

Abriendo calles entre urbanizaciones cerradas. Simulación de una malla viaria intermedia para el territorio periurbano de Mendoza, Argentina

Opening streets between gated urbanizations. Simulation of an intermediate road network for the peri-urban territory of Mendoza, Argentina

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Álvaro Clua, Josep Parcerisa, Josemaría Silvestro, "Abriendo calles entre urbanizaciones cerradas. Simulación de una malla viaria intermedia para el territorio periurbano de Mendoza, Argentina", *ZARCH* 23 (diciembre 2024): 76-91. ISSN versión impresa: 2341-0531 / ISSN versión digital: 2387-0346. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.20242310454

Recibido: 15-04-2024 / Aceptado: 13-09-2024

Resumen

Las urbanizaciones cerradas son hoy una de las formas habituales en la extensión de las ciudades latinoamericanas. En el Gran Mendoza (Argentina) existen unas 384. Su medida y agregación está produciendo la saturación de parte del territorio periurbano, propiciando así un paisaje marcado por grandes recintos con accesos puntuales y una estructura viaria con manzaneros de grandes dimensiones y calles-carretera. Este trabajo considera que ello resulta patológico para el futuro de los tejidos periurbanos. La lectura atenta sobre su dimensión y posición relativa demuestra el imperio del *laissez faire* puesto que la normativa vigente permite las localizaciones posibles desmesuradamente. Sin embargo, el estudio concentra el interés sobre la ausencia de un pensamiento activo sobre las calles que estructuran el territorio. Como si de un laboratorio urbano se tratara, se expone una propuesta posible de nueva malla de calles de rango intermedio que reúne dos propósitos: (1) asegurar la calidad urbana de los territorios en extensión mediante urbanizaciones cerradas y (2) poner en valor la retícula existente. El trabajo utiliza el análisis de redes para evaluar la consecución de estos dos objetivos, observando la capacidad de la propuesta para multiplicar las calles intermedias, para ampliar las centralidades locales preexistentes, para favorecer la proliferación de nuevos cruces y para obtener un manzanero de grano menudo que salvaguarde la calidad periurbana.

Palabras clave

Calle; Urbanización cerrada; Mendoza; Retícula; Análisis de redes; Territorio periurbano

Abstract

Gated communities are now one of the common forms in the expansion of Latin American cities. In Greater Mendoza area (Argentina), there are about 384. Their size and aggregation are causing the saturation of part of the peri-urban territory, thus fostering a landscape marked by large enclosures with specific accesses and a road structure with large block sizes and roads. This work considers that this is pathological for the future of peri-urban fabrics. A careful reading of their size and relative position demonstrates the dominance of *laissez-faire*, since the current regulations excessively allow possible locations. However, the study focuses on the absence of active thinking about the streets that structure the territory. As if it were an urban laboratory, a possible proposal for a new grid of intermediate streets is presented, which meets two purposes: (1) ensuring the urban quality of territories in extension through gated communities and (2) enhancing the existing grid. The work uses network analysis to evaluate the achievement of these two objectives, observing the proposal's capacity to multiply intermediate streets, to expand pre-existing local centralities, to promote the proliferation of new intersections, and to obtain a fine-grained block structure that safeguards peri-urban quality.

Keywords

Street; Gated urbanization; Mendoza; Grid; Network analysis; Peri-urban territory

Álvaro Clua, Dr. Arquitecto, profesor de urbanismo en la ETSABarcelona-Universitat Politècnica de Catalunya y miembro del Laboratori d'Urbanisme de Barcelona. Autor de investigaciones sobre paisajes infraestructurales, proyectos de articulación urbana y análisis de redes. www.alvaroclu.com. ORCID 0000-0002-5796-8157.

Josep Parcerisa, Dr. Arquitecto y Catedrático de Urbanismo en la ETSABarcelona - UPC. Director del Laboratori d'Urbanisme de Barcelona y co-fundador de UR-Urbanismo Revista y *D'UR*. Es autor de diversos proyectos urbanos para administraciones locales y trabajos de consultoría sobre transporte público y urbanismo metropolitano. ORCID 0000-0001-7680-8055.

Josémaría Silvestro, Arquitecto urbanista por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de San Juan, Dr. Arquitecto por la UPC y actualmente ejerce como Profesor Titular en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo, en Mendoza, Argentina. ORCID 0009-0009-5021-7543.

Las urbanizaciones cerradas son hoy uno de los modos más habituales de crecimiento de las ciudades latinoamericanas¹. Este concepto tiene un origen en la tradición de los callejones y pasajes en conventillos² o las *cités* que, sin solución de continuidad, acabaron conformando las *poblaciones* de la vivienda social a lo largo de la segunda mitad del siglo XX³. Hoy son habituales también otros términos como *barrios cerrados*, *barrios privados*, *country*, *condominios*, *chacras* o *pueblos privados*, que expresan apreciaciones sociológicas o fórmulas de gestión comercial específicas.

Pese a sus diferencias en forma, arquitectura o espectro social al que se dirigen, se trata de un producto inmobiliario arquetípico basado en un recinto cerrado de acceso unitario y una estructura de calles internas -a menudo en *cul-de-sac*- que dan servicio a un conjunto de lotes privados con viviendas de baja altura. El acceso se establece con garitas de control para habitantes y visitantes, resultando en un paisaje periurbano marcado por largos muros, escasas esquinas y, en consecuencia, un espacio viario más vinculado al imaginario de las carreteras que al de las calles urbanas.

Su disposición en el territorio no responde necesariamente a la lógica del crecimiento por yuxtaposición y adherencia, sino más bien a criterios de oportunidad que combinan tanto la razonable accesibilidad con vehículo privado, como la valoración del coste de adquisición del suelo por parte de los operadores privados. La localización de estas urbanizaciones en la ciudad crea un mosaico de piezas *sólidas* y *silentes* que contrasta con la urbanidad convencional, sea la establecida por manzanas y calles cada ciento y pocos metros, o bien la de urbanizaciones por loteos y calles abiertas que se generalizaron a lo largo del siglo XX⁴. El resultado territorial es un archipiélago donde cada unidad se diseña con una caracterización propia, ensimismada y diferenciada respecto las demás.

Hasta la fecha son numerosos los estudios que han explorado los orígenes, configuración espacial⁵ y desarrollo de dicha fórmula⁶, atendiendo a factores como la seguridad o la búsqueda del confort social⁷. Desde la antropología y la sociología urbana se han centrado esfuerzos en realizar análisis críticos de las limitaciones y dificultades que dicho modelo implican respecto al intercambio social⁸ y la integración⁹. Pero son menos los que presentan estas realidades como un hecho patológico porque crea una ciudad con grandes nódulos herméticos. Se trata, por tanto, de identificar un fenómeno que se distingue de la ciudad difusa *stricto sensu*¹⁰, y que debiera interpelar también la práctica urbanística de las grandes ciudades hispanoamericanas. En efecto, las urbanizaciones cerradas son todavía hoy figuras con un encaje normativo complejo tanto en su gestión interna como en su integración en las dinámicas de la ciudad en su conjunto. Amparadas en un cierto vacío legislativo¹¹, las urbanizaciones cerradas se adelantan casi siempre a los planes y normas municipales o regionales. Su lógica sigue siendo, por tanto, la del *laissez faire* liderado por las fuerzas oportunistas de los operadores en los mercados del suelo y de la vivienda.

Pese a todo ello, algunas investigaciones recientes han asumido como punto de partida el *principio de realidad*, ya que dichas urbanizaciones cerradas son fórmula generalizada de extensión urbana, y están proponiendo fórmulas de mitigación de sus efectos sobre la estructura urbana. Entre ellas cabe destacar experiencias en el Área Metropolitana de Mendoza (Argentina) entre el 2017 y el 2022, que proponen prever nuevas calles de rango intermedio que ayuden a una descomposición futura del suelo más proporcionada y urbana¹².

