

## **PROCESOS DE CRECIMIENTO Y RENOVACIÓN URBANA PARA LA PROPUESTA DE AMPLIACIÓN DE LOS CUADRANTES URBANOS EN SANTA BÁRBARA DE HEREDIA, COSTA RICA, 2014**

### **PROCESSES OF GROWTH AND URBAN RENEWAL IN THE EXPANSION PROPOSAL OF URBAN QUADRANTS IN SANTA BARBARA, HEREDIA, COSTA RICA, 2014**

*Omar Barrantes-Sotela<sup>1</sup>*

*Luis Sandoval-Murillo<sup>2</sup>*

*Universidad Nacional de Costa Rica*

*Jorge Mora-Ramírez<sup>3</sup>*

*Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo*

#### **RESUMEN**

La planificación y el ordenamiento del territorio requieren la proyección en el espacio geográfico de estrategias y acciones basadas en el desarrollo económico, social, ambiental y político-administrativo; aspectos que necesitan una revisión e integración de instrumentos que garanticen la sostenibilidad del territorio. Este artículo, evalúa el proceso de crecimiento y renovación urbana en Santa Bárbara de Heredia, para la generación de una nueva propuesta de ampliación de cuadrantes

- 1 Académico Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional de Costa Rica. Correo electrónico: obarrantes@gmail.com
- 2 Académico Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional de Costa Rica. Correo electrónico: luifersandoval@gmail.com
- 3 Jefatura de la Unidad de Criterios Técnicos y Operativos de Ordenamiento Territorial, Dirección de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU). Correo electrónico: jmoraramirez@yahoo.com

Fecha de recepción: 23 de febrero de 2015

Fecha de aceptación: 26 de marzo de 2015



urbanos, acorde con las capacidades ambientales del territorio. Para ello, se delimitó las áreas urbanas en el período de 1945 – 2013, a través del uso de fotografías aéreas e imágenes satelitales y se identificaron las limitaciones ambientales según la información oficial existente. También, se estima la demanda de terrenos al identificar el predio modelo obtenido de la información catastral y censal de la población, con el propósito de establecer las potenciales áreas de crecimiento urbano. En el proceso de agrupación de factores, se utilizó la metodología de análisis K-medias. La investigación identifica tres tipologías de crecimiento urbano relacionadas con procesos de regeneración, así como los espacios en los cuales se necesita de mejoramiento de la trama urbana y se delimitan los espacios posibles para ocupación futura, acordes a la limitación ambiental existente.

**Palabras clave:** Ordenamiento territorial, crecimiento urbano, regeneración urbana, cuadrante urbano, Santa Bárbara.

#### ABSTRACT

The planning and land management require the projection in geographical space of strategies and actions based on economic, social, environmental and political-administrative development; aspects that require a review and integration of instruments to ensure the sustainability of the territory. This article evaluates the process of growth and urban renewal in Santa Barbara de Heredia, to generate a new proposal for urban expansion, according the environmental capacities of the territory. Urban areas have been identified in the period 1945 - 2013, using aerial photographs and satellite images and areas with environmental limitations according existing official information were identified. The demand for land is also estimated using the average property obtained from cadastral information and the population census data, in order to establish potential areas of urban growth. Analysis methodology K-means clustering was used. The research identified three types of urban growth related to regenerative processes, as well the spaces in which the urban improvement is needed and define the possible areas for future occupation, consistent to the existing environmental limitation.

**Keywords:** Land use planning, urban growth, urban renewal, urban quadrant, Santa Bárbara.

### Introducción

En Costa Rica al igual que en muchos países, la planificación urbana ocurre como un proceso meramente pragmático orientado a resolver problemas crecientes, mediante criterios institucionales o administrativos, sin que medie en el proceso un criterio científico funcional y eficiente (Portas, 2003; Roca, Arellano, y Moix, 2011; Zhang, De Roo, y Lu, 2012). Si bien uno de los propósitos de la planificación urbana es establecer una prospectiva balanceada de desarrollo en las diferentes áreas geográficas, para garantizar una mejor calidad de vida e integración social en un ambiente saludable para los habitantes (Moazeni, 2014), ciertamente, en muchas ocasiones no se utilizan métodos apropiados para la toma de decisiones en la organización o en la gestión del territorio.

La Gran Área Metropolitana de Costa Rica (GAM) cuenta con una directriz semi-regional en materia de planificación y ordenamiento del

territorio, el Plan GAM de 82 y su actualización el Plan GAM 2013-2030, área a la cual pertenece el cantón Santa Bárbara. A su vez, la reforma al artículo 50 de la Constitución Política en la Ley 7412, al que se le adiciona los derechos de carácter ambiental al texto normativo supremo, trae consigo la base que sustentaría la generación formal de la legislación y reglamentación ambiental del país vinculante en el análisis del territorio.

El cantón Santa Bárbara se encuentra en un 99.88% fuera del anillo de crecimiento urbano establecido en el Decreto Ejecutivo 13583-VAH-OFIPLAN (INVU-OPAM, 1983) y el Decreto Ejecutivo 38145-PLAN-MINAE-MIVAH-MOPT-S-MAG (Poder Ejecutivo, 2014); es decir, casi la totalidad de la superficie de su territorio, se encuentra bajo un régimen de protección agrícola. Por lo que después del año 1982, el desarrollo de la actividad urbanística debió concentrarse dentro de los cuadrantes urbanos o en aquellos casos en las segregaciones frente a calle pública existente, según la Ley 5060 General de Caminos Públicos.

No obstante, muchas de las directrices regionales del ordenamiento territorial no fueron acatadas o aplicadas por las autoridades responsables y entidades del estado, dando como resultado el evidente crecimiento urbano de tipo espontáneo y disperso. Al permitirse el desarrollo constructivo a lo largo de las principales vías nacionales y de calles municipales, con un fraccionamiento urbano menor a lo establecido en las leyes, decretos y reglamentos vigentes; sin una trama vial y de transporte integrada lo suficientemente compacta e intercomunicada, se ha favoreciendo el consumo no eficiente del suelo y de otros recursos energéticos, medioambientales y de servicios básicos (Morera et al., 2007; ProDUS-UCR, 2007; Roca et al., 2011; Secretaría Plan Nacional de Desarrollo Urbano, 2013).

Anudado a lo anterior, los procesos de planificación local como los instrumentos de Plan Regulador, conllevan una tramitología lenta y engorrosa desde la incorporación de la variable ambiental y puede durar años en la aprobación oficial por los entes correspondientes (Alfaro, 2012), lo que agrava una situación en la que no es posible dar solución a los requerimientos de una demanda de espacios óptimos bajo un contexto de desarrollo urbano sostenible.

Según ProDUS-UCR (2007), existe una opinión en los desarrolladores de proyectos inmobiliarios favorable a ampliar las zonas urbanizables fuera del cinturón o límite de contención urbano de la GAM, definiendo una tendencia constructiva en las zonas periurbanas con predominio de

construcciones de baja densidad en un contexto rural o campestre, priorizando además el uso del automóvil como medio de transporte, un claro ejemplo de un proceso de reestructuración asociada a la renovación urbana direccionada por intereses privados (Vergara, 2013) y no bajo los criterios fijados por las municipalidades a partir de un plan regulador o plan específico.

