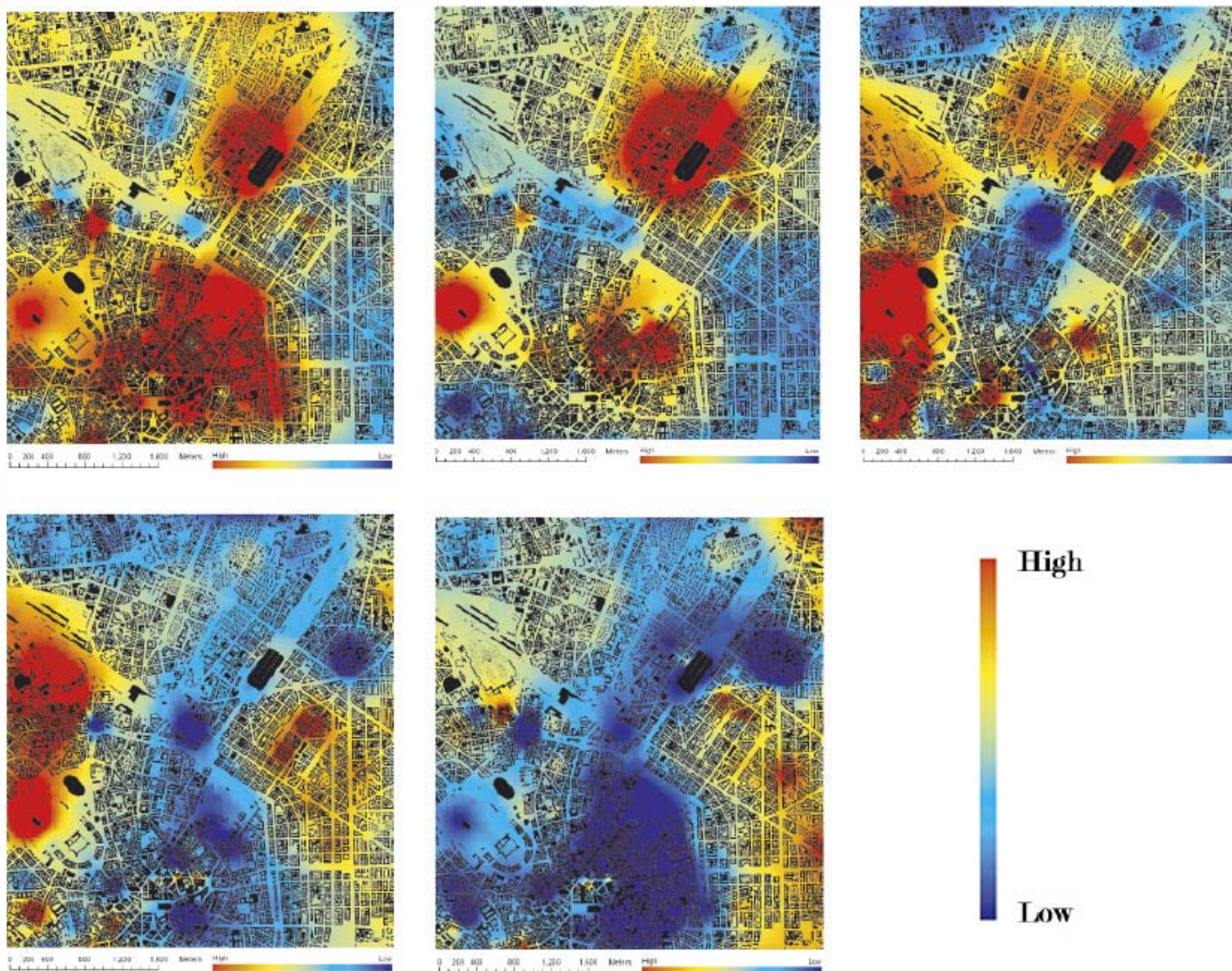
Municipalities [0.00, 0.75] (0.75, 0.90] (0.90, 0.95] (0.95, 1.05] (1.05, 1.10] (1.10, 1.25] (1.25, inf)

MATRICES O-D Y FLUJOS EN TRANSPORTE PÚBLICO A PARTIR DE LAS TARJETAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE



Fuente: Tao, S., Rohde, D., & Corcoran, J. (2014). Examining the spatial-temporal dynamics of bus passenger travel behaviour using smart card data and the flow-comap. *Journal of Transport Geography*, 41, 21-36.

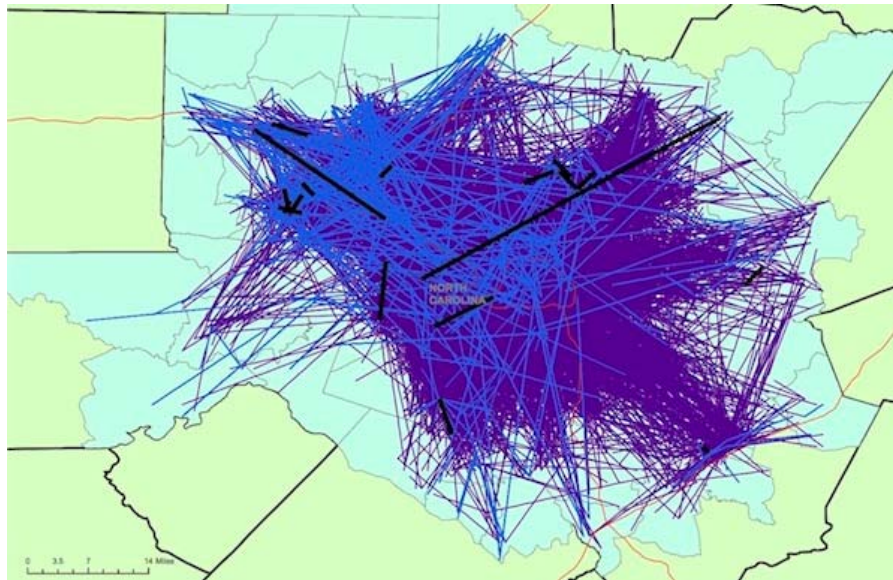
DENSIDAD DE LLAMADAS DE TELÉFONOS MÓVILES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MILÁN ENTRE LAS 4 Y LAS 6 PM



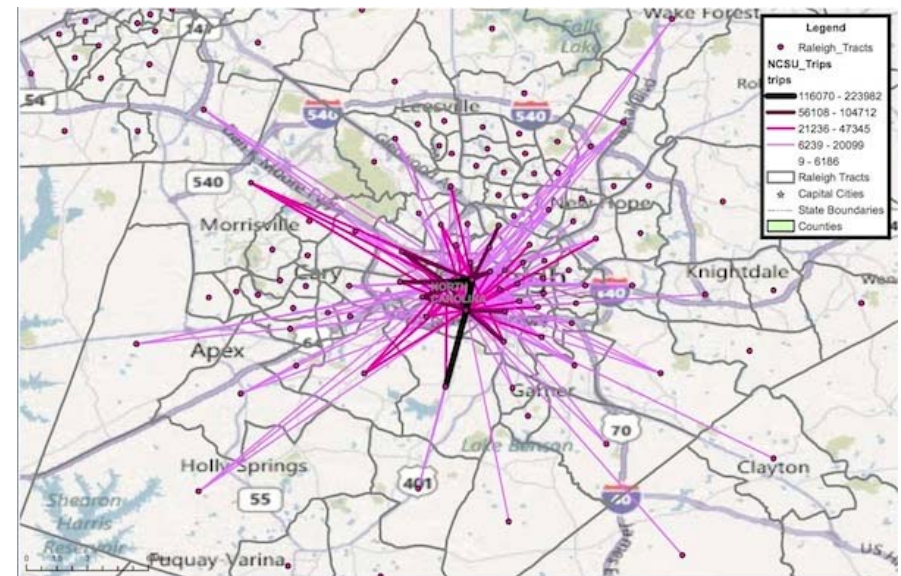
Fuente: <http://www.envplan.com/misc/b32047>

ESTIMACIÓN DE MATRICES ORIGEN-DESTINO POR MEDIO DE GEOLOCALIZACIÓN DE TELÉFONOS MÓVILES, RALEIGH, USA

This technology doesn't rely on GPS, but rather on the network signaling data between the cell towers and your phone as you move across the network's coverage. This kind of tower triangulation can pinpoint your location within about 50 meters in a dense urban area. That's close enough to measure travel speeds and conduct origin-destination studies. And the data collection doesn't require that you have the GPS enabled on your phone.



This is a bird's eye view of all the common home-work travel pairs in Raleigh over this 60-day period (the most frequent trips are in black, the least frequent in purple)

