

# Patrones de ocupación del suelo y su incidencia en la movilidad urbana sostenible.

Mg. Ing. Alicia Riera                      rieraalicia@gmail.com  
MSc. Ing Carlos Lucca                      clucca@iifap.unc.edu.ar  
Arq. Julia Brusa                              arqbrusa@gmail.com  
DSc. Ing. Claudio Falavigna              cfalavigna@unc.edu.ar  
Ing. Héctor Taborda                      hector.taborda@hotmail.com

Todos los autores pertenecen al Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP) de la Universidad Nacional de Córdoba. Rondeau 467 - 2do Piso

**Eje temático:** Desarrollo, territorio y regionalización.

## Resumen

Si bien la relación precisa entre el transporte y los usos del suelo resulta elusiva en muchos aspectos, la existencia de evidencia empírica y científica pone de manifiesto que el transporte y los usos del suelo mantienen entre sí una relación de tipo biunívoca, en la cual la disponibilidad de medios de transporte (públicos y privados) impacta en los patrones de uso del suelo, en tanto que los distintos niveles de densidad que adoptan dichos patrones inciden en la demanda de transporte.

De este modo, la existencia de patrones de ocupación residencial de baja densidad incentiva un mayor uso del automóvil particular, incidiendo negativamente en la demanda de transporte público y en la sostenibilidad económica del mismo. Este hecho impacta en la movilidad de la población urbana, afectando principalmente al estrato de menor nivel de ingreso que depende fuertemente del sistema de transporte masivo, limitando así las posibilidades de uso extendido de los activos con los que cuenta la ciudad.

A su vez, la implantación de conjuntos residenciales de gran porte contribuye a congestionar las vías circundantes generando como consecuencia de ello importantes deseconomías de aglomeración, con efectos negativos en la economía y el ambiente urbano.

Las medidas de mitigación requieren un pronóstico del impacto de tránsito efectuado a partir de datos locales. En la ciudad de Córdoba no existen antecedentes de mediciones de tasas de generación de viajes para usos del suelo residenciales. El presente trabajo propone medir tasas de generación de viajes en localizaciones de uso residencial correspondientes a dos tipologías diferentes en relación al tipo de edificación y características del ambiente construido circundante. El trabajo contribuye a la formación de una base de datos con parámetros validados a nivel local, que posibiliten pronosticar el impacto de nuevos usos residenciales en el tránsito urbano.

## Abstract

Although the precise relationship between transport and land use is elusive in many ways, empirical and scientific evidence shows a two side relationship type, in which the availability of transport facilities (public and private) impacts on land use patterns, while transport demand is influenced by density patterns.

In this way, the existence of low-density residential land use patterns encourages a greater use of the private car, negatively affecting public transport demand, and its economic sustainability. This fact impacts on urban population's mobility, mainly the lower income group heavily dependent on transit, thus limiting the possibilities of widespread use of the city's assets.

In turn, large-sized residential developments impact surrounding roads, leading to increasing levels of traffic congestion, generating significant agglomeration diseconomies, damaging city economy and environment.

Mitigation measures must be based on traffic impact appraisal requiring specific data relative to parameters which should be representative of local conditions. No references of residential land use trip generation rate measurement can be found in the city of Cordoba. An attempt to make a contribution in this direction is performed by measuring trip generation rates in two different types of residential sites in terms of their building features and characteristics of the near built environment, aiming to prove the influence these attributes wield on mobility patterns. At the same time, there is an attempt to start a locally validated parameter database that could allow traffic impact analysis of new residential land uses.

## Introducción

El continuo proceso de segregación residencial socioeconómica en las ciudades Latinoamericanas no sólo ha fragmentado el espacio urbano sino también la forma en que se realizan las actividades diarias y las necesidades de movilidad de las personas (Borsdorf y Hidalgo, 2009). En la ciudad de Córdoba (Argentina), este fenómeno de fragmentación comenzó en la década del 1990 con la localización de conjuntos residenciales dentro de la tipología de barrio cerrado, lotes de grandes superficies, con instalaciones y comodidades que apuntaban a los grupos sociales de mayores ingresos. En la actualidad, estas tipologías se diversificaron ofreciendo opciones para grupos sociales de ingresos medios-altos, algunas de ellas adoptando el formato de barrios cerrados con lotes de menor superficie o con emprendimientos bajo el régimen de propiedad horizontal, construcciones de baja altura denominados "casonas" e inclusive emprendimientos en altura llamados "torres", sumando un total de 52 urbanizaciones que aportan 1.500 hectáreas, aproximadamente un 2,6% del área urbana de Córdoba al año 2006 (Bellotti, 2006).