Al abordar las zonas e inmobiliario urbano deteriorado, que no ha sido conservado apropiadamente y que requiere de una cuantiosa inversión para su recuperación, no se cuenta con un inventario por parte de los municipios que permita llevar a cabo dichas acciones de mantenimiento (INVU, 2014; Secretaría Plan Nacional de Desarrollo Urbano, 2013). Mientras que la rehabilitación de barrios y en casos más extremos la reubicación de asentamientos al estar localizados en áreas de amenazas naturales o con serias limitaciones ambientales, es un tema que es postergado por las autoridades (ProDUS-UCR, 2007).

### **Metodología**

El área de estudio corresponde al cantón de Santa Bárbara y se sitúa dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica, al Noroeste del Área Metropolitana de Heredia; limita al Norte con el distrito de Vara Blanca, perteneciente al cantón de Heredia, al Oeste con el cantón de Alajuela, al Sur con Flores y al Este con Barva. Sus coordenadas geográficas medias son 9°59'45" latitud Norte y 84°04'23" longitud Oeste.

### **Delimitación de las áreas urbanas 1945-2013**

La delimitación de las áreas urbanas se estableció por medio de un proceso de fotointerpretación y análisis cartográfico de fotografías aéreas e imágenes satelitales de los años 1945, 1967, 1990, 1997, 2005, 2011 y 2013<sup>4</sup>. Adicionalmente para delimitar el área urbana del año 1967 se utilizó la hoja topográfica del IGN a escala 1:50 000 del mismo año como referencia.

### **Identificación de las limitantes y restricciones para el crecimiento urbano**

Las zonas con restricción para el crecimiento urbano, se elaboraron considerando las zonas de riesgo establecidas por la Comisión Nacional de

4 Para la realización del uso urbano en el año 2013 se actualizó el uso del año 2011, mediante comprobación en el terreno.

Emergencias (CNE); estas, incorporan amenazas de inundación, flujos de lodo, así como el área de protección de 100 metros de fallas sísmicas de acuerdo al código sísmico de Costa Rica. Las áreas de protección de ríos, quebradas, pozos y nacientes se establecieron de acuerdo con lo establecido en la Ley Forestal 7575, artículo 33 de Costa Rica, e indica que las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal, una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana medidas horizontalmente a ambos lados.

También, se analiza la información emitida por el Servicio Nacional de Aguas de Riego y Avenamiento (SENARA) de Costa Rica, sobre la vulnerabilidad acuífera y recarga acuífera, así como la variable ambiental aprobada por la Secretaria Técnica Ambiental Nacional (SETENA) de Costa Rica para el Gran Área Metropolitana (GAM). Con la información espacial de las limitaciones ambientales, se realizó una agrupación en relación con los cuadrantes urbanos establecidos para cada cabecera de distrito.

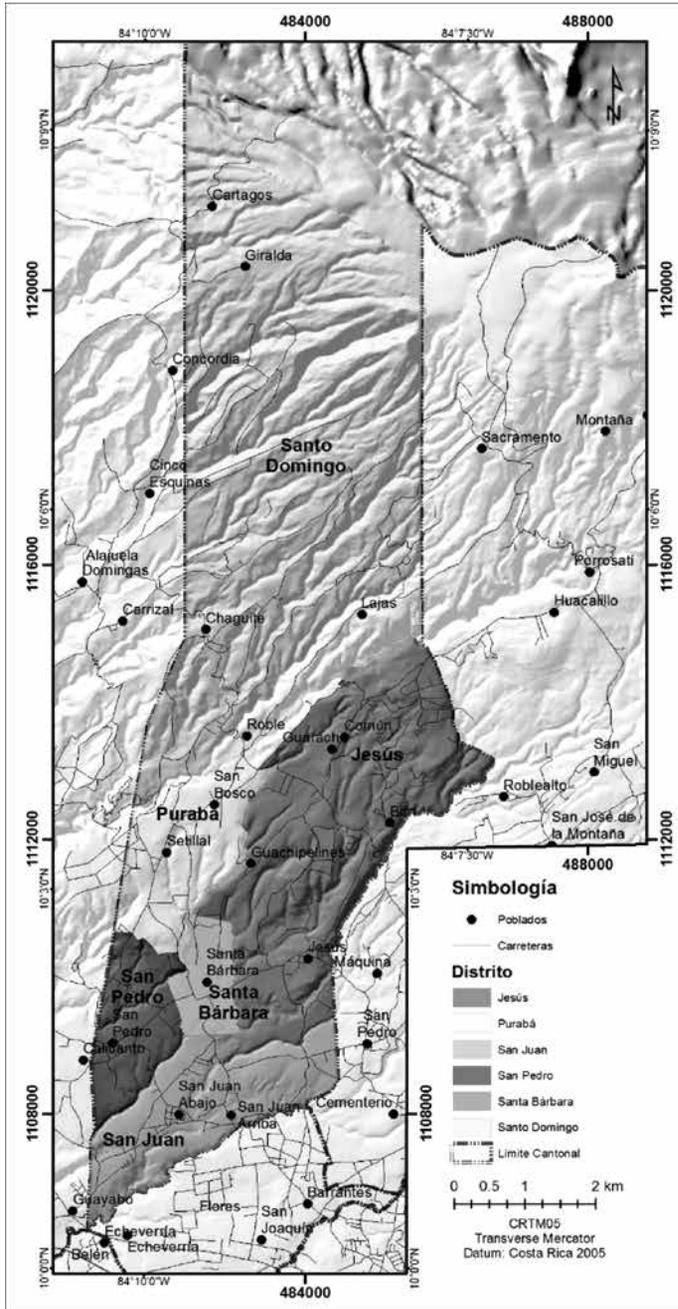
La clasificación y agrupación de las capas en una única cobertura espacial, responde a la necesidad de establecer una tipología funcional que permita la agregación de unidades en función de la cantidad y calidad de la información, que además respondan al problema de la unidad espacial modificable, al permitir diferenciar las clases de las coberturas escogidas para este análisis.

Usando las limitaciones de vulnerabilidad y recarga acuífera, así como las fragilidad ambiental, se estandarizan los datos mediante el método de máximo de lista, el cual consiste en dividir el peso de cada registro entre el valor máximo de los pesos de restricción asignados por cada categoría limitante, obteniendo así un valor normalizado para cada registro, que oscila en un rango de 0 a 1 (Submitted, Fulfillment, & Kong, 2010).

$$x'_i = \frac{x_i}{x_{max}} \quad (1) \text{ Normalización por máximo de lista.}$$

Posteriormente, se agrupan los datos, utilizando un método de análisis *clúster* de K-medias. Los datos se procesaron en el programa estadístico R (R Core Team, 2014). Además se opta en el proceso de agrupamiento, el establecer tres grupos de categorías por valor según los pesos normalizados asignados a cada limitación (**Tabla 1**).