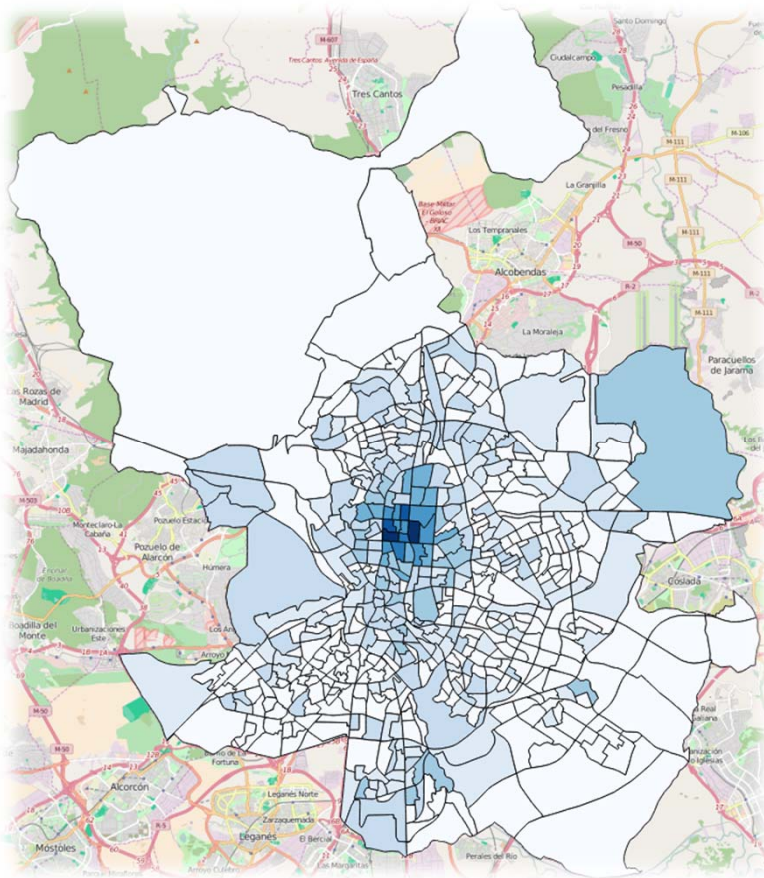


A map focusing on trips to and from North Carolina State University

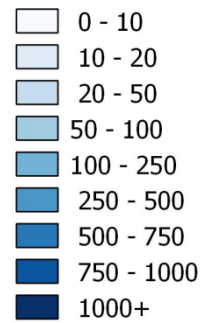
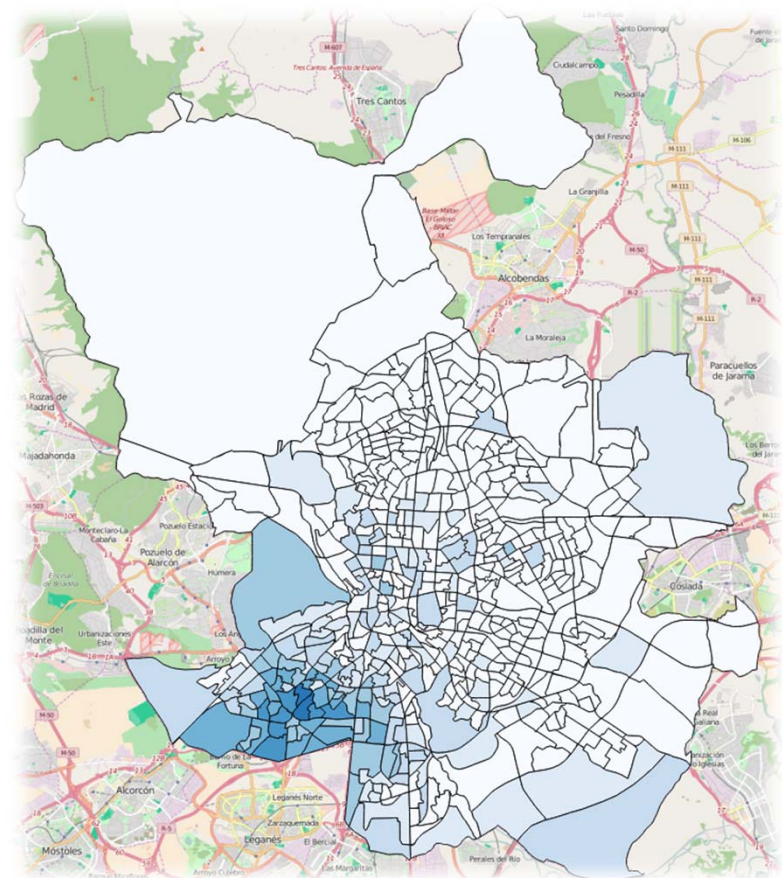
<http://www.theatlanticcities.com/technology/2012/02/you-already-own-next-most-important-transportation-planning-tool/1124/>

Mobile phone data

Number of trips with destination
Nuevos Ministerios



Number of trips with destination
Carabanchel



Nommon

ESTIMACIÓN DE LAS RUTAS Y LA INTENSIDAD DE TRÁFICO (AFOROS) POR MEDIO DE POR MEDIO DE GEOLOCALIZACIÓN DE TELÉFONOS MÓVILES, SEVILLA



Caceres, N., Wideberg, J. P., & Benitez, F. G. (2007). Deriving origin destination data from a mobile phone network. *Intelligent Transport Systems, IET*, 1(1), 15-26.

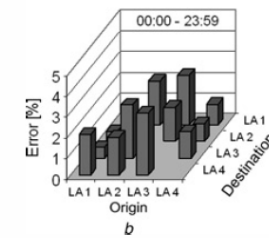
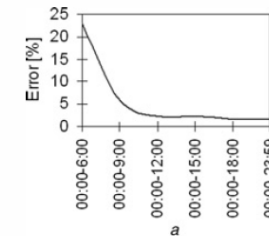
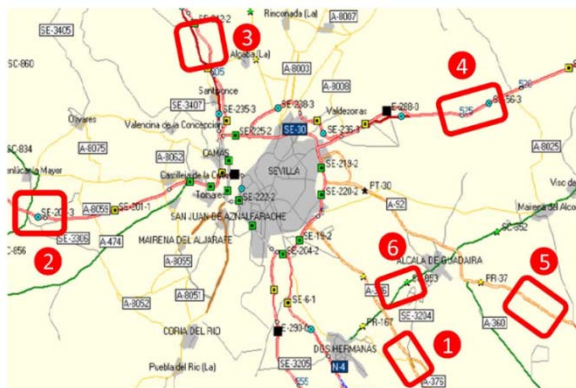
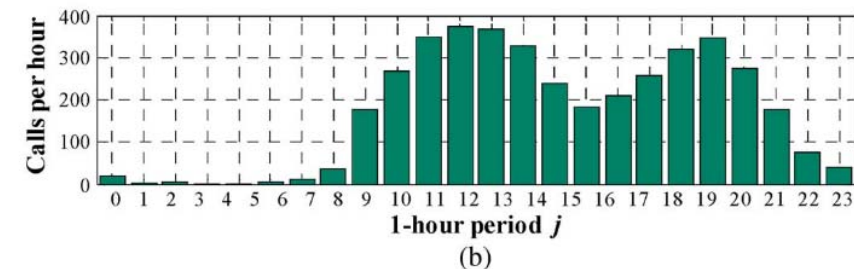
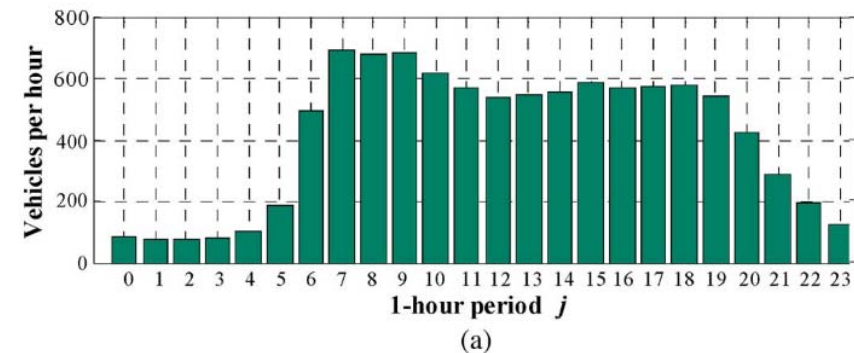


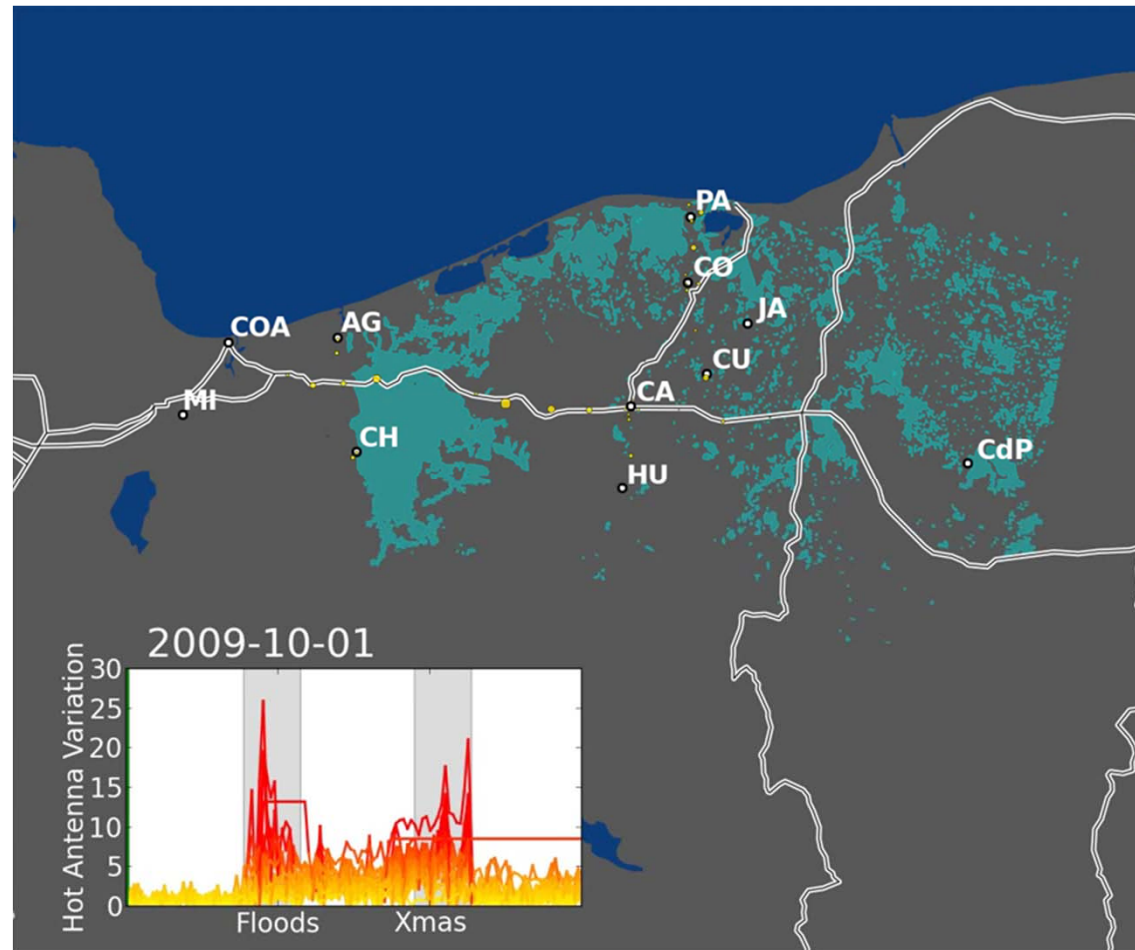
Fig. 11 OD matrix estimation error from simulation over different periods



Fuente: Caceres, N. (2012). Traffic Flow Estimation Models Using Cellular Phone Data. *IEEE Transactions on Intelligent Transportat Systems*, pages 1–12.



Visualisation of call traffic through cell towers in the Tabasco region of Mexico during the flooding in 2010.