Los desarrollos residenciales de baja densidad generan un mayor uso del automóvil particular, y como consecuencia de ello, una mayor demanda de infraestructura vial, con el consecuente impacto negativo en la distribución de los recursos. A su vez, los bajos niveles de demanda de transporte público observados en este tipo de urbanizaciones inciden negativamente en la calidad de los mismos, lo que desalienta su uso y promueve el uso del automóvil particular, generándose de este modo un proceso de retroalimentación de carácter circular y acumulativo. De esta forma el automóvil consume espacio urbano en detrimento de otros modos de transporte, lo que impacta negativamente en el uso de los distintos activos con los que cuenta la ciudad (parques y plazas, servicios de educación y de salud, instalaciones deportivas, de entretenimiento y recreación, etc.) y como consecuencia de ello en el aprovechamiento del patrimonio urbano por parte de sus habitantes, limitando de este modo el derecho a la ciudad de algunos sectores de la población. La responsabilidad de mantener una adecuada distribución de los usos del suelo cabe a los organismos de planificación urbana del gobierno local, quienes deberían evaluar el impacto de los desarrollos residenciales en coordinación con las áreas de tránsito y transporte de dicho gobierno. La disponibilidad de datos representativos de las condiciones locales facilitaría este proceso, para lo cual los resultados de la presente evaluación proporcionan un insumo valioso para establecer las medidas de mitigación requeridas para minimizar el impacto previsto, manteniendo un cierto nivel de equidad.

En la ciudad de Córdoba existen antecedentes de investigaciones que tratan la generación de viajes en áreas urbanas para distintos tipos de emprendimientos (polos) tales como hipermercados (Galarraga, Herz, Albrieu, Depiante y Pastor, 2007), centros de salud (Albrieu, Pastor y Galarraga, 2011) y educativos (Herz, Galarraga y Pastor, 2007). Sin embargo, la producción de datos locales relativa al impacto de emprendimientos residenciales es prácticamente nula. La escasa atención proporcionada a este rubro denota la ausencia de criterios formales de planificación, teniendo en cuenta que la concentración de grupos residenciales en un sector de la ciudad o a lo largo de un determinado corredor genera demandas de movilidad que producen un impacto considerable en las vías aledañas y su área de influencia.

### Marco territorial

A partir los primeros años de la década de 1990 comenzó a experimentarse en la ciudad de Córdoba<sup>1</sup> un proceso de crecimiento urbano caracterizado por una creciente oferta inmobiliaria de barrios cerrados que en general tendieron a localizarse en la periferia urbana y en localidades del área metropolitana de Córdoba. Paralelamente, los barrios ciudad financiados por el gobierno provincial y asociaciones cooperativas destinados a grupos de bajos ingresos también se localizaron en la periferia urbana. Este proceso generó un patrón de ocupación del suelo extendido que incentivó un mayor uso del automóvil particular e incrementó los costos de operación del transporte público (Marengo y Elorza, 2014; Peralta y Liborio, 2014; Marengo, 2002).

Tecco, (2014) afirma que los modelos de crecimiento urbano influyen en los requerimientos de movilidad por parte de los ciudadanos. La ciudad de Córdoba carece de un plan urbanístico que contemple la movilidad como variable significativa en la organización del territorio, favoreciendo con ello la expansión dispersa del aglomerado urbano, lo que obliga al Estado a adecuar la oferta de servicios de transporte, y la infraestructura que ésta requiere, a las intervenciones efectuadas con anterioridad por actores privados. La zonificación funcional y la segregación residencial suelen también incrementar necesidades de movilidad en la población; en contextos de asimetrías de recursos y capacidades esto puede afectar negativamente la igualdad de oportunidades en el ejercicio del derecho a la ciudad por parte de diferentes grupos sociales.