Este artículo tiene por objeto principal evaluar algunos de los efectos de dicha propuesta en el contexto de la realidad actual de Mendoza. Pese a la complejidad y la proliferación descontrolada de las urbanizaciones cerradas, la hipótesis es que los mecanismos e ideas urbanísticas ensayados son válidos para estructurar

- 1 Luis Felipe Cabrales Barajas, "Urbanizaciones cerradas en Latinoamérica", *Ería*, no 63 (2004): 53–57.
- 2 Michael Janoschka, "El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización", *EURE (Santiago)* 28, no 85 (2002); Axel Borsdorf, "Hacia la ciudad fragmentada. Tempranas estructuras segregadas en la ciudad latinoamericana", *Scripta Nova* 7, no 146 (2003).
- 3 Montserrat Palmer, Patricio Gross, y Óscar Ortega, "La vivienda social chilena 1900/1950", *Revista CA*, Documento. Reseña de la vivienda social en Chile, 1988.
- 4 Francisco Vergara y Montserrat Palmer, *El lote 9x18 en la encrucijada habitacional de hoy* (PUC Chile, 1990).
- 5 Ignacio Bisbal y María Oliver, "Fragmentación y homogeneidad en la ciudad media latinoamericana: baja densidad y monofuncionalidad en el crecimiento residencial reciente del Gran Mendoza", en *Ciudad y formas urbanas. Perspectivas transversales* (ISUF-H, Zaragoza, 2018), 23–31.
- 6 Rodrigo Hidalgo, "De los pequeños condominios a la ciudad vallada: las urbanizaciones cerradas y la nueva geografía social en Santiago de Chile (1990-2000)", *EURE (Santiago)* 30, no 91 (2004): 29–52.
- 7 Marie-France Prévot Schapira, "Fragmentación espacial y social: conceptos y realidades", *Perfiles Latinoamericanos* 9, no 19 (2001): 33–56.
- 8 Richard Sennett, *The uses of disorder* (New Haven: Yale University Press, 1970); Jesús Ángel Enríquez Acosta, "Ciudad de muros: Socialización y tipología de las urbanizaciones cerradas en Tijuana", *Frontera norte* 19, no 38 (2007): 127–56.
- 9 Gastón Beltrán y Mariana Heredia, "La emergencia de los barrios privados en Buenos Aires", *Apuntes de Investigación del CECYP* 6, no 8 (2002): 118–36.
- 10 Francesco Indovina, *La città diffusa* (Venezia: Istituto Universitario di Architettura di Venezia, 1990).
- 11 Sonia Roitman, "Transformaciones urbanas en los '90: los barrios cerrados del Área Metropolitana de Mendoza", en *IV Jornadas de Sociología* (Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2000).
- 12 Josep Parcerisa, Josemaría Silvestro, y Álvaro Clua, *Calles a medida. Una experiencia de urbanismo urbano en Mendoza* (Mendoza: Universidad de Cuyo. Universitat Politècnica de Catalunya, 2022).

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

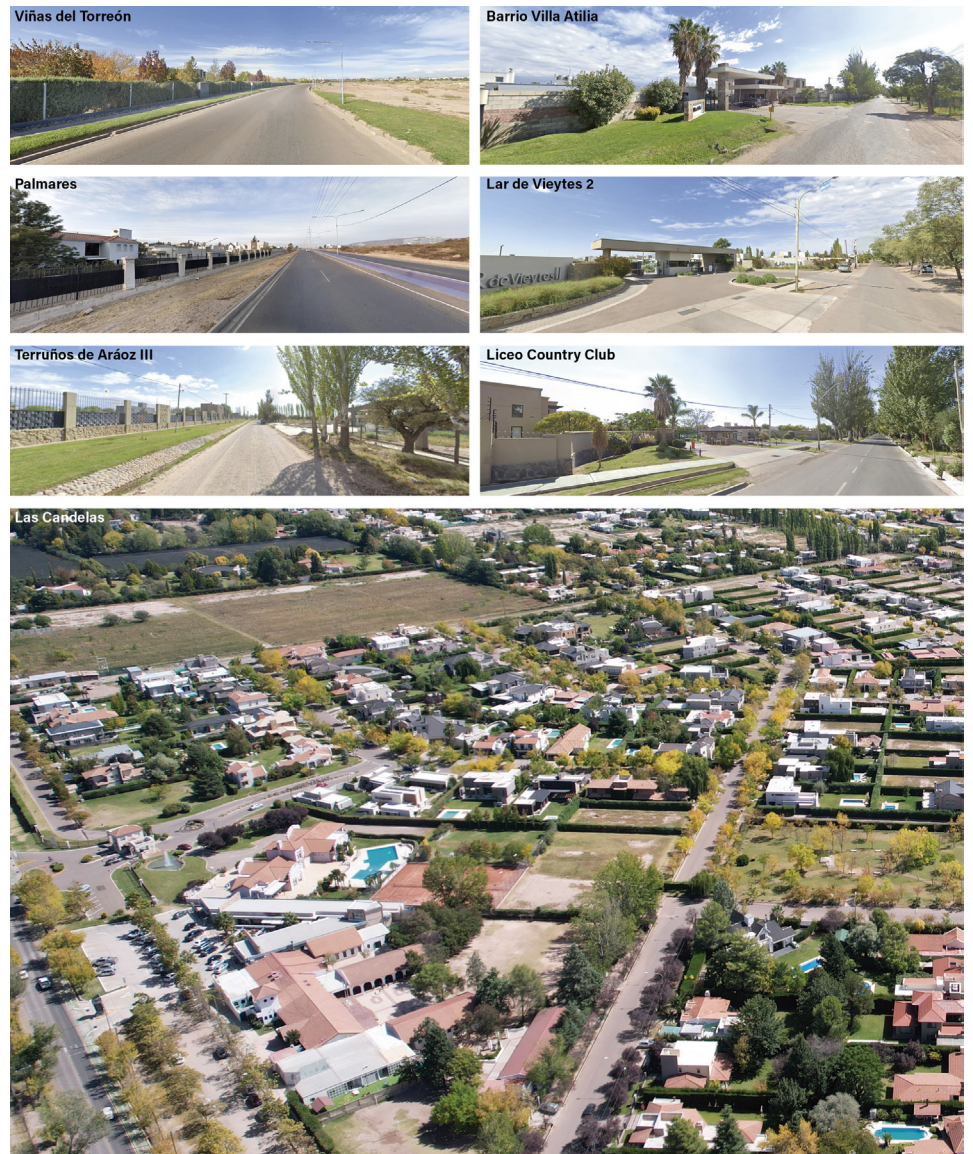


Figura 1. Urbanizaciones cerradas en Mendoza, Argentina.

mejor la metrópolis futura. El texto se estructura en tres fases: (1) el análisis de la dinámica reciente de las urbanizaciones cerradas en el territorio mendocino; (2) la presentación y justificación de la propuesta de una nueva malla viaria de escala intermedia; y (3) la simulación de los cambios en la estructura urbana con el empleo de cartografías interpretativas basadas en los métodos y teorías *Space Syntax*, ya que estos permiten evaluar cambios en redes viarias basándose exclusivamente su configuración geométrica.