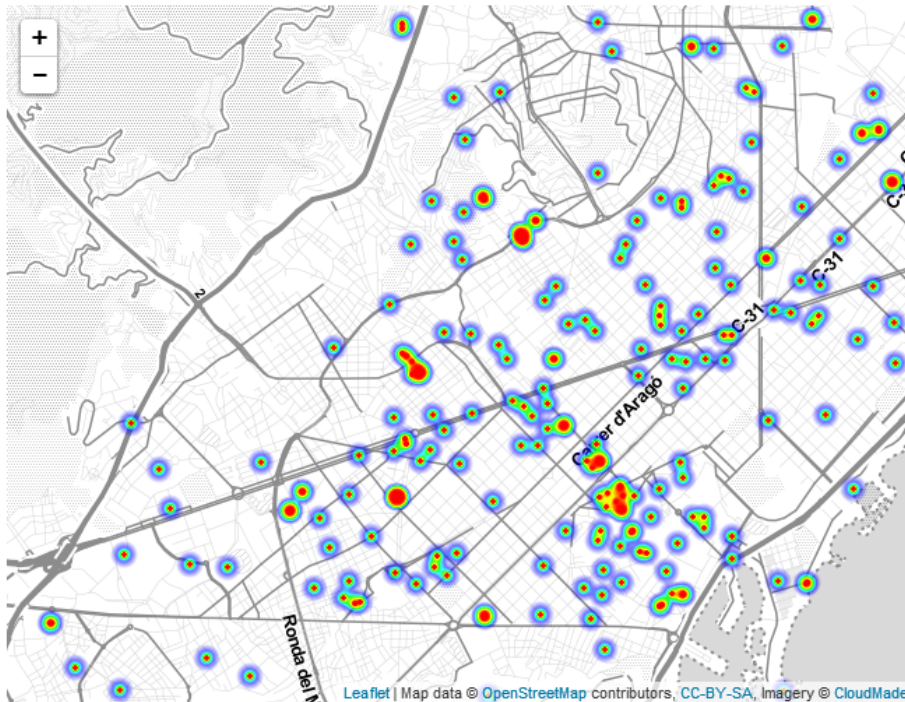


<https://www.youtube.com/watch?v=0str5UXDQEU>

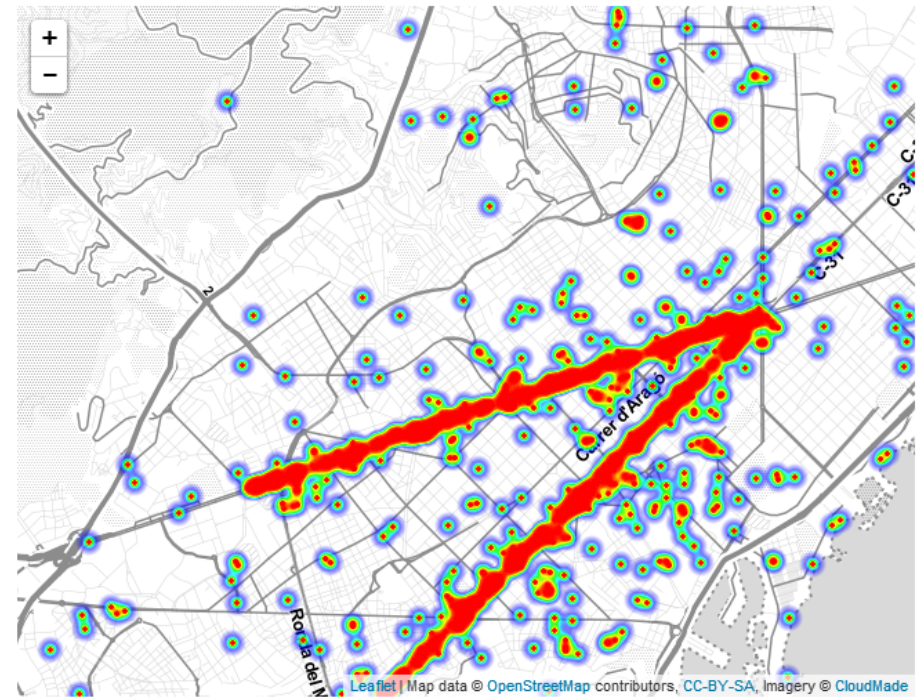
D. Pastor, A. Morales, Y. Torres, J. Bauer, A. Wadha, C. Castro-Correo, A. Calderon-Mariscal, L. Romanoff, J. Lee, A. Rutherfords, V. Frias-Martinez, N. Oliver, E. Frias-Martinez, M. Luego-Oroz, "Flooding through the lens of mobile phone activity", IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GTHC), 2014. [\[PDF\]](#).

IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS ESPECIALES A PARTIR DE DATOS DE LAS REDES SOCIALES: TWITTER

Tweets geolocalizados enviados en un día usual (10 de septiembre) entre las 16:00 y las 18:00h.



Tweets geolocalizados enviados hoy 11 de septiembre entre las 16:00 y las 18:00h.



<http://ifisc.uib-csic.es/humanmobility/viacatalana2014/>

RITMOS TEMPORALES EN EL ENVÍO DE TWEETS SEGÚN DÍAS DE LA SEMANA

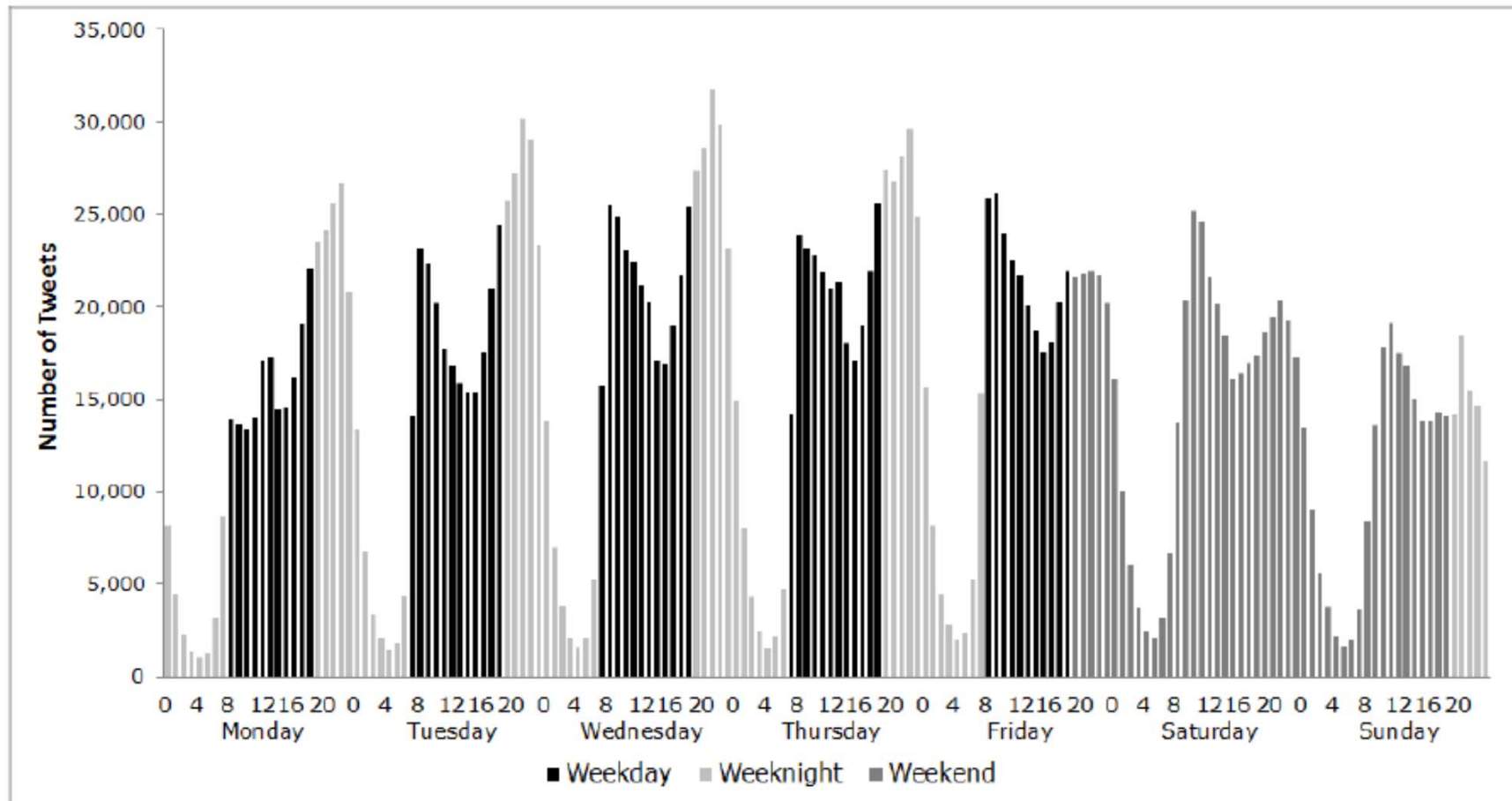
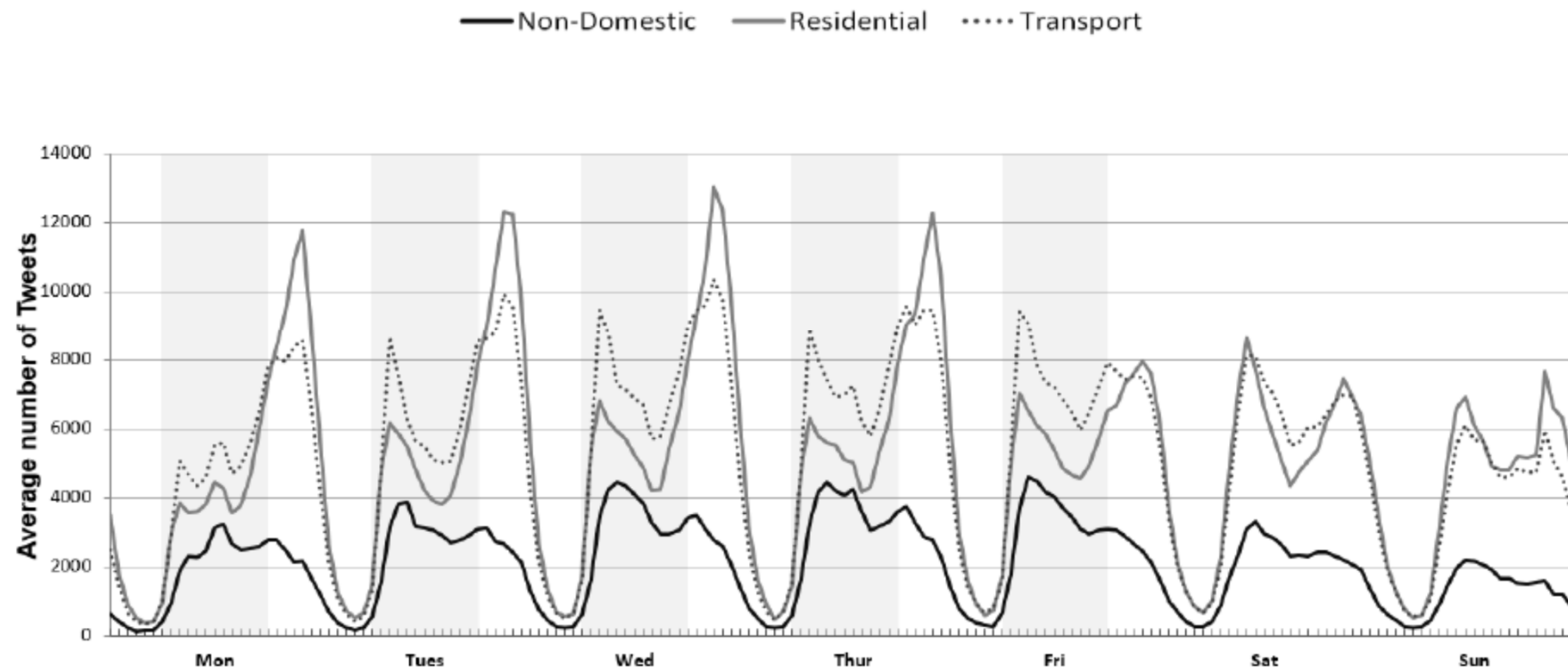


Figure 4: Temporal classification of Tweeting activity.