### Estado del arte en la estimación de tasas de generación de viajes

El antecedente más relevante a nivel internacional vinculado al estudio de tasas de generación de viajes, es la publicación *Trip Generation* (ITE, 2012) la cual reúne resultados de estudios efectuados en los Estados Unidos que se vienen llevando a cabo desde la década de 1960. Los estudios llevados a cabo por ITE<sup>2</sup> hacen referencia específica a los viajes generados por automóviles durante un período determinado, diario o en horas de mayor demanda, además de la distribución direccional discriminando flujos de entrada y de salida. Los datos recolectados son utilizados para definir una ecuación de regresión lineal simple, medias ponderadas de las tasas de generación de viajes y medidas de correlación.

Las tasas definidas por el ITE no son aplicables a ciudades de América Latina principalmente debido a diferencias en el comportamiento en lo que se refiere a la movilidad. Además, ITE reporta únicamente viajes en automóviles dejando de lado otros modos de transporte cuyos niveles de participación en la realidad local exigen que sean incluidos en los estudios de generación de viajes.

En América Latina se destacan los estudios coordinados por la Red Iberoamericana de Polos Generadores de Viajes (Portugal, 2012) cuyo objetivo consiste en construir una base de datos de generación de viajes a nivel regional para distintos usos del suelo. En este marco, Grieco y Portugal

1 La ciudad de Córdoba es la capital de la provincial de Córdoba, cuenta con 1.3 millones de habitantes según el Censo de Población y Vivienda de 2010 y tiene una superficie del ejido municipal de 576 km<sup>2</sup>.

2 ITE: son las siglas de *Institute of Transportation Engineers*

(2010) para un estudio realizado en la ciudad brasilera de Niteroi que comprendió el análisis de casos de urbanizaciones de distinta tipología, los valores de las tasas son sensiblemente inferiores a las recomendadas por ITE (2012).

Otro importante antecedente es el estudio realizado en la ciudad de Mérida, Venezuela (Quintero, Angulo, y Guerrero, 2011) donde se analizaron cuatro conjuntos de uso exclusivamente residencial. Al comparar las tasas de viajes en automóviles con las recomendadas por ITE (2012) para urbanizaciones de similares características, se observa que las correspondientes a la ciudad de Mérida son menores a las de ciudades de Estados Unidos.

Estudios previos en la ciudad de Córdoba señalan que las tasas de generación de viajes en hipermercados (Galarraga, Herz, Albrieu, Depiante y Pastor, 2007) y en centros universitarios (Herz, Galarraga y Pastor, 2007) son menores que las reportadas por el ITE (2012).

### **Marco metodológico**

En el presente estudio se abordan dos tipologías de uso exclusivamente residencial, del tipo barrio cerrado, caracterizadas por diferencias significativas entre las mismas. La tipología A corresponde a barrios cerrados de viviendas unifamiliares de media densidad, ubicadas en un entorno de usos mixtos, donde existe disponibilidad de diversos servicios, elevada conectividad de la red vial y buena accesibilidad a los servicios de transporte público. La tipología B corresponde a barrios cerrados de viviendas unifamiliares en urbanizaciones de baja densidad ubicadas en un entorno distante de servicios básicos, reducida conectividad vial y acceso escaso o nulo a los servicios de transporte público.

En relación a las categorías definidas por ITE (2012), la tipología A se equipara con la que corresponde al código 232 (Condominios Residenciales en Altura con más de tres pisos) en tanto que la tipología B se asimila a la codificada como 210 (Viviendas Unifamiliares Separadas).

757

A los fines de realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos se respetaron los requisitos establecidos por ITE (2012). Se relevaron tres y cuatro localizaciones para cada tipología, respectivamente. La selección de los conjuntos residenciales responde a los siguientes criterios: a) las urbanizaciones de ambas tipologías se encuadran dentro un nivel socioeconómico similar, evaluado en términos del valor promedio de las expensas (gastos comunes), del valor inmobiliario y del valor de alquileres de las propiedades; b) las urbanizaciones son de uso exclusivo residencial, evitando aquellas de usos múltiples; c) la cantidad de unidades de vivienda supera un número mínimo de 40 residencias; d) los accesos son controlados para permitir el conteo de entradas y salidas; e) el porcentaje de ocupación es de al menos un 85%; f) la urbanización tiene un mínimo de dos años de antigüedad funcionando normalmente.

El relevamiento de datos se llevó a cabo durante días laborables típicos, suspendiendo el trabajo de campo en ocasión de producirse lluvias, paros de transporte u otros eventos que pudiesen distorsionar los patrones de comportamiento característicos. Los conteos se realizaron manualmente de manera continua durante un lapso de catorce horas, entre las 7:00 horas y las 21.00 horas. Dentro de esta franja horaria se producen las actividades de carácter rutinario, que además coinciden con los horarios de mayor tránsito en las vías de acceso.