1. La urbanización cerrada en Mendoza: fórmula exitosa y territorio impenetrable

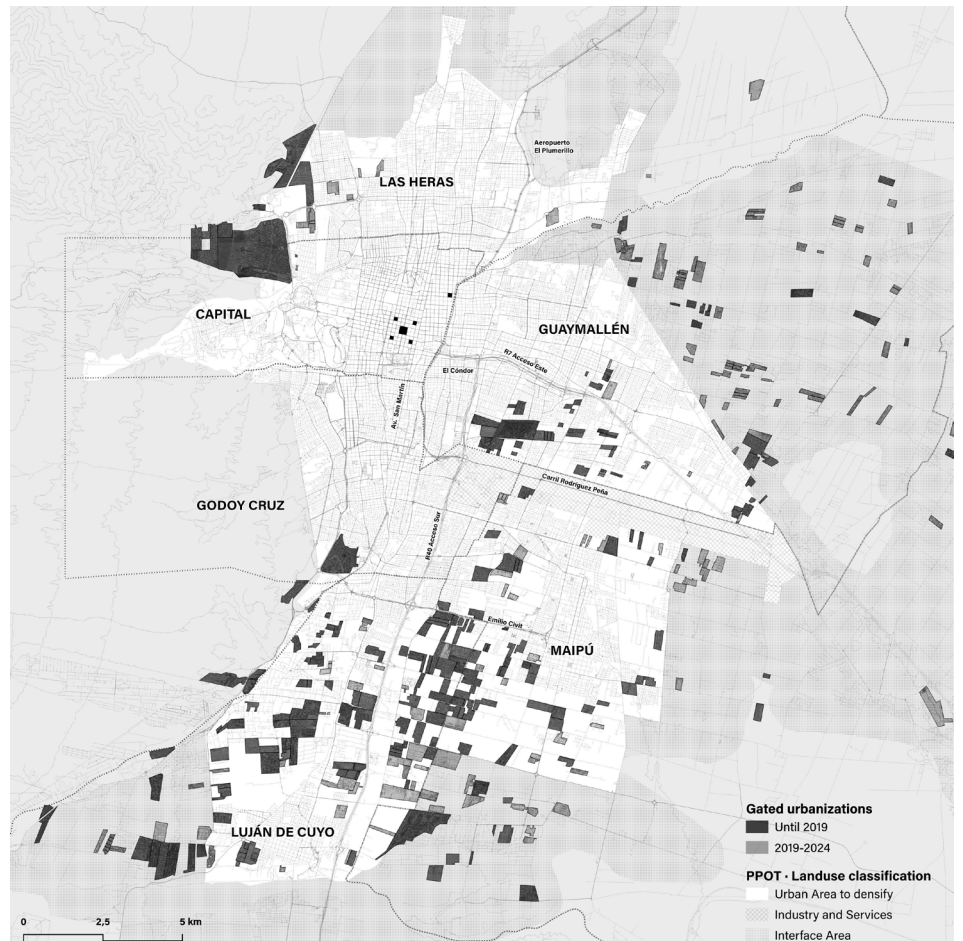
Animado por una búsqueda de “status y de homogeneidad social”¹³ y derivando luego al anhelo generalizado de una mayor seguridad para los domicilios, el modelo ‘urbanización cerrada’ ha tenido un auge exponencial desde los ‘90s frente al loteo de barrios abiertos, hegemónicos por décadas en las extensiones periurbanas. En el Área Metropolitana de Mendoza, en marzo de 2024 se han podido detectar unas 384 urbanizaciones cerradas. En 2019 eran 214, mientras que en 2008 fueron 150¹⁴, lo que implica un crecimiento del 78% en los últimos cinco años frente al 42% en los once años anteriores. En 2024 dichas urbanizaciones ocupan 4.250 Ha, que equivale a un 25,3% del Área Metropolitana (Figura 2).

Pero más allá de la cuantificación del fenómeno, atender a su *ubicación* y su *tamaño* es de especial relevancia. Según el análisis de la mancha urbana en 2017 elaborado para el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (Ley 8999/2017), se

13 Sonia Roitman, “Barrios cerrados y segregación social urbana”, *Scripta Nova*, 2003.

14 Alberto Molina, *Como una gran pecera* (Mendoza: EDIUNC, 2013).

Figura 2. La disposición de urbanizaciones cerradas muestra una concentración en Maipú (124 unidades) y Luján de Cuyo (107), así como la entrada en carga de suelos dispersos y más lejanos en el último quinquenio. Las definiciones del PPOT del “Área urbana a densificar” y el “Área de Interfaz” son muy amplias, hecho que permite a los operadores actuar casi sin limitaciones.

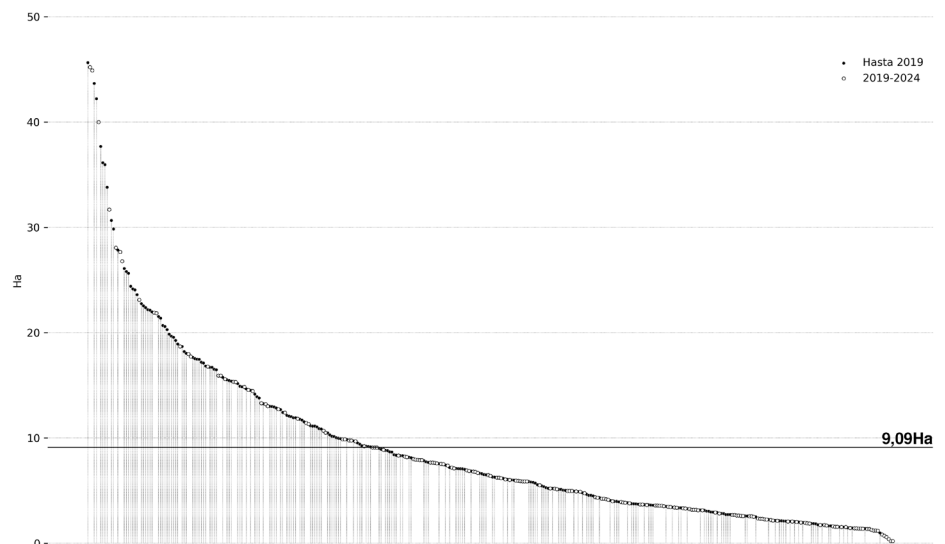


observa que un 90% de los barrios cerrados han venido ocupando suelos no urbanos, provocando la progresiva colmatación del Oasis mendocino, un territorio fértil¹⁵. Se confirma, en cambio, la preservación del Piedemonte como espacio no urbanizable, con algunas excepciones como Mendoza Norte Country Club¹⁶ o La Favorita¹⁷.

Las operaciones (Figura 3) consisten por un lado en 377 recintos de menor tamaño, que cubren sin solución de continuidad un amplio abanico desde las 0,21 Ha -una cuarta parte del canon fundacional- hasta las 45 Ha. La medida promedio es de 9,09 Ha, es decir, equivalente a muros continuos de 300 metros de longitud. Por otro lado, las restantes 7 urbanizaciones cerradas (>45Ha), aunque solo significan el 1% del total, cubren el 24% del suelo ocupado por urbanizaciones cerradas.

Figura 3. La distribución del tamaño de las urbanizaciones es gradual y continua, observando un patrón análogo en los últimos años (2019-2024) respecto al histórico (hasta 2019).

Distribución de las urbanizaciones cerradas según su superficie (Ha < 45Ha)



15 Alejandro Mesa y Cecilia Giusso, “Modelos de urbanización en tierras de alta vulnerabilidad ambiental: Análisis de la ocupación de la periferia del Área Metropolitana de Mendoza”, *Cuaderno Urbano*, 2014.

16 Anabella Engelman y Pehuén Barzola Elizagaray, “Propuesta para el estudio de urbanizaciones cerradas en Latinoamérica: el caso del enclave residencial de elite ‘Mendoza Norte Country Club’, Mendoza, Argentina”, *Boletín de Estudios Geográficos*, 2021.

17 Virginia M. Gassull, “Segregación de barrios populares en ciudades intermedias. Área Metropolitana de Mendoza, Argentina.”, *Revista F@ro*, no 30 (2019): 41-62.

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

Estos datos demuestran que la urbanización cerrada es una oferta inmobiliaria arquitectónica pero versátil en función del producto y el mercado al que se dirige, y amoldable al tamaño de la unidad de suelo que se vaya a desarrollar. Con una demanda consistente y un planeamiento sin limitaciones normativas claras, es congruente observar tanto fenómenos de extrema dispersión como también escenarios de saturación que tienden a producir un *mosaico hermético* (Figura 4). Por ello las operaciones de menor tamaño también presentan un riesgo potencial: aunque estas unidades pueden asimilarse a operaciones ‘basadas en la cuadra’, siguen siendo con acceso unitario y puntual, los cuatro lindes del recinto se convierten inevitablemente en muros ciegos y tres de ellos pueden lindar con otros recintos análogos. En consecuencia, las calles a las que se conectan devienen carreteras, una forma patológica para la urbanidad. De ahí que el impacto de la agregación de urbanizaciones es tanto o más importante que la dimensión de cada unidad residencial.