Longley, P. A., Adnan, M., & Lansley, G. (2015). The geotemporal demographics of Twitter usage. *Environment and Planning A*, 47(2), 465-484.

RITMOS TEMPORALES EN EL ENVÍO DE TWEETS SEGÚN DÍAS DE LA SEMANA Y USOS DEL SUELO

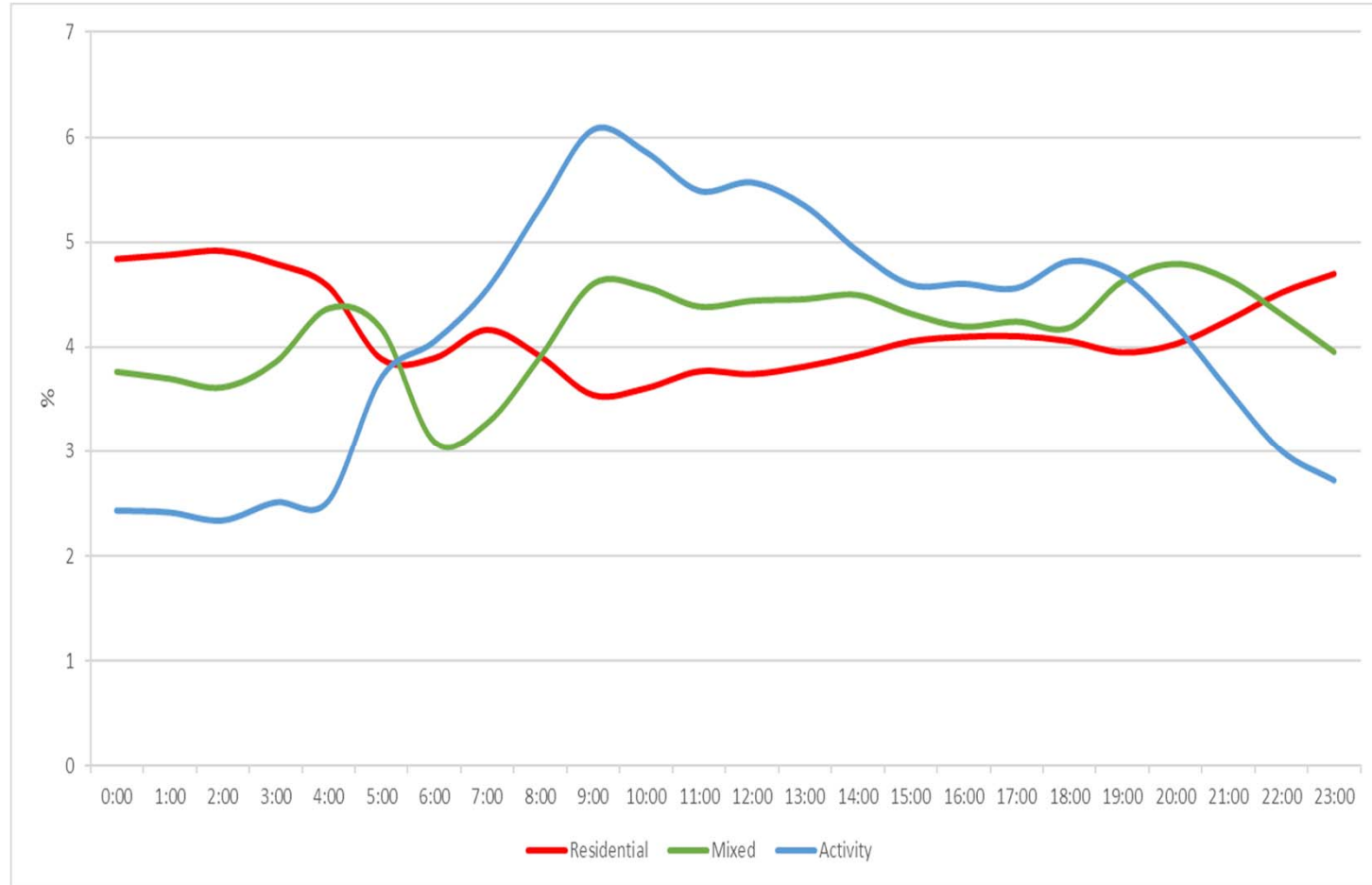


Longley, P. A., Adnan, M., & Lansley, G. (2015). The geotemporal demographics of Twitter usage. *Environment and Planning A*, 47(2), 465-484.



El ritmo temporal de la ciudad

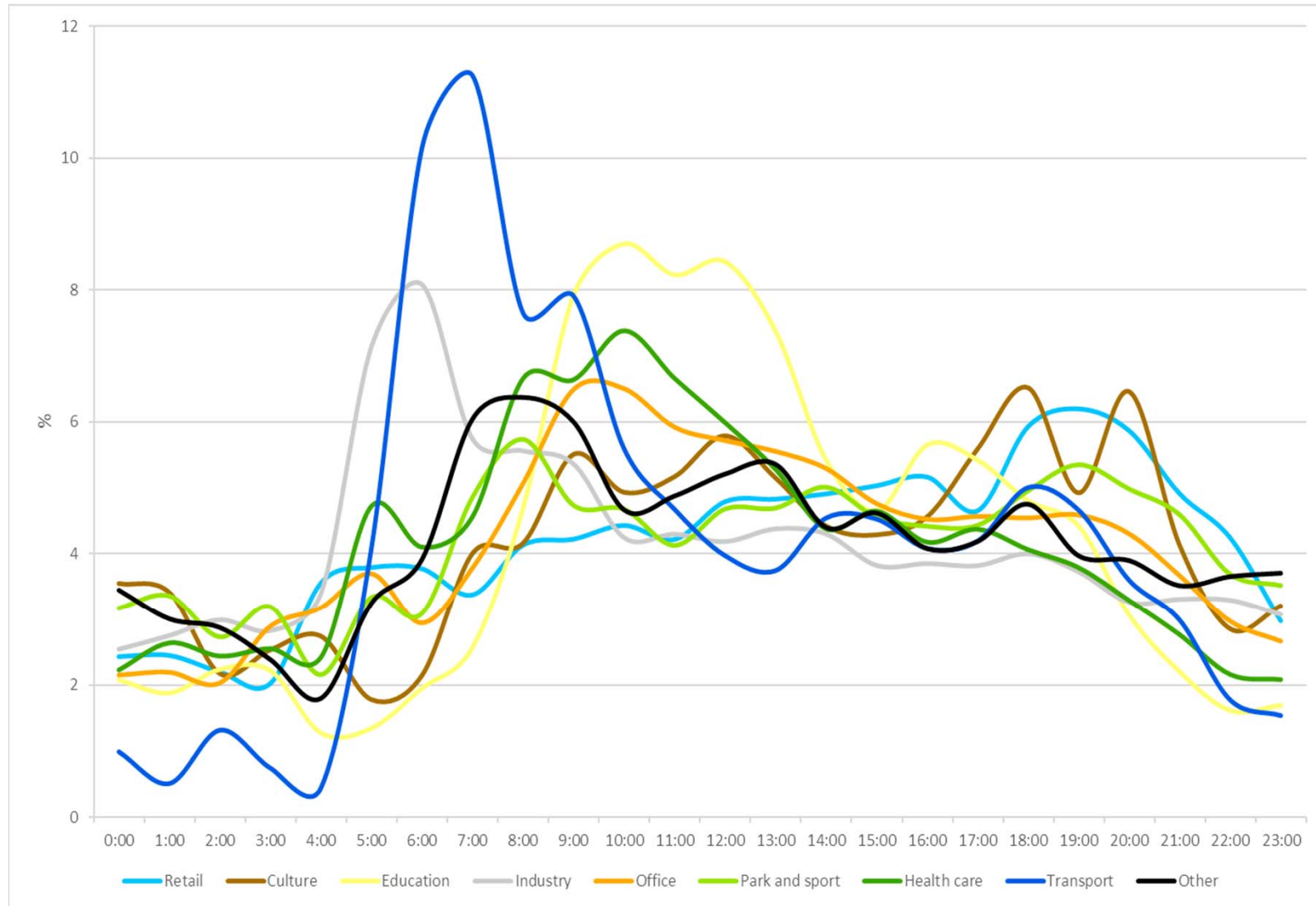
Perfiles temporales de las áreas de actividad