El relevamiento en los accesos a las urbanizaciones o conjuntos residenciales computó ingresos y egresos en intervalos de 15 minutos en planillas diagramadas para este fin. Además del conteo se clasificaron los modos de transporte empleados de la siguiente forma: automóvil, taxi o remis, motocicleta, transporte escolar, a pie, bicicleta y camión. En todos los casos se registró la cantidad de personas a bordo del vehículo, incluido el conductor, con el propósito de estimar un índice de ocupación vehicular. Se seleccionaron como variables independientes el número de unidades residenciales y las plazas de estacionamiento.

## Caracterización de los conjuntos residenciales

La Tabla 1 resume un conjunto de indicadores socioeconómicos, urbanos y de movilidad de las zonas de transporte donde se localiza cada urbanización (ver Figura 1). Podemos destacar que los barrios La Reserva, Fortín del Pozo y Jardín Claret se localizan en zonas de muy baja densidad de población (menor a 1500 habitantes por kilómetro cuadrado) con grandes vacíos urbanos que implican una baja conectividad de la red vial. En el caso de Fortín del Pozo la zona de transporte incluye usos de suelo industriales y rurales, distinto del caso de La Reserva donde la zona tiene un uso exclusivo residencial con urbanizaciones del tipo barrio cerrado y un área de reserva natural. La zona de Jardín Claret está constituida por barrios consolidados que presentan un uso mixto, es decir, con sectores residenciales de distintos niveles socioeconómicos, sectores industriales en las proximidades del Boulevard Los Alemanes y algunos vacíos urbanos. Vale destacar que las zonas correspondientes a La Reserva y Fortín del Pozo son las que presentan mayores valores promedio de ingresos familiares, mayor índice de nivel socioeconómico y mayor cantidad de automóviles por hogar.

Por otro lado, Barrancas del Sur y Casonas del Sur se localizan en zonas de densidad media (menos de 3500 habitantes por kilómetro cuadrado) que presentan una conectividad de la red vial intermedia (ver Tabla 1). Esto significa que son barrios consolidados con trazado de damero y avenidas pero que tienen grandes espacios verdes. Finalmente, La Huertilla y Casonas del Parque se localizan en áreas de densidad media (menos de 6500 habitantes por kilómetro cuadrado) y alta conectividad de la red vial.