**Mapa 1.** Cantón Santa Bárbara, Heredia, Costa Rica



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 1.** Categorías para la selección de limitaciones ambientales, normalizadas

Categoría	Normalización IFA sub clase	Normalización Recarga acuífera	Normalización Vulnerabilidad acuífera
Moderada	0.6540441	0.7411765	1.0000000
Alta	0.6703431	1.0000000	0.3333333
Muy alta	0.6227134	0.5000000	0.2439024

**Fuente:** Elaboración propia.

Una vez establecidas las restricciones y limitaciones ambientales y relacionadas con las áreas urbanas, se identifican los sectores factibles para el crecimiento futuro, que no están en contradicción con la vulnerabilidad acuífera y ambiental para un desarrollo urbano sostenible. Este insumo es fundamental para la nueva propuesta de ampliación de los cuadrantes urbanos, definidos por el (INVU, 2000).

### **Identificación de procesos de regeneración urbana**

Para el cantón de Santa Bárbara, se identifican estas áreas al considerar el uso del suelo, las áreas ocupadas y desocupadas, la disponibilidad de viviendas e infraestructura urbana, acceso a centros de salud, educación, áreas recreativas, permisos de construcción o de remodelación y la calidad de gestión municipal.

Mediante una inspección en el terreno, se visitaron las áreas en las que se estimó ocurre un proceso de regeneración, clasificando si se promueve la inserción social de sus habitantes o al contrario existe un proceso de gentrificación, en el cual se afecta el tejido social. Una vez identificadas, se realiza la propuesta de ampliación de cuadrante ajustándose a la normativa vigente, incorporando, además, como áreas prioritarias de renovación urbana, aquellas zonas identificadas como deterioradas en su inmobiliario, están desarrolladas por accesos viales irregulares o localizados en sitios con limitantes ambientales. Esto al considerar que las acciones dirigidas a la renovación urbana deben estar relacionadas o vinculadas a la propuesta de ampliación de los cuadrantes urbanos.



## Resultados

### Crecimiento urbano del cantón

El desarrollo urbano de Santa Bárbara se concentra en torno a su cabecera cantonal, que es el núcleo urbano principal y del cual surgen corredores de continuidad urbana que conectan los distritos de San Juan, San Pedro y Jesús, constituyendo así una relación articulada jerarquizada, en la que ocurre la aglomeración funcional y poblacional del cantón.

En 1945, el cantón contaba con cuatro centros de población definidos, Santa Bárbara siendo la cabecera la de mayor concentración urbana con una superficie aproximada de 11.8 hectáreas, seguida por San Pedro con 3.6 hectáreas, San Juan con 2.9 hectáreas y Jesús con 1.6 hectáreas.

Aparecería una nueva aglomeración urbana de tipo pre-suburbio con apenas 0.6 hectáreas en el extremo oriental del cantón, constituyéndose en lo que hoy es el poblado Birrí. También se dan los primeros indicios de un crecimiento residencial disperso a lo largo de la red vial existente, específicamente en el sector sur del cantón.

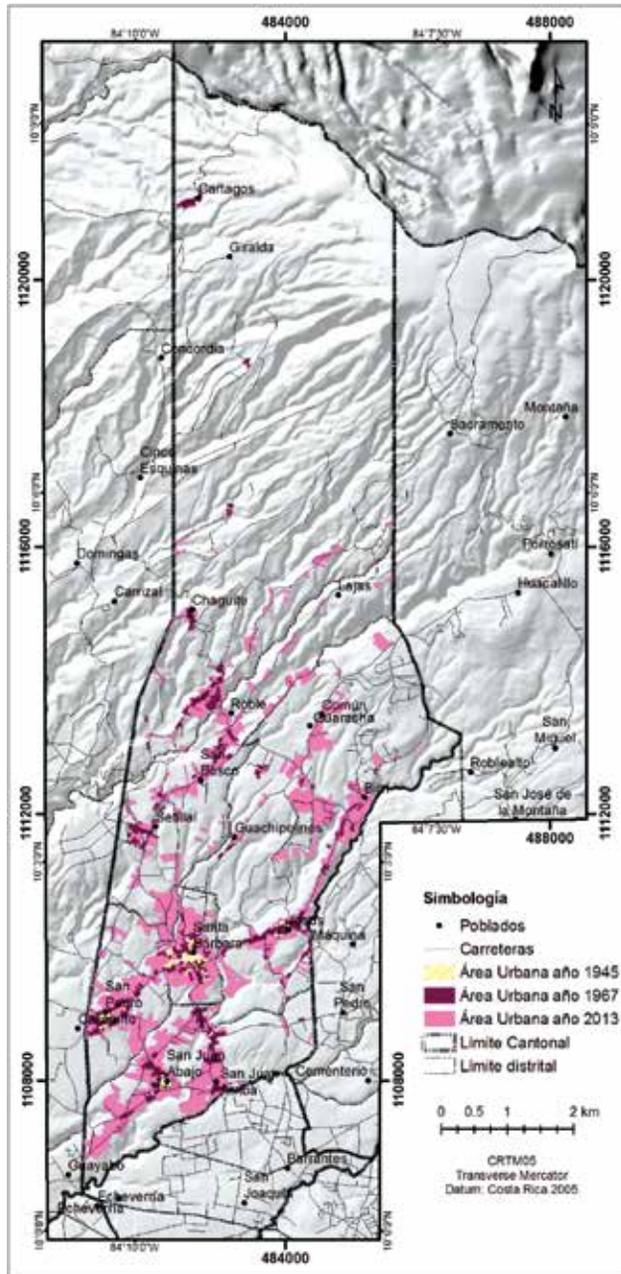
Para el año de 1967, se estima que la mancha urbana del cantón creció en un 81.7% en tan solo en 22 años y se concentró en los centros poblados cabeceras de distrito. El patrón de crecimiento tipo lineal más denso se acentúa con mayor fuerza en dos ejes o corredores urbanos, el primer eje corresponde a la ruta 123, que conecta a San Pedro con Santa Bárbara y Jesús con Santa Bárbara en la ruta 128. El segundo eje corresponde a la vía 119, que va de Santa Bárbara a San Joaquín de Flores. Además, se presenta el desarrollo de pequeñas manchas urbanas, constituyendo así las aglomeraciones residenciales del Roble y Los Cartagos.

En 1990, según los datos y clasificación del VIII Censo Nacional de Población y Vivienda (Dirección General de Estadística y Censos, 1984), se registró una población de 3 264 habitantes, los cuales 325 habitantes residían en el área urbana, mientras que 325 habitantes se ubicaban en la periferia urbana (distrito San Pedro), a su vez una población de 3 071 habitantes en la zona rural concentrada en los distritos San Pedro, San Juan, Santo Domingo y 9 983 habitantes residían en zona rural dispersa. Por lo que el 22% de la población se podría considerar como urbana, mostrando una tendencia hacia la ruralidad. En 1990, la mancha urbana mantiene el mismo patrón de crecimiento lineal sobre los ejes anteriormente citados, con un mayor crecimiento sobre el eje de Santa Bárbara hacia el poblado

Roble. En este periodo, el área urbana crece un 52.4% con respecto al año de 1967, llegando a contabilizar 252.7 hectáreas de área urbana.