El ritmo temporal de la ciudad

Perfiles temporales de las áreas de actividad

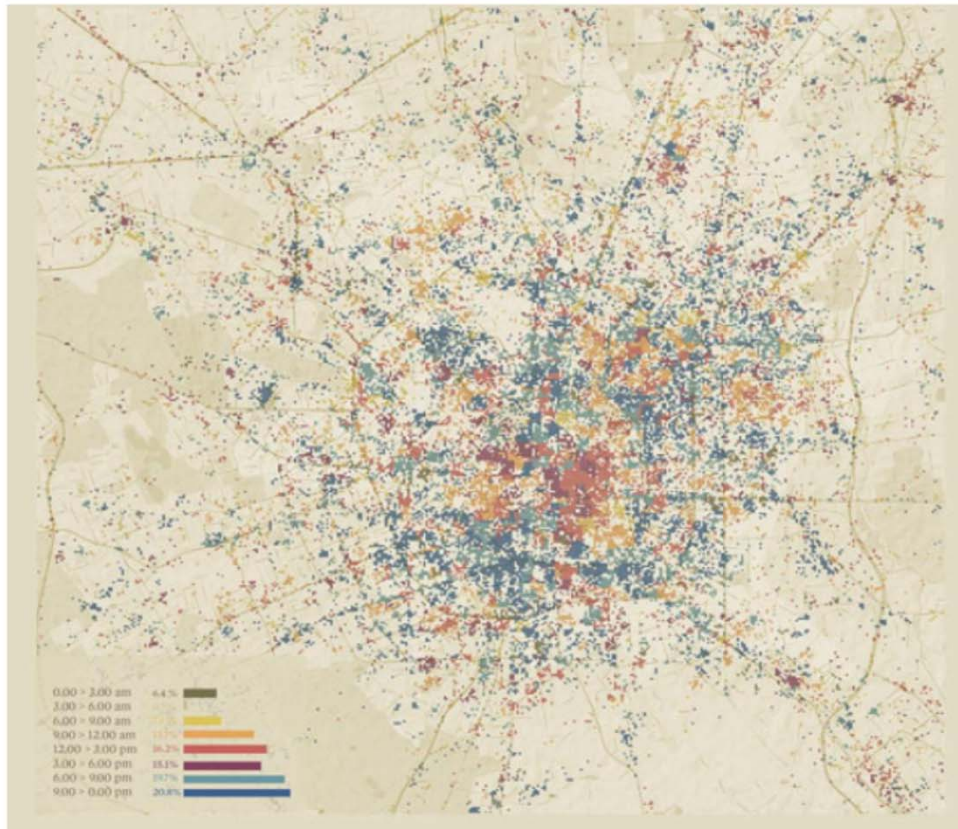




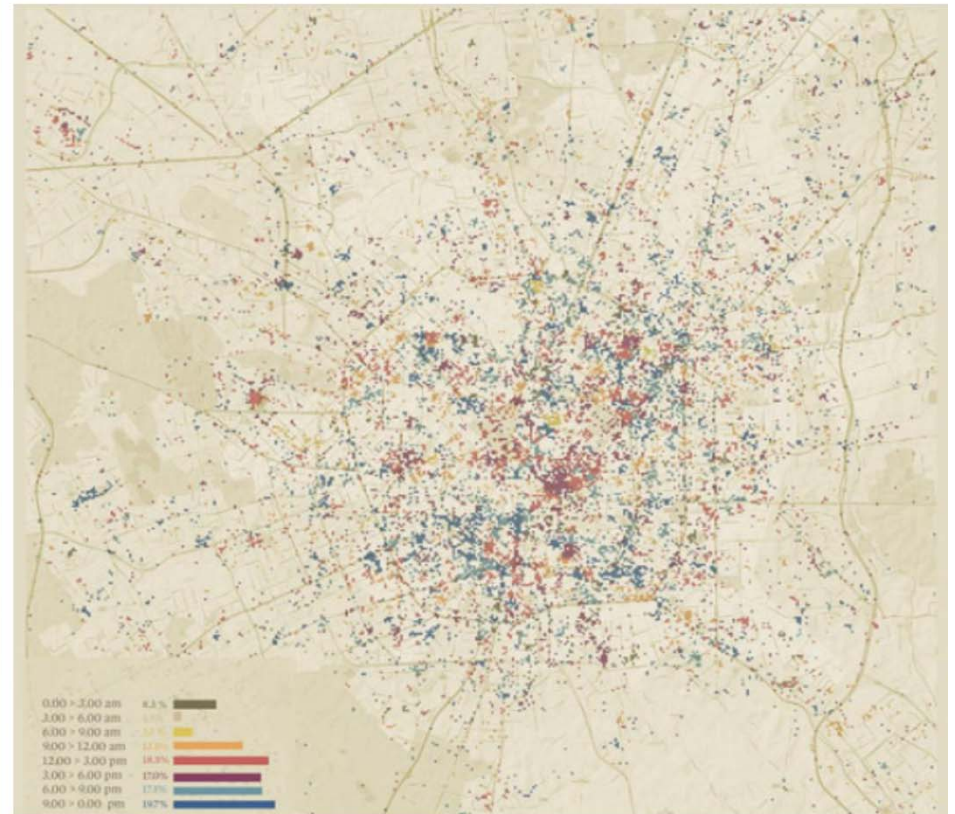
OLS usos del suelo – actividad en twitter

Independent variable	Morning	Afternoon	Evening	Night
<i>Intercept</i>	123.24*	112.72*	125.48*	110.35*
<i>Education (m²)</i>	0.001909*	0.001169*	0.000626*	
<i>Office (m²)</i>	0.000667*	0.000481*	0.000443*	0.000140*
<i>Park (m²)</i>	0.000012*	0.000016*	0.000016*	
<i>Transport (m²)</i>	0.000620*	0.000395*	0.000347*	0.000154*
<i>Culture (m²)</i>	0.001640*	0.001226*	0.001034*	
<i>Retail (m²)</i>	0.000791*	0.001044*	0.001333*	0.000700*
<i>Industry (m²)</i>				
<i>Health care (m²)</i>				
<i>Residence (m²)</i>	0.000167*	0.000228*	0.000255*	0.000386*
<i>Other (m²)</i>	0.000055*	0.000049*	0.000056*	0.000044*
<i>Dist. to city centre (m)</i>	-0.013546*	-0.012342*	-0.015579*	-0.011259*
<i>No. Observations</i>	584	584	584	584
<i>R²</i>	0.763*	0.683*	0.613*	0.609*
<i>Adj. R²</i>	0.759*	0.678*	0.609*	0.605*
<i>AIC</i>	6811	6867	7121	6912

GEOGRAFÍAS DEL TIEMPO: ACTIVIDAD EN TWITTER A DISTINTAS HORAS DEL DÍA



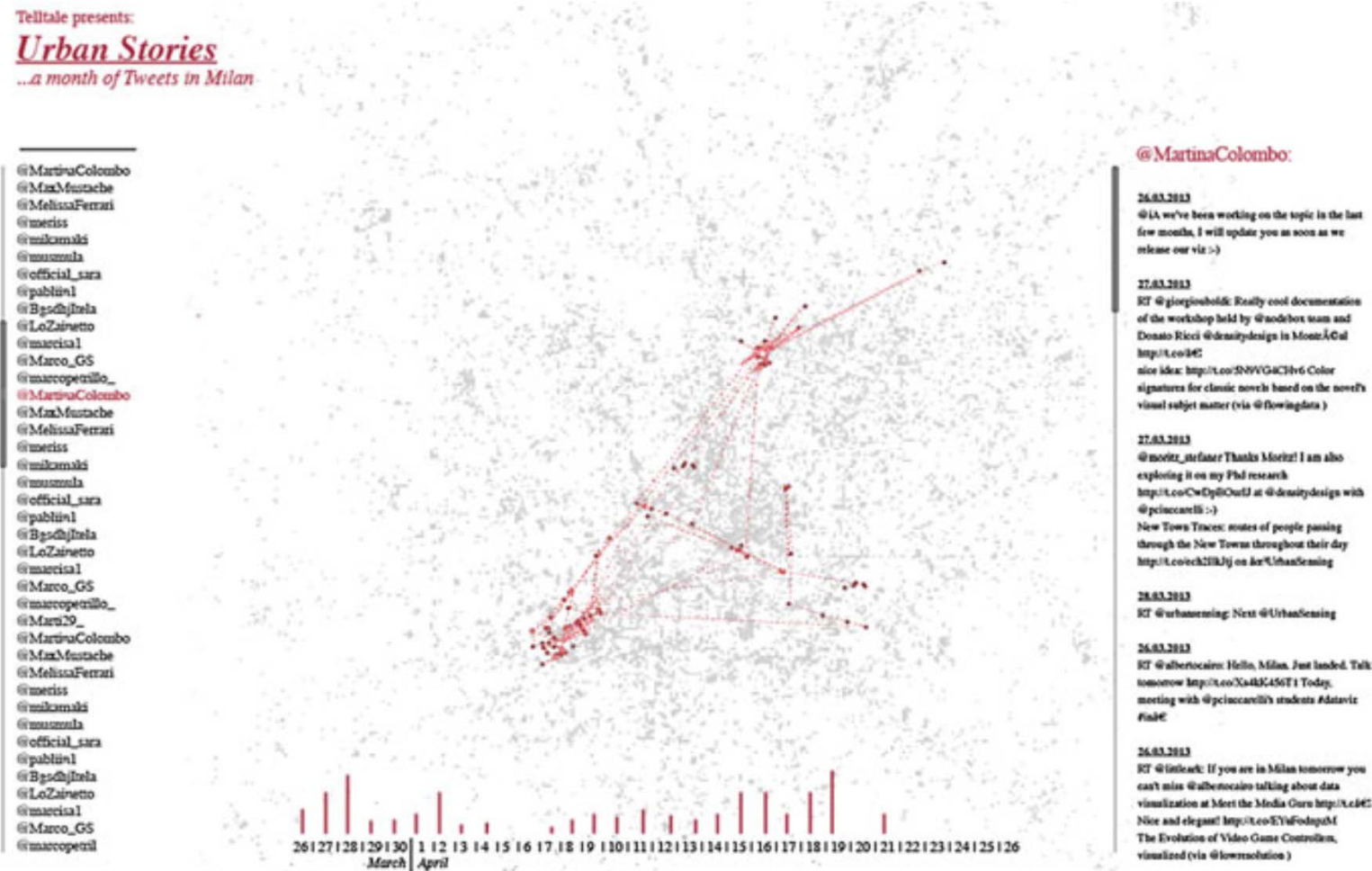
DIA LABORABLE



FIN DE SEMANA

Ciuccarelli, P., Lupi, G., & Simeone, L. (2014): Visualizing the Data City (pp. 17-22). Springer International Publishing.

