DE CIUDADES EMERGENTES A CIUDADES SOSTENIBLES

COMPRENDIENDO Y PROYECTANDO LAS METRÓPOLIS DEL SIGLO XXI

Horacio Terraza
Daniel Rubio Blanco
Felipe Vera

BID

DE CIUDADES EMERGENTES A CIUDADES SOSTENIBLES

COMPRENDIENDO Y PROYECTANDO LAS METRÓPOLIS DEL SIGLO XXI

Horacio Terraza
Daniel Rubio Blanco
Felipe Vera

Ediciones ARQ
Escuela de Arquitectura
Pontificia Universidad Católica de Chile

El Comendador 1936
CP 7520245
Providencia, Santiago
Chile
Tel. (56 2) 2686 5630
libros@edicionesarq.cl
www.edicionesarq.cl

ventas@edicionesarq.cl
export@edicionesarq.cl

BID
Mejorando vidas

ARQ
ediciones

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo.

Terraza, Horacio.

De ciudades emergentes a ciudades sostenibles / Horacio Terraza, Daniel Rubio Blanco, Felipe Vera.

p. cm. – (Monografía del BID ; 499)

Incluye referencias bibliográficas.

1. City planning-Latin America. 2. City planning-Caribbean Arrea. 3. Urban ecology (Sociology)-Latin America. 4. Urban ecology (Sociology)-Caribbean Area. 5. Sustainable development-Latin America. 6. Sustainable development-Caribbean Area.
I. Rubio Blanco, Daniel. II. Vera, Felipe. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. IV. Título. V. Serie.
Publication Code: IDB-MG-499
JEL Codes: R58, R00, Q01
Keywords: ciudades emergentes, desarrollo sostenible, gestión urbana, Ciudades Sostenibles, Crecimiento Urbano, Cambio Climático

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia
adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

DE CIUDADES EMERGENTES A CIUDADES SOSTENIBLES.
Comprendiendo la metrópolis emergente

La presente publicación fue realizada como una colaboración entre la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e IDOM.

Dirección de la investigación y redacción de los textos: Horacio Cristián Terraza, Daniel Rubio Blanco & Felipe Vera.
Edición: Felipe Vera en colaboración con Daniel Rubio Blanco.
Análisis y representación cartográfica: Belén Rodríguez Pérez.
Conceptualización y producción gráfica: Mariano Gómez Luque, Enric Adell, Sergio Moreno.
Equipo de investigación y trabajo en las ciudades: Iñigo Aizpuru de Llanos, Diego Andrés Arcia, María Álvarez Mingorance, Heloisa Barbeiro, María Carolina Barco Isakson, María Isabel Beltrán Villavicencio, Marcelo Bessa, Pablo Caffarena De La Fuente, Roberto Andrés Camblor, Gilberto E. Chona, Ricardo De Vecchi Galindo, Urko Elosegui Gurmendi, Lisa Howard, Roland Krebs, Sebastián Lew, Ramiro López-Guio, David Maleki, Susana Molina Rodríguez, Martín Nicolás Soulier Faure, Víctor Alberto Ramírez Rueda, Marcia María Silva Casseb, Martín Soulier, Valeria Suárez, Waldo Urquiza Gómez; Sofía Isabel Viguri Gómez, Patricio Xavier Zambrano-Barragán.

El Banco Interamericano de Desarrollo es la mayor fuente de financiamiento multilateral para el desarrollo de la América Latina y el Caribe. Apoyamos los esfuerzos de América Latina y el Caribe para mejorar la calidad de vida y reducir la pobreza y la desigualdad. Nuestro objetivo es lograr el desarrollo de manera sostenible y respetuosa con el clima.

DE CIUDADES EMERGENTES A CIUDADES SOSTENIBLES

COMPRENDIENDO Y PROYECTANDO LAS METRÓPOLIS DEL SIGLO XXI

Horacio Terraza
Daniel Rubio Blanco
Felipe Vera

Agradecimientos 9
Introducción 10

DE CIUDADES EMERGENTES 24
El Desafío de las Ciudades Emergentes 26
Recalibrando la urbanización: de crecimineto orgánico a ciudad emergente 28
ICES: una nueva plataforma de intervención para las ciudades emergentes 38
Hacia una metodología de planificación y diseño urbano integrado 40
Estudios base: mitigación del cambio climático, riesgos naturales y crecimiento 44
Catálogo de Ciudades 50

DIMENSIONANDO LA CIUDAD EMERGENTE 84
Límite Urbano 88
Densidad 110
Áreas verdes y espacio público 130
Emisiones de GEI 152
Riesgos 166
Equidad 184

A CIUDADES SOSTENIBLES 202
Proyectando la Ciudad Emergente 204
Crecimiento 210
Mitigación 238
Resiliencia 248
Operaciones 266

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD URBANA 276
Latinoamérica Sostenible. Creando visiones para ciudades emergentes 278
Recomendaciones, medidas y acciones usadas en los estudios y plan de acción 286

BIOGRAFÍAS 320

AGRADECIMIENTOS

Toda publicación de cierta envergadura se realiza con el compromiso y apoyo de muchas más personas que las que aparecen como autores. Esta investigación es resultado del trabajo de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con ciudades de Latinoamérica, y la colaboración de IDOM en el desarrollo de los estudios base, parte de la metodología ICES representada en esta publicación.

En este recorrido por la geografía latinoamericana, son múltiples las instituciones y personas que han realizado valiosos aportes, en especial, los municipios involucrados, mediante los equipos técnicos y de gobierno, junto al constante apoyo de sus alcaldes y autoridades. A todos ellos extendemos nuestros más sinceros agradecimientos.

Del equipo de ciudades del Banco Interamericano de Desarrollo agradecemos a las siguientes personas que han sido clave en su aporte al desarrollo sostenible de la región. Ellis Juan por su constante liderazgo y visión. A los numerosos miembros del equipo que han apoyado este proceso entre ellos a Diego Andrés Arcia, María Isabel Villavicencio, Roberto Andrés Camblor, Lisa Howard, Gliberto Chona, Ramiro López-Guio, Ricardo De Vecchi Galindo, Roland Krebs, Sebastian Lew, Marcia María Silva Casseb, Martín Soulier, Sofía Isabel Viguri, Patricio Xavier Zambrano-Barragán entre otros. Se agradece también el trabajo de Belén Rodríguez Pérez quien, mediante múltiples cartografías, ha contribuido a la representación de los logros y desafíos de las ciudades de la región. Así como también la conceptualización gráfica de Mariano Gómez Luque, la producción gráfica de Enric Adell y el apoyo de Sergio Moreno.

El equipo de IDOM ha colaborado con su experiencia en los estudios base de cambio climático, riesgos naturales y crecimiento urbano, donde destaca la colaboración de María Álvarez Mingorance, Pablo Caffarena De la Fuente, e Íñigo Aizpuru de Llanos.

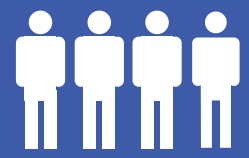
Agradecemos también el apoyo de Ediciones ARQ quienes ayudaron a comunicar el contenido de esta publicación cuidando el estilo de los textos, refinando la imagen gráfica y proponiendo un formato de alta calidad estética. En particular agradecemos el rol de Francisco Díaz Editor General de ARQ, Carolina Valenzuela y Lucía Galaretto del equipo de producción de la editorial, además de Kathryn Gillmore que realizó la propuesta gráfica del libro, todos quienes fueron clave en el desarrollo de esta publicación.

Este texto pretende abrir un debate y aportar a la reflexión, entregando evidencia sustancial sobre los desafíos que enfrenta la región en temas de sostenibilidad. Al proyectar las ciudades del futuro aparecen múltiples incógnitas, en especial, aquellas ligadas al cambio climático y a la evolución en los patrones de urbanización. Esperamos que esta publicación detone una discusión significativa que continúe situando la calidad de vida y dignidad de todas las personas al centro del debate sobre urbanización.

Crecimiento de la población y huella urbana en las ciudades emergentes de ALC desde 1950 hasta la fecha

¿Qué características ha tenido el crecimiento de las ciudades emergentes desde la mitad del siglo pasado?

Ha aumentado en múltiplos de entre x 4 a x 10



¿Qué respuestas han dado los gobiernos?

Ha aumentado en múltiplos de entre x 6 a x 15

¿Qué desafíos se presentan en las ciudades sostenibles del siglo XXI?

EL ESCENARIO LATINOAMERICANO DE LAS CIUDADES EMERGENTES

FELIPE VERA

Reflexionando sobre el escenario contemporáneo de las ciudades, uno podría argumentar que el urbanismo de hoy ocurre como resultado de una negociación entre dos fuerzas críticas que, en contraste, dirigen la construcción de las ciudades alrededor en el globo.

La primera, fuertemente presente luego de la Revolución Industrial, es la tendencia implosiva impulsada por un entendimiento del desarrollo global como acumulación masiva, alentando la concentración del tejido urbano en mega aglomeraciones que operan bajo los preceptos de un 'capitalismo impaciente'. Así, en aquellos lugares de colocación masiva de capital, aparece lo que podríamos denominar como 'híper-ciudad', una serie de asentamientos que exacerban los atributos de lo urbano en densos centros metropolitanos de gran escala. En estos contextos, el diseño de la ciudad surge como un ejercicio casi exclusivamente material, usualmente desconectado del entendimiento más profundo de las implicancias sociales del urbanismo. Aquí, quien hace ciudad se encuentra obsesionado con la creación de espectáculos urbanos de resonancia global.

Este es el impulso que hacia fines del siglo pasado generó las mayores transformaciones del medio construido, alentando la creación y focalizando la atención en la aparición de mega aglomeraciones urbanas que llegaron a acomodar más de veinte millones de personas. Estas 'híper' formaciones urbanas, como Ciudad de México, Bombay, Sao Paulo o Estambul, fueron por largo tiempo los grandes motores del crecimiento económico y social, pero como consecuencia de su rápido y expansivo desarrollo descontrolado se convirtieron en responsables en gran medida del calentamiento global, de la vulnerabilidad urbana y de la aparición de las más extremas expresiones de exclusión social. Su crecimiento fue en cierta forma, más rápido que cualquier posible conceptualización reflexiva, y por tanto más rápido que la formulación de los correctos protocolos de intervención.

Hoy, la condición urbana se encuentra en una posición muy distinta. Los patrones de 'implosión' se han convertido en patrones de 'explosión', resituando a la ciudades en un punto de quiebre, enfrentando una condición sin precedentes que ofrece la posibilidad de enmendar los errores del pasado. Los procesos de urbanización están dejando las aglomeraciones masivas y han comenzado a moverse hacia una red secundaria de aglomeraciones urbanas que está creciendo, expandiéndose, y se encuentra aún en construcción. De esta manera, en este preciso momento y especialmente en contextos del sur global, los patrones de crecimiento urbano están cambiando.

La atención –y por tanto la inversión– se está moviendo desde estas grandes áreas metropolitanas hacia aceleradas ciudades emergentes de tamaño medio. Es en estas aglomeraciones más pequeñas donde ocurrirá el crecimiento urbano en los años venideros, y por tanto en ellas descansa la oportunidad de redireccionar el crecimiento urbano del planeta.

Con poblaciones entre 100.000 y 2.000.000 de habitantes, y teniendo tasas de crecimiento económico y demográfico más altas que la media de la región, estas ciudades secundarias son lo que nosotros llamamos 'ciudades emergentes'. En estas urbes de tamaño medio encontramos una expresión más matizada y negociada de la ciudad. Ellas son aún producto de un urbanismo flexible, que responde a condiciones cambiantes. Son suficientemente débiles como para albergar economías vernáculas y ecologías multidimensionales. Debido a su crecimiento exponencial, son incompresibles como entidades bidimensionales, y de hecho son percibidas como ciudades en movimiento, como construcciones tridimensionales de desarrollo incremental. Son ciudades que constantemente se modifican y reinventan a sí mismas, ansiosas por desplegar su potencial.

La 'ciudad emergente' es un lugar en donde diseñar reconfiguraciones funcionales es más importante que la construcción del cuerpo arquitectónico, donde lo abierto prevalece sobre lo rígido y la flexibilidad sobre el rigor.

En vez de ser lugares para el consumo transnacional, estas ciudades son comúnmente reconocibles como campos de batalla en los que estructuras subnacionales abogan por su lugar en las decisiones centralizadas de gobiernos nacionales, resistiendo contra la ansiedad propia del control centralizado. De esta manera, como son elásticas, tienen la capacidad de adaptarse a las condiciones más inesperadas, encontrando alternativas tangenciales para las problemáticas económicas contemporáneas, y ablandando a su vez las divisiones sociales. Estas ciudades son, en cierta forma, fisuras en las lógicas de poder imperante, alternativas de las cuales aprender sobre estrategias urbanas contra la proliferación de la acumulación despiadada.

Hoy el 75% de la población vive en asentamientos de menos de 500.000 habitantes, lo que significa que las 'híper-ciudades' –que concentran hoy la mayor parte del poder económico y social– no son el lugar en que se incuba la vida urbana del futuro.

América Latina y el Caribe, siendo la segunda región más urbanizada del planeta, concentra 242 ciudades con menos de 2.000.000 de personas creciendo a tasas mayores que los países en los que ellas se encuentran. Estas ciudades producen el 30% del PIB de la región, una cifra que esperamos que crezca al 40% en 2025. En este sentido, las proyecciones indican que, para el 2025, 184 de estas ciudades tendrán entre 1 y 5 millones de habitantes, y que 237 ciudades tendrán entre 500.000 y 1.000.000.

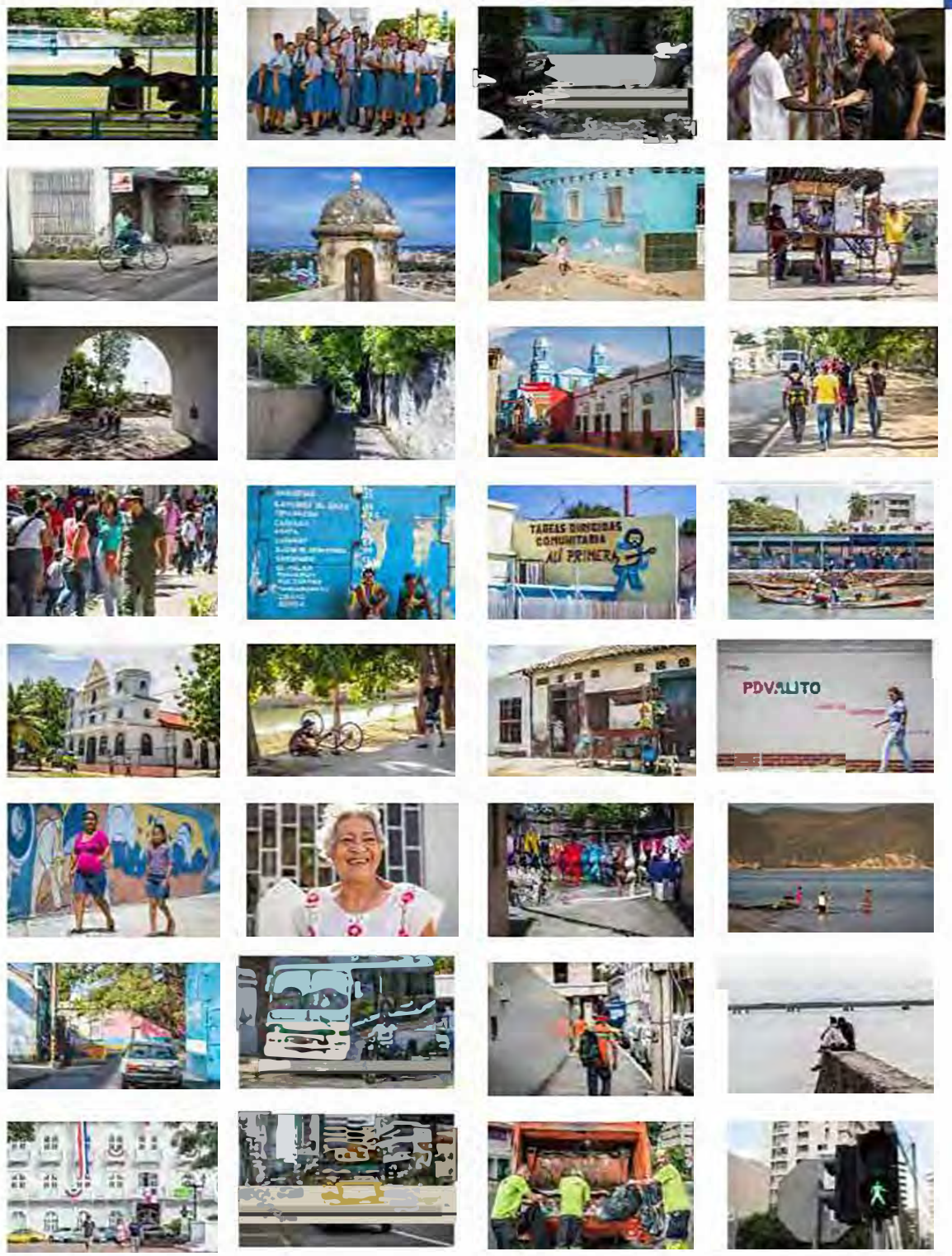
Paradójicamente, el diseño urbano y la planificación de la región pareciera no ser capaz de manejar este tipo de crecimiento exponencial utilizando los mecanismos existentes, y por tanto la pregunta sobre como lidiar con este desarrollo está hoy en el centro de la discusión. Desde la perspectiva del diseño urbano, un ejemplo es que las densidades han bajado increíblemente a una tasa que se estima en un 1,7 anual. La falta de respuesta efectiva, y especialmente el hecho que la planificación urbana en la región sigue operando desde paradigmas centralizados construidos bajo el proceso de implosión y aglomeración urbana, hacen difícil creer que la región se encuentra preparada para aprovechar este nuevo escenario de patrones explosivos/expansivos de una manera sostenible y productiva.