La urbanización cerrada en la legislación vigente

La urbanización cerrada tiene en Mendoza un difícil encaje normativo. No existe a día de hoy una legislación específica referida a éstas ya que, entre otros múltiples aspectos, ésta no contempla en ningún caso la posibilidad de calles privadas. No obstante, algunos municipios como Luján de Cuyo han avanzado en la definición de dos marcos legislativos: o bien la urbanización se comporta como “barrio público” de acceso restringido o bien como “callejones comuneros de indivisión forzosa”, donde las calles interiores son propiedad compartida entre la municipalidad y los titulares de cada loteo. Todo ello apunta a un interesante valor estratégico a futuro ya que, en uno y otro modelo, las calles son en mayor o menor medida de titularidad pública¹⁸.

A una escala territorial, en Mendoza existe una especial sensibilidad sobre cómo el Oasis se riega y como sirve a la actividad agrícola, pero apenas existen leyes que aborden el encaje de las urbanizaciones cerradas y sí, contradictoriamente, una zonificación descrita en el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (Ley 8999/2017) que abre ‘generosamente’ los territorios fértiles a las operaciones de asentamientos para nuevas urbanizaciones¹⁹. Sin embargo, en relación a la hipótesis de este trabajo, interesa destacar el penúltimo epígrafe de dicho Plan referido a las urbanizaciones cerradas: “Para autorizar y habilitar estos complejos, la Evaluación de Impacto Ambiental (...) deberá considerar (...) el impacto del proyecto en la conectividad y accesibilidad de modo que no entorpezca la del conjunto”. Y sigue: “(la conectividad es) el principal aspecto urbanístico afectado por los conjuntos inmobiliarios, la que debe ser analizada especialmente en los avisos de proyectos que realizan las municipalidades y el Ejecutivo Provincial”. Esta afirmación confirma la relevancia que dicha *conectividad de conjunto* tiene para la viabilidad de este modelo de ocupación del territorio. La traducción práctica de estas disposiciones queda supeditada a los PMOTs (Planes Municipales de Ordenación Territorial)²⁰, pero por lo general los planes no suelen dibujar y explicitar las calles que deberían estructurar los tejidos de la ciudad.

Hay, no obstante, algunas prácticas recientes destacables. En Maipú se planteó una operación de 130 Ha en 2005²¹. La definición de El Torreón (Figura 4, arriba), tutelado por la municipalidad, comportó la descomposición del área total mediante nuevas calles generales para garantizar la conexión este-oeste y norte-sur. Esta última se ha realizado con un trazado sinuoso que se ha convertido en el elemento de referencia para el distrito norte de Maipú y su conexión con Carril Rodríguez Peña. Del conjunto de 6 sectores resultantes, uno ha concentrado los equipamientos y los otros han constituido urbanizaciones cerradas de 18 Ha cada una: 200 lotes con parcelas de 450m² de promedio. Aunque la solución ha sido finalmente tímida porque las avenidas son pocas y producen lienzos de entre trescientos y más de quinientos metros, esta experiencia demuestra una posible *mitigación del riesgo* basada en definir una estrategia viaria.

18 Molina, *Como una gran pecera*.

19 El PPOT determina que los “conjuntos inmobiliarios solo serán autorizados o habilitados en áreas urbanas o de interface y en concordancia con los usos del suelo permitidos según los correspondientes PMOTs”.

20 Pueden consultarse en <https://www.mendoza.gov.ar/ordenamientoterritorial/planes/> [último acceso 15/03/2024]

21 Molina, *Como una gran pecera*.



Figura 4. Entre Maipú y Luján de Cuyo se detectan clústeres de urbanizaciones -grandes y pequeñas- sobre estructuras viarias este-oeste provenientes de caminos agrícolas. Este tapiz será impenetrable para futuras calles norte-sur.

2. Abrir calles en territorios herméticos y desarticulados

La dinámica de la formación de urbanizaciones cerradas y sus patologías invitan a poner el foco en las calles y avenidas. Pero para reclamar propuestas de calles abiertas para el Gran Mendoza es necesario entenderlas previamente en el contexto de la movilidad actual y sus antecedentes.

Desde su fundación en 1561, la historia de Mendoza ha estado íntimamente ligada al trazado de calles en cuadrícula, como tantas otras en Hispanoamérica²². El terremoto del 1861 motivó la refundación en la antigua Hacienda de San Nicolás, a un kilómetro de la primera área fundacional. Sin embargo, dicha refundación se realizó también con la cuadrícula como forma sencilla y eficaz de organizar el establecimiento de la nueva ciudad. Hoy sus calles, jalonadas por plataneros y canales de riego, han convertido el páramo en un hábitat humano confortable.

Como en tantas otras ciudades, el crecimiento de Mendoza se ha basado principalmente en la *prolongación* sin solución de continuidad del mallado de sus calles

22 Joan Busquets, Dingliang Yang, y Michael Keller, *Ciudad regular: manual para diseñar mallas y tramas urbanas*, book (Harvard: ORO Editions, 2020).

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

hasta convertirse en la garantía de que la extensión se confunde con la ciudad fundada. No obstante, la irrupción del automóvil durante el siglo XX ha provocado la explosión en la ocupación del territorio²³. La malla canónica ha dejado de ser eficaz para la demanda creciente del tráfico, justificándose así la construcción de vías segregadas. Éstas han sido ampliamente aceptadas mientras han incrementado sustancialmente la rapidez de los desplazamientos centro-periferia. Pero con el tiempo, estas vías segregadas han actuado como *imanes inapropiados*, atrayendo flujos que podrían optar por calles y avenidas semaforizadas y generando la expectativa de que más carriles y más segregación podría resolver la movilidad metropolitana. Cabe pues preguntarse hoy cuales serían las calles y avenidas de rango *intermedio* y alternativas a la dinámica de segregación.

Una malla de calles intermedias

La malla de *escala intermedia* es aquella que media entre las retículas de calles locales y las vías arteriales segregadas. Reforzar su presencia parece clave para lograr una ciudad bien trabada no solo para el transporte público en superficie o el crecimiento adecuado de la ciudad, sino también para la consolidación de centralidad e intensidad en el territorio difuso.

En el caso de Mendoza, así como en otras ciudades con retícula, la detección precisa de dicha malla intermedia no es automática, ya que no siempre puede identificarse con el viario de mayor capacidad o su prominencia en el imaginario ciudadano. Para ofrecer una mirada más contrastada son útiles los estudios que emplean el análisis de redes para jerarquizarlas atendiendo a la conectividad de cada segmento respecto del conjunto. Más específicamente, es preciso resaltar aquí los métodos y teorías derivados de Space Syntax, que se han destacado por el estudio de las correlaciones entre la configuración espacial y los patrones de movimiento, comportamientos sociales y usos del suelo. Esta aproximación es especialmente eficaz para el estudio de grafos viarios en contextos donde no se cuenta con información adicional relativa a las actividades o volumen de tráfico, o bien para simular proyectos futuros todavía inexistentes²⁴.

Para la detección de las calles intermedias se ha empleado un grafo viario del Área Metropolitana vigente y su entorno inmediato extraído de OpenStreetMap y revisado manualmente para lograr un mapa de segmentos. Sobre este modelo se han calculado valores de 'centralidad de intermediación' o 'betweenness centrality', ya que esta medida ampliamente utilizada en Space Syntax captura el número de itinerarios por cada segmento entre pares de orígenes y destinos del conjunto de Mendoza (radio métrico 20km), tomando en este caso la distancia con menor cambio de ángulos o *distancia angular* (normalizada según NACH²⁵). Como se ha comentado este método no contempla cuestiones como la sección de la calle, topografía²⁶ o distribución de usos del suelo, sino que se basa en la primacía de la geometría 2D de dicha estructura viaria como factor que determina en gran medida los movimientos. Tal como se ha esforzado en demostrar desde Space Syntax, los resultados guardan habitualmente una alta correlación con la movilidad *real*, una proporción de movimientos que Space Syntax denomina "movimiento natural"²⁷ y que permiten evaluar el comportamiento de una red con altos valores de fidelidad con los patrones de flujo agregados²⁸.

