



LA DENSIFICACIÓN COMO ALTERNATIVA PARA EL CRECIMIENTO URBANO SUSTENTABLE

Cabrera-Jara Natasha, Hermida M. Augusta, Calle Christian

Universidad de Cuenca, Grupo de Investigación LactaLAB-Ciudades Sustentables, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, URBENERE

Resumen:

En la actualidad las ciudades latinoamericanas presentan un patrón de crecimiento disperso que consume suelo rural de forma innecesaria, incrementa los costos en infraestructura y servicios urbanos e incentiva el uso del automóvil privado originando barrios poco diversos, con escaso espacio público y biodiversidad y generando segregación socio-espacial. Frente a este fenómeno la densificación surge como una alternativa de crecimiento urbano que apunta no sólo al aumento de la densidad edificatoria y de uso, sino a la generación de tejido sustentable en términos sociales y ambientales.

Esta propuesta explora las posibilidades de densificación del tejido consolidado o en proceso de consolidación a escala de barrio y plantea su transformación en Barrios Compactos Sustentables (BACS). Se desarrolla la metodología para la construcción de BACS observando los siguientes pasos: 1. Medir la ciudad, 2. Definir el área de intervención, 3. Analizar el barrio, 4. Mejorar el espacio público, 5. Normar la vivienda, 6. Volver a medir, 7. Probar la propuesta.

Este planteamiento metodológico se aplica a dos barrios al suroeste de Cuenca-Ecuador: Elia Liut y La Fátima. Elia Liut muestra un alto grado de consolidación donde se reconocen las posibilidades de densificación, mientras La Fátima muestra un grado de consolidación intermedio. Finalmente, se evalúa la validez de la propuesta mediante el cálculo del Índice de Densificación Urbana Sustentable que mide la sustentabilidad del tejido antes y después de la intervención.

Palabras clave:

densificación, crecimiento urbano, sostenibilidad, barrio sustentable

1. Densificación vs. Dispersión

Desde la academia se han logrado diferenciar dos modelos urbanos claramente contrapuestos: la ciudad compacta y la ciudad dispersa. Al primero se lo vincula a una óptima ocupación del suelo que evita la expansión urbana y las bajas densidades, promueve la diversidad de usos y de fauna y flora urbanas, prioriza al ciudadano a pie en el uso del espacio público y genera cohesión social (Hermida *et al.*, 2015b). El segundo modelo se conoce como aquel de baja densidad y discontinuo en sus partes, que incentiva la urbanización de suelo rural, con poca diversidad y proximidad de usos y que fomenta la segregación socio-espacial (Lehmann, 2010; Navarro, 2011; Muñiz *et al.*, 2010; Arbury, 2005).



Son numerosos los autores que sostienen que la ciudad dispersa produce múltiples impactos económicos, sociales y ambientales (Arbury, 2005; De Mattos, 2010; Muñiz *et al.*, 2010; Cervero, 1998). Sin embargo, también existen autores -aunque en menor número-, que señalan cierta paradoja dentro de la aparente sustentabilidad del modelo de ciudad compacta (Hermida *et al.*, 2015a). Barton, Melia y Parkhurst (2011), por ejemplo mencionan que el incremento de densidad de habitantes implica la concentración del tráfico vehicular y de las emisiones contaminantes. Frente a este debate teórico surgen estudios como el de Nozzi (2003) (citado en Arbury, 2005) que demuestra cómo la dispersión urbana genera entre 20 y 50% más contaminación que el modelo compacto.

Esta investigación toma partido por la ciudad compacta entendida como el “modelo urbano que mejor se ajusta al principio de eficiencia urbana y habitabilidad urbana es la ciudad compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente” (Rueda, 2011, p. 243). Se asume abiertamente que una manera de frenar los impactos económicos, sociales y ambientales de la dispersión es la densificación planificada que incluya todas las variables de una ciudad habitable y considere a las personas como el eje de la reflexión (Hermida *et al.*, 2015a). Bajo estas consideraciones se plantea la densificación de zonas consolidadas en ciudades intermedias ecuatorianas a través de una propuesta que toma al barrio como unidad básica de intervención.

2. Barrios Compactos Sustentables

Siendo el barrio la unidad de densificación se lo define “como la unidad mínima que morfológicamente da forma y sentido a la ciudad, es decir, un entorno que permite desarrollar las relaciones sociales entre sus habitantes” (Barnó & Stepien, 2011, p. 1). Existen diversas aproximaciones a la noción de barrio que van desde lo geográfico y lo administrativo hasta lo social y lo imaginario. Para Lefevre es en el barrio donde se articula el espacio social con el espacio físico y cuya estructura determina la organización de la ciudad (Green *et al.*, 2014, p. 79). De acuerdo a Lynch (2008) las características físicas de los barrios consisten en variedad de componentes como la textura, el espacio, la forma, la topografía, los detalles, los símbolos, el tipo de construcción, el uso y sus usuarios (p. 86).