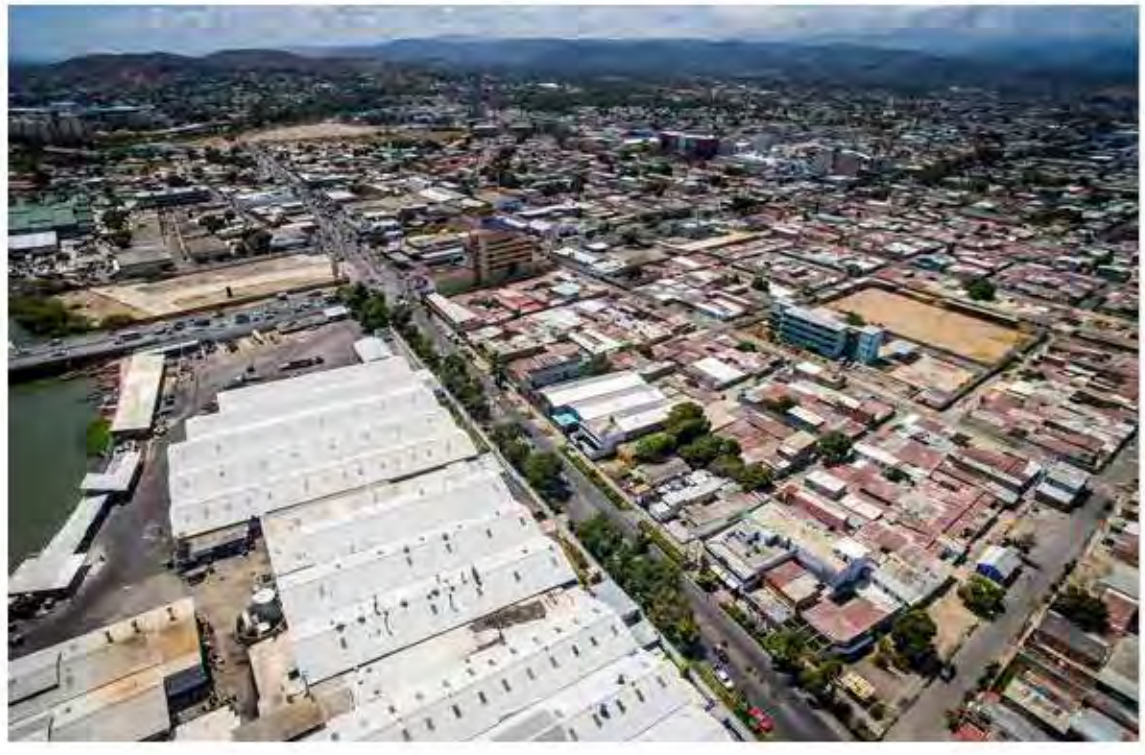
Algo debe hacerse para poder manejar estas condiciones, que en el futuro tendrán un impacto tremendo en la logística, la eficiencia económica y los costos mismos de la administración de la ciudad. Si la tendencia continua, en el año 2030 el área ocupada por ciudades con más de 100.000 habitantes habrá crecido 2,7 veces.

Es en este escenario de crecimiento exponencial es donde las 'ciudades emergentes' son campos en los que hoy la batalla entre la ansiedad por la expansión explosiva y la amenaza de la perdida de atributos propios de la escala media se ha traducido en un 'urbanismo de resistencia'. Uno construido por las comunidades desde abajo, empujando por manejar la ciudad, y reimaginando el espacio urbano desde la sabiduría local. Esta batalla espacial necesita ser alentada, impulsada y conceptualizada para reconciliar las modalidades binarias del crecimiento urbano imperante, dando espacio a una economía más pluralista.

En la base de esta tensión, se encuentra por tanto la innegable necesidad de desarrollar una visión más difuminada e inclusiva para la ciudad, un condición intermedia, una que permita la expansión del crecimiento explosivo y desagregado de un modo más sostenible. Un urbanismo que opere sobre un set de valores económicos más híbridos, abriéndose a lo local a la vez que a lo global, que ablande los límites ficticios entre lo informal y lo formal, que encuentre el balance correcto entre lo cinético y estático en los procesos de crecimiento urbano, y que mediante el diseño consciente de la ciudad abra espacio a la coexistencia entre operaciones de macro escala y los atributos propios de lo emergente.

El reconocimiento de estos desafíos, y de las funciones fundamentales que las 'ciudades emergentes' juegan en el mundo urbano contemporáneo, debe dirigirnos a la construcción de nuevos y actualizados paradigmas de intervención, de nuevas plataformas de operación, y de un activismo por la 'condición emergente' en el reconocimiento del rol que esta juega en la vida de la mayoría del la población. Esta nueva construcción conceptual y práctica es sobre lo que trata la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo, que presentamos en este libro.


TAREAS DIRIGIDAS
COMUNITARIA
AÚ PRIMERA
PDVALITO



tigo

DE CIUDADES EMERGENTES

EL DESAFÍO DE LAS CIUDADES EMERGENTES

Hacia fines del siglo pasado la aparición de las mega ciudades – aglomeraciones urbanas de más de 20 millones de habitantes como Sao Paulo, Mumbai o Estambul – fue la mayor transformación que se vivió en el contexto urbano. Ellas fueron los grandes motores del desarrollo económico y social, presentando un nuevo escenario global de competitividad y desafíos urbanos.

Desde hace algunos años, sin embargo, los patrones de crecimiento urbano han ido cambiando – especialmente en contextos del 'sur global' – y por lo tanto la atención se ha desplazado hacia otro tipo de ciudades.

Hoy, en las geografías en desarrollo, la urbanización está siendo empujada por una red de ciudades intermedias pero de crecimiento acelerado. En este contexto las mayores trasformaciones del espacio urbano ya no están ocurriendo (y quizás no ocurrirán más) en las grandes metrópolis, sino más bien en ciudades de menos de dos millones de habitantes con altas tasas de crecimiento: las llamadas 'ciudades emergentes'. Este nuevo patrón de poblamiento está creando grandes oportunidades, pero también generando enormes retos. Las ciudades emergentes deben lograr un desarrollo sostenible mediante el impulso de nuevas estrategias de crecimiento, además de su resiliencia y adaptación al cambio climático.

¿Cuáles son los problemas y las oportunidades que nos presenta este nuevo contexto? ¿Qué metodologías de planificación y diseño urbano podemos utilizar para aprovechar este cambio en los patrones de urbanización? ¿Qué efectos tiene en temas de sustentabilidad esta nueva modalidad de crecimiento de la región? ¿Cuál es el desafío principal?

Como respuesta a estas preguntas, esta publicación ofrece la revisión de una experiencia de planificación y diseño urbano sin precedentes, que se ha implementado de manera sistemática durante los últimos cinco años en más de cincuenta ciudades de Latinoamérica. Esta exitosa experiencia ha sido impulsada por la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo en colaboración con gobiernos locales de toda la región, universidades e IDOM entre otras consultoras, acumulando lecciones de gran interés para la red de ciudades emergentes de Latinoamérica.

En esta publicación se busca divulgar herramientas y lecciones aprendidas sobre crecimiento en un contexto de cambio climático de una nueva metodología de planificación y diseño urbano, la que ha sido útil para elaborar visiones y proyectos de ciudad con énfasis en mejorar la sostenibilidad de la región. Este texto da cuenta de los aprendizajes obtenidos implementando la metodología en diversas ciudades emergentes de Latinoamérica y el Caribe

En este texto se analizan las ciudades de Asunción (Paraguay), Bridgetown (Barbados), Cuenca (Ecuador), Cumaná (Venezuela), Florianópolis (Brasil), Huancayo (Perú), Joao Pessoa (Brasil), Palmas (Brasil), Panamá (Panamá), Paraná (Argentina), Pasto (Colombia), Santiago de Los Caballeros (República Dominicana), Tegucigalpa (Honduras), Valdivia (Chile), Valledupar (Colombia) y Vitoria (Brasil); también se incluyen otros ejemplos puntuales[1] y referencias de otras ciudades. Las urbes estudiadas son diversas en cuanto a tamaño, situación administrativa y enclave geográfico; en el desarrollo de la publicación se presentan algunas conclusiones referidas a los grupos de ciudades y a la singularidad de las mismas, que se clasifican en 'no conurbadas' como Cuenca (459.000 habitantes), Cumaná (317.000 hab.), Huancayo (410.000 hab.), Palmas (234.000 hab.), Pasto (434.000 hab.), Tegucigalpa (1.242.000 hab.), Valdivia (154.000 hab.), y Valledupar; 'ciudades en conurbación' como Huancayo (410.000 hab.), Paraná (265.000 hab.), y Santiago de Los Caballeros (883.000 hab.); y 'ciudades conurbadas' (normalmente áreas metropolitanas) como Asunción (2.977.000 hab.), Bridgetown (278.000 hab.)[2], Florianópolis (877.000 hab.), Joao Pessoa (1.035.000 hab.), Panamá (1.706.000 hab.), y Vitoria (1,688.000 hab.). Cada ciudad es clasificada desde la realidad física y funcional, que va más allá de los límites administrativos; de esta manera se identifica la situación urbana en el contexto político-administrativo, diferenciando ciudades que pertenecen a un único municipio de aquellas conurbadas, es decir, aquellas en que la unión de la huella urbana entre dos o más municipios ha generado un área urbanizada continua.

1 Se incorporan Añelo y Las Heras (Argentina) que son dos pequeños municipios petroleros, pero con el reto de transformarse en ciudades sostenibles.
2 Se considera un área urbana conurbada pero no metropolitana.

RECALIBRANDO LA URBANIZACIÓN: DE CRECIMIENTO ORGÁNICO A CIUDAD EMERGENTE

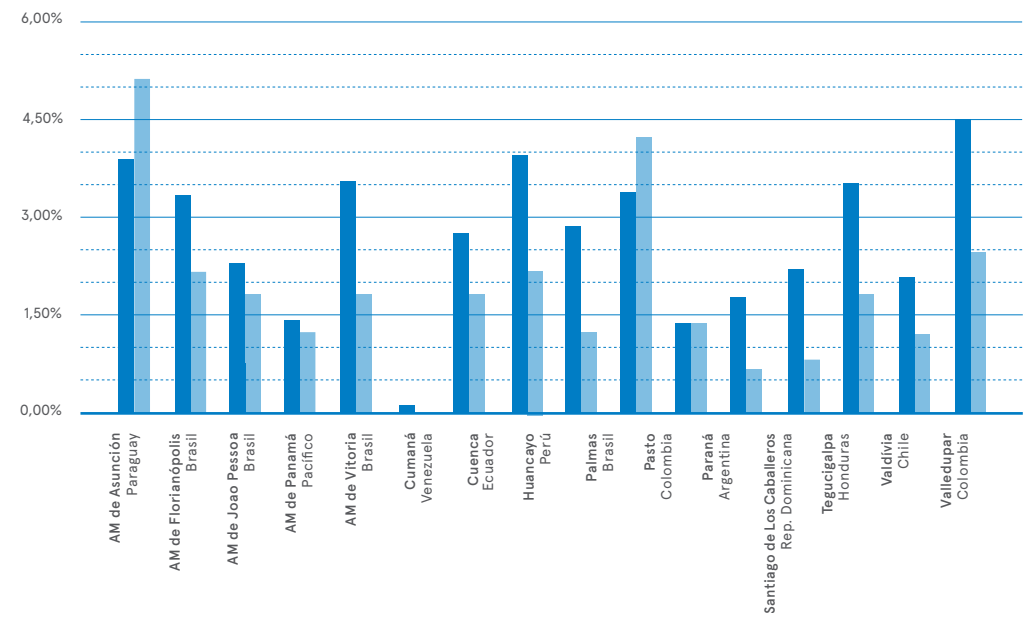
En la iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles, se argumenta que el crecimiento urbano sostenido en las ciudades intermedias debería venir acompañado de un mayor poder económico y de gobernanza, considerando un proceso de descentralización que traspase poder hacia los gobiernos locales más próximos a los problemas de los ciudadanos (subsidiariedad); ello conduciría a un nuevo escenario de crecimiento sostenible.

Si bien esta situación es cierta, toma tiempo que el contexto político pueda absorber y adaptarse a un crecimiento exponencial, por lo que se requiere que la forma física de la ciudad, con sus elementos de diseño y planificación, se adapte rápidamente a los cambios y a las necesidades que los ciudadanos requieren. En este contexto se generan procesos de construcción y reconstrucción continua. En palabras de Saskia Sassen, es la misma destrucción de la ciudad la que abre paso a su renovación.

Es importante, en este sentido, considerar que la ciudad latinoamericana – salvo algunas excepciones – encuentra su origen en un orden colonial organizado de manera sistemática en torno a un damero. Este orden se desarrollaba alrededor de una plaza o parque central donde se ubicaban los principales edificios institucionales, estructurando una grilla que serviría como primer paso para un crecimiento urbano a pequeña escala. En base a esta estructura, y por muchos años, las ciudades crecieron lentamente contenidas por la cuadrícula fundacional.

Es a partir de la segunda mitad del siglo pasado, y en especial durante la época de la explosión demográfica, que las ciudades comienzan a presentar un crecimiento explosivo, contexto en el cual la complejidad de sus escalas y especificidad funcional empiezan a manifestar patrones más complejos de ordenamiento. En este proceso la ciudad latinoamericana desarrolla inéditas economías materiales que cruzan sectores formales e informales de producción y habitabilidad. Este nuevo crecimiento, que a simple vista puede parecer desestructurado, ha sido el esfuerzo de estas ciudades por absorber los cambios, por flexibilizar sus límites y reacomodar sus funciones. Este fue el proceso mediante el cual los pequeños pueblos agrícolas de la región se convirtieron en grandes ciudades comportando, con este crecimiento, una serie de aspectos no resueltos que deben ser enfrentados hoy por los gobiernos locales y sub-nacionales en las grandes ciudades de la región.

Tasa de crecimiento anual de la huella urbana y población



Salvo alguna excepción, en las dos últimas décadas el promedio de crecimiento anual de la huella urbana de las ciudades estudiadas es de 3-4%, mayor que el promedio de crecimiento anual de la población de 1-3%, lo que significa una disminución de la densidad, una expansión innecesaria de la huella y la invasión de áreas naturales, productivas y vulnerables. Hay casos como Cuenca, Huancayo, Paraná, Valdivia, Valledupar, Florianópolis, Tegucigalpa y Santiago de Los Caballeros, donde en proporción, la huella ha aumentado el doble que la población.

En las ciudades intermedias latinoamericanas está ocurriendo un proceso similar al acaecido durante la segunda mitad del siglo pasado: están creciendo a tasas considerablemente mayores que las megápolis urbanas. En un estudio recientemente publicado en colaboración con el BID, Brian H. Roberts indica que en estas ciudades vive el 75% de la población mundial, sean áreas rurales o asentamientos urbanos de menos de 500.000 habitantes. En el mundo hay más de 4.000 asentamientos de este tipo, de las que aproximadamente un 60% están localizadas en países y regiones en desarrollo como Latinoamérica y el Caribe. Así, la tasa de urbanización en la región pasó de ser del 41% en 1950 al 79% en 2010.