La figura 5 muestra en colores oscuros aquellas vías con mayor "betweenness centrality", expresión sintética del armazón básico de la metrópolis. Se muestra en primera instancia el papel estructural de las vías segregadas R7 y R40, así como el acceso a Maipú (Emilio Cívot). El plano es también elocuente en el modo como destacan avenidas y calles que, por su longitud y posición, acaban adoptando un papel estratégico en la movilidad. Este es el caso tanto de Avenida San Martín en Capital, o las calles Godoy Gruz, Cervantes/San Martín, Carril Rodríguez Peña o Avenida Mitre, entre otras.

23 Antonio Font Arellano, *L'explosió de la ciutat: morfologies, mirades i mocions sobre les transformacions territorials recents en les regions urbanes de l'Europa Meridional* (Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2004).

24 Kayvan Karimi, "A configurational approach to analytical urban design: 'space syntax' methodology", *Urban Design International* 17, no 4 (2012): 297–318.

25 Bill Hillier, Tao Yang, y Alasdair Turner, "Normalising least angle choice in Depthmap and it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space", *Journal of Space Syntax* 3, no 2 (2012): 155–93.

26 Esta simplificación es justificable en Mendoza ya que el viario cuenta con secciones similares y sin pendientes pronunciadas. La aplicación a contextos con orografía más abrupta debería ser objeto de calibración *ad hoc*.

27 B Hillier et al., "Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement", *Environment and Planning B: Planning and Design* 20, no 1 (1993): 29–66.

28 Rafael H. M. Pereira et al., "The Use of Space Syntax in Urban Transport Analysis: Limits and Potentials" (Brasília: Institute for Applied Economic Research, 2015).

Figura 5. Estudio de la malla de vías intermedias del Área Metropolitana de Mendoza. En negro destacan aquellos segmentos viarios equivalentes al decil mayor de “betweenness centrality” (Normalized Angular Choice, Radio métrico 20.000m).



La figura también muestra una diferencia entre la densidad de vías intermedias en la malla fundacional y las situaciones periurbanas. Ello responde a una natural gradación de centro a periferia. No obstante, visto desde la perspectiva de un crecimiento extensivo a golpe de urbanizaciones, ello implica que los nuevos crecimientos corren el riesgo de carecer del grano necesario para una urbanidad compleja.

Más calles para la media distancia

A raíz de lo descrito, parece sensato promover unas condiciones mínimas de mallado tanto para mejorar los tejidos urbanos como también para asegurar una buena conectividad entre los grandes recintos periurbanos. Pero, ¿cada cuánto plantear una *calle intermedia*? En términos generales, aun siendo ideales las medidas de la cuadrícula canónica de la fundación colonial, podría sostenerse que las urbanizaciones cerradas deberían permitir el paso de -o cruce con- calles a distancias menores a 300 metros, lo equivalente a unos 5 minutos a pie o la separación óptima entre paradas de autobús urbano. Los nuevos trazados deben responder también a criterios de oportunidad, aprovechando márgenes entre lindes, continuidades razonables y suelos eriazos con el objetivo de lograr una mayor estructura.

Para avanzar en la hipótesis de simulación, se ha ensayado una propuesta *posible* de unos 200km de nuevas calles intermedias emplazadas sobre el “Área Urbana a Densificar” (PPOT). Así, el método empleado para dibujar estas calles o servidumbres ha consistido en lograr distancias inferiores a los 300 metros entre cruces y contener así el tamaño de las urbanizaciones cerradas futuras. Pero también se han priorizado algunas incisiones tipo acupuntura que permitan conectar loteos ensimismados, dar la vuelta a tejidos en *cul-de-sac* o saltar las vías segregadas. Las nuevas trazas deberían permitir *unidades de gestión* de dimensiones razonables; aprovechar los límites entre urbanizaciones y, sobre todo, tratar que la ubicación de cada nuevo segmento viario tenga el mayor impacto positivo para la red en su conjunto.

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

Figura 6. Propuesta de nuevas calles para fortalecer la malla viaria de rango intermedio en el territorio clasificado como “Área urbana a densificar” (PPOT 2017).



La distribución de nuevas calles no es isotrópica en el territorio porque tampoco son iguales los temas a abordar. En municipios como Godoy Cruz, Las Heras o Guaymallén se ha priorizado la mejora de la malla existente. En Maipú y Luján de Cuyo se ha tratado de contener la dimensión de las urbanizaciones siempre que haya sido posible y fortalecer las conexiones verticales en dirección norte-sur. Dichas continuidades son las que pueden armar la estructura de la ciudad en el futuro próximo.

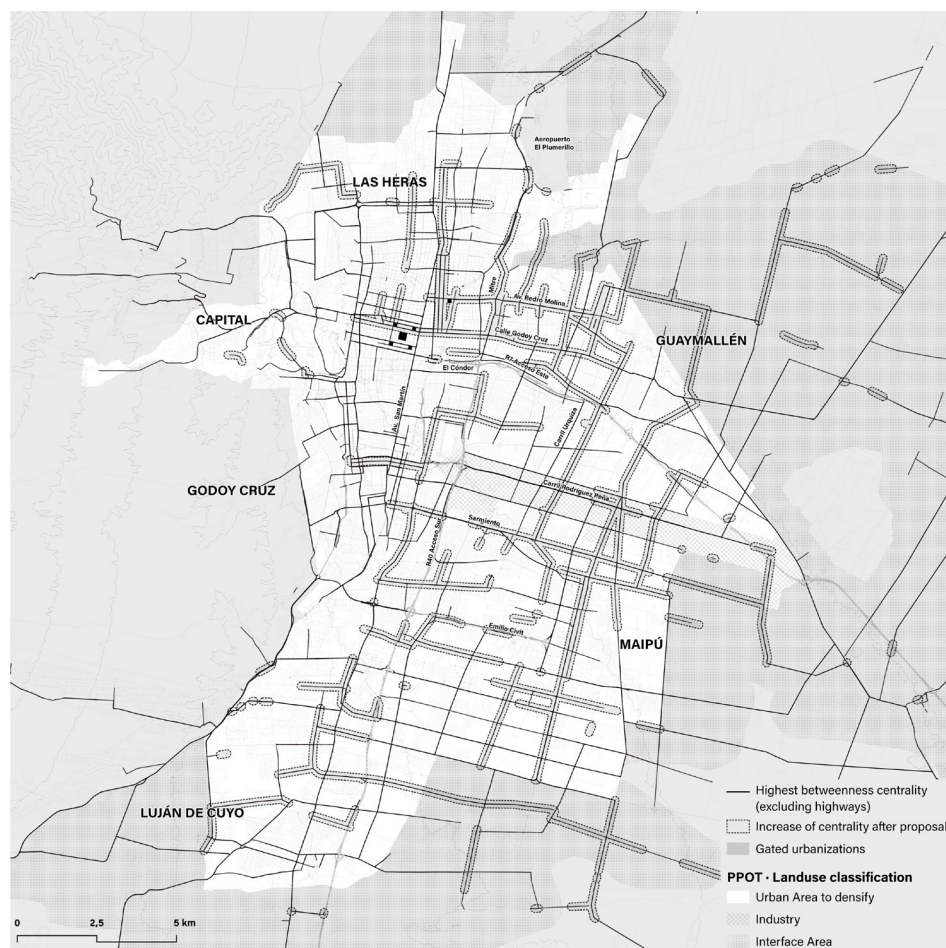
3. Efectos de la nueva malla de calles intermedias

El recosido de una nueva malla intermedia ejercerá un impacto en la estructura viaria mendocina. Entre los diferentes efectos posibles, dos aspectos son clave siguiendo los métodos y estudios Space Syntax: (1) una nueva *jerarquía viaria* basada en valores de “centralidad de intermediación”, y (2) la ampliación en las áreas de *mayor centralidad* urbana basadas en medida de “centralidad de proximidad”. Además, otras dos consecuencias secundarias impactarán sobre el grano de la ciudad: (1) la subdivisión menuda del manzanero y (2) la multiplicación de *nuevos cruces* que mejoren la urbanidad del territorio periurbano.