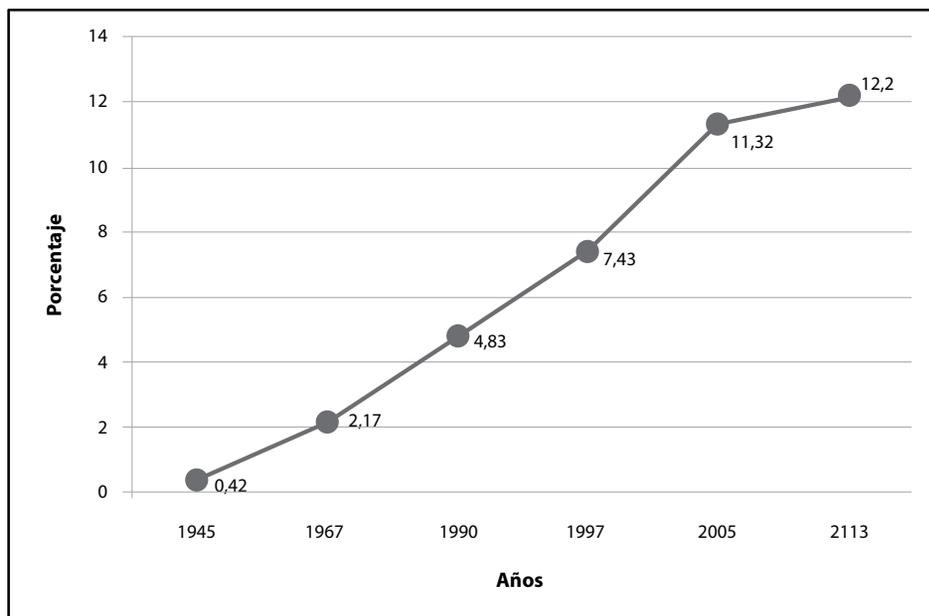
El área urbana, mantiene su patrón de crecimiento en el año 1997 al crecer un 35.4%, aumentando un 2.6% con respecto al año de 1990, lo que representa un total de 391.3 hectáreas. No se presentan variaciones en el tipo de crecimiento, salvo que las manchas urbanas existentes, ahora son más densas en comparación con los años anteriores, pero sin alcanzar un criterio de compacidad, aunque se han densificado en mayor medida entre el año 1997 y el 2005. Se destaca que la tendencia general de crecimiento en las áreas urbanas consolidadas al sur del cantón, están alcanzado su punto máximo posible de crecimiento, con respecto a los cuadrantes urbanos delimitados por el (INVU, 2000).

**Mapa 2.** Santa Bárbara. Tendencia de crecimiento urbano 1945-2013



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 1.** Crecimiento de la mancha urbana de Santa Bárbara de 1945 a 2013



**Fuente:** Fotografías aéreas 1945, 1997 - Hojas Topográficas (IGN, 1967, 1990).

La evolución del área urbanizada en el cantón, muestra un crecimiento fuera del anillo de contención hasta el 2005, pero que se ha ralentizado de cierta manera. Una posible explicación son las políticas del Estado en limitar el crecimiento de las zonas altas de los cantones del norte de la provincia de Heredia, para la protección del recurso hídrico y del ambiente; especialmente, posterior a la aprobación de la matriz de vulnerabilidad intrínseca de acuíferos para el cantón Poás, aprobada por SENARA en su acuerdo de Junta Directiva 3303, en sesión extraordinaria N. 239-06 del 26 de setiembre de 2006 y que aplicada a todos los cantones de Costa Rica por la resolución 2004-01923 de la Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. Sin embargo, según los datos obtenidos en el período de crecimiento urbano perteneciente a los años 2005-2013, pese a las limitaciones constructivas, todavía existen pequeños desarrollos hacia el norte en los distritos de Jesús, Purabá y Santo Domingo, localizados en la parte media y alta del cantón, corresponde a residencias de mediana y baja densidad, lo que acentúa el fenómeno de dispersión urbana en este sector.

Se considera que el modelo de ocupación urbano, es de tipo poli-nuclear desconcentrado en cuadrantes urbanos con densidades de ocupación moderadas, conectadas por linealidades constituidas por el trazo vial, se estima un tamaño mínimo de lote entre 160 m<sup>2</sup> y 190 m<sup>2</sup> de los predios (Tabla 2). Al cantón se le atribuye una funcionalidad de producción agrícola (predominantemente cafetalera) en sus áreas rurales con la presencia de edificaciones dispersas, mientras que las aglomeraciones urbanas predomina el uso residencial con presencia de servicios básicos y actividades comerciales, generando una dinámica económica de subsistencia, entre ambos ámbitos.

**Tabla 2.** Santa Bárbara: Tamaños mínimo, promedio y máximo de los predios en m<sup>2</sup> en el año 2013

Distritos	Área Mínima	Área Media	Área máxima
Jesús	166.98	262.88	667.12
Purabá	194.88	302.23	719.69
San Juan	156.62	248.20	576.04
San Pedro	166.36	240.54	507.51
Santa Bárbara	155.66	224.89	443.77
Santo Domingo	197.87	324.29	676.84

Fuente: Catastro Municipal.

### Procesos de renovación urbana

Una vez reconocida la organización productiva que configura el sistema urbano (Castells, 1974), es posible discernir sobre los procesos de renovación urbana, que han ocurrido en el cantón. Las tipologías identificadas son: 1) remodelación de la trama urbana, 2) creación de nuevas polaridades, 3) revitalización de centros históricos y ejes comerciales, 4) traslado de usos inadecuados, 5) proyectos de mejora barrial o del equipamiento urbano y 6) procesos de reubicación por deterioro o amenazas naturales.

Bajos estos criterios se identificaron al menos siete nuevas tramas urbanas que dan servicio a nuevos polos de crecimiento o urbanizaciones. Donde al menos tres proyectos urbanísticos no cumplen con las disposiciones o requerimientos solicitados por las entidades estatales

correspondientes, ya sea por parámetros constructivos, irrespeto de los derechos de vía o por mal trámite de los permisos constructivos; todos ellos son de iniciativa privada, mientras que el resto corresponden a soluciones ofrecidas por el Estado (urbanizaciones de interés social).

### Fotografía 1. Sitios que requieren de intervención o mejoramiento de trama urbana



Calle Ferretería: Debe ajustarse derecho de vía o definirse como alameda.



Acceso al cuadrante urbano de San Pedro. Puente en mal estado.