Muchas de estas ciudades tienen dificultades para manejar la rapidez de la urbanización, para generar condiciones estructurales capaces de superar la pobreza y para aportar a la creación de empleo. En el contexto regional los gobiernos siguen en búsqueda de soluciones viables para la construcción de ciudades más sostenibles. Las ciudades intermedias de la región que lidian con el crecimiento acelerado comparten múltiples desafíos. Estas problemáticas son de diversa naturaleza: urbana, social, medioambiental, etc. Por ejemplo, en muchos contextos urbanos emergentes parte de la población tiende a invadir espacios vulnerables, desarrollando ciudades basadas en la auto-construcción de viviendas en hábitats urbanos no cualificados, sin provisión de servicios ni espacio público de calidad.

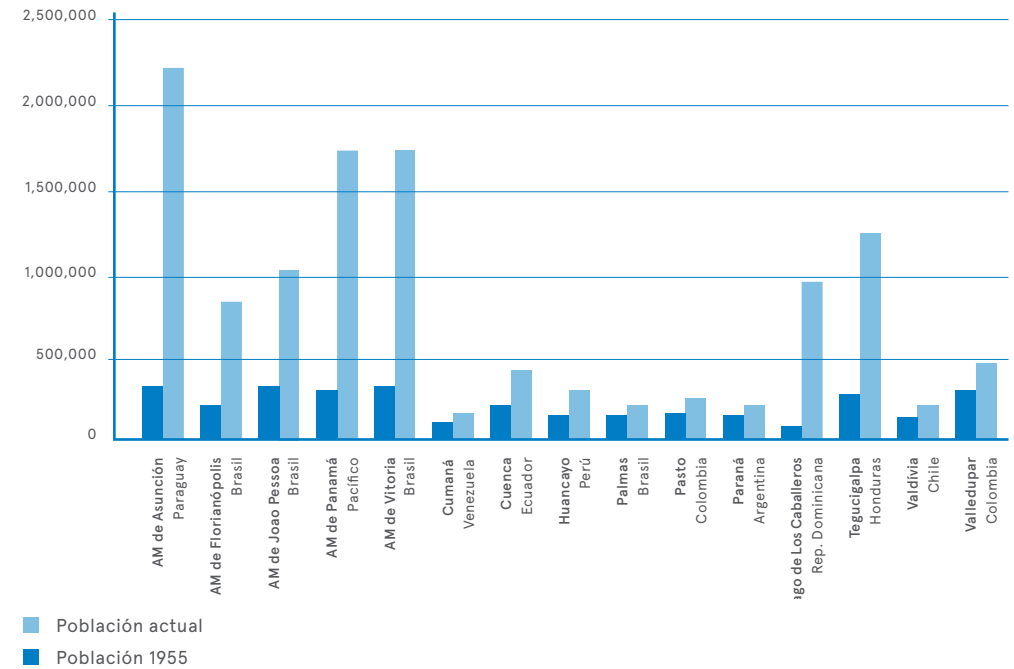
Por otra parte, el desafío del crecimiento exponencial descubre su paradoja en el territorio latinoamericano: las ciudades se encuentran en condiciones medioambientales privilegiadas, donde se adaptan a una naturaleza exuberante, llena de ricos y variados recursos, pero expuestas a gran cantidad de peligros naturales requiriendo un desarrollo resiliente y planificado del tejido urbano. Adicionalmente, está el fenómeno del cambio climático, que subyace hace décadas pero que hoy se hace más visible. Aunque las ciudades de América Latina y el Caribe no generan emisiones altas de los gases efecto invernadero (GEI, principales causantes del cambio del clima en el planeta), sí sufren los efectos del mismo.

Muchas de estas problemáticas tienden a generar una espiral de declive que dificulta el crecimiento equitativo y sostenible del entorno urbano. Así, en la mayoría de las ciudades emergentes de ALC se generan graves problemas, entre los que destacan:

- Crecimiento desordenado, discontinuo y poco consolidado en el límite de la ciudad; falta de definición entre lo urbano y rural; invasión de áreas ecológicas y productivas.
- Baja densidad y presencia de vacíos urbanos o lotes de engorde; existencia de un alto porcentaje de suelo vacante, distribuido en grandes y pequeños lotes o predios baldíos.
- Fuerte segregación socio-espacial e injusticia social; las clases más altas en edificios multifamiliares o en grandes viviendas que ocupan mucho espacio, situadas en lugares más céntricos, y las más vulnerables hacinadas en viviendas mínimas o en lotes excesivamente pequeños, hacia la periferia; un modelo desigual y centrífugo.
- Construcción social del riesgo y proliferación de asentamientos marginales en áreas vulnerables.
- Falta de nuevas centralidades y deterioro del centro; sustitución del uso residencial por uso exclusivamente comercial y/o servicios.
- Aumento de las emisiones de GEI, por movilidad, cambio en el uso del suelo, mal manejo de los desechos sólidos y expansión innecesaria de la huella urbana.
- Baja dotación de áreas verdes y espacio público, y distribución inequitativa en los barrios más vulnerables.
- Mala estructura vial y déficit de movilidad en transporte público y no motorizado; el vehículo sustituyendo a la persona.

Es siempre muy pronto, o muy tarde para hablar de 'las ciudades del futuro'
— Homi Bhabha

Crecimiento población 1955 - 2014



América Latina y el Caribe (ALC) es la región en desarrollo más urbanizada del planeta. La tasa de urbanización pasó de ser del 41% en 1950 al 79% en 2013. Existen ciudades que en este periodo han decuplicado (multiplicado por diez) su población; en el caso del área metropolitana de Asunción, se ha pasado de 400.000 a tres millones; Pasto contaba con 30.000 en 1955 y ahora está cerca de 400.000; Cumaná ha pasado de 46.000 a 312.000; y Tegucigalpa creció de 100 mil a más de un millón; esto supone tasas interanuales de crecimiento que superan el 4-5%. En el caso de Cuenca y Santiago de Los Caballeros la población se ha quintuplicado: Cuenca contaba con 120.000 habitantes en 1950 y en la actualidad se superan los 500.000, con tasas interanuales del 3-4%, y Santiago de Los Caballeros desde 85.000 en 1960 hasta los 600.000.

En este apartado se analiza el crecimiento histórico de las ciudades de la ICES; para ello se cuenta con varios instrumentos entre los que destaca el diseño de series de mapas históricos de la huella urbana, mediante la interpretación y digitalización de archivos, libros históricos y hojas cartográficas, en el periodo fundacional y hasta la mitad del siglo XX; y la fotointerpretación de imágenes aéreas de alta resolución a partir de la mitad del siglo pasado.

Además, se considera un análisis del crecimiento demográfico mediante los censos y estadísticas oficiales; en ocasiones retroproyectadas o proyectadas hacia los años donde se disponen las imágenes para digitalización de la huella urbana.

Este análisis comparado de crecimiento demográfico y huella urbana ofrece una gran riqueza, ya que se establece la evolución de la densidad, los vectores de crecimiento y la relación población-huella.

Imagen aérea de la evolución de la huella urbana de Villavicencio

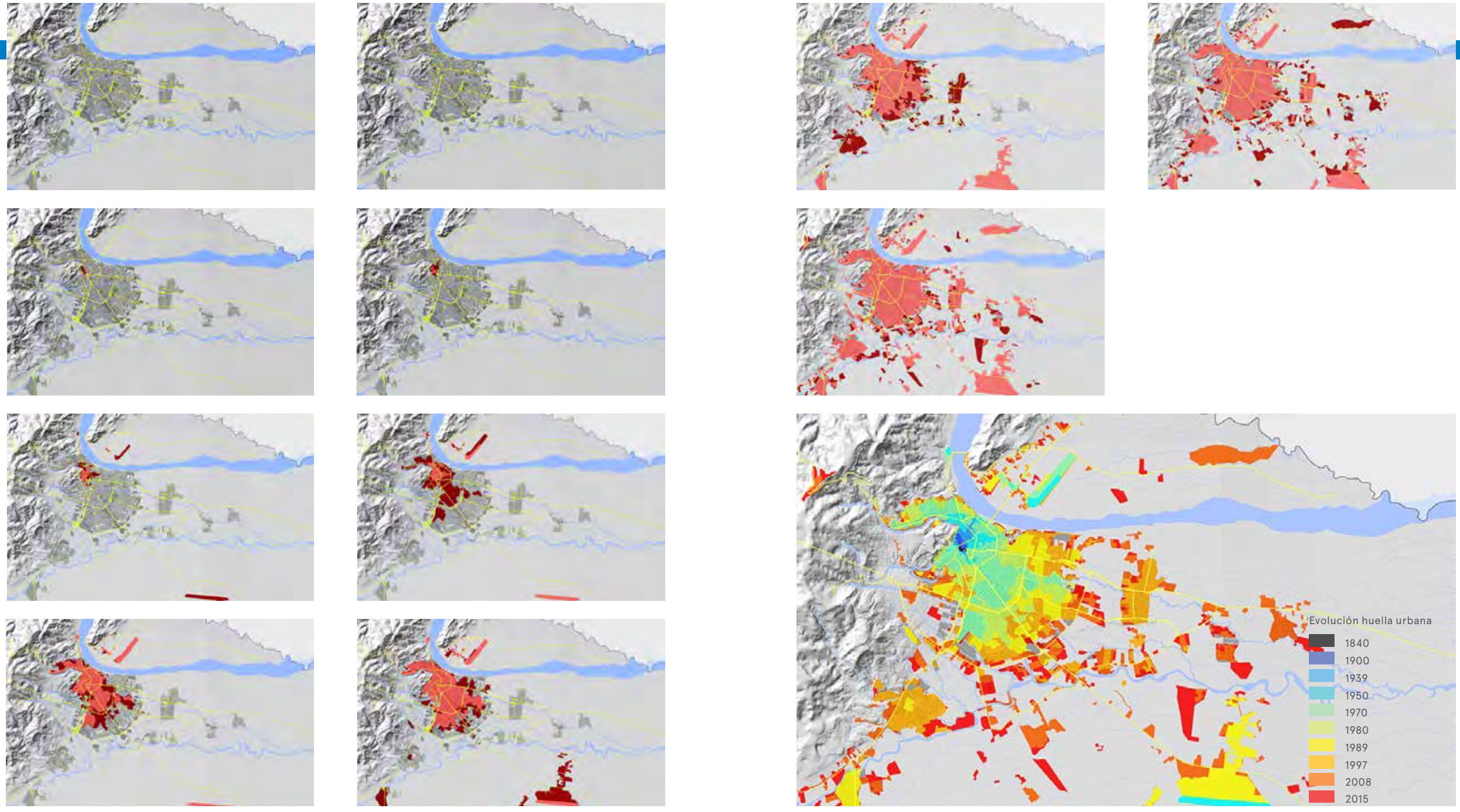
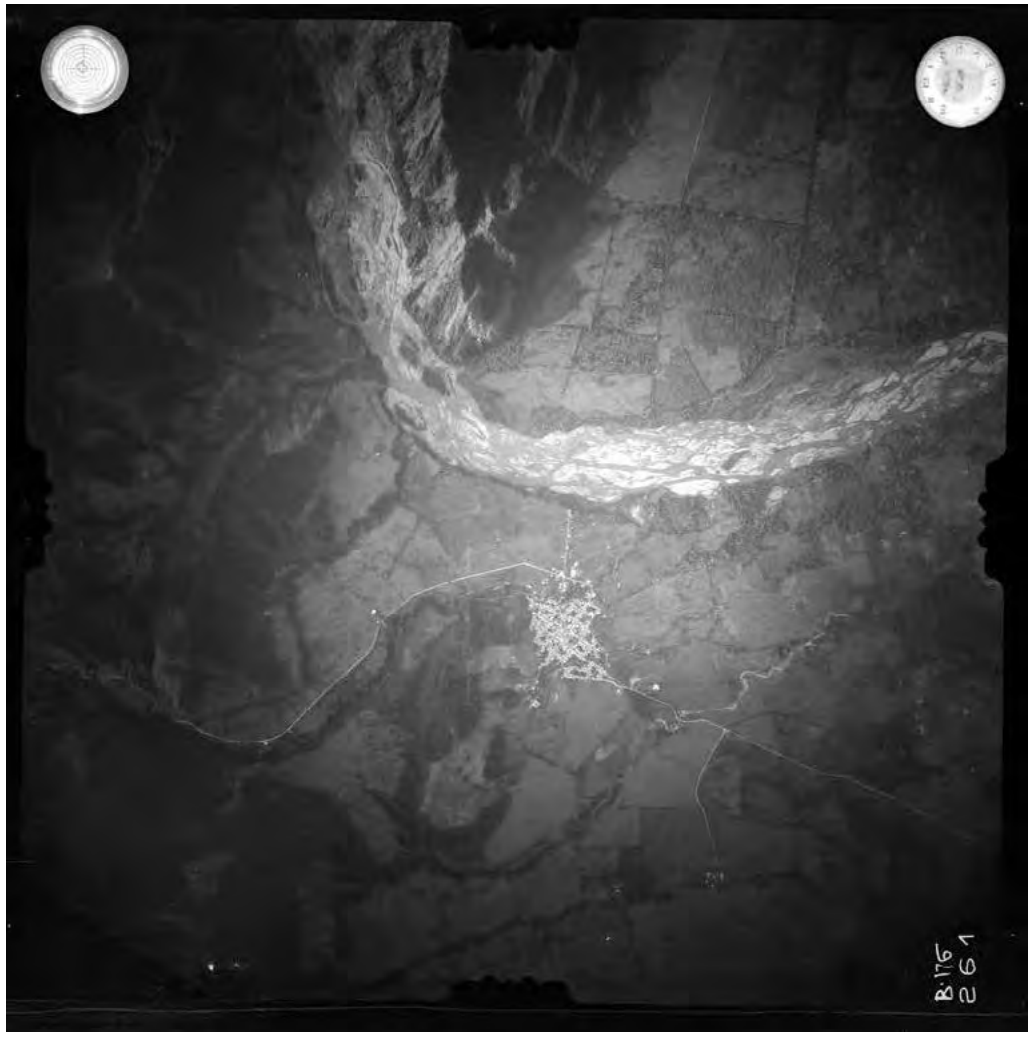


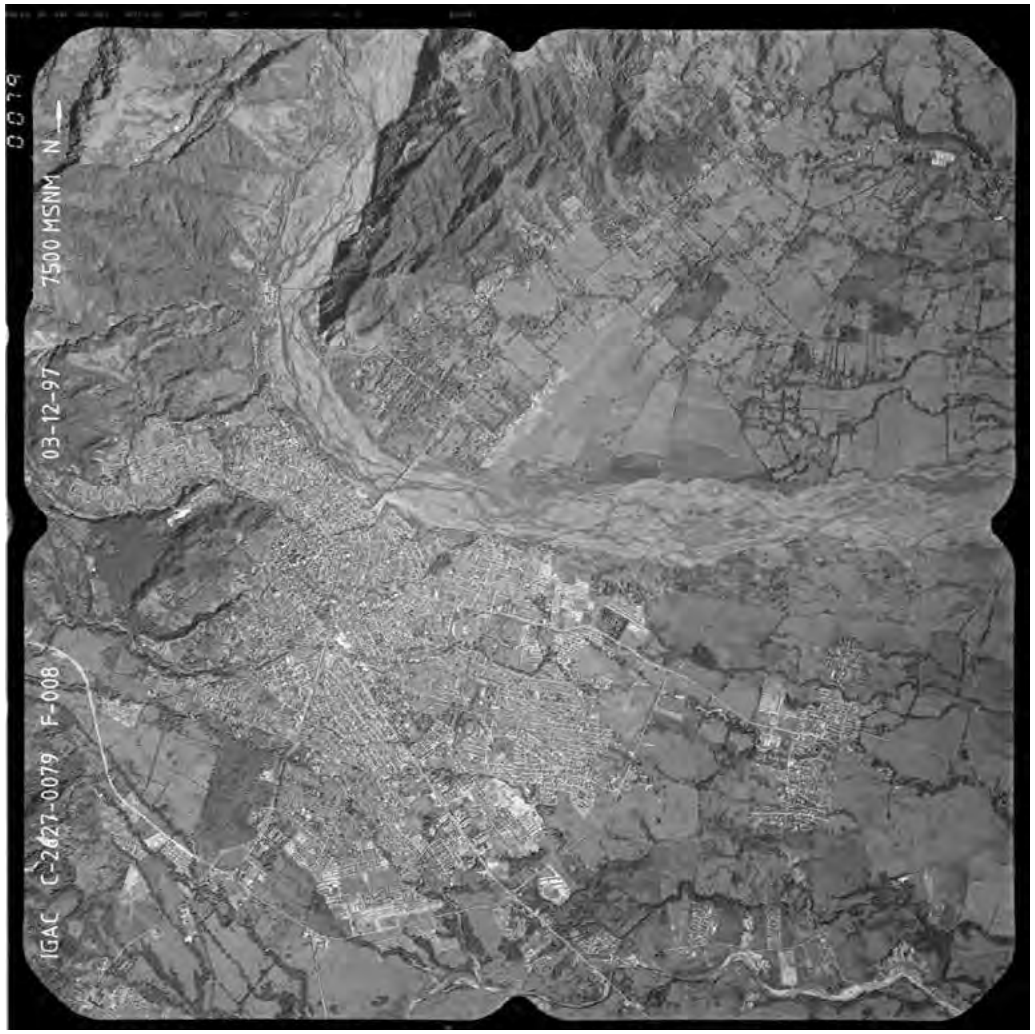
Imagen aérea de la evolución de la huella urbana de Villavicencio



1939

1950

Imagen aérea de la evolución de la huella urbana de Villavicencio



1997

2015

ICES: UNA NUEVA PLATAFORMA DE INTERVENCIÓN PARA LAS CIUDADES EMERGENTES

El nuevo patrón de urbanización está creando nuevas oportunidades para millones de personas, pero también está generando enormes retos para las ciudades emergentes de ALC, que deben lograr un desarrollo sostenible sin repetir los errores que han tenido lugar en las grandes metrópolis latinoamericanas. Las ciudades intermedias necesitan incrementar la provisión de servicios básicos, garantizar una mejor calidad de vida, promover la generación de empleo, proteger el medio ambiente y abordar los desafíos relacionados con el cambio climático. Sumado a ello, las ciudades intermedias en ALC aún se caracterizan por contar con altos índices de pobreza y sus gobiernos deben, en general, fortalecer sus capacidades institucionales y operacionales, las que se exacerban ante la escasez permanente de recursos para inversiones y la consecuente necesidad de una gestión fiscal adecuada.