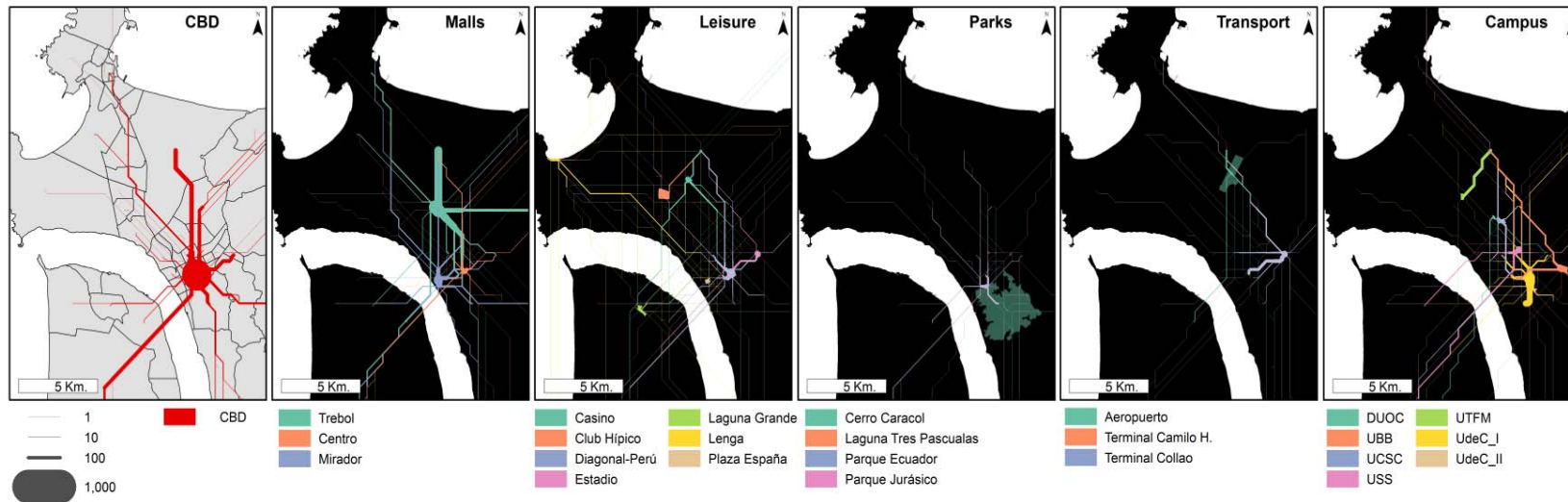
TRAYECTORIAS PERSONALES: UN MES EN TWITTER



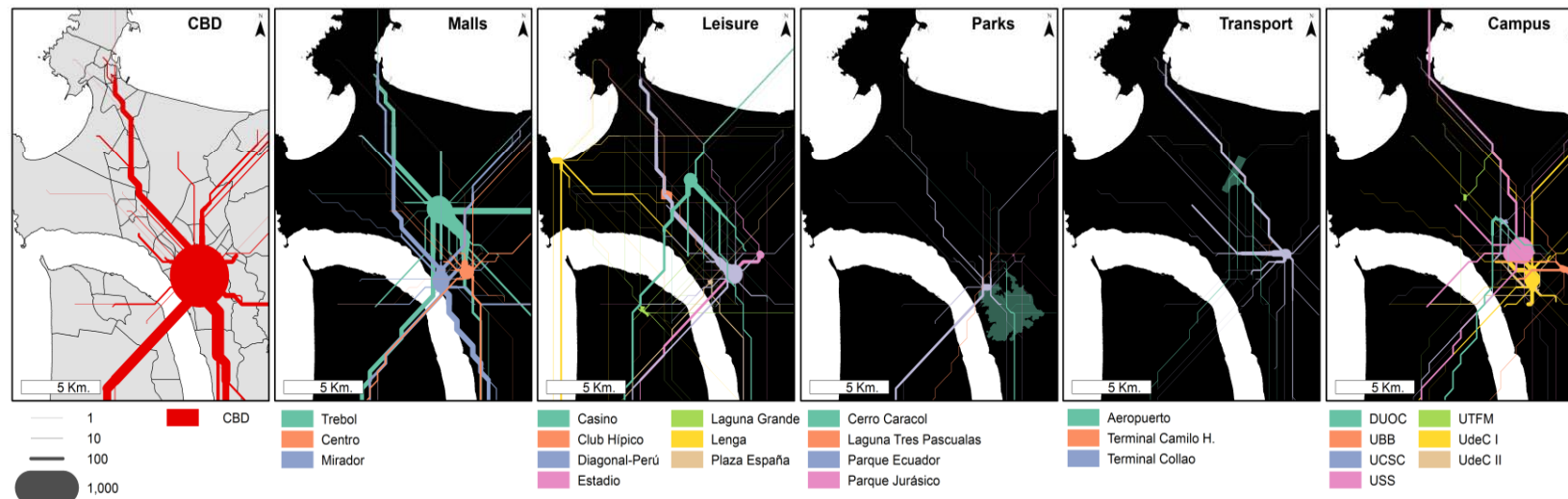
Ciuccarelli, P., Lupi, G., & Simeone, L. (2014): Visualizing the Data City (pp. 17-22). Springer International Publishing.

Flujos de tuiteros a espacios públicos

Number of Twitter users



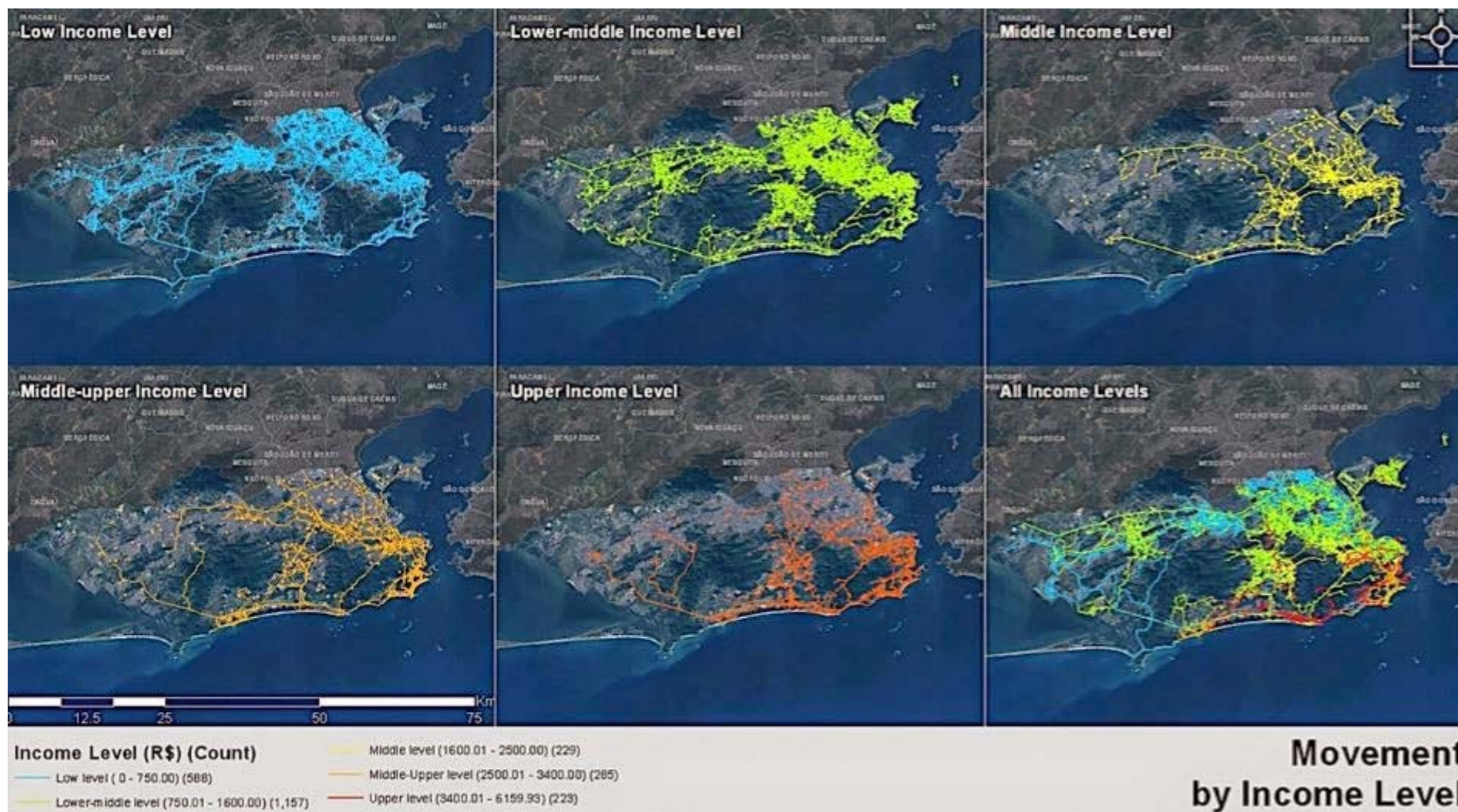
Normalized data



Source: own elaboration from data obtained from Twitter Public API between 01 January 2016 and 31 March 2016, local time (GMT -3). Color symbols: ColorBrewer.org

Salas-Olmedo, M.H. & Rojas, C., 2016. Mapping mobility patterns to public spaces in a medium-sized city using geolocated tweets. *arXiv*. <http://arxiv.org/abs/1608.02364>. Under review in Journal of Maps (TJOM-2016-0121).