También, se identificaron veintiún segmentos de vía que requieren de una normalización según la legislación vigente. (Ejemplo: **Fotografía 1**). Cabe destacar que no se identificaron acciones orientadas a traslados de usos inadecuados por iniciativas del Municipio u Instituciones del Estado.

Se comprobó que existen sectores, que por su deterioro y ubicación en áreas con limitaciones ambientales, requieren de una intervención para su reubicación (Figura 1. Sitios para reubicación / nuevos desarrollos

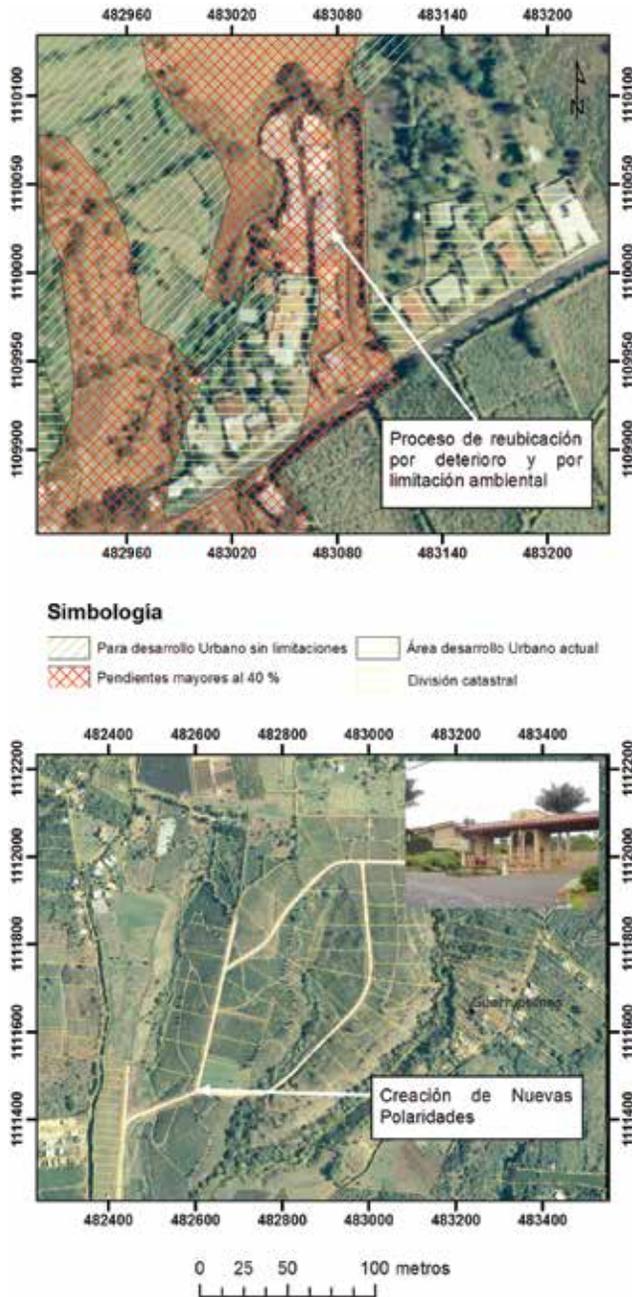
Figura 1 - A). Destacando la urbanización de Calle Bajo Cruz, y el sector sur de la Urbanización Betania1, las cuales presentan afectaciones ambientales debido a las características de alta y moderada vulnerabilidad de acuíferos, pendientes mayores de 40 grados, el mal estado de la infraestructura y graves irrespetos a los derechos viales.

Se establece además, que deben emprenderse acciones dirigidas al mejoramiento barrial, puntualmente en la Urbanización Betania1, Urbanizaciones Girasoles, Urbanización IMAS de la Guaracha, Urbanización Samarkanda, Urbanización IMAS-Birrí, en las que debe implementarse mejoras en la trama urbana, en especial a las áreas recreativas, de acceso público e infraestructura como vías, puentes, alamedas, aceras y alcantarillado. En la mayoría de estos casos son viviendas para clase media y baja, deteriorada con el paso del tiempo y por la falta de mantenimiento e inversión.

Un patrón de ocupación y regeneración recurrente, es la habilitación del uso residencial a partir de la modificación y segregación de una parcela agrícola consolidada (Figura 1. Sitios para reubicación / nuevos desarrollos Figura 1 - B). Estos desarrollos están orientados a un mercado de compradores en estratos socioeconómicos de clase media-alta y alta (INVU, 2014) y ocurren por las favorables condiciones de inversión, al ser presupuestariamente más económico desarrollar las áreas periféricas que urbanizar en centros consolidados con disponibilidad de servicios. Si bien en estos casos, no se da un desplazamiento forzado de población residente originaria del lugar, sí ocurre una movilización intra-urbana de nuevos residentes, que modifica las condiciones de los grupos sociales existentes e introduce un incremento en la plusvalía del suelo, lo que puede incidir en una transformación de la estructura urbana de estas áreas (Martí y Moreno, 2014; MIVAH/UICN, 2009; Vergara, 2013).

También, se afecta al sector productivo agrícola, que al aplicar las nuevas plataformas de valor de terrenos por zonas homogéneas, en ausencia de un criterio que logre diferenciar el valor de los terrenos dedicados a las actividades agropecuarias de los desarrollos urbanos, tal y como lo plantea el proyecto de Ley 18070: Para la preservación del uso agropecuario de los terrenos.

**Figura 1.** Sitios para reubicación / nuevos desarrollos



**Fuente:** Elaboración propia a partir del Catrasto Municipal y Ortofoto 2005 de la GAM.

El proceso de suburbanización residencial en Santa Bárbara, presenta un predominio de bajas densidades fuera de los cuadrantes urbanos, lo que se debe a las regulaciones normativas impuestas, que provocaron un efecto de dispersión a lo largo de la red vial pública existente, y no enfocándose en un proceso de densificación y de compacidad, así como los vacíos legales, que permiten enmascarar un desarrollo para segregación urbana como parcelamiento agrícola (Figura 1-B), muy similar a lo planteado por Martí y Moreno (2014).

### Propuesta de ampliación de los cuadrantes urbanos

Debido a que la última revisión de los cuadrantes urbanos en el cantón Santa Bárbara, se realizó hace quince años (INVU, 2000) y, ante el constante interés de los habitantes y desarrolladores, por habilitar nuevos espacios de crecimiento, para albergar el incremento de la población, es necesario determinar la demanda de tierras en el cantón.

Al analizar la densidad de población, que permite medir la ocupación que hace la misma del territorio, se expresa como la cantidad de habitantes por kilómetro cuadrado (hab/km<sup>2</sup>). Al 2011, la densidad promedio de la población en Santa Bárbara es de 693 hab/km<sup>2</sup>. En un escenario tendencial al año 2031, se proyecta para el Cantón una densidad de población aproximada de 816 hab/km<sup>2</sup>, y en un escenario óptimo de 824 hab/km<sup>2</sup>, por lo que se estima que la densidad de población se incrementará en 20 años aproximadamente en 130 hab/km<sup>2</sup>.