La región se encuentra frente al enorme desafío de abrir espacios de planificación urbana efectiva, capaces de responder ágilmente a las necesidades de nuestras ciudades.

En América Latina y el Caribe han existido esfuerzos exitosos de planificación urbana que, de forma participativa, han materializado visiones consensuadas de desarrollo basadas en diagnósticos pertinentes y claros. De hecho, varias de las ciudades en las que se ha implementado la metodología ICES cuentan con planes urbanos vigentes. Lamentablemente, y en repetidas ocasiones, estas visiones y planes suelen encontrarse con el mismo obstáculo: un bajo nivel de implementación de los planes y proyectos existentes. Esta sucesiva falta de implementación de buenas ideas ha hecho que, en múltiples casos, la ciudadanía se encuentre con aspiraciones y expectativas frustradas generando críticas y desconfianza frente a los procesos de planificación – y una tendencia a valorar más fácilmente la realización de obras concretas de corto plazo – de parte de los gobiernos locales y de los habitantes de las ciudades. Sin embargo, basta mirar a las ciudades y su desarrollo en los últimos años para notar que la realización de múltiples intervenciones cortoplacistas en contextos de crecimiento acelerado no han sido suficientes para conseguir la articulación de un futuro urbano sostenible. Es decir, la suma de una gran cantidad de obras puntuales en diferentes periodos de gobierno no ha sido sinónimo de la construcción de entornos urbanos sostenibles, con efectiva mejora de indicadores de las ciudades o de la provisión de una mejor calidad de vida para las personas.

Ciudad Emergente es aquella área urbana que se clasifica como intermedia, de acuerdo con la población total de cada país, y que además muestra un crecimiento de población y económico sostenido dentro de un ambiente de estabilidad social y gobernabilidad.

...Realmente tenemos que encontrar maneras alternativas de reconceptualizar la ciudad misma.
— Moshen Mostafavi

Para las ciudades crecer comporta desafíos que requieren las plataformas de diálogo, negociación e institucionalidad necesarias para asegurar efectividad en la implementación de planes y proyectos orquestados bajo una visión de largo plazo, que avance en una dirección consensuada y validada por los diversos actores y habitantes de la ciudad. El creciente tamaño de la mancha urbana sobre la región no sólo ha traído más oportunidades, sino que también desafíos mayores y más complejos. La adaptación al cambio climático, la provisión de vivienda digna, el manejo y conservación del patrimonio material e inmaterial, la necesidad de disminuir la desigualdad en contextos urbanos, la presión por aumentar los niveles de conectividad física y virtual son sólo algunos de los variados desafíos que enfrentan las ciudades emergentes.

En este contexto, el desafío primordial en las ciudades emergentes es el de instalar las capacidades para lidiar con los problemas propios del aumento de tamaño y la creciente complejidad de las aglomeraciones urbanas. Para esto es necesario crear plataformas de negociación y diálogo apropiadas para el análisis y la formulación de soluciones, y de los mecanismos de implementación que aseguren una materialización sostenible de ideas, proyectos y planes para las ciudades.

En este sentido, el Banco Interamericano de Desarrollo ha ofrecido a la región una manera metodológica de pensar y planificar el crecimiento de sus ciudades, aportando a la construcción de confianza y de consensos entre gobiernos y ciudadanos. Para apoyar a las ciudades emergentes a enfrentar estos desafíos se puso en marcha en el año 2010, la “Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles” (ICES). Mediante esta iniciativa, el BID apoya el crecimiento sostenible en estas ciudades, buscando evitar que los retos que enfrentan se vuelvan una limitante para su desarrollo. Esto incluye ayudar a las ciudades a manejar su vulnerabilidad ante desastres naturales, la necesidad de adaptación al cambio climático y la adopción de medidas de mitigación; prioridades que a menudo no existen en las agendas locales.

La iniciativa aporta una metodología de evaluación rápida que permite la identificación, organización y priorización de proyectos de infraestructura de corto, mediano y largo plazo, así como la definición de proyectos y propuestas urbanas, medio ambientales, sociales, fiscales y de gobernabilidad que permitan mejorar la calidad de vida de las ciudades latinoamericanas y una mayor sostenibilidad. Adicionalmente, mediante la aplicación de la metodología ICES, se crea en las ciudades un espacio de reflexión que permite desarrollar una visión urbana a 50 años considerando los tres ejes de sostenibilidad planteados.

Para coordinar y hacer que dicho crecimiento urbano acelerado avance efectivamente en estos tres ejes, se requiere un mecanismo sistemático que posibilite la discusión, diseño e intervención de las ciudades de la región. ICES aporta este mecanismo desde un enfoque integral, abordando diversos sectores y áreas del conocimiento; con un enfoque participativo, involucrando activamente a las personas e instituciones en la toma de decisiones y enmarcándose en una visión consensuada de largo plazo. De esta manera, la metodología propuesta por la iniciativa es una nueva plataforma para el desarrollo urbano de la región con el cual se abordan los retos más urgentes de la ciudad que, conceptualmente, se enmarcan en tres dimensiones clave: ambiental y cambio climático, urbana y fiscal, y gobernabilidad.

HACIA UNA METODOLOGÍA DE PLANIFICACIÓN Y DISEÑO URBANO INTEGRADO

COMPONENTES METODOLÓGICOS

Con el fin de generar planes de acción para las ciudades emergentes, ICES trabaja junto a los gobiernos locales en la implementación de su metodología, la que tiene dos grandes etapas. Comienza con un proceso participativo de evaluación de la calidad de vida urbana y de identificación de prioridades – el núcleo de la metodología – y culmina en el desarrollo de un Plan de Acción para cada ciudad. En una segunda etapa, con base en los lineamientos del Plan, ICES facilita la implementación de acciones e intervenciones urbanas específicas de la mano de procesos de monitoreo ciudadano.

Para conseguir los objetivos de la primera etapa se entiende que la condición general de desarrollo, y el grado de sostenibilidad alcanzado por una ciudad, no se diagnostica a cabalidad mirando solamente sus indicadores generales. Para determinar la dirección de crecimiento que ha tomado una ciudad es fundamental avanzar en la comprensión de sus relaciones internas mediante estudios de desagregación sectorial y su entendimiento como fenómeno espacial.

Por tanto, la metodología considera, como punto de partida, el reconocimiento de indicadores multisectoriales de sostenibilidad, que buscan tomar el pulso a la ciudad en un proceso de diagnóstico orientado a levantar información en sectores tan diversos como empleo, gestión de residuos, competitividad, salud entre muchos otros. Metodológicamente, el proceso comienza identificando los retos más apremiantes de sostenibilidad de la ciudad para cada sector definido en la metodología. Esto se hace mediante una evaluación rápida basada en un análisis cuantitativo, que utiliza aproximadamente 120 indicadores obtenidos en su mayoría de información secundaria. Esto abre paso a un análisis técnico y cualitativo, basado en el conocimiento profundo y la experiencia de especialistas y técnicos en los diversos temas sectoriales, lo que se complementa con estudios base, que incluyen mapas de vulnerabilidad a desastres naturales y efectos del cambio climático, estudios de crecimiento urbano, y un inventario de los gases de efecto invernadero (GEI). De manera complementaria, de acuerdo con la situación de la ciudad, se incluyen estudios base adicionales, que pueden abarcar temas de gestión fiscal, seguridad ciudadana, transporte (motorizado y no motorizado), agua y saneamiento, residuos sólidos, entre otros. El relevamiento de estos indicadores y la realización de estudios permiten poner sobre la mesa un diagnóstico comparativo de cada sector de la ciudad en relación a *benchmarks* regionales y del mismo país, que abren paso a un proceso de priorización que posteriormente desemboca en el desarrollo de intervenciones sectoriales.

El enfoque multisectorial e integrado surge de la idea de que por mucho que una ciudad cuente con todos sus indicadores sectoriales elevados, no será necesariamente una ciudad sostenible. En la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles se considera que sostenibilidad es el resultado de la articulación basada en sinergia intersectorial y su despliegue productivo en el espacio construido. Esto porque, lejos de ser una realidad homogénea, la ciudad está llena de matices, especialmente en contextos de crecimiento urbano acelerado, en los que las diferencias y contrastes se agudizan.

Metodología

Ciudad Sostenible es aquella que ofrece una buena calidad de vida a sus ciudadanos, minimiza sus impactos al medio natural, preserva sus activos ambientales y físicos para generaciones futuras, y a través de ello promueve su competitividad. De la misma manera, cuenta con un gobierno local con capacidad fiscal y administrativa para llevar a cabo sus funciones urbanas con la participación activa de la ciudadanía.

Para entender y operar efectivamente en las distintas dimensiones de los componentes urbanos y apoyar el crecimiento sostenible de las ciudades, ices trabaja con los gobiernos locales actuando sobre los siguientes principios estratégicos, diagnosticando y planificando.

SE TRABAJA:

MULTISECTORIALMENTE

Promoviendo una visión multidisciplinar que relaciona aspectos clave del desarrollo urbano, considerando elementos como riesgos naturales, ordenamiento territorial y mitigación de gases efecto invernadero, movilidad urbana, densificación cualificada con dotación de espacio público, entre otras.

MULTIESCALARMENTE

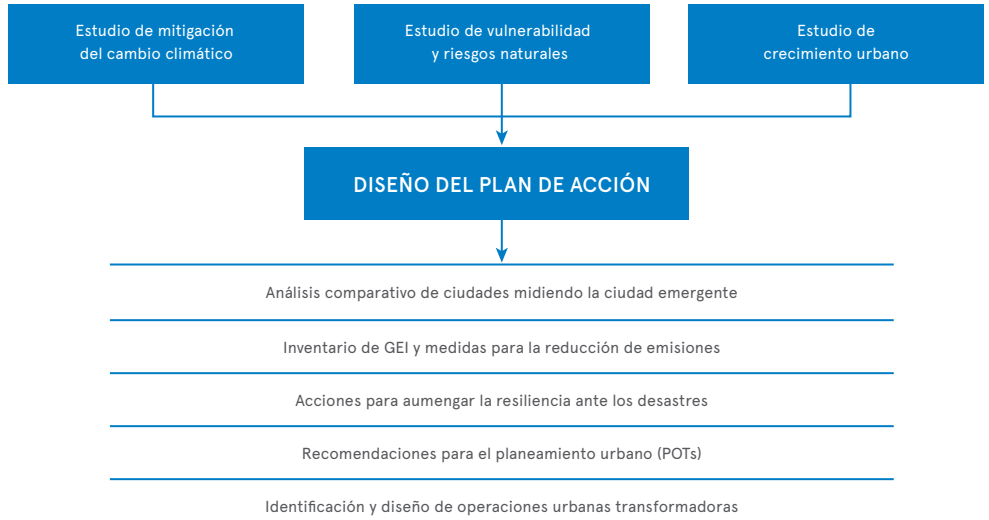
Considerando desde la dimensión de la gran escala entendida desde las relaciones ciudad-territorio – superando con esto la rigidez de los límites administrativos como instrumento de definición de los límites de la ciudad – hasta la escala de las unidades barriales más cercanas a los ciudadanos.

SOCIO-ESPACIALMENTE

El crecimiento acelerado en la ciudad tiende a aumentar la población en situación vulnerable, así que se hace un gran esfuerzo por entender los procesos económicos informales y semi-formales, proponiendo medidas creativas para mejorar la integración de todas las personas a la ciudad. Si bien se plantea un diagnóstico holístico y una visión al 2050 (que va más allá de las intermitencias de periodos políticos), se proponen acciones específicas: se considera el desarrollo en áreas de oportunidad, que en el corto plazo puedan tener un efecto demostrativo y multiplicador para el conjunto de la ciudad. Estas áreas de oportunidad se identifican como enclaves icónicos: el centro histórico, el entorno del río principal y/o algún barrio emblemático, por poner algunos ejemplos. Así, la intervención en estos espacios no sólo supone beneficios inmediatos para la población residente, sino que produce una mejora en el colectivo ciudadano.

PROSPECTIVAMENTE

Reflexionando y aprendiendo del pasado, el crecimiento histórico, los eventos extremos ocurridos, mirando al presente con realismo, y planteando el futuro con alternativas pragmáticas que mejoren la tendencia.



PRAGMÁTICAMENTE

Orientando la toma de decisiones e identificación de acciones específicas, sencillas y útiles, vinculadas muy especialmente con la necesidad de un planteamiento que permita el desarrollo eco-sostenible de la ciudad.

DEMOCRÁTICAMENTE

Fomentando la participación activa de los agentes urbanos, tanto desde el punto de vista de las capacitaciones como de la toma de las decisiones.

ADAPTATIVAMENTE

Las ciudades de alc se enfrentan a los efectos del cambio climático, donde algunas sufren sequía y escasez de agua y, otras, paradójicamente, sufren fenómenos extremos: inundaciones, huracanes y/o el aumento del nivel del mar. En ocasiones las ciudades no están preparadas, por lo que deben aumentar su resiliencia.

En el proceso de planificación de La ices, se consideran tres componentes específicos que ayudan al proceso de desarrollo de las ciudades: mitigación del cambio climático, vulnerabilidad y riesgos naturales, y crecimiento urbano. Estas componentes constituyen un elemento clave en el proceso de la Iniciativa, aportando insumos en el diagnóstico y el plan de acción. Estos componentes se desarrollan en tres fases:

- Una primera correspondiente con el diagnóstico, identificando indicadores.
- Posteriormente la prospectiva, donde se diseñan y construyen escenarios.
- Finalmente la propuesta que se incorpora en el Plan de Acción.

Las componentes presentan un análisis científico-técnico, así como un análisis social, donde se incorpora la participación y visión de la sociedad y los tomadores de decisiones; en ocasiones se suplen algunos déficits de información técnica con las valoraciones de expertos locales.

Se propone un enfoque en el largo plazo, a 2030 y 2050, mediante el diseño de escenarios de emisiones de GEI, riesgos y crecimiento urbano. Se denomina escenario a la descripción de una situación futura y el encadenamiento coherente de sucesos que, partiendo de la situación actual, llega a la futura.

ESTUDIOS BASE: MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, RIESGOS NATURALES Y CRECIMIENTO

EL MODELO GENERAL Y METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS.