Para delimitar conceptualmente a los Barrios Compactos Sustentables (BACS) se parte del modelo urbano de densificación asumido y se los define como una intervención de escala intermedia con el fin de construir una base teórica y metodológica que transforme áreas que actualmente no son sustentables en comunidades y barrios que sí lo sean, a través de procesos de densificación. Para su delimitación espacial en cambio, se consideran las relaciones cotidianas y la proximidad, variables fundamentales para la vida cotidiana y se toma como base la distancia de 300m, trayecto caminable en 5min. Esta distancia sirve de diámetro para los BACS que estarían demarcados por vías vehiculares de mayor jerarquía pero con vías internas principalmente peatonales (Hermida *et al.*, 2015c).

Se define así a los BACS como la unidad de intervención para la densificación de zonas consolidadas en ciudades intermedias ecuatorianas y se establecen las siguientes como sus características esenciales: optimización del suelo urbano y ocupación de lotes vacantes, priorización del ciudadano a pie en el uso del espacio público, diversificación



de usos, cohesión social, conservación y regeneración de la biodiversidad y dotación de servicios urbanos.

3. Cuenca como caso de estudio

Cuenca conocida como Santa Ana de los Ríos de Cuenca fue fundada por los españoles en 1557 sobre un asentamiento indígena llamado Guapondélig por cañaris y Tomebamba por incas. Esta urbe se ubica en la Sierra sur del Ecuador sobre la cordillera de Los Andes que define su geografía. El centro histórico actual siguió las Leyes de Indias, por lo que presenta un tejido en damero (Hermida *et al.*, 2015a). Esta urbe constituye la ciudad intermedia más representativa en población a nivel nacional y el polo económico del austro del país. Por otra parte, su centro histórico ha sido declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO.

En términos de densidad Cuenca presentaba hasta el 2010, según el vii Censo Nacional de Población y vi de Vivienda (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2014), 331.885 habitantes en su área urbana que contaba con 7.248 hectáreas según datos del catastro (GAD Municipal, 2014). Con estos valores se obtiene una densidad de 45,52 hab/ha para el 2010, frente a los 138,69 hab/ha que presentaba la ciudad en 1950, de acuerdo a datos del censo de ese año y del límite urbano municipal de 1946. Resulta pertinente señalar que Cuenca fue una ciudad compacta y que debido al fenómeno de urbanización acelerada que sufrieron múltiples ciudades ecuatorianas a partir de la década de 1950 (Carrión, 1986), su densidad poblacional se redujo a menos de la tercera parte en 60 años (Hermida *et al.*, 2015a).

En este contexto se plantea una propuesta para densificar zonas consolidadas de la ciudad de Cuenca mediante la implementación de BACS. Para este ejercicio académico se elige la zona de Yanuncay al sur-oeste de la ciudad debido a su potencial de densificación, a la disponibilidad de servicios urbanos que soporten esta operación y a la construcción del tranvía que arranca en este sector (Fig. 1).

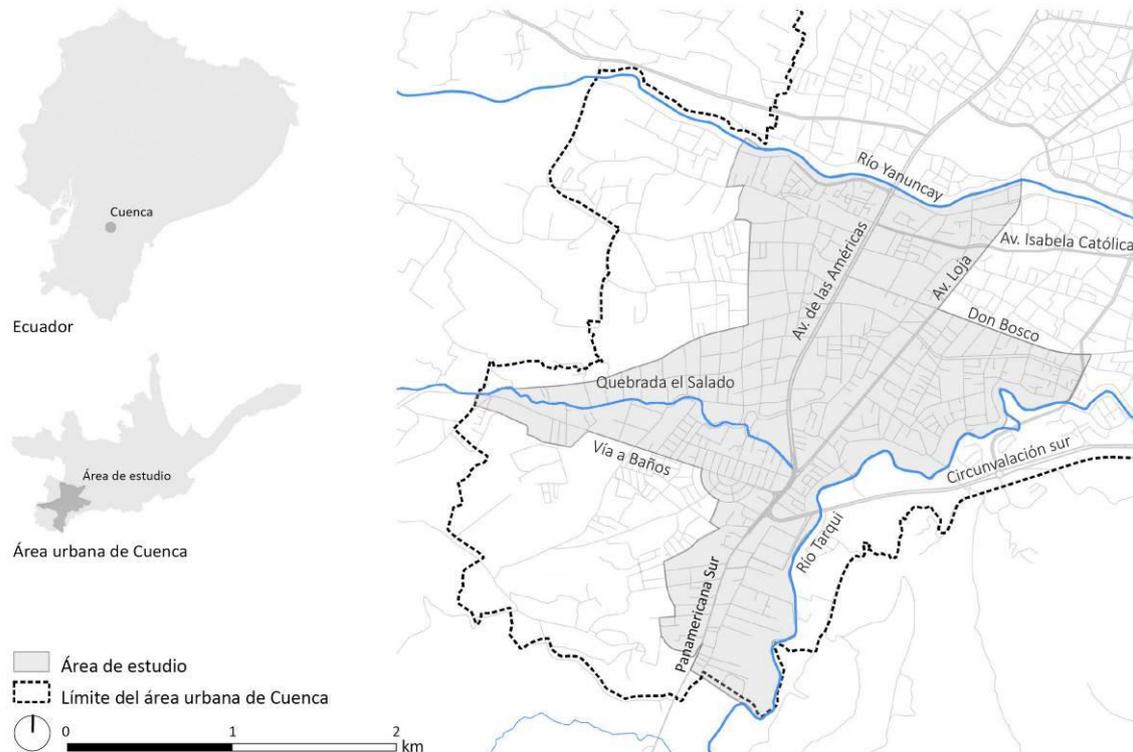


Figura 1. Zona de estudio de la ciudad de Cuenca

4. Propuesta metodológica

Esta propuesta metodológica describe los pasos seguidos para el diseño de BACS en la zona de estudio elegida: Yanuncay. Como objetivos específicos se consideran los siguientes:

- Intensificar el uso de suelo dotando de habitabilidad y funcionalidad al espacio público y privado.
- Crear un modelo de intervención flexible y replicable.
- Incentivar y mejorar la accesibilidad a transporte alternativo al automóvil privado.
- Implementar usos terciarios que mejoren la cobertura de comercio y servicios cotidianos.
- Mejorar las condiciones de espacio público y colectivo.
- Restaurar la biodiversidad urbana mediante conexiones y espacios verdes a distintas escalas.
- Explorar mecanismos normativos y de gestión para la implementación de la propuesta (Hermida *et al.*, 2015c).



Esta metodología trasciende la parcela privada e individual y aborda el ámbito público a través de estrategias a nivel barrial, tanto a escala de la vivienda como del espacio público. La hipótesis sostiene que es posible construir BACS en zonas consolidadas que ayuden a definir un modelo de ciudad en donde el ser humano sea el centro de reflexión y acción. La metodología planteada se resume en siete pasos:

4.1. Medir la ciudad

A través de la herramienta de medición y representación espacial para ciudades compactas y sustentables desarrollada por el grupo de investigación LIactaLAB-Ciudades Sustentables se evalúa el tejido urbano utilizando 20 indicadores organizados en cuatro ejes: compacidad, diversidad de usos, verde urbano y segregación socio-espacial (Cabrera *et al.*, 2015), evidenciando valores muy por debajo de los óptimos (Fig. 2).

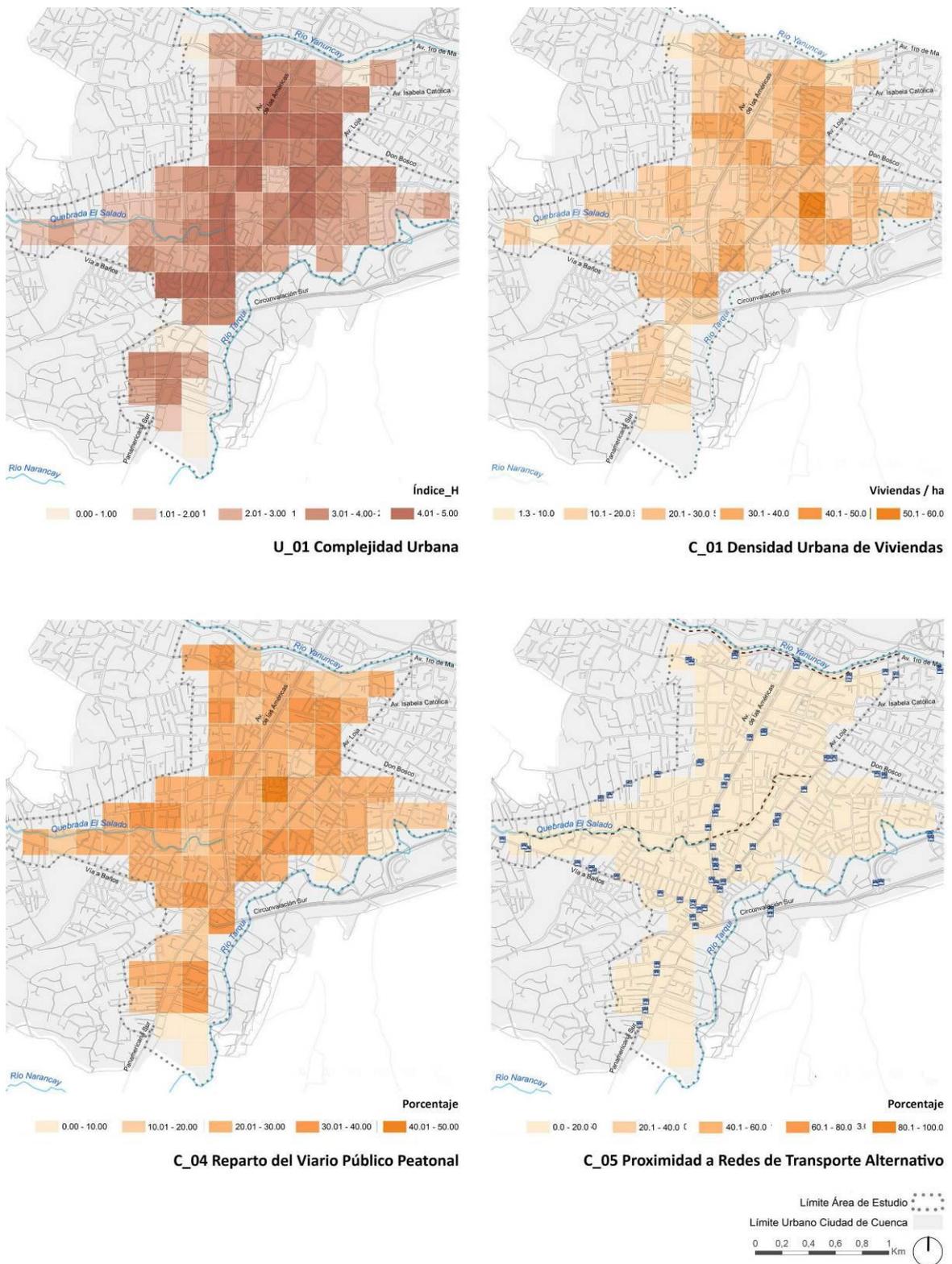


Figura 2. Medición y representación espacial de los indicadores de sustentabilidad urbana