**Tabla 3.** Santa Bárbara. Proyección de la población crecimiento de densidades por distrito según hipótesis tendencial y óptima al 2031 [habitantes/km<sup>2</sup>]

Distritos del cantón	Área Territorio (km <sup>2</sup> )	Densidad actual	Escenario Tendencial				Escenario Óptimo			
			2016	2021	2026	2031	2016	2021	2026	2031
Santa Bárbara	1,26	4.717	4313	4642	4971	5299	4321	4659	4995	5332
San Pedro	2,44	2.288	1828	2139	2450	2761	1839	2160	2482	2803
San Juan	4,55	1.684	1453	1630	1807	1984	1456	1637	1818	2000
Jesús	11,14	862	731	836	941	1046	733	840	947	1054
Santo Domingo	26,79	107	99	106	113	120	99	106	114	122
Purabá	6,11	748	639	718	799	878	642	724	807	890
<b>Total</b>	<b>52,29</b>	<b>693</b>	<b>596</b>	<b>670</b>	<b>743</b>	<b>816</b>	<b>598</b>	<b>674</b>	<b>749</b>	<b>824</b>

Fuente: (INEC, 2011; INVU, 2014).



Con el cálculo de un escenario tendencial de vivienda requerida por el cantón, para el 2031 se proyecta la necesidad de un total de 11856 viviendas, lo que representa (considerando los datos actuales) que el Cantón necesitará espacio para 1749 viviendas más. Por su parte, el escenario óptimo presenta un crecimiento al 2031 en 14364 viviendas, lo que representa la necesidad de espacio para 4257 viviendas más.

A pesar de que en Santa Bárbara se requerirá de espacio para la construcción de más viviendas, éstas van a estar habitadas por menor cantidad de personas (familias más pequeñas) según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo de Costa Rica (INEC, 2011).

Con estimación de la necesidad de vivienda del Cantón, se procede a calcular la cantidad de espacio necesario para satisfacer esta demanda. Considerando sólo el escenario óptimo de crecimiento y, se establece como lote mínimo para cada distrito, el promedio del tamaño actual de los lotes, según el catastro municipal (Tabla 2), se obtiene la proyección de la necesidad de espacio para satisfacer la demanda de nuevas viviendas en metros cuadrados, incorporando, además, una estimación de un 20% del total de la construcción de las viviendas para la construcción de vías y otro 20% destinado a las áreas públicas (**Tabla 1**).

También, se requiriere de espacios para el comercio y servicios, que van a solventar necesidades primarias de la población; por lo que se calcula un 15% del total de la construcción de las nuevas viviendas más los espacios requeridos para vialidad y áreas públicas, para determinar el espacio necesario para comercio y servicios.

**Tabla 4.** Santa Bárbara. Proyección de viviendas por distrito según escenarios tendenciales y óptimos al 2031

Cantón	Distritos / Cantón	Viviendas 2011	Escenario Tendencial				Escenario Óptimo			
			Proyección de la vivienda con 3,6 hab/vivienda al 2031				Proyección de la vivienda con 3 hab/vivienda al 2031			
			2016	2021	2026	2031	2016	2021	2026	2031
Santa Bárbara	Santa Bárbara	1730	1510	1625	1740	1855	1815	1957	2098	2239
	San Pedro	1569	1239	1450	1661	1871	1495	1757	2018	2280
	San Juan	2132	1836	2060	2284	2508	2209	2483	2758	3033
	Jesús	2599	2261	2587	2912	3238	2720	3118	3516	3913
	Santo Domingo	813	733	787	840	894	883	951	1018	1086
	Purabá	1264	1084	1219	1355	1491	1307	1475	1644	1813
	<b>Total</b>	<b>10107</b>	<b>8663</b>	<b>9728</b>	<b>10792</b>	<b>11856</b>	<b>10430</b>	<b>11741</b>	<b>13052</b>	<b>14364</b>

Fuente: (INEC, 2011).

Si bien los datos de crecimiento urbano reflejan una demanda espacios para la ampliación de los cuadrantes urbanos, un ejercicio realizado fue el de identificar las áreas ocupadas y desocupadas por densidad de estructura en el Cuadrante Central de Santa Bárbara. Los datos sugieren que la configuración de la ocupación en densidad no aprovecha el espacio disponible de la mejor manera, debido a que la distribución de la estructura de cuadra genera vacíos en sus centros, que si bien corresponden a áreas verdes, estas son de índole privado (patios). En términos de utilización de área por densidades de estructuras, el cuadrante urbano de Santa Bárbara, solo ocupa un 20,3% de su superficie, lo que sustenta una ocupación horizontal del terreno de baja y moderada densidad.

**Tabla 5.** Santa Bárbara. Espacios requeridos por distrito para vialidad, áreas públicas, comercio y servicios

Distritos. Cantón de	Hipótesis Óptima				Proyección espacio requerido para vialidad (20%) y áreas públicas (20%)				Proyección espacio requerido para comercio y servicios (15%)			
	Proyección m2 necesarios para vivienda al 2031				2016	2021	2026	2031	2016	2021	2026	2031
	2016	2021	2026	2031								
Santa Bárbara	14193	37904	61449	84993	5677	15162	24580	33997	2981	7960	12904	17849
San Pedro	0	36637	87501	138560	0	14655	35000	55424	0	7694	18375	29098
San Juan	12060	54974	98044	141115	4824	21990	39218	56446	2533	11545	20589	29634
Jesús	20130	86341	152552	218597	8052	34536	61021	87439	4227	18132	32036	45905
Santo Domingo	10896	21481	31910	42495	4358	8592	12764	16998	2288	4511	6701	8924
Purabá	8508	41751	75191	108631	3403	16700	30076	43452	1787	8768	15790	22813
<b>Total</b>	<b>65787</b>	<b>279088</b>	<b>506647</b>	<b>734391</b>	<b>26315</b>	<b>111635</b>	<b>202659</b>	<b>293756</b>	<b>13815</b>	<b>58608</b>	<b>106396</b>	<b>154222</b>