Una nueva jerarquía viaria

La figura 7 muestra en negro aquellos segmentos viarios que suponen el 10% superior de los valores de “centralidad de intermediación” tras la propuesta. En discontinua se resaltan tanto las nuevas calles principales como aquellas que han incrementado su valor de centralidad más de un punto porcentual respecto la figura 5. Se demuestra como la propuesta consolida el mallado horizontal (este-oeste). Ello es especialmente clave en Guaymallén, donde las continuidades de calles como Godoy Cruz o Av. Pedro Molina han aumentado su rol metropolitano precisamente gracias a la multiplicación de conexiones verticales. Lo mismo podría de-

Figura 7. Impacto de la propuesta en la distribución de vías intermedias del Gran Mendoza tras la propuesta de nuevas vías. En negro destacan aquellos segmentos viarios con mayor valor de “betweenness centrality” (NACH, Radio métrico 20km). En discontinua, las nuevas calles con alto valor de centralidad o que han aumentado más de un punto porcentual en relación a la situación previa (Figura 5).



irse de otras como Juan Bautista Justo entre Godoy Cruz o Sarmiento en Maipú. La propuesta ha impactado en una veintena de avenidas que permitirían superar la dificultad de conectar la metrópolis en sentido norte-sur. Entre ellas vale la pena mencionar actuaciones en el eje Avenida Mitre que ofrece una conexión vertical estructurante entre El Cóndor y el Aeropuerto de Mendoza, o en Maipú, donde el sistema de vías verticales es escaso.

La forma de la ciudad central

Si la *ciudad central* es aquella que recoge la mayor complejidad funcional y representativa de una ciudad, se sigue que su tamaño debería ser proporcional al de la metrópolis, para guardar un orden en el proceso de crecimiento y articulación. Un objetivo estratégico debería ser buscar la *ampliación de dicha área central* mediante la incorporación de nuevas partes²⁹. En este sentido, es lógico pensar que el ejercicio de trazados propuesto, en la medida en que atiende al control geométrico de las urbanizaciones cerradas pero también a mejorar los tejidos existentes poco articulados, puede impactar sobre las centralidades en Mendoza.

Aunque la cuantificación de la *ciudad central* no es unívoca, diversos autores han coincidido en emplear estudios de iso-accesibilidad del transporte público para delinear su figura³⁰. Pero en ciudades como Mendoza, éstos ilustran poco su complejidad. En la figura 8 se explora una métrica Space Syntax basada en la “centralidad de cercanía” o “closeness” de cada segmento de la malla respecto a aquellos situados a menos de 2500m en distancia angular. El resultado muestra polígonos de iso-centralidad que, emulando la expresión de los planos topográficos, destaca la localización de aquellas áreas de mayor centralidad respecto el conjunto. La comparativa revela el impacto de la nueva malla de calles intermedias -a menudo en situaciones periurbanas- sobre las áreas centrales en Capital-Godoy Cruz o en Luján de Cuyo (figura 8.3) y Maipú (figura 8.4), así como la permanencia y conten-

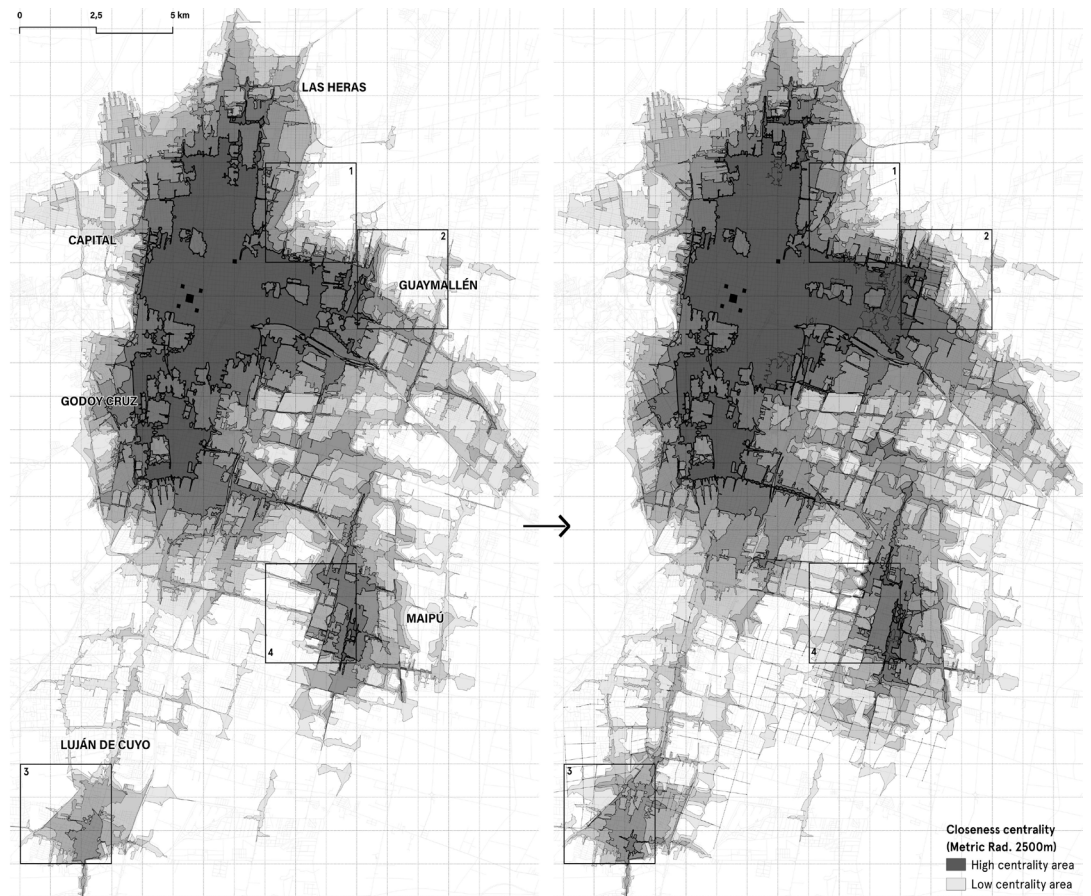
29 Josep Parcerisa, *Forma urbis: cinco ciudades bajo sospecha* (Barcelona: Laboratori d'Urbanisme de Barcelona, 2012).

30 José Luis Gómez Ordóñez, *Una medida de accesibilidad: aplicación a la comarca de Barcelona* (Barcelona: Laboratori d'Urbanisme de Barcelona, 1971); Harold Carter, *The study of urban geography* (London: Edward Arnold, 1972); Peter Haggett, *Network Analysis in Geography* (London: Edward Arnold, 1969).

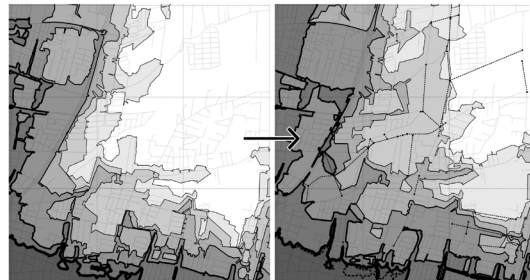
ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria intermedia para el territorio periurbano de Mendoza, Argentina

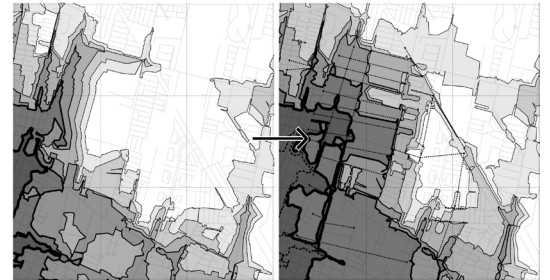
Opening streets between gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road network for the peri-urban territory of Mendoza, Argentina



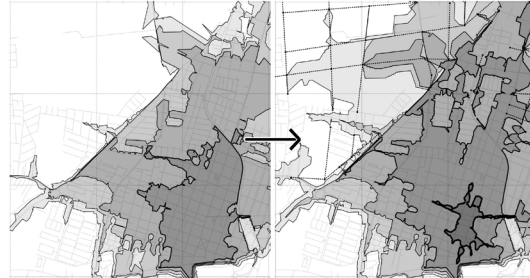
1 - CaciQue Guaymallén. Las Heras, Guaymallén



2 - Guaymallén Este



3 - Luján de Cuyo



4 - Maipú Oeste



Figura 8. Estudio comparativo de la ampliación de las áreas centrales ("centralidad de cercanía" o *closeness*, radio métrico 2.500m) resultado de la aplicación de la propuesta de nuevas vías intermedias.

ción de la línea de Piedemonte. Las nuevas calles modifican sutilmente la configuración de los centros en Capital, extendiéndose el sur de Avenida San Martín hasta Godoy Cruz. Ese movimiento acaba también coincidiendo con la extensión hacia el norte en Luján, confirmando la Avenida San Martín, la avenida fundacional y vertebral del Gran Mendoza.