4.2. Definir el área de intervención

Se toma al barrio como unidad básica de intervención relacionando directamente dinámicas de proximidad y cotidianeidad, en su estricto sentido espacial con base en la distancia caminable a pie (300m). Se establece además una estructura urbana de barrios limitados por vías perimetrales usando la herramienta de sintaxis espacial (Fig. 3), que permite visualizar las vías mejor integradas que estructuran la red.

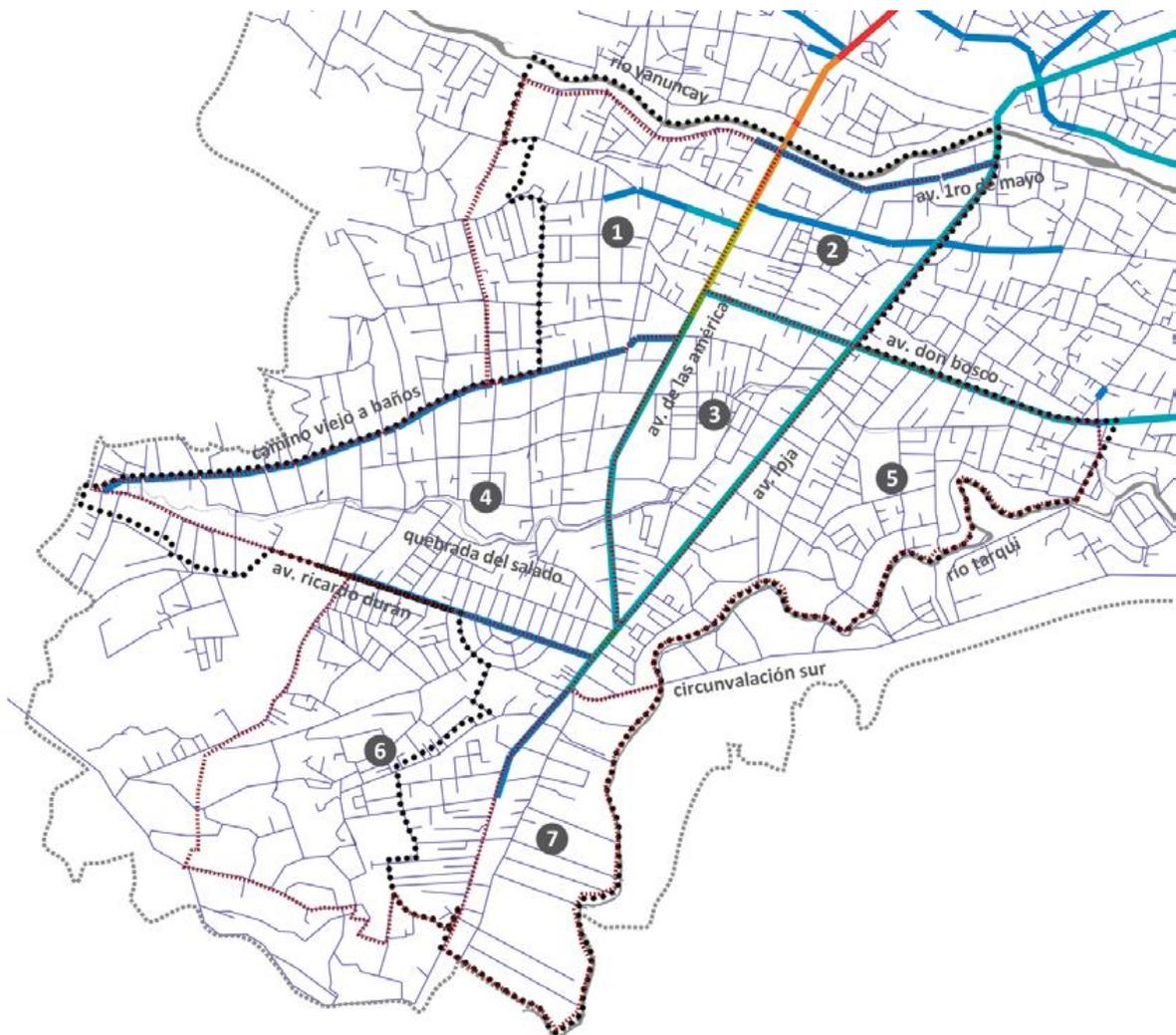


Figura 3. Estructura de la red vial

Una vez configurados los barrios se eligen aquellos a intervenir y mediante el plano catastral se mapea el espacio vacío, público y colectivo de los barrios elegidos. Para este caso particular se seleccionan los barrios Elia Liut y La Fátima que representan los casos más significativos en Yanuncay (Fig. 04).