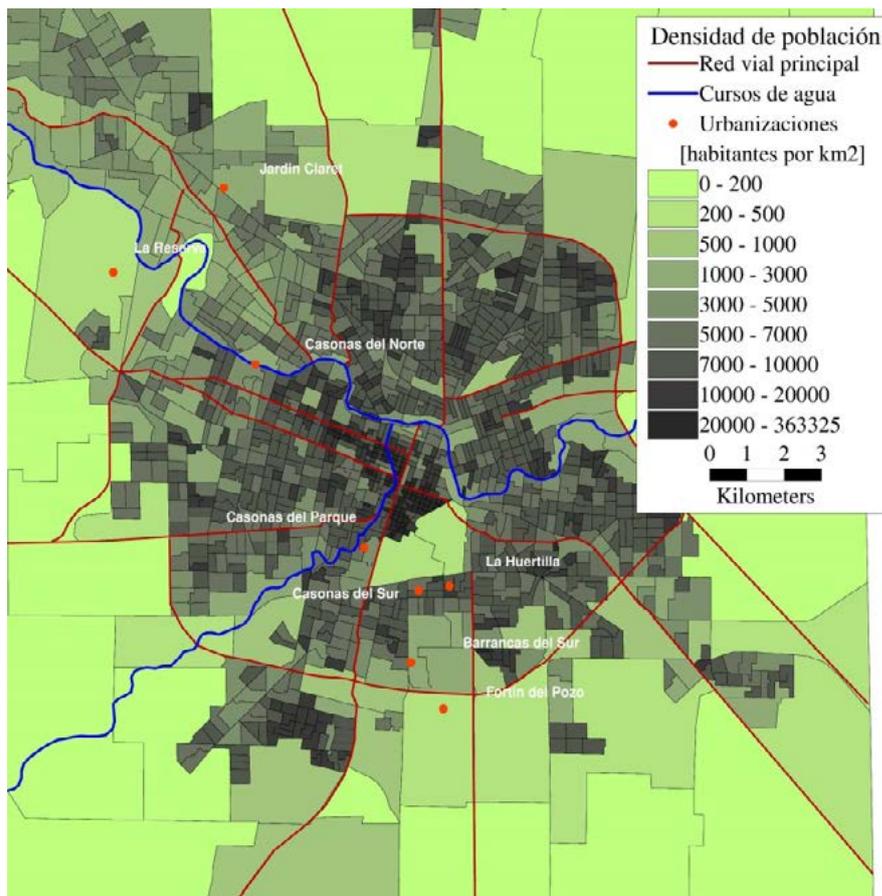


Figura 1. Densidad de población y localización de urbanizaciones. Elaboración propia en base al Censo de Población y Vivienda 2001.

Tabla 1. Caracterización de las zonas de transporte donde se encuentran las urbanizaciones.

Tipología	A (urbanizaciones tipo barrio cerrado de densidad media)			B (urbanizaciones tipo barrio cerrado de densidad baja)			
	La Huertilla	Casonas del Sur	Casonas del Parque	La Reserva	Jardín Claret	Fortín del Pozo	Barrancas Sur
Zona de transporte	56	14	12	32	38	52	15
Superficie Zona [km <sup>2</sup> ]	4,28	4,62	2,15	26,00	16,59	27,41	6,38
Ingresos familiares promedio <sup>1</sup> [\$Arg año 2009]	2.686	3.622	2.452	6.120	3.009	8.394	2.948
Densidad población zona [hab/km <sup>2</sup> ]	6.242	3.384	6.187	201	1.049	209	3.238
INSE medio	3,20	4,40	3,60	5,20	4,10	6,00	3,90
% Uso residencial	88%	88%	92%	99%	67%	62%	78%
Conectividad de la Red vial <sup>3</sup> [manzanas por hectárea]	0,84	0,53	0,75	0,27	0,30	0,10	0,55
Automóvil por hogar	0,66	0,91	0,36	1,33	0,68	2,00	0,42
Habitantes por hogar	3,86	3,43	3,00	4,17	3,77	4,14	2,97
Viajes por persona (todos los casos)	1,23	1,89	1,18	1,80	1,46	1,55	2,02
Viajes por persona (solo viajantes)	2,08	2,36	2,11	2,37	2,12	2,25	2,77
<i>Elaboración propia basado en datos de la Encuesta Domiciliar de Origen y Destinos de Viajes de Córdoba (PTUMA, 2011)</i>							
<i>Notas:</i>							
<i>1: Valores de ingresos familiares declarados por franja de ingreso en la encuesta domiciliar de Córdoba (PTUMA, 2011) corregidos por valores medios según INDEC.</i>							
<i>2: INSE: Índice de Nivel Socioeconómico, variable que estima el nivel socioeconómico de los hogares. Se estimó en función de la metodología de la Asociación Argentina de Marketing y se encuentra disponible en la base de datos de la encuesta de Córdoba. Asume valores entre 1 (bajo nivel socioeconómico) y 6 (alto nivel socioeconómico)</i>							

## Resultados

Esta sección resume los resultados obtenidos, en tres partes a saber: la sección 6.1 muestra resultados relacionados a la distribución modal de los viajes generados en cada urbanización. A continuación las secciones 6.2 y 6.3 resumen las tasas de viajes en automóvil y a pie para cada grupo residencial. Finalmente la sección 6.4 trata la distribución horaria de los viajes en automóvil.

## Distribución modal de viajes

Los resultados presentados en la Tabla 2, muestran que las urbanizaciones de baja densidad localizadas en barrios periféricos con baja conectividad vial y escaso acceso al transporte público (Tipología B) presentan una distribución modal concentrada en el uso del automóvil. En todas las urbanizaciones de este tipo, el automóvil tiene una participación mayor al 71% mientras que la participación de los modos no motorizados (a pie y en bicicleta) es muy reducida.