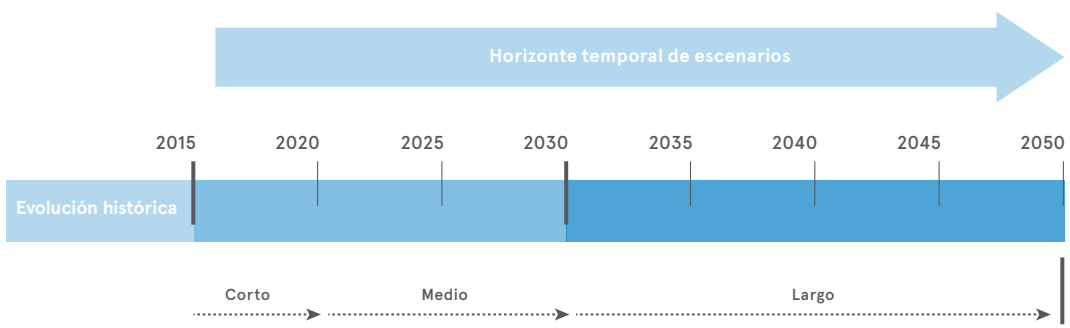
La metodología se puede entender como un metamodelo, es decir, un modelo general formado por submodelos específicos por componentes. Para la elaboración de los submodelos se usan diferentes herramientas y metodologías existentes y se diseñan otros específicos. Además, es fundamental el uso de tecnología SIG y sensores remotos que, por una parte, sirven para la toma de decisiones y aplicación de las herramientas necesarias y, por otro, para ilustrar los resultados en mapas.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA COMPONENTE 1: MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

La metodología consta de tres fases: diagnóstico, escenarios, y la propuesta u hoja de ruta de mitigación. Cada una de ellas se desagrega en tareas. El diagnóstico presenta tres tareas: un diagnóstico cuantitativo, en forma de inventario de GEI, un diagnóstico cualitativo, desarrollado a partir de estudios previos y de aportaciones de los principales agentes en entrevistas y talleres, y el desarrollo de un escenario tendencial a nivel de emisiones de GEI.

El inventario de GEI es uno de los principales productos asociados a este estudio. Se realiza en el marco del protocolo global para inventarios de emisiones de GEI a escala de comunidad. Se trata de un inventario para la ciudad, con una importante labor de desarrollo de una herramienta informática de cálculo, realizada ad hoc para cada urbe.

Relación entre los estudios base



El diseño de la herramienta busca el equilibrio entre la facilidad de uso y la obtención de resultados fiables.

El diagnóstico sirve como base para el desarrollo de la hoja de ruta de mitigación, normalmente con horizonte temporal a 2050. La hoja de ruta de mitigación establece un marco estratégico, que incluye una visión y un objetivo de reducción de emisiones recomendado. Posteriormente, se desarrollan líneas de actuación, que se despliegan en acciones específicas hasta alcanzar el objetivo estratégico recomendado, configurándose así el escenario propuesto o viable *(feasible)*. Este escenario viable, o de consenso, está alineado con el escenario de crecimiento urbano.

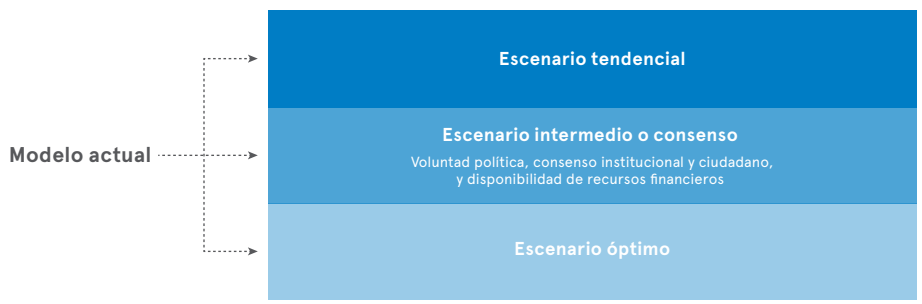
METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA COMPONENTE 2: RIESGOS NATURALES.

La metodología de riesgos naturales se estructura en fases: 1) selección de los principales peligros naturales de la ciudad; 2) análisis y cálculo de los riesgos; y 3) la propuesta, con acciones preventivas y correctoras.

El análisis del riesgo pretende obtener una estimación de las pérdidas como consecuencia de las dinámicas naturales que amenazan la ciudad, para poder establecer así estrategias de protección financiera, análisis costo/beneficio de las medidas de mitigación propuestas y la realización de planes de gestión del riesgo y, además, establecer una zonificación de la amenaza para la implementación de planes de ordenamiento territorial. Para el cálculo del riesgo se considera la aplicación de una metodología integral que determina el cálculo probabilístico del riesgo.

METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA COMPONENTE 3: CRECIMIENTO URBANO.

En el diagnóstico del crecimiento urbano se establecen las siguientes tareas: 1) análisis multitemporal de la huella urbana y clases de análisis para el crecimiento urbano a partir de imágenes satelitales de muy alta resolución (escala 1:10.000); 2) análisis del planeamiento existente y las infraestructuras planificadas; 3) análisis del crecimiento de la población; 4) identificación y análisis de los factores limitantes o condicionantes al desarrollo urbano (componente de riesgos naturales); 5) análisis económico del



valor y precio del suelo urbano; 6) análisis de la tendencia de crecimiento urbano y algunos cambios históricos que inciden en el crecimiento; 7) diagnóstico integrado; y 8) identificación, descripción y valoración de debilidades y fortalezas para el crecimiento urbano.

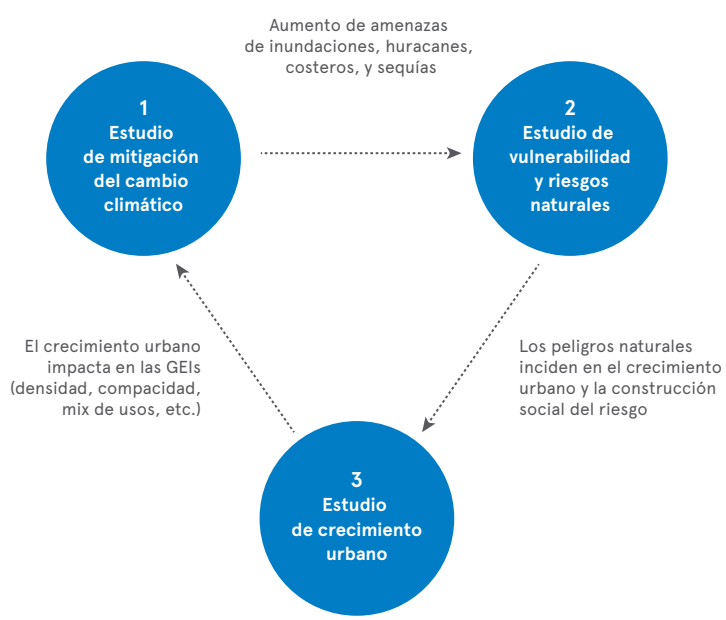
En cuanto al análisis prospectivo, si bien pueden identificarse múltiples escenarios por la combinación de variables, se diseñan tres escenarios de referencia: el tendencial, el óptimo (que se puede identificar por analogías con otros territorios a los que se desee aspirar o bien fijando metas), y uno intermedio entre los anteriores, que parte del consenso de la mayoría de voluntades políticas y ciudadanas, denominado intermedio, viable, o de consenso *(feasible)*.

Finalmente, se considera una propuesta con la identificación y desarrollo de acciones de regeneración (puesta en valor de vacíos, áreas verdes, operaciones urbanas transformadoras, mejora de barrios, etc.) y expansión urbana, que se incorporan en el plan de acción, así como recomendaciones para el planeamiento urbano.

VISIÓN INTEGRADA: LA ESPIRAL DE MEJORA.

Dado que las componentes están relacionadas, de la identificación y desarrollo de los vínculos se conseguirá una visión integrada, holística y sostenible de la ciudad. Sin ánimo de pretender ser exhaustivos, se incluyen en este apartado algunas relaciones.

La visión integrada permite la intervención en temas que tendrán impacto en otros, ya que medidas de ordenamiento pueden repercutir en menores aportes de GEI y en la reducción de la vulnerabilidad, así como las medidas de mitigación pueden aumentar la resiliencia, constituyéndose en una espiral de mejora. Unas pocas acciones tendrán efecto directo sobre una componente e indirecto sobre otras componentes, promoviendo otras acciones, en un círculo de mejora continua.



1. Mitigación del cambio climático

2. Vulnerabilidad y riesgos naturales

3. Crecimiento urbano

Recomendaciones para el diseño del plan de acción

Conocimiento emisiones GEIs y medidas para la reducción de emisiones

Recomendaciones para aumentar la resiliencia ante los desastres considerando el cambio climático

Direcciones y recomendaciones para el planeamiento urbano

Identificación de operaciones urbanas transformadoras y estudios de factibilidad

Medidas para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad de las ciudadds

Análisis comparativo con ciudades ICES. Red de conocimiento

Diagnóstico **Prospectiva** **Propuesta**

53%

En las ciudades vive más del 53% de la población mundial. Probablemente esta cifra sea en realidad mayor, dado que no existe un acuerdo universal sobre lo que significa 'urbano' y dado que los censos urbanos no incluyen a muchas de las personas que viven en las áreas periurbanas cercanas a los grandes centros urbanos.

Brian H. Roberts,
Gestionando Sistemas de ciudades secundarias. *(Brussels: Cities Alliance; Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, 2015).*

CATÁLOGO DE CIUDADES

ASUNCIÓN, Paraguay
BRIDGETOWN, Barbados
FLORIANÓPOLIS, Brasil
HUANCAYO, Perú
CUENCA, Ecuador
JOAO PESSOA, Brasil
CUMANÁ, Venezuela
PALMAS, Brasil
PANAMÁ, Panamá
PARANÁ, Argentina
PASTO, Colombia
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, República Dominicana
VITORIA, Brasil
VALLEDUPAR, Colombia
TEGUCIGALPA, Honduras
VALDIVIA, Chile

En sus primeros cinco años, uno de los grandes logros de la iniciativa ha sido su implementación en una gran cantidad de ciudades de la región. Esto ha permitido acumular gran cantidad de información comparativa sobre el estado, crecimiento y desarrollo de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe, construyendo un patrimonio de aprendizajes para la región en materia de la construcción de las ciudades emergentes. Esta publicación utiliza algunos de estos casos para ejemplificar distintos temas y lecciones aprendidas. De las más de cincuenta ciudades en las que se ha implementado la metodología ICES aquí se incorpora información sobre las siguientes ciudades: Asunción, Florianópolis, Vitória, João Pessoa, Panamá, Bridgetown, Cumaná, Cuenca, Huancayo, Palmas, Paraná, Pasto, Santiago de Los Caballeros, Tegucigalpa, Valdivia y Valledupar.

Ellas se presentan de dos maneras. Una es – en las páginas que siguen – bajo la forma de un catálogo comparativo que busca yuxtaponer diversas ciudades para dar una visión general de las complejidades y diferencias entre diversos contextos emergentes. Luego – más adelante en el libro – diez de estas ciudades se utilizan como ejemplo para cada una de las temáticas que cubre este texto.

Las ciudades incorporadas están aquí representadas en su condición de unidad funcional, es decir, priorizando su huella urbana y dinámicas de funcionamiento por sobre la rigidez de sus límites administrativos, incorporando unidades discretas, conurbaciones, o bien secciones dentro de continuos urbanos dispersos.

CATÁLOGO DE CIUDADES

ASUNCIÓN
El área metropolitana de Asunción (Paraguay) tiene cerca de 3 millones de habitantes, y se asienta en una planicie en torno al río Paraguay. Limita al norte con el río (y los distritos de su otra ribera), al sur con los humedales de Villeta, al este con los distritos de la cuenca del lago Ypacaraí, y al oeste con el río Paraguay que la separa de Argentina, lo que le confiere un carácter de ciudad fronteriza.

BRIDGETOWN
Capital de Barbados, conformada por la Parroquia de Christ Church (Oistins, Charnoccs), Paroquia de Saint Michael (Bridgetown), Parroquia de Saint James (Oxnards, Holetown, Orange Hill, Upper Carlton), Parroquia de Saint Thomas (Bagatelle y White Hill) y Parroquia de Saint George. Esta área conurbada apenas cuenta con una población aproximada de 277.000 habitantes.

CUENCA
Cuenca, oficialmente Santa Ana de los Ríos de Cuenca (Ecuador); incluye la zona urbana y las principales cabeceras parroquiales limítrofes; se ubica en la cordillera andina y es la capital de la provincia del Azuay; presenta un crecimiento periurbano difuso, a pesar de los condicionantes y riesgos derivados de su enclave montañoso.

CUMANÁ
Cumaná (Venezuela) es una ciudad del oriente venezolano y capital del Estado de Sucre, ubicada en la entrada del golfo de Cariaco, junto a la desembocadura del Río Manzanares. Actualmente posee una población de 317.000 habitantes y su huella urbana ocupa 60 km^2.

FLORIANÓPOLIS
El área metropolitana de Florianópolis (Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu, Antônio Carlos, São Pedro de Alcântara, Santo y Amaro da Imperatriz e Águas Mornas) es una ciudad poli nucleada distribuida entre la isla de Santa Catarina y el continente. Es una ciudad turística y comercial, capital del Estado de Santa Catarina, nombrada así en homenaje al ex presidente Floriano Peixoto.

HUANCAYO
Con 410.000 habitantes, Huancayo (Perú) se ubica dentro del Departamento de Junín, en la sierra peruana del centro sur. La ciudad es parte del valle del río del Mantaro, en donde se ha desarrollado un sistema urbano complejo, compuesto por varias localidades pertenecientes a cuatro provincias. Según el Plan de Desarrollo Urbano de Huancayo, el área conurbada está conformada por los distritos de Huancayo, El Tambo y Chilca.

JOAO PESSOA
El área metropolitana de João Pessoa es la capital del Estado de Paraíba. La ciudad está inserta en un proceso de conurbación con otros municipios: Bayeux, Cabedelo, Conde, João Pessoa, Lucena y Santa Rita, conformando un área metropolitana con 1 millón de habitantes. Es una ciudad litoral, que presenta un crecimiento lineal costero y hacia el interior mediante las autovías BR-101 y BR-230.

PALMAS
Palmas es la última capital brasileña y fue fundada tras el desmembramiento del Estado de Goiás, en Goiás y Tocantins, en 1988; su población es de 234.000 habitantes; se asienta entre el lago de Tocantins y la carretera TO-010. Es una ciudad nueva e inconclusa. Además, con la construcción del puente que une Palmas con Luzimangues en Porto Nacional, está apareciendo irracionalmente una “ciudad dormitorio de Palmas”.

PANAMÁ
El área metropolitana de Panamá Pacífico equivale al área urbanizada de los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera. El conjunto Arraiján-La Chorrera no forma parte de una entidad única con la ciudad de Panamá, de la que se encuentra físicamente separada por la Zona del Canal. Se caracteriza por su forma alargada, con una huella urbana que se extiende en 320 km^2 por más de 80 kilómetros de longitud en torno a la carretera panamericana y la costa.

PARANÁ
Paraná tiene una población de 264.000 habitantes, una superficie urbana de 78 km^2, y es la capital provincial de Entre Ríos, que se encuentra en el centro-este del país hacia el sur oriente del río Paraná. Comunicada por un túnel subfluvial, conforma un área metropolitana con la ciudad Santa Fe. Paraná se ubica en una meseta plana, con barrancas hacia el río Paraná y presenta un crecimiento hacia los ejidos de San Benito, Colonia Avellaneda y Oro Verde.

PASTO
Con 364.000 habitantes, Pasto (Colombia) se localiza al suroeste de Colombia, sobre la cordillera de Los Andes, en el macizo montañoso denominado nudo de los Pastos. San Juan de Pasto es la capital del Departamento de Nariño.

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS
Santiago de Los Caballeros es la segunda ciudad de la República Dominicana tanto demográfica como económicamente; conforma un área metropolitana que se define por el municipio de Santiago de Los Caballeros y los colindantes Licey, Tamboril, Villa González y Puñal. El área metropolitana tiene 852.000 habitantes y es el primer polo industrial del país. La zona franca industrial de Santiago alberga el 23% de las empresas de República Dominicana.

TEGUCIGALPA
Tegucigalpa (Honduras) tiene más de un millón de habitantes, y se encuentra en una hoya circundada por montañas. Ocupa una superficie urbana de 97 km^2, (la hoya) y se extiende difusamente (83 km^2) sobre una serie de pequeñas mesetas circundadas por la sierra madre.

VALDIVIA
Valdivia (Chile) es una ciudad pequeña, capital de la provincia homónima y de la región de Los Ríos, situada a 848 km al sur de Santiago de Chile. La comuna ocupa un área de 102 km^2, de los cuales 25 km^2 son suelo urbano. Tiene una población de 154.000 habitantes.

VALLEDUPAR
Valledupar es la capital del departamento de Cesar en Colombia. Está situada en el valle del río Guatapurí, afluente del Cesar, conformado entre la sierra nevada de Santa Marta y la cordillera del Perijá. Está dividido en 25 Corregimientos. El municipio comprende una superficie de 4.493 km^2. Se estima que tiene una población urbana de alrededor de 386.000 habitantes.