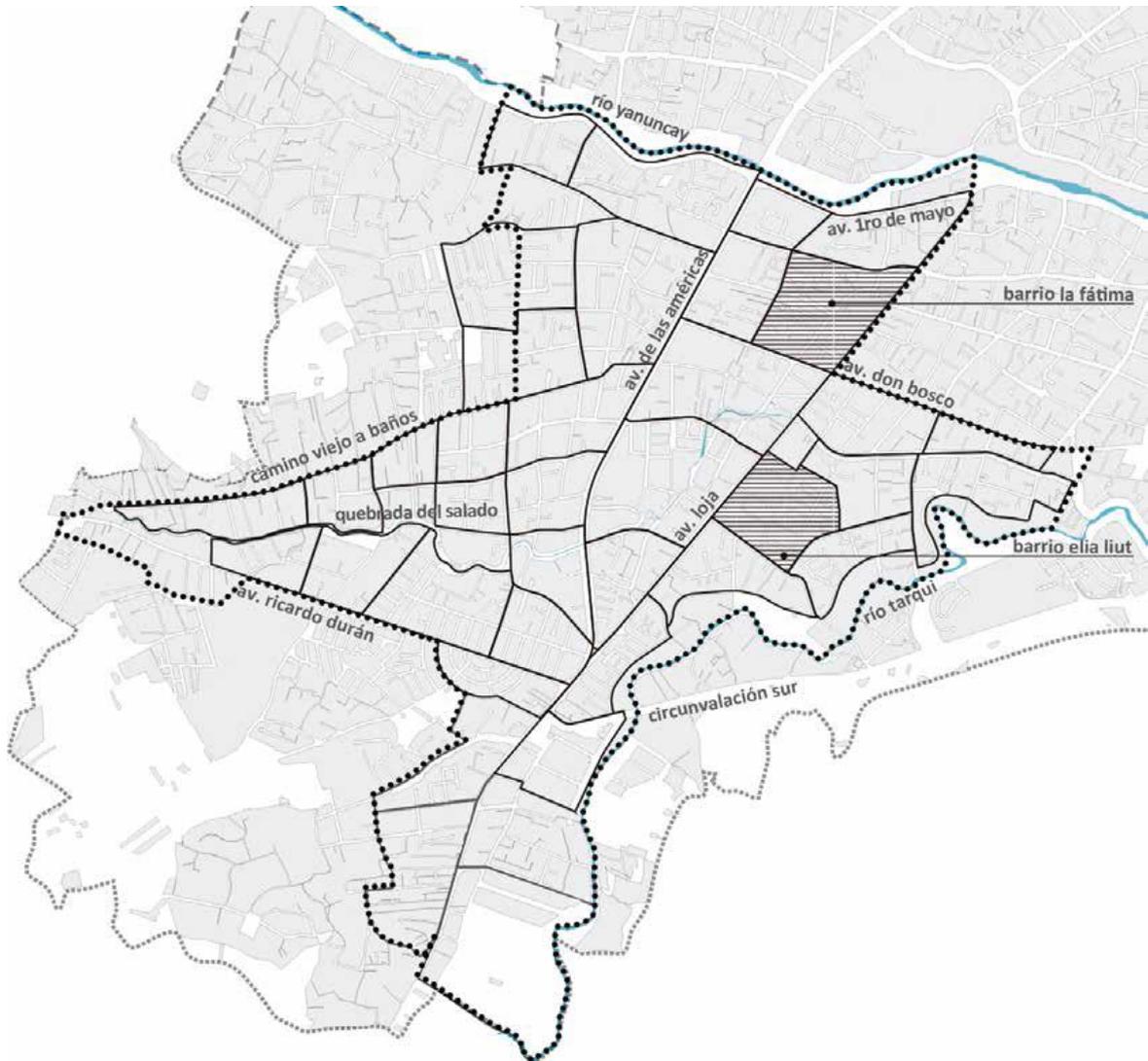


Figura 4. Selección de los barrios Elia Liut y La Fátima

4.3. Analizar el barrio

Se registran los predios vacíos, de uso agrícola, con construcciones precarias y con vacíos en los centros de manzana que pudieran ser gestionados de manera individual o unificados para conformar lotes de intervención (Fig. 5). En los dos barrios elegidos se constata que alrededor de las dos terceras partes del suelo está vacío y que la mayoría se trata de espacio privado. Por otra parte se observa un claro déficit de espacio colectivo.



BARRIO ELIA LIUT



Área total = 126 467,46m²



Porcentaje de área espacio vacío = 68,79%



Porcentaje de área espacio vacío privado = 41,93%



Porcentaje de área espacio público = 26,86%



Porcentaje de área espacio colectivo = 27,55%

BARRIO LA FÁTIMA



Área total = 158 860,78m²



Porcentaje de área espacio vacío = 69,11%



Porcentaje de área espacio vacío privado = 41,98%



Porcentaje de área espacio público = 27,12%



Porcentaje de área espacio colectivo = 32,54%



Figura 5. Análisis del espacio vacío

4.4. Mejorar el espacio público

Para garantizar las condiciones óptimas del ciudadano a pie se proponen tres ejes de actuación:

a) *Reorganización de la estructura y el reparto vial*, define la jerarquía vial de la red secundaria y al interior del barrio y establece cuatro categorías viales (Fig. 6).