Tabla 2. Distribución modal de viajes relevados por urbanización

Urbanizaciones	Distribución modal [%]							
	Autos	Taxi	Moto	Transporte escolar	A pie	Bici	Otros	Total
<i>Tipología A</i>	56,1	6,6	2,8	2,2	26,9	5,3	0,1	100,0
Casonas del Sur	56,3	9,6	1,8	1,3	30,3	0,5	0,1	100,0
Casonas del Parque	65,3	7,9	4,4	5,2	15,9	1,0	0,3	100,0
La Huertilla	46,7	2,3	2,3	0,0	34,5	14,2	0,0	100,0
<i>Tipología B</i>	77,3	1,9	3,4	5,5	9,9	1,2	0,7	100,0
Barrancas Sur	71,3	1,9	1,7	6,0	17,0	1,4	0,7	100,0
Jardín Claret	79,8	1,5	3,5	5,7	7,6	0,9	1,0	100,0
Fortín del Pozo	80,9	2,4	5,1	4,6	5,1	1,4	0,5	100,0
La Reserva	89,2	1,9	3,9	0,1	3,9	0,8	0,2	100,0
<b>Notas:</b>								
-La distribución de viajes se refiere a cantidad de personas (no de vehículos).								
-En el caso de viajes en automóvil se relevó el número de ocupantes de cada vehículo.								
-No se conoce la proporción de viajes en transporte público, pues las personas llegan a la urbanización a pie.								

## Viajes en automóvil

La Tabla 3 muestra que las urbanizaciones del tipo B generan una cantidad de viajes por unidad residencial notablemente mayores (311%) a las tasas de viajes generadas por las urbanizaciones con tipología A. Al comparar las tasas de generación de viajes con los resultados de Estados Unidos (ITE, 2012) se observa que para las urbanizaciones de baja densidad localizadas en zonas de baja conectividad y baja accesibilidad de transporte público (tipología B), las tasas diarias de viajes

en automóvil por unidad residencial son similares a las de Estados Unidos. Con respecto a las urbanizaciones con mejor oferta de transporte público (tipología A), las tasas de viajes en automóvil son menores a las observadas en urbanizaciones similares en Estados Unidos.

### Viajes a pie

En la Tabla 4 se observan las tasas de viajes a pie. Estos viajes pueden corresponder a movimientos efectuados a pie en su totalidad o a caminatas para abordar o desde otro modo de transporte tal como un ómnibus del transporte público. Las tasas definidas muestran que existe una mayor propensión a caminar o a utilizar el transporte público en el caso de las urbanizaciones correspondientes a la tipología A cuya tasa promedio de viajes a pie es 2,16 veces la tasa promedio calculada para las urbanizaciones del tipo B.

### Distribución horaria de los viajes

La Figura 2 permite apreciar la distribución horaria de entrada y salida de automóviles en las urbanizaciones, observándose similares patrones de distribución en cada grupo según las tipologías determinadas. Se observa que el flujo más intenso se presenta en las urbanizaciones tipo B durante el pico de la tarde.

Tabla 3. Viajes Diarios y Tasas de Generación de Viajes en Automóvil

Urbanizaciones tipología A	Nº de Viajes diarios			Nº Unidades Residenciales (UR)	Tasa entrada UR	Tasa salida UR	Tasa total UR	Nº Plazas de Estacionamiento	Tasa total PE
	Entradas	Salidas	Total						
Casonas del Sur	272	315	587	230	1,18	1,37	2,55	253	2,32
Casonas del Parque	182	198	380	98 (UR)	1,86	2,02	3,88	100	3,80
La Huertilla	153	184	337	80	1,91	2,30	4,21	48	7,02
<b>Urbanizaciones tipología B</b>									
Barrancas Sur	223	224	447	45	4,96	4,98	9,93	s/d	s/d
Jardín Claret	1228	1261	2489	250	4,91	5,04	9,96	s/d	s/d
Fortín del Pozo	613	600	1213	108	5,68	5,56	11,23	s/d	s/d
La Reserva	1176	1164	2340	250	4,70	4,66	9,36	s/d	s/d
Media ponderada tipología A				136,00			3,20	133,67	3,25
Desviación Estándar tipología A				81,90			0,88	106,57	2,40
Media ponderada tipología B				163,3			9,94	-	-
Desviación Estándar tipología B				103,4			0,79	-	-
<p>Notas:-Los movimientos diarios en el horario comprendido entre las 7:00 y las 21:00 horas.</p> <p>-Se entiende por viaje el movimiento de un vehículo independientemente de la ocupación del mismo.</p> <p>- El estacionamiento de vehículos en las urbanizaciones con tipología B depende del espacio disponible en cada unidad residencial, es decir, no es un dato del proyecto urbano por lo que no hay datos disponibles.</p>									