VITORIA
El área metropolitana Grande Vitória, es una ciudad costera brasileña formada por los municipios de Vitoria, Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, y Vila Velha. Vitória es un municipio con una parte insular y otra costera; es la capital del Estado de Espírito Santo.

PRINCIPALES DATOS DE EMISIONES GEI, RIESGOS Y CRECIMIENTO URBANO

Asunción

5,1%
de crecimiento demográfico anual.

3,8%
de crecimiento anual de la huella urbana.

35 hab/ha
dispersos en 627 km^2 de suelo urbano difuso.

Bridgetown

12%
Es una de las ciudades con mayor porcentaje de viviendas desocupadas con un 12% del total.

11 y 22 m^2/hab
Es una ciudad con datos favorables de áreas verdes totales y áreas verdes cualificadas, con 22 y 11 m^2 por habitante, respectivamente.

28 hab/ha
Es una de las ciudades menos densas de la ICES, con apenas una densidad bruta de 28 hab/ha.

Cuenca

#3
Es la tercera aglomeración urbana más grande de Ecuador con 336 mil habitantes.

8 USD
Posee una pérdida anual esperada por riesgos de 8 US $ por habitante y una cantidad de población importante en amenazas por deslizamientos.

194%
Es la ciudad con mayor presencia relativa de suelo urbano difuso con 138 km^2, 194% con respecto al suelo urbano.

Cumaná

2 m^2/hab
Es una de las ciudades presentadas con menos áreas verdes cualificadas y espacio público, con menos de 2,0 m^2 de áreas verdes cualificadas por habitante.

4 km^2
Presenta límite urbano bien definido, con apenas 4 km^2 de suelo urbano difuso, lo que supone un 7% del suelo urbano.

27%
Es la tercera ciudad con mayor presencia de vacíos urbanos con un 27% con respecto al suelo urbano.

Florianópolis

1,6 Tn eq. CO_2
por habitante y año debido al uso de carreteras.

19 hab/ha
de densidad habitacional construida.

21 USD/hab
de perdida anual por riesgo.

Huancayo

1,5 Tn eq. CO_2
Es la tercera ciudad de la publicación con menores emisiones totales de GEIs, con apenas 1,5 Tn eq. CO_2 por habitante y año.

2,4 m^2
Es una de las ciudades de la publicación con menos áreas verdes cualificadas y espacio público, menos de 2,4 m2 por habitante de áreas verdes cualificadas.

24 km^2
Presenta 24 Km2 de suelo periurbano difuso, lo que supone un 72% con respecto al suelo urbano.

Joao Pessoa

7°05'00''S – 34°50'00''O
La ciudad ubicada en el punto más oriental de America.

27%
Una de las ciudades presentadas con mayores vacios urbanos.

248 km^2
Una de las ciudades presentadas con mayor superficie de suelo urbano, con 248 km^2; y con menor cantidad de suelo urbano difuso, en torno a 19%.

Palmas

15 hab/ha
Es la ciudad menos densa presentada en la publicacion con una densidad bruta de 15 hab/ha.

18 m^2
Es la ciudad con mayor cantidad de áreas verdes cualificadas de la publicación, con 18 m^2 por habitante.

53%
Es la ciudad con mayor presencia de vacíos urbanos con un 53% con respecto al suelo urbano.

Panamá

1,700,000 Personas
Una de las ciudades más pobladas entre las presentadas, con cerca de 1,7 millones de personas en el área metropolitana de Panamá Pacifico.

6,2 Tn eq CO_2
Es la ciudad con mayor balance de emisiones de GEI con 6,2 Tn eq CO_2 por habitante y año.

6 m^2 AVT, 12 m^2 AVC
Datos menos desfavorables de áreas verdes totales y áreas verdes cualificadas, con 12 y 6 m^2 por habitante, respectivamente.

Paraná

0,6%
Es la ciudad de ICES con menor tasa de crecimiento demográfico de las últimas décadas (tasa promedio anual de 0,6%).

9%
Presenta un 9% de déficit cuantitativo de viviendas.

10 y 19 m^2/hab
Es una ciudad con datos favorables de áreas verdes totales y áreas verdes cualificadas, con 19 y 10 m^2 por habitante, respectivamente.

Pasto

1 m^2/hab
Es una de las ciudades con menor cantidad de áreas verdes cualificadas, apenas 1,0 m por habitante.

1,4%
Es la ciudad más compacta y con mayor contención de la huella urbana presentada, con tan solo una tasa de crecimiento anual de la huella de 1,4%.

165 hab/ha
Es la ciudad más densa y compacta presentada, con 165 hab/ha de densidad bruta.

Santiago de Los Caballeros

1 m^2/hab
Una de las ciudades con menor cantidad de áreas verdes cualificadas, apenas 1,0 m^2/hab.

149 km^2
Segunda ciudad con mayor presencia relativa de suelo urbano difuso con 149 km^2, 125 % con respecto al suelo urbano.

0,6 y 0,3 Tn eq. CO_2
Ciudad de ICES con mayores emisiones de GEI por el sector residencial, con 0,6 Tn eq CO_2 por hab. y año, y el sector residuos, con 0,3 Tn eq CO_2 por hab. y año.

Tegucigalpa

1 m^2/hab
Una de las ciudades con menos áreas verdes cualificadas, apenas 1,0 m^2 por habitante.

35%
Segunda ciudad con mayor población afectada por amenazas naturales, con el 35% del total.

52%
Una de las ciudades con más segregación socioespacial e inequidad urbana, con 52% de la sup. residencial ocupada por estratos bajos en hábitat urbano menos cualificado; 16% son asentamientos precarios.

Valdivia

0% Carbono
Es una ciudad neutra en carbono, donde las absorciones compensan las emisiones de GEIs.

2,4 m^2
Es una de las ciudades con menor cantidad de áreas verdes cualificadas, apenas 2,4 m^2 por habitante.

22 km^2
Presenta 22 km^2 de desarrollos exteriores difusos, en especial hacia la costa (Niebla).

Valledupar

4,5%
Ciudad con mayor tasa de crecimiento de la huella urbana presentada con 4,50%.

1%
Una de las ciudades más compactas presentadas con tan solo un 1% de suelo urbano difuso con respecto al suelo urbano.

7%
Una de las ciudades presentadas con mayor porcentaje de asentamientos humanos precarios (subnormales) con un 7% de la población y superficie total.

Vitoria

35 hab/ha
Una de las ciudades de más alta densidad.

70m^2 AV, 13m^2 AVC/hab
Alto porcentaje de areas verdes (AV) y areas verdes cualificadas A(VC).

144 viv/ha
Siendo la más alta densidad construida de las ciudades escogidas.

ASUNCIÓN

FLORIANÓPOLIS

BRIDGETOWN

HUANCAYO

CUENCA

JOAO PESSOA

CUMANÁ

PALMAS

PANAMÁ

TEGUCIGALPA

PARANÁ

VALDIVIA

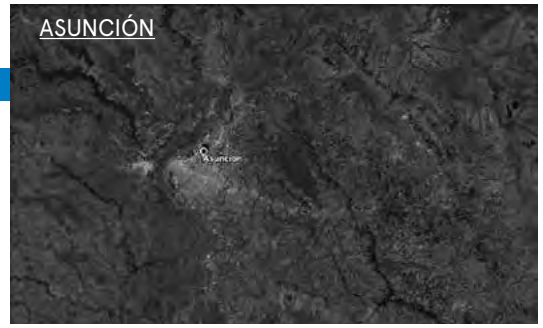
PASTO

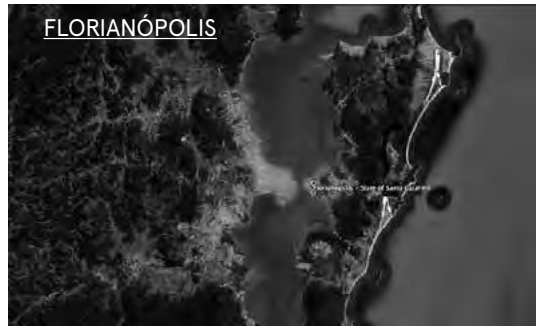
VALLEDUPAR

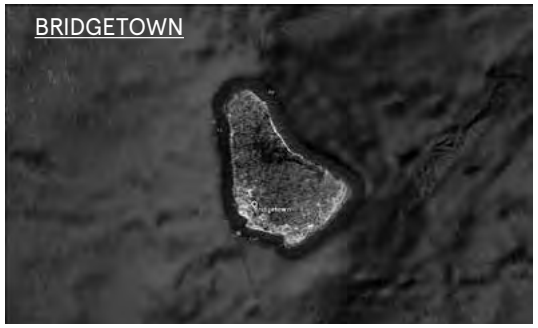
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