La prolongación de las calles Mitre y su paralela cruzando el canal CaciQue Guaymallén provoca la gran ampliación de la centralidad entre Las Heras y Guaymallén (figura 8.1). El centro de éste también amplía su área central de forma perpendicular al eje San Martín y expande su ensanche hacia el este (figura 8.2). El área central de Maipú crece en todas direcciones pero subrayando su difusión hacia el centro y conectando con Carril Rodríguez Peña.



Figura 9. Estudio del cambio de tamaño de las manzanas entre calles abiertas en el Área Metropolitana en el “Área Urbana a Densificar” (PPOT).

La descomposición del manzanero

Una de las consecuencias evidentes del trazado de nuevas calles intermedias es garantizar un manzanero de dimensiones menores, asimilable a la ciudad de grano menudo. Con la propuesta se observa una reducción de las grandes unidades de más de 50Ha a subunidades menores con medidas que tratan de asemejarse a las 9Ha *límite* (Figura 9). Se reconoce así la eficacia de la propuesta para fragmentar el territorio periurbano acorde con la ciudad. Es más, iterando el procedimiento y si se aplicase una propuesta más severa con más servidumbres se podría obtener un mosaico más ajustado. Ello dependerá de la conciencia, capacidad y exigencia del *cuerpo social*. En cualquier caso, esta subdivisión no debería ser leída como una apología de la ocupación del territorio agrícola, sino una respuesta proactiva respecto a una dinámica hoy descontrolada.

Multiplicación de cruces

Finalmente, la proliferación de grandes urbanizaciones cerradas o su agregación ha consolidado un paisaje periurbano de largos tramos viarios y escasos cruces. La ciudad a pie necesita los cruces porque consigo llegan las esquinas³¹. La distribución de los cruces, su ritmo y tipología sería, por tanto, uno de los factores para activar territorios periféricos de baja densidad.

Tal como se observa en la figura 10, la ciudad consolidada y compacta se define por la separación entre cruces cada 50 y 150m. El territorio agrario periurbano se muestra vacío, ya que prima la lógica del mínimo trazado para la máxima superficie productiva. La propuesta permite fundar o completar hasta 837 nuevos cruces periurbanos o esquinas en tejidos más centrales. En estos últimos su efecto es similar

31 Manuel De Solà-Morales, *Ciutats, cantonades / Villes, carrefours* (Barcelona: Lunwerg / Fòrum Barcelona, 2004).

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

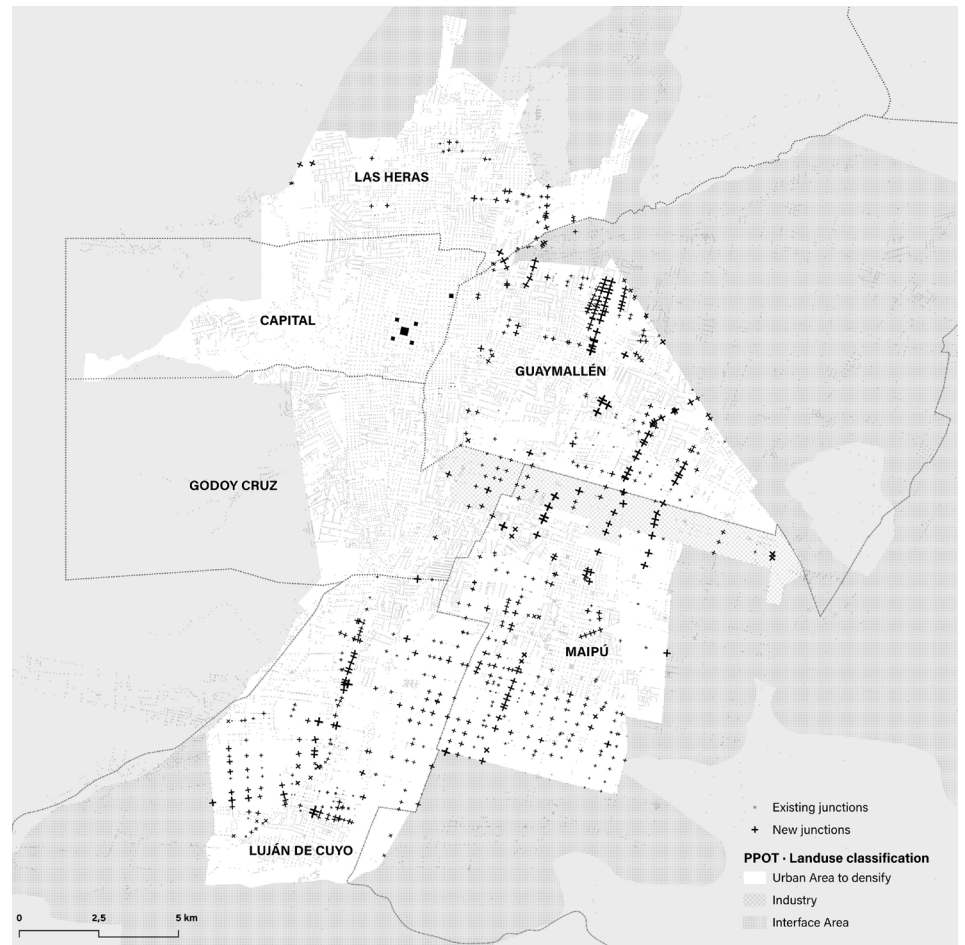


Figura 10. Nuevos cruces para Mendoza.
El tamaño es proporcional al valor de “centralidad de intermediación”, expresión de la jerarquía viaria o mayor movilidad potencial.

a una estrategia de acupuntura que trata de recoser la malla de calles, refundar nuevos barrios o propiciar continuidades latentes. Ello puede observarse sobre todo en Guaymallén o en las inmediaciones de Luján de Cuyo.

Hacia un territorio periurbano más articulado

La proliferación de urbanizaciones cerradas para Mendoza pone sobre la mesa cuánto el territorio periurbano es un espacio de acción urgente. Pero el riesgo de operar mañana sobre un laberinto inextricable es evidente tanto por los grandes recintos como por la agregación de unidades menores sin espacios intermedios para el paso de calles y servicios comunes. Dado que el paisaje de larguísimos muros es pobre y poco deseable -aunque se haga con pantallas vegetales o semi-transparentes-, es esencial acotarlos y acortarlos. Además se ha demostrado que el problema de las urbanizaciones cerradas no radica únicamente en su impacto sobre la interacción social o en su estructura viaria interna -que la normativa vigente ya la considera habitualmente de titularidad pública-, sino sobre todo en el papel de la estructura de calles abiertas entre urbanizaciones como clave para el progreso de la ciudad periurbana. Atender a dicha malla de calles intermedias es una tradición histórica y esencial en la construcción de ciudades y está en línea con la creciente desconfianza en las vías segregadas urbanas como solución unívoca al tráfico: reconocerlas y rescatarlas es imprescindible para asegurar no solo una movilidad más diversa y eficaz sino para reactivar los usos del suelo.

En relación a la *simulación*, cabe destacar las virtudes de los análisis de redes y, más específicamente, Space Syntax. Los métodos han resultado eficaces para analizar la red viaria existente y los efectos de la propuesta. El estudio comparativo de “betweenness” ha demostrado el incremento de rango viario de 215,5km de calles sean estas existentes (184km) o nuevas (30,9km); el estudio comparativo de “closeness centrality” ha mostrado el crecimiento de la ciudad central mediante

una distribución más homogénea y ampliada de la accesibilidad. Finalmente el trazado de nuevas vías impacta positivamente reduciendo el grano medio del manzanero resultante y multiplicando con nuevos cruces la malla periurbana.