Tabla 4. Viajes Diarios y Tasas de Generación de Viajes a Pie

Urbanizaciones tipología A	Nº de Viajes diarios			Nº Unidades Residenciales (UR)	Tasa entrada UR	Tasa salida UR	Tasa total UR	Nº Plazas de Estacionamiento (PE)	Tasa total PE
	En-tradas	Salidas	Total						
Casonas del Sur	154	261	415	230	0,67	1,13	1,80	253	1,64
Casonas del Parque	59	64	123	98	0,60	0,65	1,26	100	1,23
La Huertilla	182	155	337	80	2,28	1,94	4,21	48	7,02
<i>Urbanizaciones tipología B</i>									
Barrancas Sur	83	53	136	45	1,84	1,18	3,07	s/d	s/d
Jardín Claret	153	139	292	250	0,61	0,56	1,17	s/d	s/d
Fortín del Pozo	57	42	99	108	0,53	0,39	0,92	s/d	s/d
La Reserva	79	39	118	250	0,32	0,16	0,47	s/d	s/d
Media ponderada tipología A				168,88			2,14		2,60
Desviación Estándar tipología A				81,90			1,57		3,23
Media ponderada tipología B				163,25			0,99	-	-
Desviación Estándar tipología B				103,42			1,12	-	-

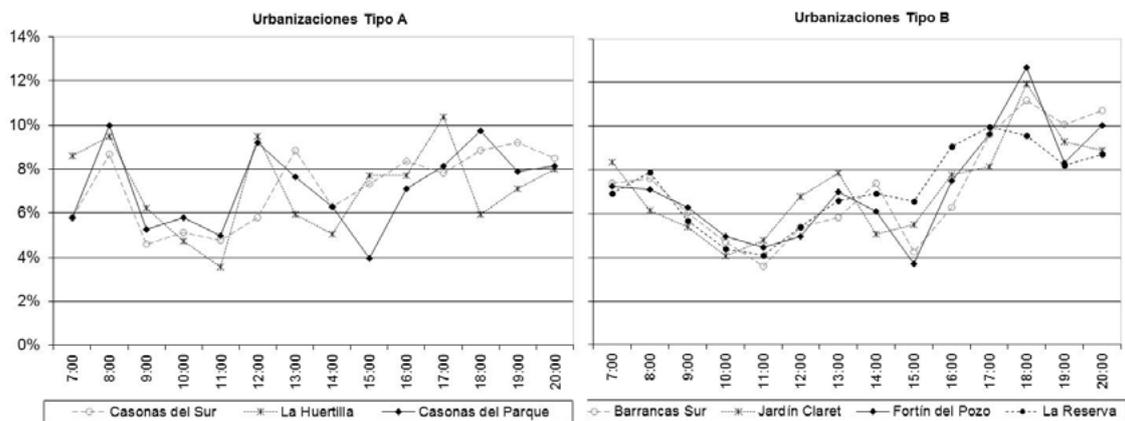


Figura 2. Distribución horaria según tipología de urbanización.

### Conclusiones

El artículo indaga sobre las tasas de generación de viajes en localizaciones de uso residencial. El trabajo valida la hipótesis inicial de que las zonas urbanas con patrones de ocupación residencial de baja densidad, con baja conectividad de la red vial y escasa oferta de transporte público incentivan a un mayor uso del automóvil generando un impacto negativo tanto en términos de una

menor demanda del sistema del transporte público (y como consecuencia de ello de su sustentabilidad económica), como de las deseconomías de aglomeración generadas por los mayores niveles de congestión vial. Los resultados muestran que la tasa de generación de viajes en automóvil por unidad residencial en zonas con estas características son un 311% mayores a las observadas en zonas con densidad media y buena accesibilidad del transporte público. Además poseen una distribución modal concentrada en el uso del automóvil (más del 70% de los viajes se realizan en automóvil).

La estimación de tasas de generación de viajes cuya magnitud equipara y en algunos casos supera los valores indicados por el ITE para urbanizaciones de Estados Unidos, estaría señalando una fuerte dependencia del automóvil en áreas cada vez más extensas. Las consecuencias negativas son múltiples y alcanzan a diversos sectores de la sociedad. Una creciente demanda de ampliación de infraestructura urbana y de provisión de servicios deviene de proyectos inmobiliarios cuya localización se decide unilateralmente con criterios puramente capitalistas, fuera de un marco de desarrollo y planificación integral de la ciudad. La vialidad se expande favoreciendo el uso del automóvil, desfavoreciendo el uso de modos no motorizados y alejando cada vez más la posibilidad de un sistema de transporte masivo de calidad, incompatible con un modelo de ciudad cada vez más dispersa.