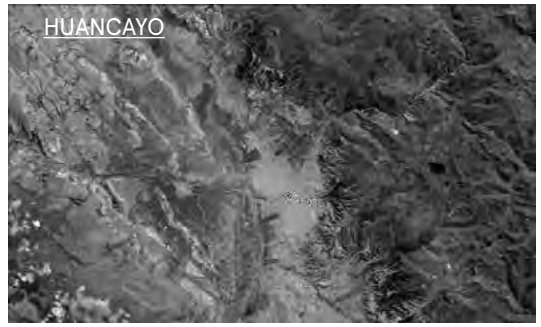
VITORIA

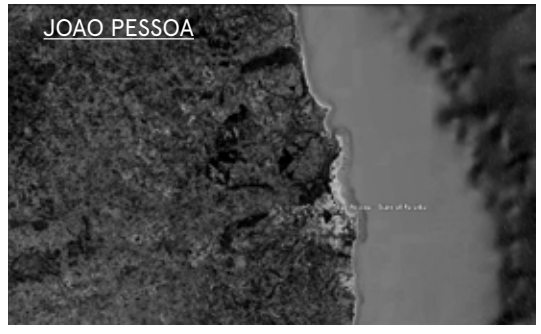
IMÁGENES SATELITALES DE LA HUELLA URBANA

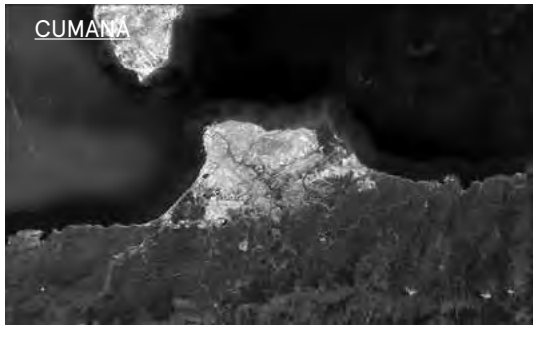


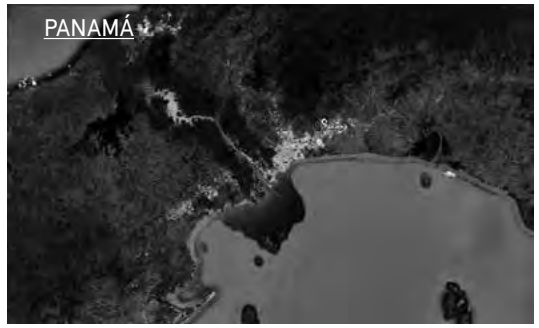


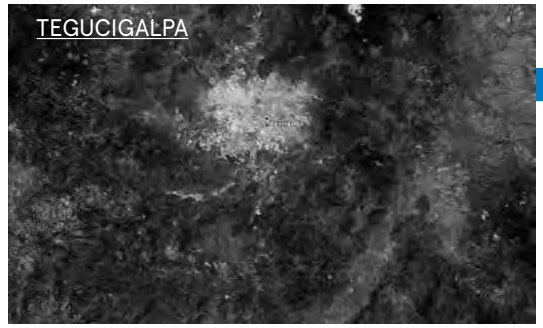


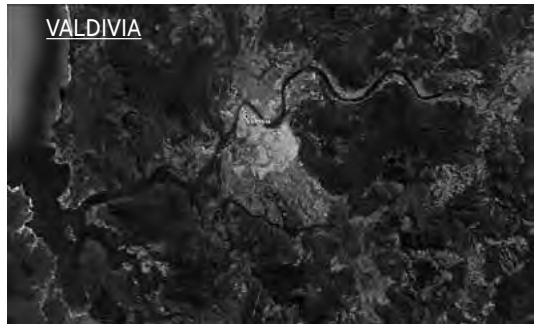


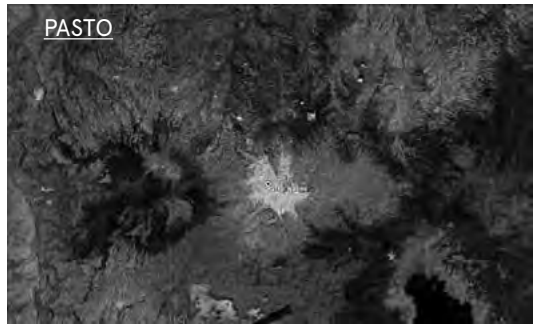


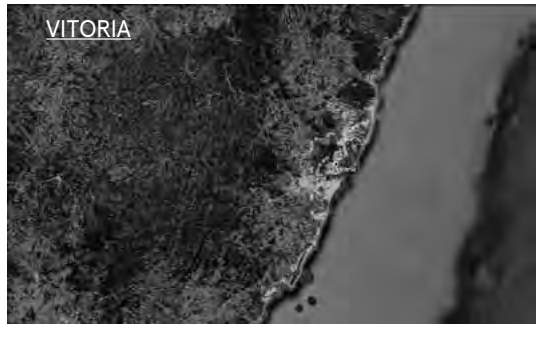




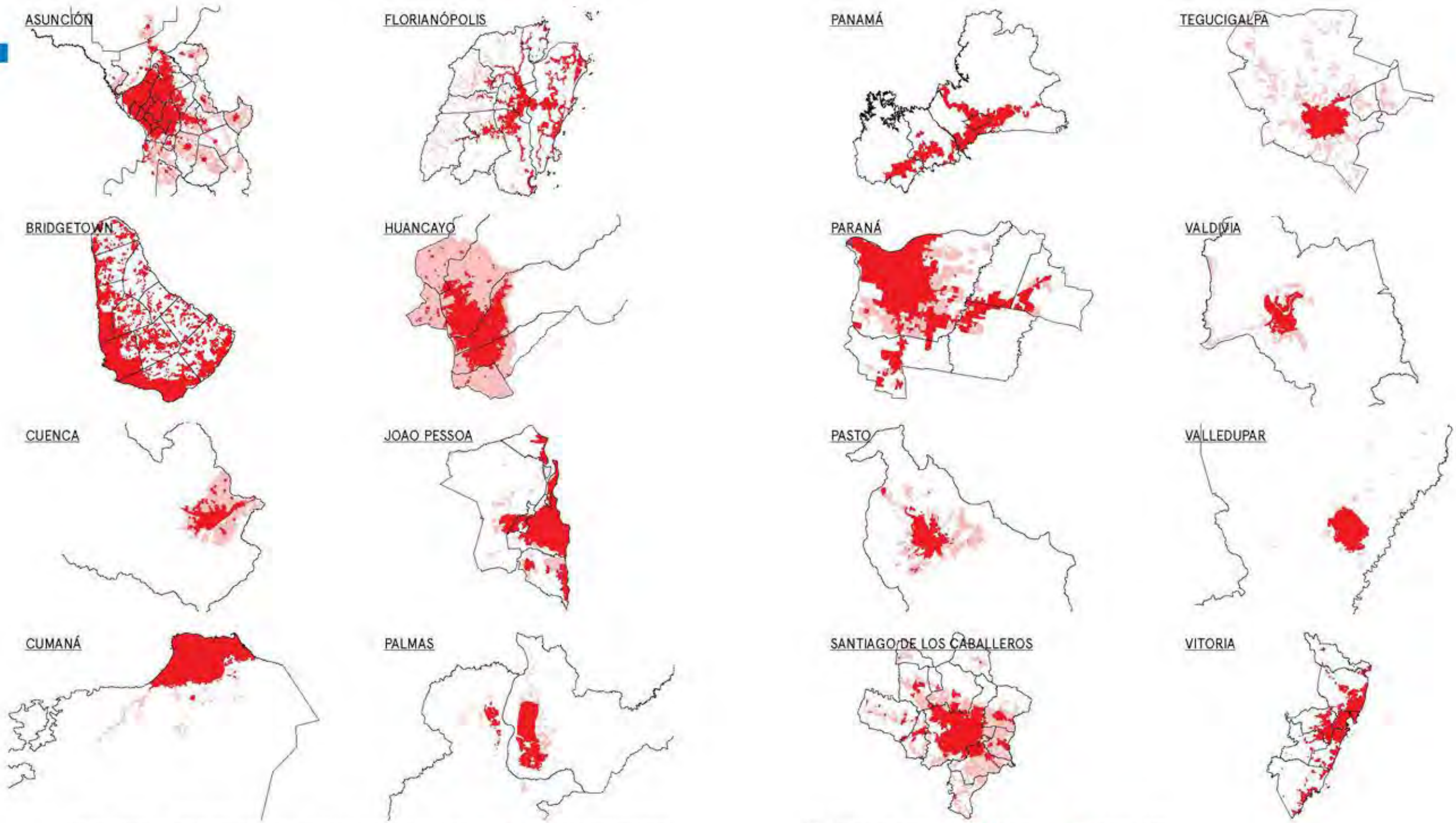






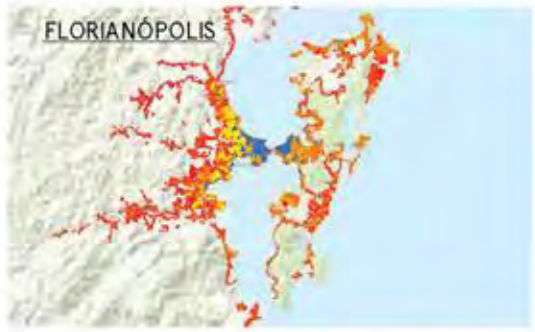


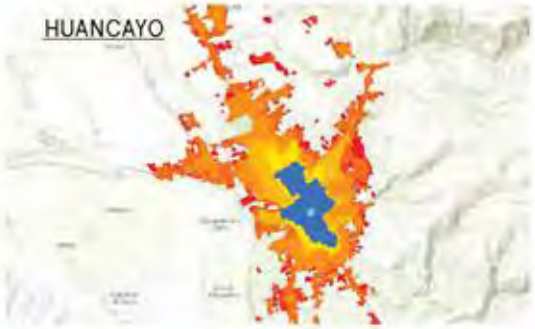
LA HUELLA URBANA EN SU CONTEXTO POLÍTICO ADMINISTRATIVO

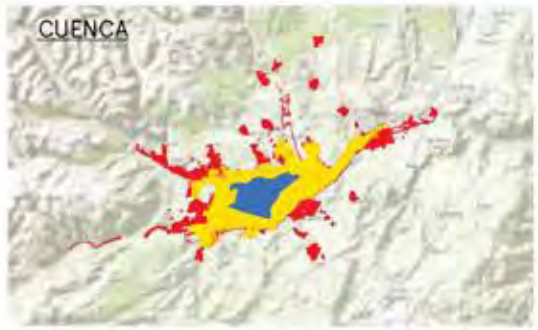


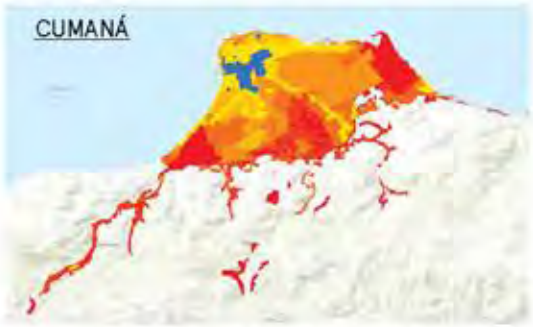
Las ciudades se clasifican en base a su situación administrativa: sencillas en un único municipio; conurbadas cuando son varios los municipios; ó en conurbación cuando esta está en proceso. En la imagen se muestra la huella en gama de rojos y los límites municipales en negro.

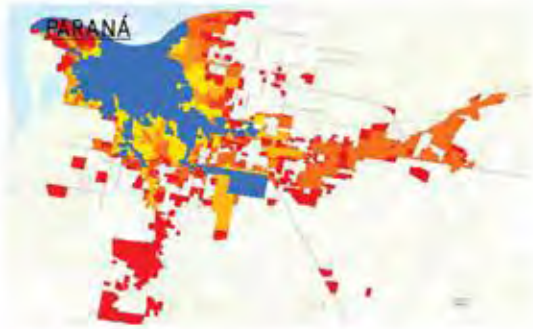
CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA HUELLA URBANA

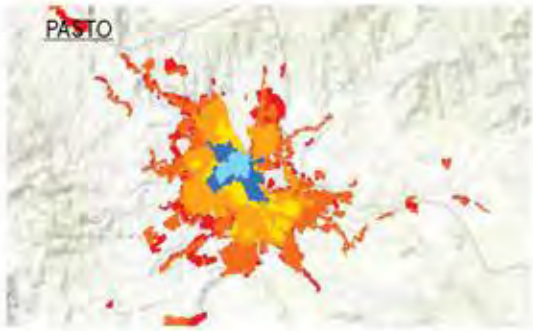












Mediante interpretación y digitalización de libros históricos, hojas cartográficas, apoyo de imágenes satelitales y vuelos aéreos se analiza el crecimiento de la huella desde su fundación (azul claro) hasta la mitad de siglo (azul) y su evolución hasta la actualidad (gama de amarillo a rojo).

Huella histórica o fundacional · Huella a mitad del siglo XX · Evolución hasta la actualidad

URBANO VS URBANO DIFUSO

ASUNCIÓN

FLORIANÓPOLIS

BRIDGETOWN

HUANCAYO

CUENCA

JOAO PESSOA

CUMANÁ

PALMAS

En la delimitación urbana, en ocasiones, se produce una transición compleja desde lo urbano (en rojo) hasta lo rural. Aparece un urbano difuso (rosa) con características de localización, coherencia, formalidad e intensidad que lo hacen insostenible.

PANAMÁ

TEGUCIGALPA

PARANÁ

VALDIVIA

PASTO

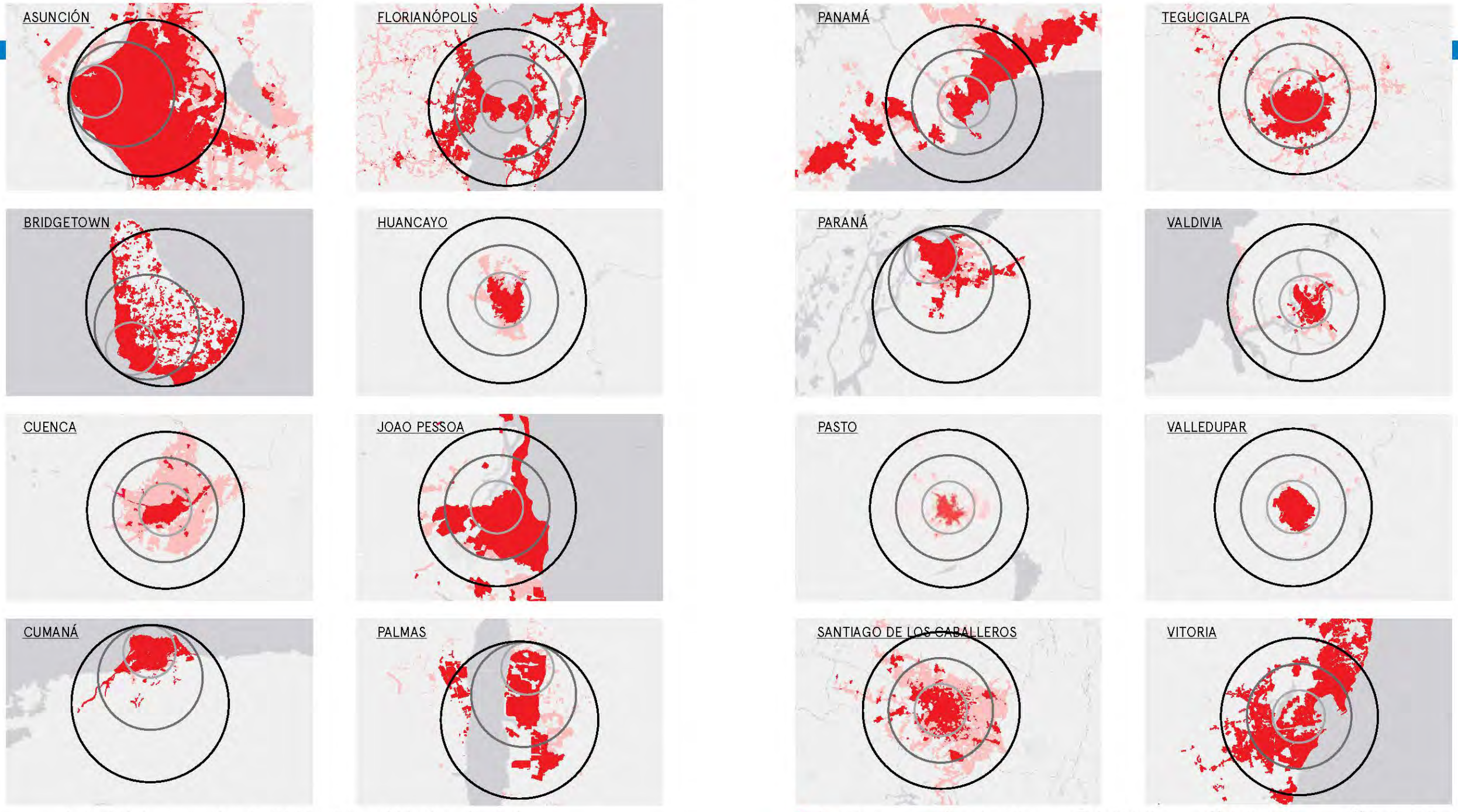
VALLEDUPAR

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

Huella urbana Huella urbana difusa

EXTENSIÓN DE LA HUELLA URBANA EN RADIOS DE 5, 10, Y 15 KM.

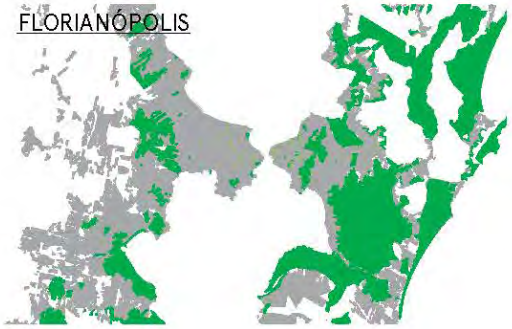


La densidad bruta se corresponde con la cantidad de población que habita en la superficie o huella urbana. En la imagen se comparan las ciudades con radios de 5, 10 y 15 km, identificando ciudades poco densas que se extienden innecesariamente, de ciudades densas que ocupan menos suelo. Las cantidades indicadas se refieren a población urbana.

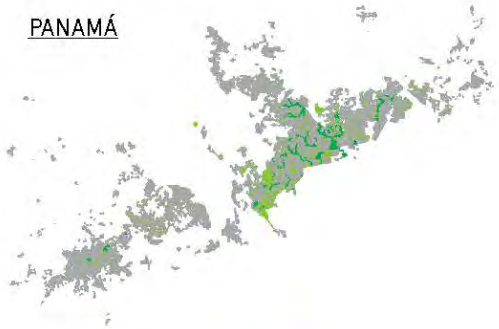
ÁREAS VERDES CUALIFICADAS.

ASUNCIÓN

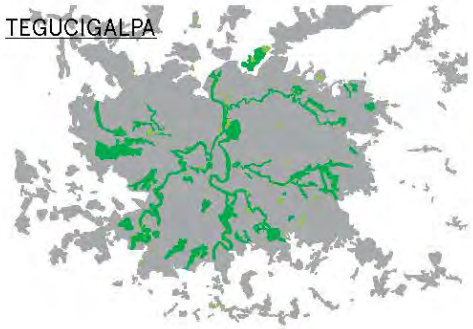
FLORIANÓPOLIS



PANAMÁ



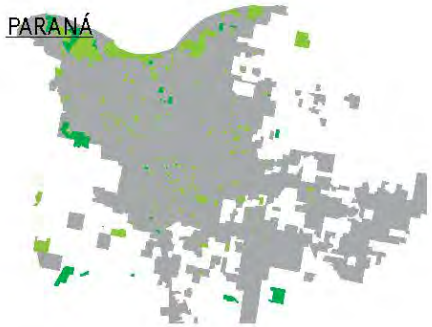
TEGUCIGALPA



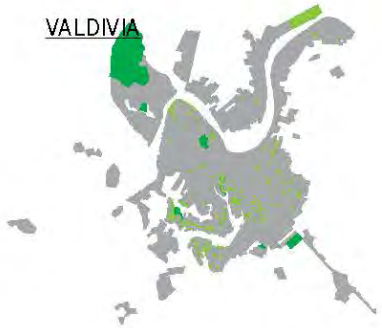
BRIDGETOWN

HUANCAYO

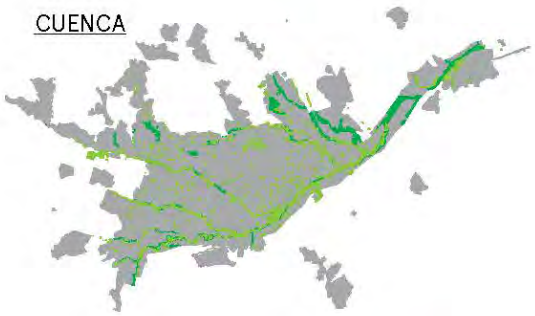
PARANÁ



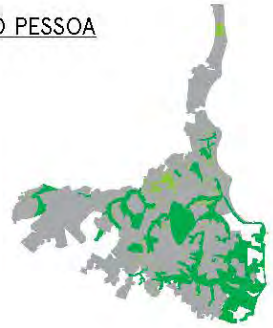
VALDIVIA



CUENCA

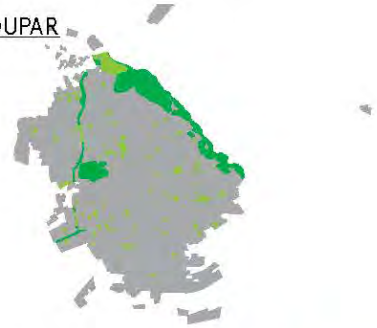


JOAO PESSOA

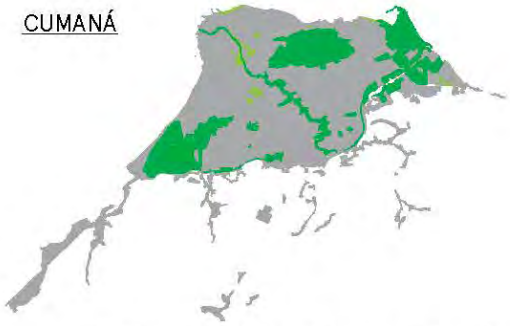


PASTO

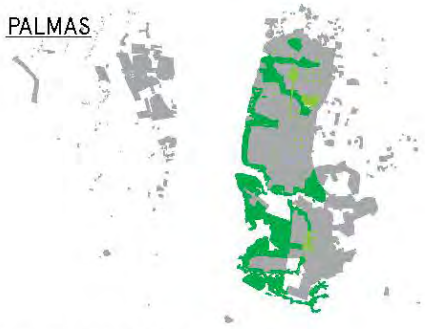
VALLEDUPAR



CUMANÁ

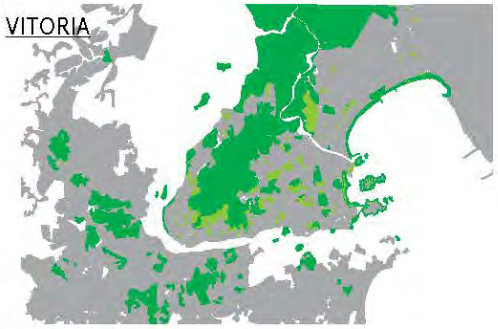


PALMAS



SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

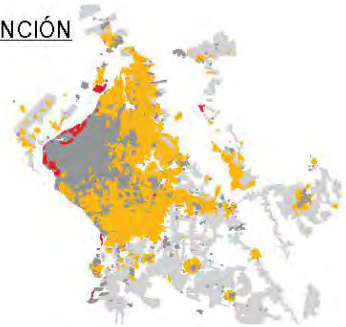


Las áreas verdes de la ciudad suponen un lugar de esparcimiento en un entorno natural, no obstante, el aprovechamiento ciudadano estará vinculado a la calidad de estas zonas, a su cualificación. Se detalla en las imágenes áreas verdes naturales (verde oscuro) y áreas verdes cualificadas (verde claro).