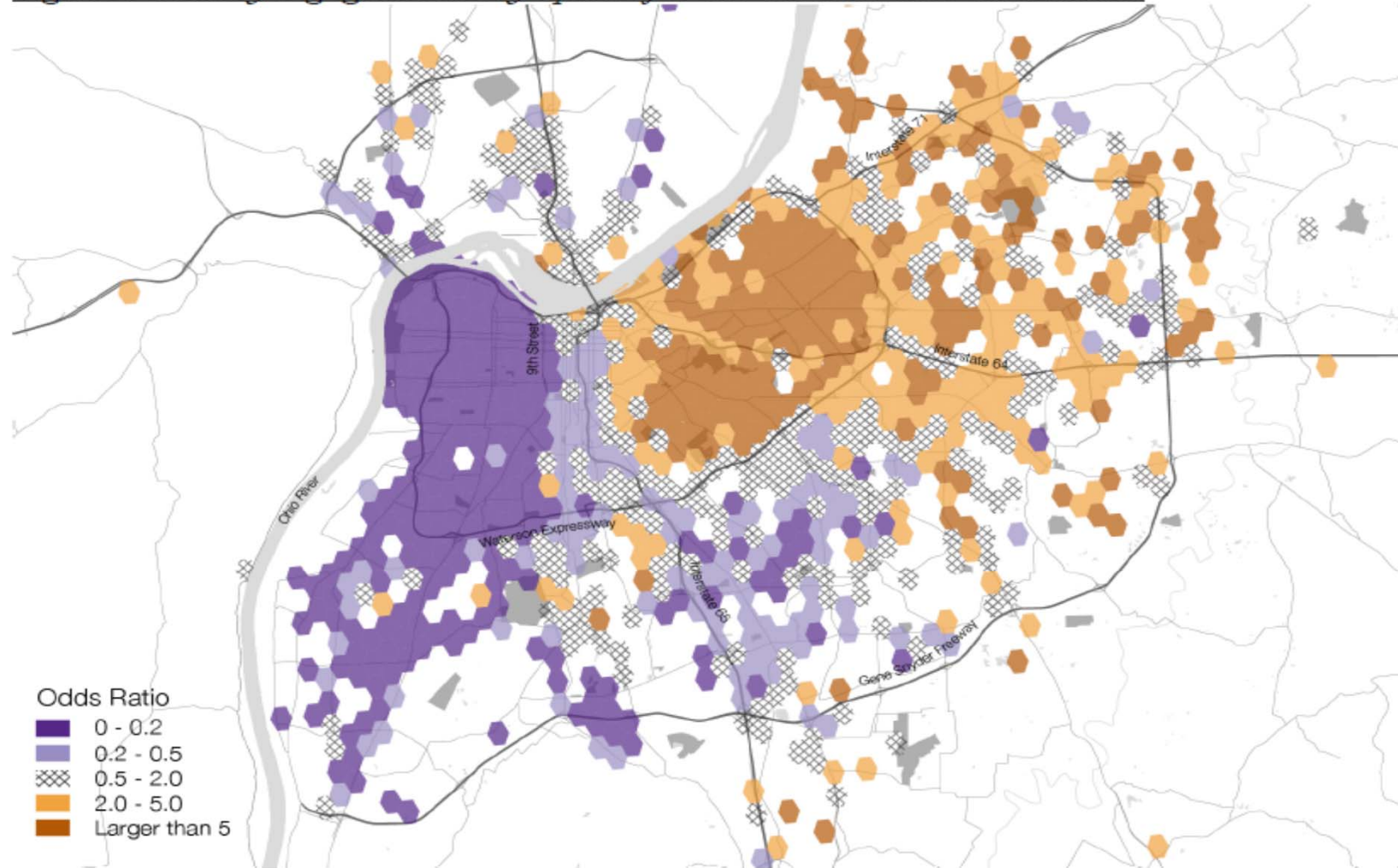
DIGITAL FOOTPRINTS IN THE CITYSCAPE: FINDING NETWORKS OF SEGREGATION THROUGH BIG DATA



<http://urbandemographics.blogspot.co.uk/2015/02/finding-networks-of-segregation-through.html>

SEGREGACIÓN SOCIAL A PARTIR DE DATOS DE TWITTER (LOUISVILLE): PROBABILIDAD DE ENVIAR UN TWEET DESDE EL ESTE O EL OESTE

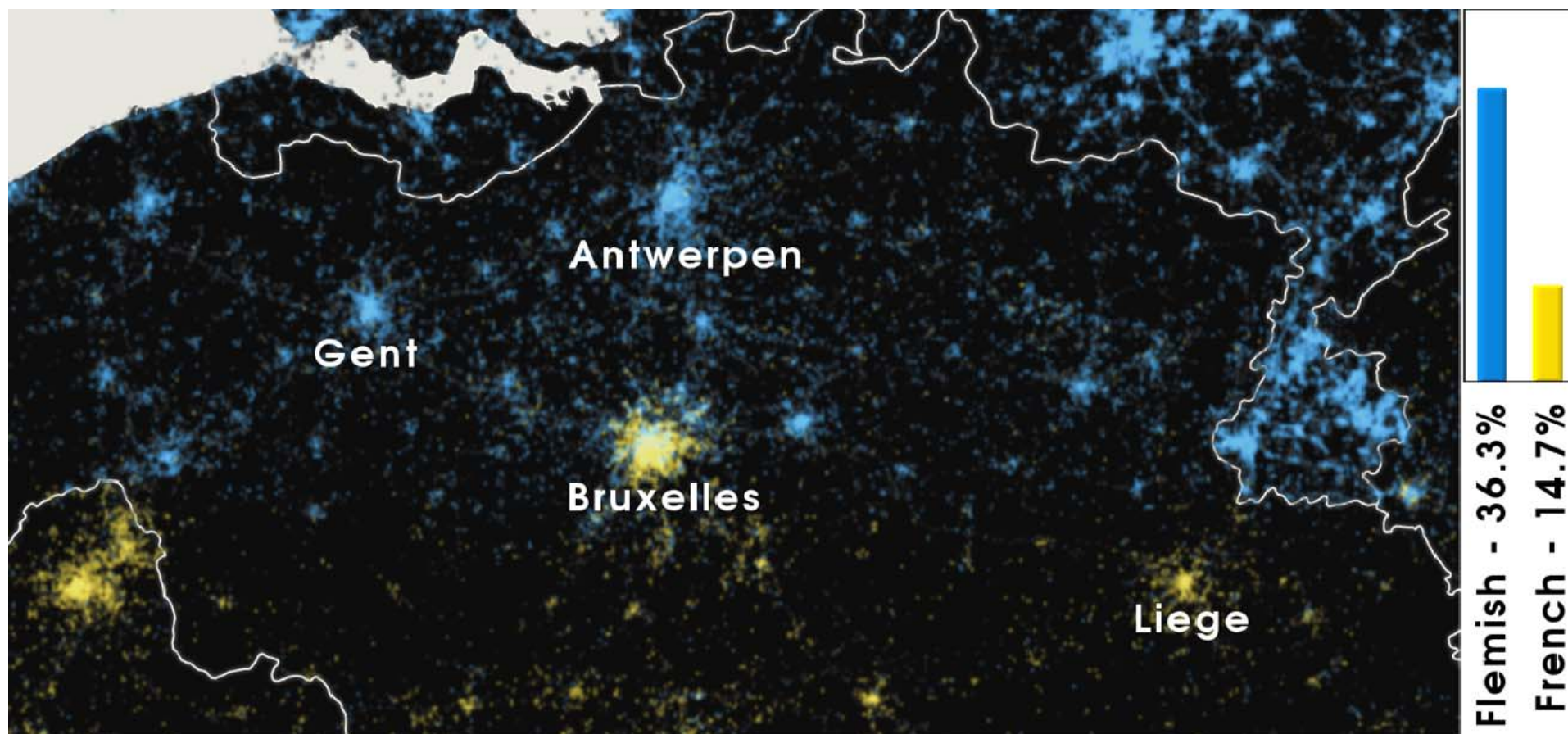
Figure 3: Unevenly Segregated Activity Spaces of West End and East End Residents



MAPA FLUJOS EN ESPAÑA A LO LARGO DEL DÍA

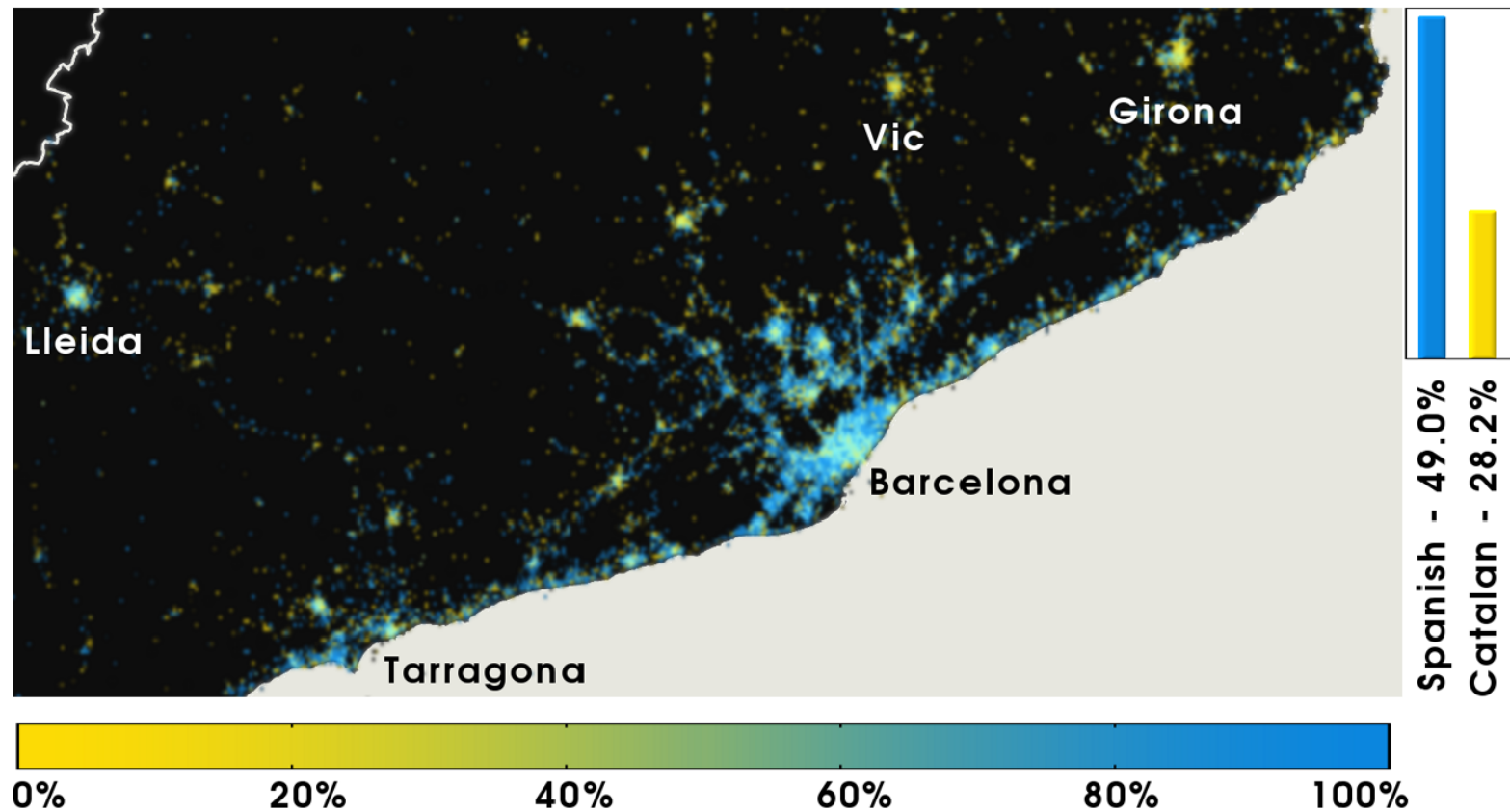
<https://vimeo.com/111579945>

LA LENGUA DE LOS TWEETS: FRONTERAS LINGÜÍSTICAS



Mocanu, D., Baronchelli, A., Perra, N., Gonçalves, B., Zhang, Q. y Vespignani, A. (2013). The twitter of babel: Mapping world languages through microblogging platforms. PLoS ONE, 8(4), e61981.