Figura 6. Categorías viales propuestas

b) *Restauración de la biodiversidad y mejoramiento de las condiciones de habitabilidad del espacio público*, incorpora arbolado en las vías donde las condiciones de la calzada y la acera lo permitan, con este fin se propone una normativa (Tabla 1); y,

	Elemento	Dimensión mínima	Dimensión recomendada
Tamaño del árbol	Árbol pequeño		<5m
	Árbol mediano		>5m y <9m
	Árbol grande		>9m
Distancia de plantación	Debe responder al desarrollo máximo de su copa		
Distancia de separación entre árboles	Árbol pequeño	4,50m	6,00m
	Árbol mediano	6,00m	7,50m
	Árbol grande	9,00m	10,50m
Espacio de plantación	Franja peatonal	0,90x0,90m	1,20x1,20m
Separación del tronco al borde exterior de la acera	Acera para actividades de estancia	0,60m	1,20m

Tabla 1. Normativa para implantación de arbolado

c) *Introducción de áreas verdes*, dado que la ciudad consolidada no dispone de grandes extensiones de suelo para este tipo de equipamientos se plantea la introducción de una nueva tipología de verde definida como “parque de bolsillo” (Fig. 7). Con este fin se plantean una serie de características.

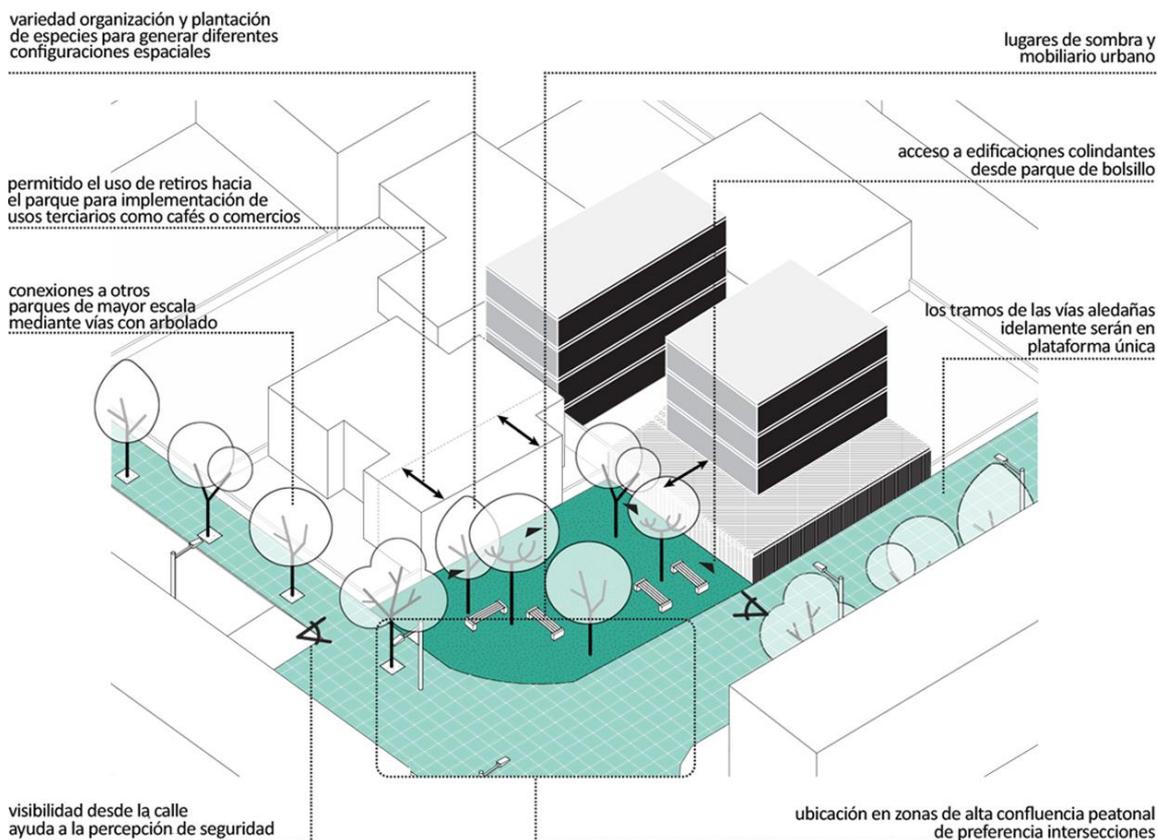


Figura 7. Esquema espacial de un parque de bolsillo

4.5. Normar la vivienda

Se parte del espacio vacío y colectivo para dotar de un carácter urbano público a los edificios. Se plantea un grupo de elementos programáticos que potencien la interacción y el encuentro y contribuyan a crear nuevas relaciones entre habitantes. Como parte del bloque habitable se propone dos tipos de espacios: la zona residencial y la zona de usos terciarios (Tabla 2).