No obstante, es preciso reconocer que la ciudad no solo se sostiene gracias a la malla viaria, sino también con la capacidad de generar espacios de interacción. De ahí que convendría avanzar a futuro en la delineación y evaluación de espacios de proyectos urbanos integrales³², bien en enclaves estratégicos, es decir, lugares donde vialidad, arquitectura, usos, paisaje y espacio público podrían generar un episodio singular en la ciudad de baja altura, o bien en la mutación de las vallas de las urbanizaciones en usos accesibles tanto por la calle *exterior* como por las internas. Tal como se puede observar en la Figura 1, algunas urbanizaciones cerradas cuentan ya con enclaves comerciales en los lindes que aprovechan el doble acceso para los residentes y el público en general.

Finalmente, este trabajo conduce la investigación urbanística hacia el diseño operativo y la simulación de escenarios y sus resultados. La propuesta debería ser leída como un modelo y un método a favor de una idea de metrópolis basada en calles metropolitanas y replicable en otros contextos. En el mundo real y de la mano de los operadores en presencia, el método y su aplicación dependerá también de la fuerza con la que opere la administración pública. Este trabajo añade que sin buenas calles, sin más y mejor red, no hay mejor ciudad.

Declaración de contribución de autoría

Conceptualización: AC, JP, JS; metodología: AC, JP, JS; validación: AC, JP, JS; análisis formal: AC, JP; investigación: AC, JP, JS; tratamiento de datos: AC; redacción: AC, JP, JS; revisión redacción: AC, JP; visualización: AC; supervisión: AC, JP, JS; administración del proyecto: AC; y adquisición de fondos: JP, JS.

ÁLVARO CLUA
JOSEP PARCERISA
JOSEMARÍA SILVESTRO

Abriendo calles entre
urbanizaciones cerradas.
Simulación de una malla viaria
intermedia para el territorio periurbano
de Mendoza, Argentina

Opening streets between
gated urbanizations.
Simulation of an intermediate road
network for the peri-urban territory
of Mendoza, Argentina

Procedencia de las imágenes

Figura 1. Google Maps / F. David Giménez 2022

Figura 2. Elaboración propia

Figura 3. Elaboración propia

Figura 4. Elaboración propia

Figura 5. Elaboración propia

Figura 6. Elaboración propia

Figura 7. Elaboración propia

Figura 8. Elaboración propia

Figura 9. Elaboración propia

Figura 10. Elaboración propia

Bibliografía

Barajas, Luis Felipe Cabrales. "Urbanizaciones cerradas en Latinoamérica". *Ería*, nº 63 (2004): 53–57.

Beltrán, Gastón, y Mariana Heredia. "La emergencia de los barrios privados en Buenos Aires". *Apuntes de Investigación del CECYP* 6, nº 8 (2002): 118–36.

Bisbal, Ignacio, y María Oliver. "Fragmentación y homogeneidad en la ciudad media latinoamericana: baja densidad y monofuncionalidad en el crecimiento residencial reciente del Gran Mendoza". En *Ciudad y formas urbanas. Perspectivas transversales*, 23–31. Zaragoza, 2018.

Borsdorf, Axel. "Hacia la ciudad fragmentada. Tempranas estructuras segregadas en la ciudad latinoamericana". *Scripta Nova* 7, nº 146 (2003).

Busquets, Joan, Dingliang Yang, y Michael Keller. *Ciudad regular: manual para diseñar mallas y tramas urbanas*. Book. Harvard: ORO Editions, 2020.

Carter, Harold. *The study of urban geography*. London: Edward Arnold, 1972.

De Solà-Morales, Manuel. *Ciutats, cantonades / Villes, carrefours*. Barcelona: Lunwerg / Fòrum Barcelona, 2004.

Engelman, Anabella, y Pehuén Barzola Elizagaray. "Propuesta para el estudio de urbanizaciones cerradas en Latinoamérica: el caso del enclave residencial de elite 'Mendoza Norte Country Club', Mendoza, Argentina". *Boletín de Estudios Geográficos*, 2021.

Enríquez Acosta, Jesús Ángel. "Ciudad de muros: Socialización y tipología de las urbanizaciones cerradas en Tijuana". *Frontera norte* 19, nº 38 (2007): 127–56.

Font Arellano, Antonio. *L'explosió de la ciutat: morfologies, mirades i mocions sobre les transformacions territorials recents en les regions urbanes de l'Europa Meridional*. Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2004.

Gassull, Virginia M. "Segregación de barrios populares en ciudades intermedias. Área Metropolitana de Mendoza, Argentina." *Revista F@ro*, nº 30 (2019): 41–62.

Gómez Ordóñez, José Luis. *Una medida de accesibilidad: aplicación a la comarca de Barcelona*. Barcelona: Laboratori d'Urbanisme de Barcelona, 1971.

Haggett, Peter. *Network Analysis in Geography*. London: Edward Arnold, 1969.

Hermelin, Michel, Alejandro Echeverri, y Jorge Giraldo, eds. *Medellín: medio ambiente urbanismo y sociedad*. Medellín: EAFIT, 2010.

Hidalgo, Rodrigo. "De los pequeños condominios a la ciudad vallada: las urbanizaciones cerradas y la nueva geografía social en Santiago de Chile (1990-2000)". *EURE (Santiago)* 30, nº 91 (2004): 29–52.

Hillier, B, A Penn, J Hanson, T Grajewski, y J Xu. "Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement". *Environment and Planning B: Planning and Design* 20, nº 1 (1993): 29–66.

Hillier, Bill, Tao Yang, y Alasdair Turner. "Normalising least angle choice in Depthmap and it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space". *Journal of Space Syntax* 3, nº 2 (2012): 155–93.

- Indovina, Francesco. *La città diffusa*. Venezia: Istituto Universitario di Architettura di Venezia, 1990.
- Janoschka, Michael. "El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización". *EURE (Santiago)* 28, n° 85 (2002).
- Karimi, Kayvan. "A configurational approach to analytical urban design: 'space syntax' methodology". *Urban Design International* 17, n° 4 (2012): 297–318.
- Mesa, Alejandro, y Cecilia Giusso. "Modelos de urbanización en tierras de alta vulnerabilidad ambiental: Análisis de la ocupación de la periferia del Área Metropolitana de Mendoza". *Cuaderno Urbano*, 2014.
- Molina, Alberto. *Como una gran pecera*. Mendoza: EDIUNC, 2013.
- Palmer, Montserrat, Patricio Gross, y Óscar Ortega. "La vivienda social chilena 1900/1950". *Revista CA, Documento*. Reseña de la vivienda social en Chile, 1988.
- Parcerisa, Josep. *Forma urbis: cinco ciudades bajo sospecha*. Barcelona: Laboratori d'Urbanisme de Barcelona, 2012.
- Parcerisa, Josep, Josemaría Silvestro, y Álvaro Clua. *Calles a medida. Una experiencia de urbanismo urbano en Mendoza*. Mendoza: Universidad de Cuyo. Universitat Politècnica de Catalunya, 2022.
- Pereira, Rafael H. M., Frederico R. B. Holanda, Valério A. S. Medeiros, y Ana P. Barros. "The Use of Space Syntax in Urban Transport Analysis: Limits and Potentials". Brasília: Institute for Applied Economic Research, 2015.
- Roitman, Sonia. "Barrios cerrados y segregación social urbana". *Scripta Nova*, 2003.
- . "Transformaciones urbanas en los '90: los barrios cerrados del Area Metropolitana de Mendoza". En *IV Jornadas de Sociología*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2000.
- Schapira, Marie-France Prévot. "Fragmentación espacial y social: conceptos y realidades". *Perfiles Latinoamericanos* 9, n° 19 (2001): 33–56.
- Sennett, Richard. *The uses of disorder*. New Haven: Yale University Press, 1970.
- Vergara, Francisco, y Montserrat Palmer. *El lote 9x18 en la encrucijada habitacional de hoy*. PUC Chile, 1990.