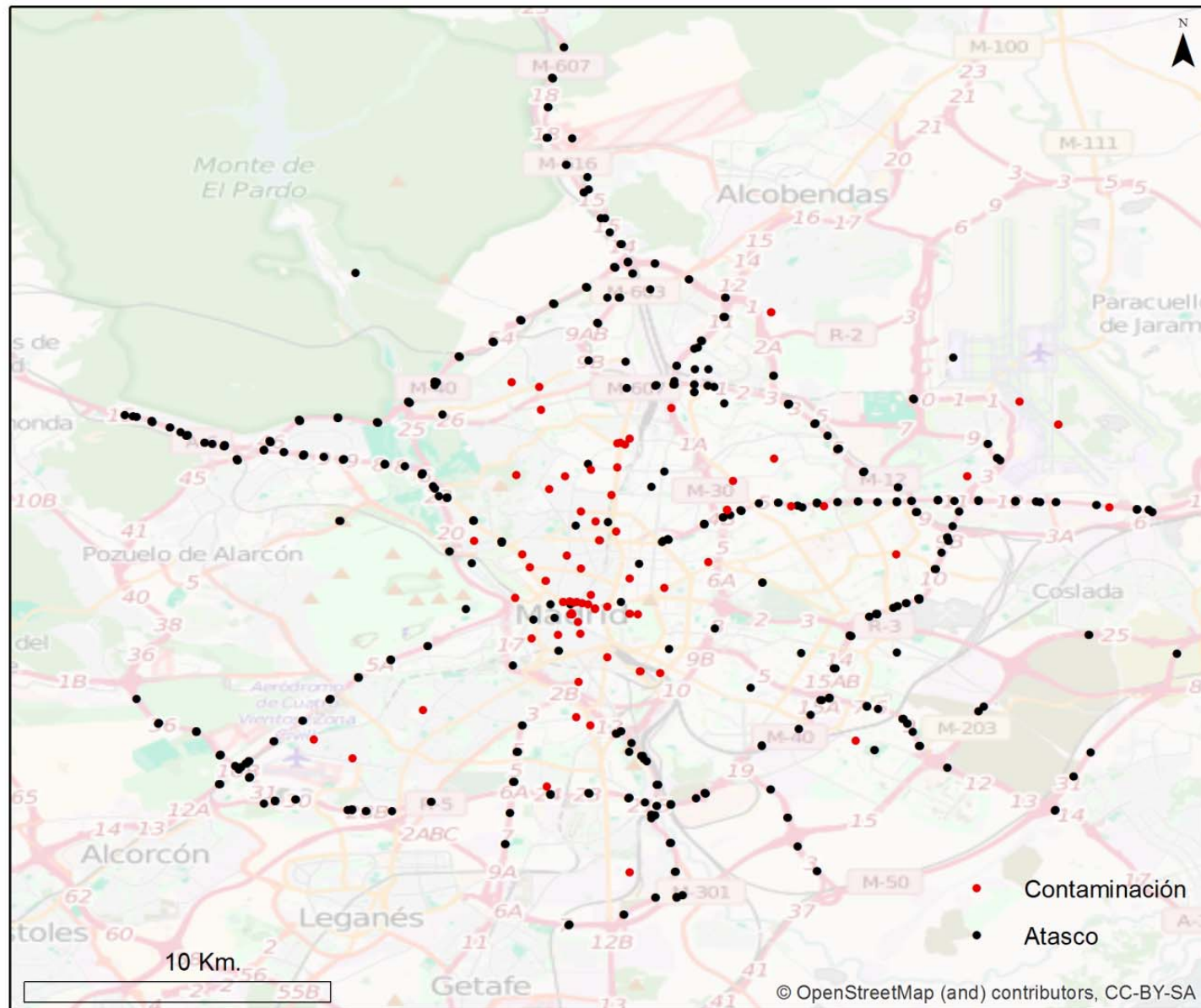
LA LENGUA DE LOS TWEETS: BILINGÜISMO



Mocanu, D., Baronchelli, A., Perra, N., Gonçalves, B., Zhang, Q. y Vespignani, A. (2013). The twitter of babel: Mapping world languages through microblogging platforms. PLoS ONE, 8(4), e61981.

Congestión y contaminación en Madrid

HASHTAGS: ATASCOS (NEGRO), CONGESTION (ROJO)

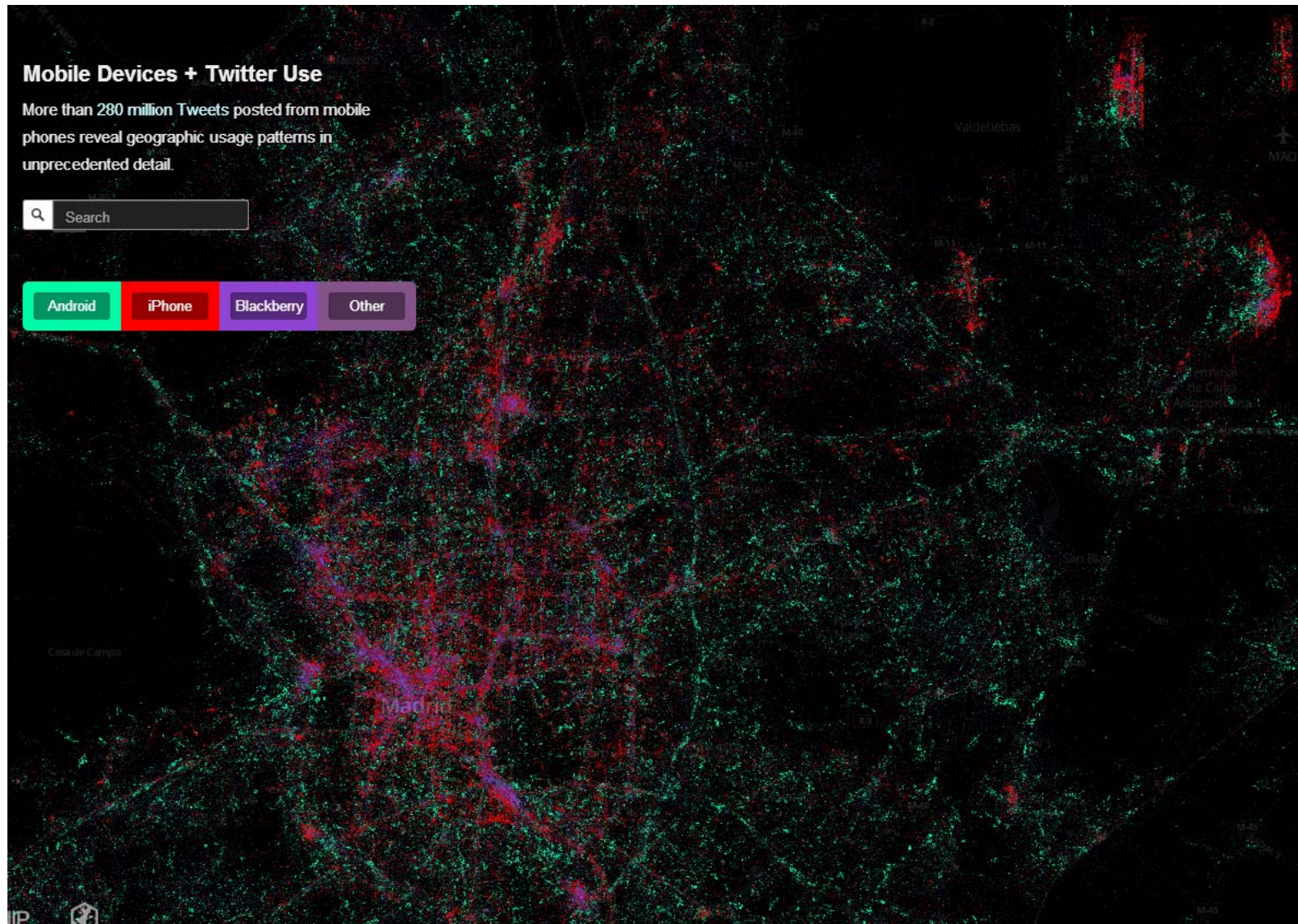


TIPO DE DISPOSITIVO UTILIZADO EN LOS TWEETS



<https://www.mapbox.com/labs/twitter-gnip/brands/#3/26.82/-66.45>

SMARTPHONES COMO INDICADOR SOCIAL E IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE NEGOCIO EN MADRID: TWITTER



<https://www.mapbox.com/labs/twitter-gnip/brands/#13/40.4434/-3.6641>

POSICIONES SOBRE LA REVOLUCIÓN DEL BIG DATA

- Los entusistas: Es una panacea. Permite abordar todos los temas con mejores resultados que las fuentes tradicionales.
- Los escépticos: No aporta información nueva. En el caso de las Ciencias Sociales, la información no es fiable.
- Los realistas: Aporta información complementaria a las fuentes tradicionales. Los datos deben ser depurados y contrastados.

BIG (GEO)DATA EN LA INVESTIGACIÓN, LA PLANIFICACIÓN Y LA GESTIÓN URBANA

- Los datos masivos tienen múltiples aplicaciones pero se encuentran todavía infrautilizados
- Problemas de privacidad y mal uso de la información
- De los datos a la información y de la información al conocimiento
- Esta información se puede visualizar y analizar en un GIS
- Ventajas:
 - Información complementaria a las fuentes tradicionales – innovación
 - Cobertura global (en muchas fuentes)
 - Actualización y alta resolución temporal: el pulso de la ciudad
 - Bajo coste de algunas fuentes: disponibles en internet (APIs y open data)
- Inconvenientes:
 - Sesgo / contraste con otras fuentes – Análisis exploratorios
 - Dificultad del proceso de datos masivos - necesidad de formar equipos
 - Dificultad de acceso a algunas fuentes: dependencia de las empresas



Tomado de Esteban Moro, Universidad Carlos III



UDA IKASTAROAK / CURSOS DE VERANO / SUMMER
COURSES

UPV / EHU



1

UDA
IKASTAROAK
CURSOS
DE VERANO
SUMMER
COURSE
S

UPV / EHU

Geolocalización, Big Data y movilidad

Javier Gutiérrez Puebla
Departamento de Geografía Humana
Universidad Complutense de Madrid



tGIS

transporte infraestructuras y territorio
Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid

www.ucm.es/tgis