Elemento programático	Tipos	Características
Bloque habitable	Zona residencial	Todas las áreas de estancia deben tener acceso a luz natural
		Toda unidad de vivienda debe contar con circulación cruzada
		Dimensión máxima entre dos fachadas opuestas de una unidad de vivienda (profundidad): 9m
		Altura mínima de los locales habitables: 2,20m
		Ancho mínimo de una habitación simple: 1,80m
Zona terciaria	Zona terciaria	Ancho mínimo de una habitación para dos o más personas: 2,70m
		El espacio para usos terciarios siempre debe tener acceso desde la calle o desde un espacio público
		Un bloque terciario puede tener iluminación y ventilación



natural únicamente desde una fachada

Profundidad máxima de los locales: 12m

Altura mínima de los locales habitables: 2,40m

Tabla 2. Normativa para el bloque habitable

Dentro del espacio vacío se plantean tres tipos de patios: privado, compartido y colectivo (Tabla 3) y se definen una serie de características en cada caso.

Elemento programático	Tipos	Características
El vacío	Patio privado (espacio exterior para iluminación y ventilación con accesibilidad únicamente para una unidad habitacional)	Área mínima: 9m ² Dimensión lateral mínima: 3m
	Patio compartido (espacio exterior para iluminación y ventilación con accesibilidad para dos o más unidades habitacionales)	Área mínima: 36m ² Dimensión lateral mínima: 4,5m Dimensión lateral óptima: 4,5m
	Patio colectivo (espacio exterior de aglomeración al interior de los conjuntos de vivienda)	Área mínima: 90m ²

Tabla 3. Normativa para el espacio vacío

4.6. Volver a medir

Siguiendo las normativas planteadas se genera una propuesta en términos generales donde se definen los lotes de actuación privada y los parques de bolsillo así como el tratamiento del viario (Fig. 8).



Figura 8. Fisonomía de la propuesta de BACS en el barrio Elia Liut

Bajo las condiciones presentadas tras la propuesta se calculan los nuevos valores de los indicadores de sustentabilidad urbana, evidenciando una considerable mejora en el Índice de Densificación Urbana Sustentable que recoge 8 de los indicadores más representativos (Fig. 9), el mapa resultante muestra los valores más negativos en rojo y los óptimos en verde oscuro. Los resultados reflejan una evidente mejoría no solo en los barrios intervenidos sino en el tejido cercano.

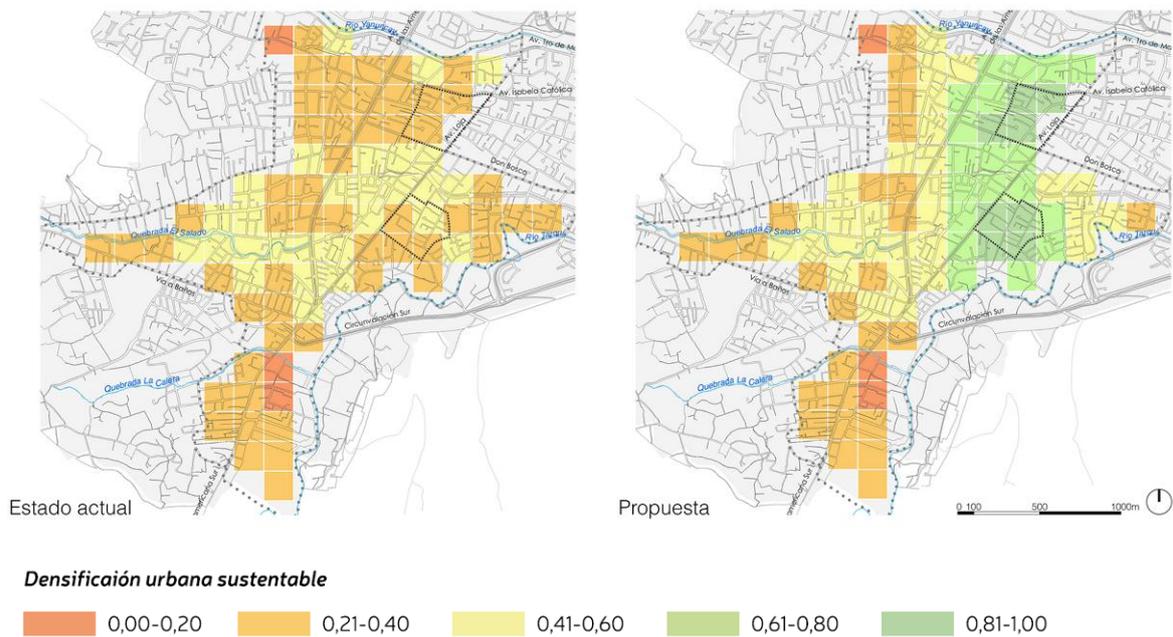


Figura 9. Índice de Densificación Urbana Sustentable

4.7. Probar la propuesta

Como punto necesario se puso en práctica la metodología. Con este fin se crea BACS ensamble!, espacio de diseño colaborativo donde probar a nivel profesional la propuesta para la creación de barrios compactos sustentables. Para este caso específico participaron 8 oficinas de arquitectos de Cuenca, que debieron ajustarse a la normativa plantada conforme a los lineamientos de los BACS (Fig. 10).



Figura 10. Resultado de BACS ensamble!

Finalmente y con los insumos proporcionados por las oficinas de diseño en una reunión de trabajo participativo se ajustaron algunos de los componentes normativos relacionados especialmente a las dimensiones y relaciones espaciales.