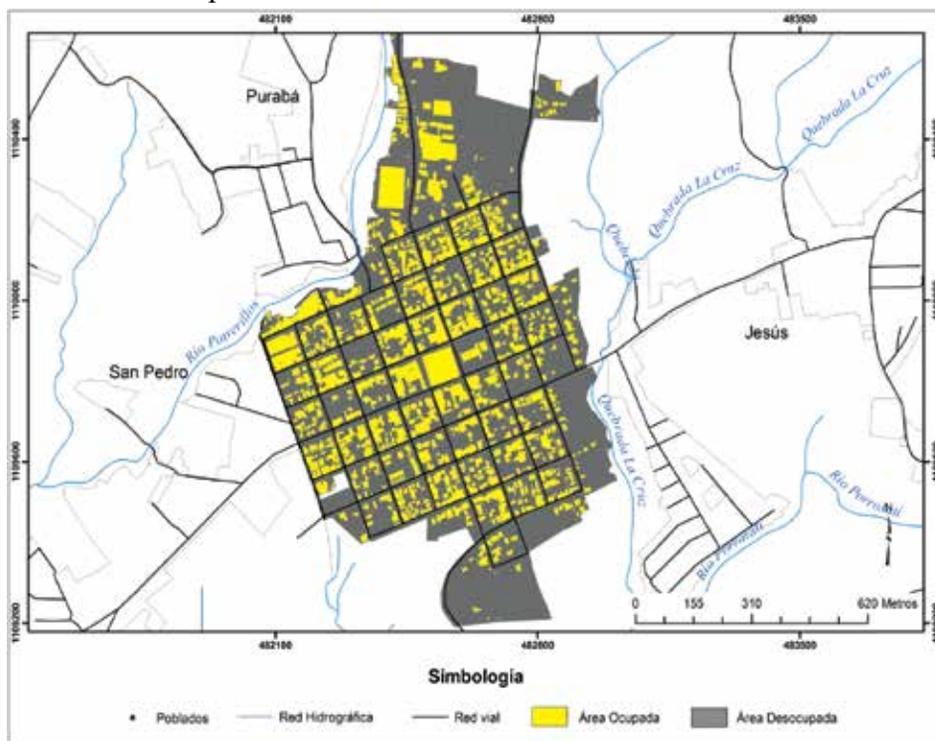
Fuente: (Barrantes, 2014; INVU, 2014).

También, se han conformado servidumbres en los centros urbanos, que si bien son permitidas por la normativa, promueven su desorganización y el crecimiento prematuro disperso de estas zonas, como es el caso de la segregación de una finca madre en lotificaciones en cabeza propia. Este tipo de modelo polinuclear desconcentrado es el que ha propiciado áreas desocupadas o ausentes de algún tipo de infraestructura, en las áreas destinadas para tal fin, las cuales son escasas debido al régimen de protección agrícola y ambiental asignado al Cantón.

Para localizar la demanda de terreno necesario para crecimiento urbano, es fundamental identificar las áreas con menores limitantes ambientales, ya sea por factores individuales o agrupados, capaces de sustentar el desarrollo urbano. Al agrupar las variables relacionadas a los índices de fragilidad ambiental, vulnerabilidad acuífera y recarga acuífera (**Figura 3**); fue posible determinar las áreas con menores y mayores limitaciones ambientales, permitiendo identificar los sectores en los cuales es factible distribuir los espacios requeridos para crecimiento urbano, con base en la delimitación anterior de los cuadrantes urbanos, se utilizó un criterio de cercanía, lo cual facilitó la ampliación de los mismos. Este insumo es usado en la elaboración de una recomendación técnica de ampliación, que constituye la base para el futuro establecimiento de una propuesta de zonificación de Plan Regulador.



**Figura 2.** Distrito Santa Bárbara. Áreas ocupadas y desocupadas por densidad de estructura en el cuadrante



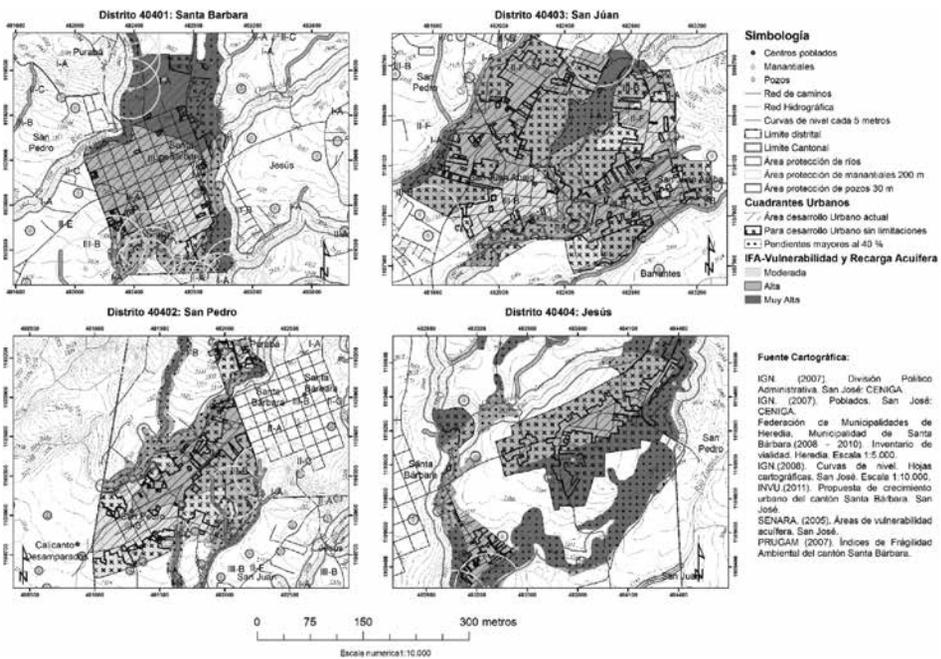
**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Catastro Municipal 2013.

Al introducir el componente ambiental a los cuadrantes urbanos del sector sur del cantón, se determinó que solo algunos sectores presentan limitaciones moderadas, esto permite aumentar la superficie para el desarrollo urbano de forma condicionada. Para mantener el uso urbano consolidado en las áreas con limitaciones ambientales (alta y muy alta), es necesaria la inversión en infraestructura del alcantarillado sanitario y recolección de desechos sólidos por el gobierno local. Una opción en las áreas de menor fragilidad y vulnerabilidad ambiental, es la densificación en altura controlada para albergar la demanda del espacio urbanizable, teniendo en cuenta la disponibilidad de espacio en los centros de cuadra; que pueden aprovecharse mejor. Al aplicar estas medidas se modificará el patrón de crecimiento horizontal tradicional, por otro más compacto.

Considerando los datos que ejemplifican las limitaciones existentes en el cuadrante San Pedro (**Tabla 6**), solo un área mínima estaría inhabilitada para uso urbano. Mientras que un área aproximada de 49 ha, puede ser utilizada en condiciones de baja densidad con regulaciones y requerimientos, según posibles efectos del tipo de uso y actividad según el soporte ambiental. En el caso de las áreas con moderada limitación ambiental, estas permiten un uso urbano más intensivo y preferiblemente en altura.

En términos generales, este ejercicio facilita identificar las áreas de ampliación de los cuadrantes urbanos, como también las medidas de regulación, lineamientos urbanísticos y cuadro de usos conformes, condicionados y prohibidos.

**Figura 3.** Agrupación de variables limitantes superpuestas al Cuadrante urbano de cuatro cabeceras de distrito del Cantón Santa Bárbara



**Tabla 6.** Cuadrante Urbano de San Pedro. Tipología para ocupación según limitantes ambientales

Condición área urbana	Limitación	Hectáreas [ha]
Área urbana actual	Alta	23.02
Área urbana actual	Moderada	25.78
Área urbana actual	Muy Alta	0.008
Área para desarrollo Urbano	Alta	26.30
Área para desarrollo Urbano	Moderada	23.27
Área para desarrollo Urbano	Muy Alta	0.026

Fuente: Elaboración propia.