Este fenómeno urbano acarrea efectos perjudiciales para el conjunto de los ciudadanos pero los más afectados son aquellos que no tienen acceso al automóvil, ya sea por su poder adquisitivo, su edad (niños y ancianos) o sus capacidades. Este grupo que constituye la mayoría de la población urbana, ve restringida sus posibilidades de acceso a los activos que ofrece la ciudad en términos de educación, cultura, recreación, salud, etc, quedando asimismo expuesto a las externalidades producidas por los automóviles y motocicletas tales como la congestión, la contaminación acústica y del aire y la siniestralidad vial.

La reversión de este proceso de expansión descontrolada de la mancha urbana exige una profunda revisión de las reglamentaciones urbanísticas y de la normativa de uso del suelo, pero principalmente una fuerte decisión política. La disponibilidad de herramientas de gestión y de instrumentos técnicos que permitan sustentar las decisiones de los organismos de planificación urbana, en coordinación con los actores que gestionan la movilidad, es de fundamental importancia. El pronóstico del impacto de tránsito de un proyecto inmobiliario basado en datos empíricamente probados, aportaría elementos que condicionarían su aprobación y facilitaría la formulación de exigencias relacionadas con la mitigación del impacto producido.

## Bibliografía

- Albrieu, L., Pastor, G., & Galarraga, J. (2011). Análisis comparativo de viajes a hospitales públicos y privados. *Congreso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes ANPET*. Belo Horizonte, Brasil.
- Bellotti, M. L. (2006). *Urbanizaciones cerradas residenciales: perspectivas de derecho urbanístico y de derecho civil*. Córdoba: Advocatus.
- Borsdorf, A., & Hidalgo, R. (2009). The fragmented city. *The Urban Reinventors Online Journal*, 1-18.
- Galarraga, J., Herz, M., Albrieu, L., Depiante, V., & Pastor, G. (2007). Característica de los viajes en Hipermercados de la ciudad de Córdoba, Argentina. *Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano CLATPU*. Rio de Janeiro.
- Grieco, E., & Portugal, d. S. (2010). Taxas de geração de viagens em condomínios residenciais. *Transportes*, 86-94.
- Herz, M., Galarraga, J., & Pastor, G. (2007). Centros universitarios como Polos Generadores de Viajes. *Congreso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano CLATPU*. Rio de Janeiro.
- ITE. (2012). *Trip Generation Manual*. Washington: Intitute of Transportation Engineers.
- Marengo, C. (2002). Estrategias habitacionales en los bordes urbanos. Puntos de partida para analizar la expansión suburbana. *Revista Proyección*.
- Marengo, C., & Elorza, n. (2014). Tendencias de segregación residencial socioeconómica: el caso de Córdoba (Argentina) en el período 2001-2008. *EURE*, 111-133.
- Peralta, C., & Liborio, M. (2014). Redistribución poblacional en la ciudad de Córdoba entre los períodos intercensales 1991-2001 / 2001-2008. Evaluación de los procesos de dispersión, densificación, gentrificación y renovación. *Revista Vivienda y Ciudad*, 99-113.
- Portugal, L. d. (2012). *Polos geradores de viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos e taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro, Brasil: Interciência.
- PTUMA. (2011). *Encuesta origen-destino 2009: Movilidad en el área metropolitana de Córdoba*. Córdoba: Proyecto de Transporte Urbano de Buenos Aires.
- Quintero, Á., Angulo, C., & Guerrero, J. (2011). Determinación de tasas de generación de viajes para conjuntos residenciales ubicados en la ciudad de Mérida, Venezuela. *Ciencia e Ingeniería*, 32(1), 45-54.
- Tecco, C. (2014). La cuestión de la movilidad urbana en las ciudades contemporáneas: observaciones basadas en el caso de la ciudad de Córdoba. In: C. (. Tecco, *Gestión Urbana, Movilidad y Modos de Transporte* (pp. 7-15). Córdoba: IIFAP UNC.