5. Conclusiones



Hoy en día la densificación constituye un requisito fundamental en la construcción de ciudades más sustentables. No obstante, incrementar la densidad omitiendo la multitud de variables que intervienen en la vida urbana produciría resultados perjudiciales. Por lo tanto las estrategias de densificación deben contemplar la mayor cantidad de aspectos trascendentes que integran el sistema urbano. En este sentido la investigación propone transformar tejido de ciudades intermedias consolidadas en barrios compactos sustentables a través de intervenciones en el suelo vacante sin altas inversiones económicas ni sociales, que mejoren la habitabilidad del espacio público y privado desde una visión integral (Hermida *et al.*, 2015c).

A través de este ejercicio académico se ha podido demostrar que modificando ciertos patrones en la construcción de espacio público y colectivo se pueden mejorar significativamente los valores de sustentabilidad urbana no solo de los barrios de intervención sino de su entorno inmediato. Por otra parte, los modelos arquitectónicos resultado de los lineamientos propuestos permitieron a su vez alcanzar valores óptimos en otros indicadores urbanos (Fig. 9).

Este documento sintetiza la experiencia de dos años de trabajo del grupo de investigación LactaLAB-Ciudades Sustentables y busca aportar en el debate, sobre la situación actual de las ciudades en términos de sustentabilidad. La propuesta aquí expuesta no representa un planteamiento cerrado sino una alternativa mejorable, que debe continuar estudiándose. Queda claro la necesidad imperativa de generar nuevas políticas de crecimiento urbano que promuevan acciones positivas para la ciudad y sus ciudadanos y atractivas para el mercado inmobiliario, que a su vez promuevan mayor reflexión sobre los modelos urbanos detrás de las normativas (Ibíd).

Bibliografía

- Arbury, J. (2005). *From urban sprawl to compact city. An analysis of urban growth management in Auckland*. Tesis de maestría, Auckland University, Auckland. Disponible en <http://transportblog.co.nz/wp-content/uploads/2009/06/thesis.pdf>
- Barnó, L., & Stepien, A. (2011). *Células Urbanas*. Disponible en <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=8857>
- Barton, H., Melia, S. & Parkhurst, G. (2011). The paradox of intensification, *Journal of Transport Policy*, 18(1), 46-52. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.05.007>
- Cabrera-Jara, N., Orellana, D., Hermida, A. & Osorio, P. (2015). Evaluando la sustentabilidad de la densificación urbana. Indicadores para el caso de Cuenca (Ecuador). *Bitácora Urbano Territorial*, 25(2), 21-34. Disponible en <https://doi.org/10.15446/bitacora.v2n25.49014>
- Carrión, F. (1986). Evolución del Espacio Urbano Ecuatoriano. En C. Fernando (Ed.), *El Proceso de Urbanización en el Ecuador (del siglo XVIII al siglo XX)*. Antología (pp. 145-174). Quito: El Conejo.
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis*. Washington DC: Island Press.



- De Mattos, C.A. (2010). Globalización y metamorfosis metropolitana en América Latina. De la ciudad a lo urbano generalizado. *Revista de geografía Norte Grande*, (47), 81-104. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022010000300005>
- GAD Municipal de Cuenca. (2014). *Plan de Ordenamiento Urbano de Cuenca. Diagnóstico Demográfico*. Cuenca: GAD Municipal de Cuenca.
- Green, M., Link, F., Mora, R., Figueroa C. (2014). De la casa al barrio. *Revista ARQ*, (86), 78-87. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962014000100012>
- Hermida, A., Hermida, C., Cabrera, N., & Calle, C. (2015a). La densidad urbana como variable de análisis de la ciudad. El caso de Cuenca, Ecuador. *Revista EURE*, 41 (124), 25-44. Disponible en <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/752>
- Hermida, A., Orellana, D., Cabrera, N., Osorio, P., & Calle, C. (2015b). *La ciudad es esto. Medición y representación espacial de las ciudades compactas y sustentables*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21564>
- Hermida, A., Calle, C., y Cabrera, N. (2015c). *La Ciudad Empieza Aquí. Metodología para la construcción de Barrios Compactos Sustentables (BACS) en Cuenca*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Disponible en http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23465/1/Libro_Final_3.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2014). *Estadísticas*. Disponible en <http://www.inec.gob.ec/estadisticas/>
- Lehmann, S. (2010). Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles. *SAPIENS*, 3(2), 1-10. Disponible en <file:///Users/Usuario1/Downloads/sapiens-1057-3-2-green-urbanism-formulating-a-series-of-holistic-principles.pdf>
- Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Muñiz, I., Calatayud, D. & García, M.A. (2010). Sprawl. Causas y efectos de la dispersión urbana. En F. Indovina, *La ciudad de baja densidad. Lógicas, gestión y contención* (pp. 307-347). Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Navarro, J. (2011). Aproximación a la génesis de la contribución de la densidad en la noción de "ciudad compacta". *Revista EURE*, 32(112), 23-41. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612011000300002&script=sci_arttext
- Rueda, S. (2011). El urbanismo ecológico. En J. M. Ezquiaga Domínguez, L. González Alfaya (Eds.), *Transformaciones urbanas sostenibles* (pp. 235-267). Madrid: Universidad Internacional Menéndez Pelayo.