### Conclusión

Los procesos de crecimiento urbano en Santa Bárbara se pueden clasificar en tres tipologías, la primera que ocurre del crecimiento poblacional nativo y carácter vegetativo, el cual sucede espacialmente de la segregación en los frentes de vía pública que posteriormente se densifican hasta constituir cuadras y servidumbres urbanas, en muchos de los casos el estado de la infraestructura está en malas condiciones y requieren de una estrategia de renovación urbana o mejoramiento barrial. El segundo proceso de ocupación corresponde a la evolución del primer caso, en el cual se desarrollan urbanizaciones para clase media, cuyas características en la superficie del lote son en promedio de 200 m<sup>2</sup> y en viviendas de 100 a 120 m<sup>2</sup> en desarrollo horizontal, que es el predominante. La tercera forma de ocupación del suelo es el parcelamiento agrícola de 7000 m<sup>2</sup> con fines urbanísticos para clase media alta y alta, que se caracteriza de lotes modelo de diseño y configuración de muy baja densidad.

Existe otro tipo de ocupación que se considera como una excepción, denominada la urbanización de interés social para clase baja, que consiste en tamaños de predios de 120 m<sup>2</sup> con soluciones habitaciones de 60 m<sup>2</sup>, las cuales son otorgadas por bonos de vivienda del Estado y que son construidas por iniciativa estatal o privada.

Tanto la urbanización de interés social como el crecimiento por desarrollo urbanístico en parcela agrícola, se ubican fuera de los cuadrantes urbanos establecidos, por tanto la propuesta de ampliación de los mismos está orientada a absorber, primordialmente, el crecimiento urbano para la clase media y predominante, considerando, además, las áreas de uso público, así como también el comercial y el de servicios requeridos por los habitantes.

Del mismo modo, se señala, que los procesos de renovación urbana y mejoramiento barrial, son requeridos en el caso de las áreas urbanas habilitadas por la improvisación en su constitución, a través de la construcción de viviendas, que por medio de servidumbres urbanas inciden en la segregación de la finca madre en lotes pequeños de índole familiar. Lotificación que requiere de la dotación de servicios básicos, que en muchos casos ocurre de forma irregular. El otro caso corresponde a las urbanizaciones de interés social, que por su limitada inversión en infraestructura, acabado del diseño y falta de mantenimiento, rápidamente se deterioran y ocupan de la intervención municipal, que no se da, obligando nuevamente al Estado a invertir en estos sectores, por medio del Bono Comunal para mejora de infraestructura y mobiliario público.

Al incorporar en el análisis las variables de uso urbano actual, la demanda del suelo a urbanizar, los procesos de renovación y la delimitación de las áreas con limitantes ambientales, fue posible establecer los espacios de ocupación futura y por consiguiente, generar una propuesta de ampliación de los cuadrantes urbanos consolidados por distribución de densidades, que servirán a la propuesta de Plan Regulador del Cantón.

## Referencias

- Alfaro, D. (2012). El Ordenamiento urbano y territorial en Costa Rica : una continuidad muy lenta. En: *DECIMOCTAVO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE* (p. 41). San José: Programa Estado de la Nación.
- Barrantes, O. (2014). *Informe 5 para el Plan Regulador Cantonal 404 Santa Bárbara* (p. 17). Heredia.
- Castells, M. (1974). *La Cuestión Urbana* (15th ed., p. 517). París: Siglo Veintiuno Editores.
- Dirección General de Estadística y Censos. (1984). *El VIII Censo Nacional de Población y IV Censo Nacional de Vivienda*. San José.
- IGN. (1967). Hoja Topográfica. Escala 1:50 000. Barva. San José: Instituto Geográfico Nacional.
- IGN. (1990). Hoja Topográfica. Escala 1:10 000. Burío, Chaguite, La Hoja, Porrosatí, Río Segundo, Setillal. San José: Instituto Geográfico Nacional.



- INEC. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI Censo Nacional de Vivienda*. San José.
- INVU. Reglamento General de Desarrollo Urbano en los Cuadrantes Urbanos Habilitados por el Decreto Ejecutivo N° 25902 (2000). Costa Rica: Poder Ejecutivo.
- INVU. (2014). *Actualización Plan Regulador Cantón Santa Bárbara, Heredia* (p. 375). San José.
- INVU-OPAM. Plan Regional Metropolitano (GAM82), Pub. L. No. Decreto Ejecutivo 13583-VAH-OFIPLAN (1983). Costa Rica: OPAM.
- Martí, P., & Moreno, E. (2014). La transformación urbana y territorial de la Ciudad de Murcia y su entorno. *Estudios Geográficos*, LXXV(276), 261–309.
- MIVAH/UICN. (2009). *Política nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos: Estructura Físico-Ambiental* (p. 101). San José.
- Moazeni, K. (2014). ASSESSMENT OF URBAN WELFARE TO ACHIEVE SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT USING AN INTEGRATED FUZZY AHP-VIKOR WITH A CASE STUDY. *Tehnički Vjesnik*, 21(6), 1281 – 1288.
- Morera, C., Romero, M., Miranda, P., Avendaño, D., Alfaro, M., & Nuñez, J. (2007). *Análisis del Territorio Periurbano, Actividades Ecoturísticas y Paisaje de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica* (p. 120). Heredia.
- Poder Ejecutivo. (2014, April). Decreto Ejecutivo 38145-PLAN-MINAE-MIVAH-MOPT-S-MAG. *La Gaceta*, pp. 6–7. San José.
- Portas, N. (2003). El surgimiento del proyecto urbano. *Perspectivas Urbanas*, (3), 1–11.
- ProDUS-UCR. (2007). *Estudio de análisis y prospección del sistema urbano de la Gran Área Metropolitana GAM* (p. 403).
- R Core Team. (2014). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Roca, J., Arellano, B., & Moix, M. (2011). Estructura urbana, policentrismo y “sprawl”: los ejemplos de Madrid y Barcelona. *Ciudad Y Territorio: Estudios Territoriales*, XLIII(168), 299 – 321.
- Secretaría Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (2013). *Plan GAM 2013-2030*. San José.



- Submitted, T., Fulfillment, P., & Kong, H. (2010). Application of Urban Climatic Map to Urban Planning of High Density Cities - A Case Study of Hong Kong.
- Vergara, C. (2013). Gentrificación y renovación urbana. Abordajes conceptuales y expresiones en América Latina. *Anales de Geografía de La Universidad Complutense*, 33, 219–234. doi:10.5209/rev-AGUC.2013.v33.n2.43006
- Zhang, S., De Roo, G., & Lu, B. (2012). China: What About the Urban Revolution? Rapid Transformations in Chinese Planning and Its Links with a Slowly Emerging European Planning Theory. *European Planning Studies*. doi:10.1080/09654313.2012.665039