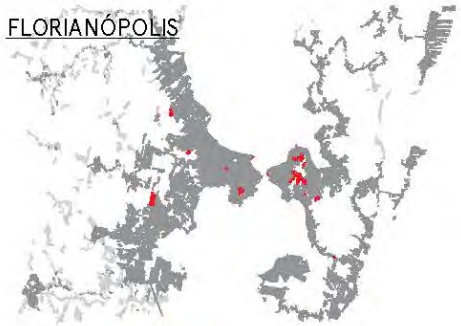
Huella urbana · Áreas verdes naturales · Áreas verdes cualificadas

SEGREGACIÓN SOCIOESPACIAL

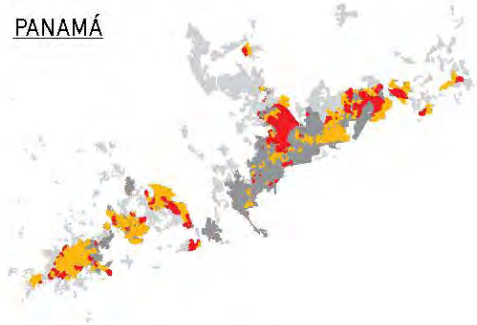
ASUNCIÓN



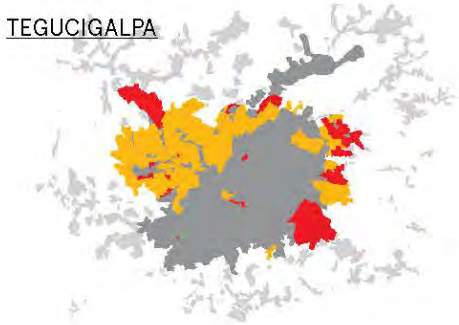
FLORIANÓPOLIS



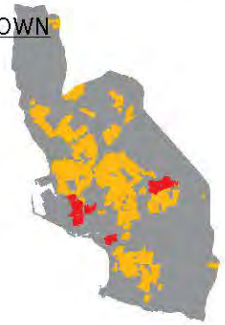
PANAMÁ



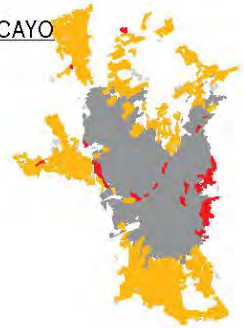
TEGUCIGALPA



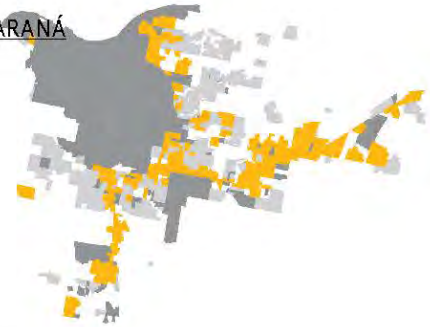
BRIDGETOWN



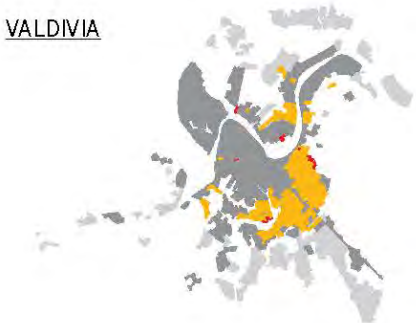
HUANCAYO



PARANÁ

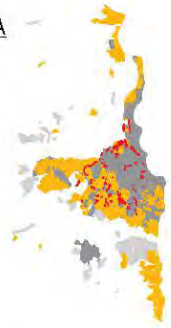


VALDIVIA

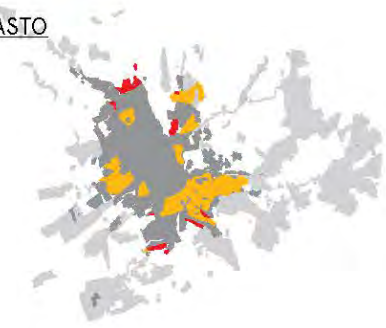


CUENCA

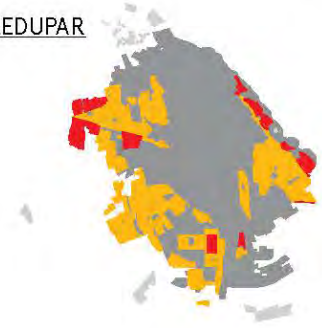
JOAO PESSOA



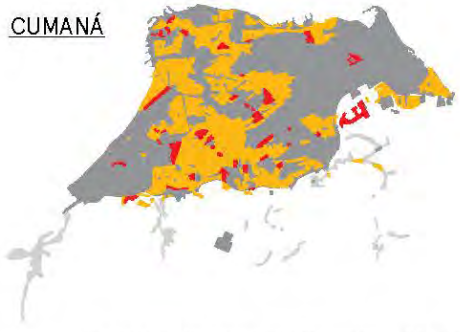
PASTO



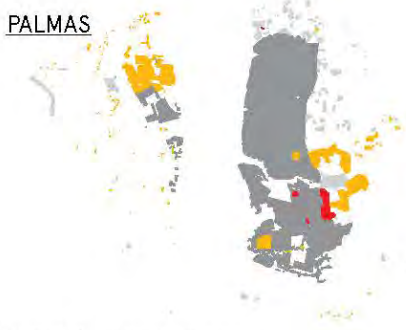
VALLEDUPAR



CUMANÁ

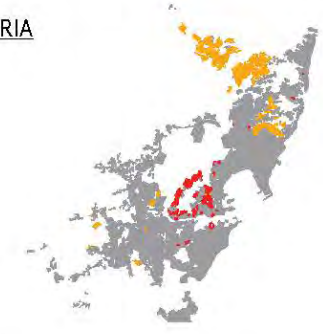


PALMAS



SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

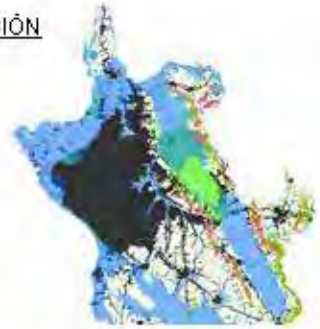


La segregación socio-espacial es una cuestión evidente en las ciudades estudiadas, donde existe una distribución centrífuga de los estratos más desfavorecidos y grupos vulnerables, así como hacia los espacios periféricos vulnerables. En la imagen se identifica en naranja las áreas residenciales ocupadas por estratos bajos en hábitat urbano menos cualificado (hacinamiento, baja dotación de áreas verdes, déficit de servicios y otros) y en rojo los asentamientos precarios en áreas vulnerables frente a los desastres naturales.

- Huella urbana
- Huella urbana difusa
- Hábitat de estratos bajos menos cualificado
- Asentamientos precarios en áreas vulnerables

LIMITANTES DE CRECIMIENTO URBANO

ASUNCIÓN



FLORIANÓPOLIS

BRIDGETOWN

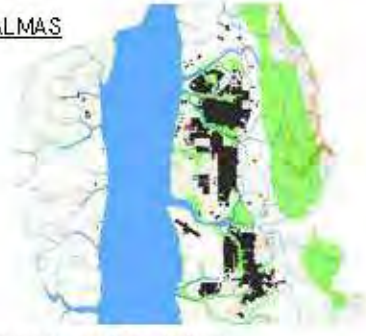
HUANCAYO

CUENCA

JOAO PESSOA

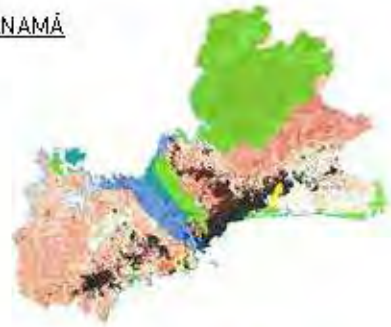
CUMANÁ

PALMAS



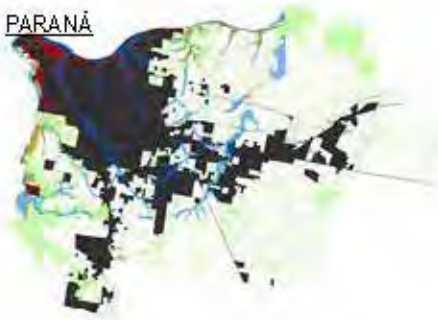
El crecimiento aparece muy condicionado por el suelo disponible. En la imagen se muestra la huella urbana (gris), los limitantes topográficos (rojo) y la protección natural (verde) e hidrológica (azul).

PANAMÁ



TEGUCIGALPA

PARANÁ



VALDIVIA

PASTO

VALLEDUPAR

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

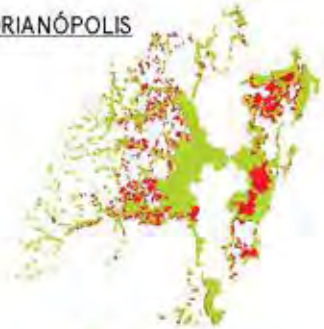
VITORIA

Huella urbana · Protección natural · Limitantes topográficos · Limitantes hidrológicos

ESCENARIOS DE CRECIMIENTO URBANO

ASUNCIÓN

FLORIANÓPOLIS



BRIDGETOWN

HUANCAYO

CUENCA

JOAO PESSOA

CUMANÁ

PALMAS

En la imagen: la huella actual (en negro) la huella del escenario intermedio (en verde) y la huella del escenario tendencial (en rojo).

PANAMÁ

TEGUCIGALPA

PARANÁ

VALDIVIA

PASTO

VALLEDUPAR

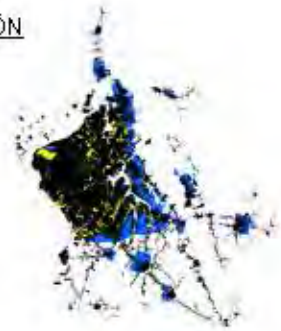
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

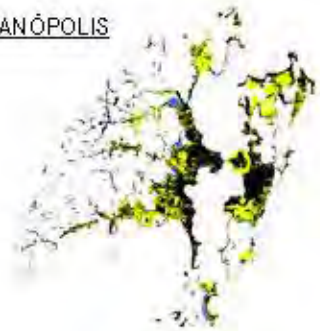
Huella actual · Huella escenario intermedio · Huella escenario tendencial

OPERACIONES DE EXPANSIÓN Y REGENERACIÓN

ASUNCIÓN



FLORIANÓPOLIS



BRIDGETOWN

HUANCAYO

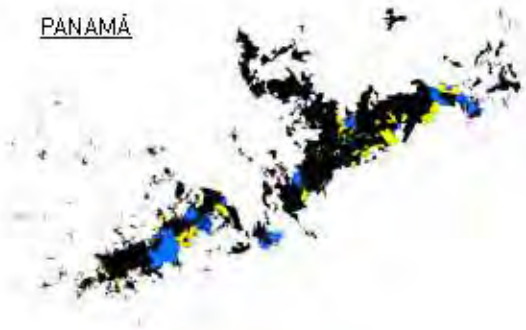
CUENCA

JOAO PESSOA

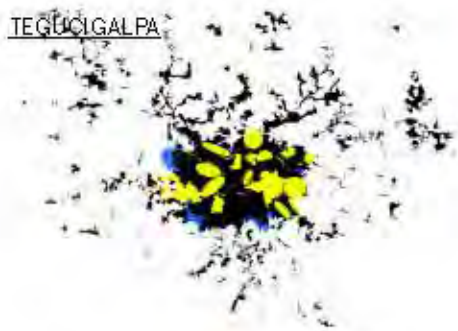
CUMANÁ

PALMAS

PANAMÁ



TEGUCIGALPA

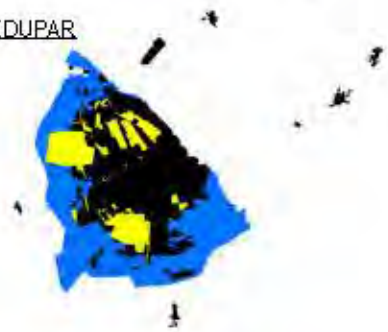


PARANÁ

VALDIVIA

PASTO

VALLEDUPAR



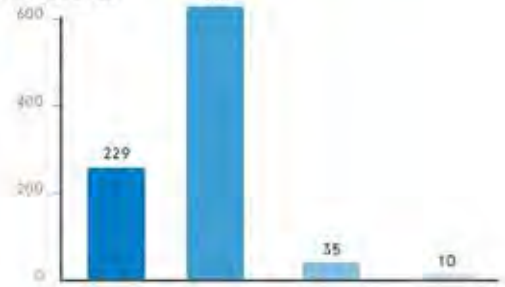
SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

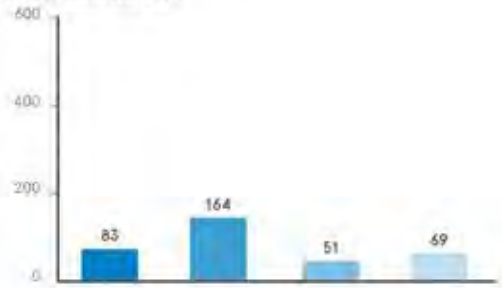
Huella urbana actual · Áreas de expansión · Áreas de regeneración

DATOS BÁSICOS DE POBLACIÓN, SUPERFICIE, DENSIDAD Y ÁREAS VERDES.

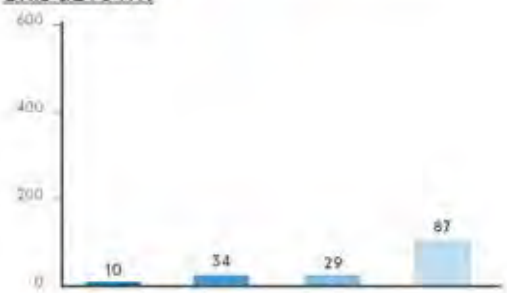
ASUNCIÓN



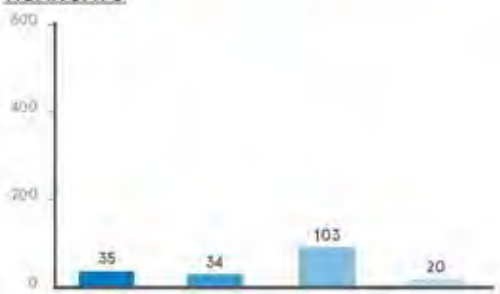
FLORIANÓPOLIS



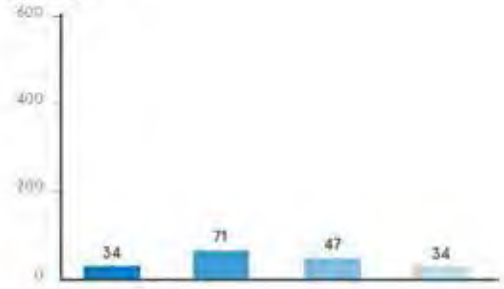
BRIDGETOWN



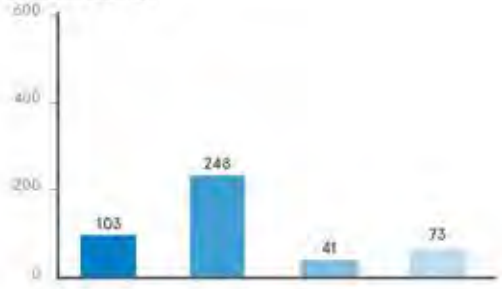
HUANCAYO



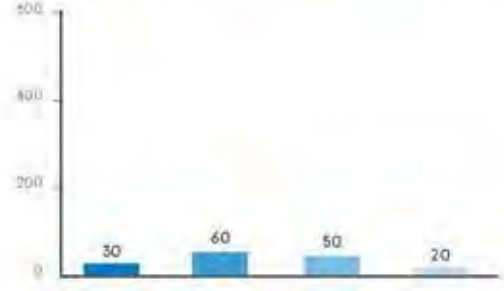
CUENCA



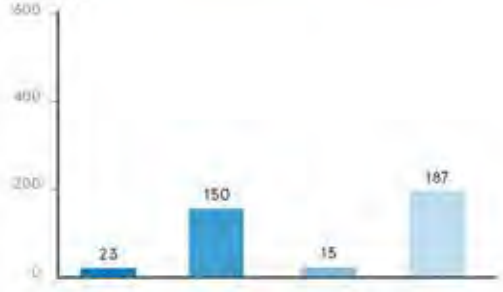
JOAO PESSOA



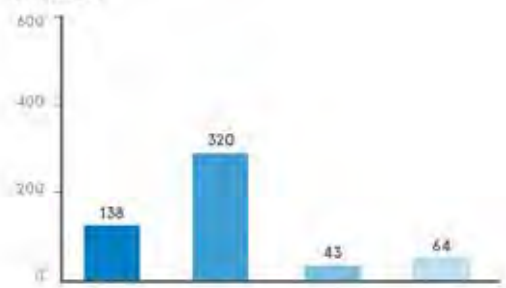
CUMANÁ



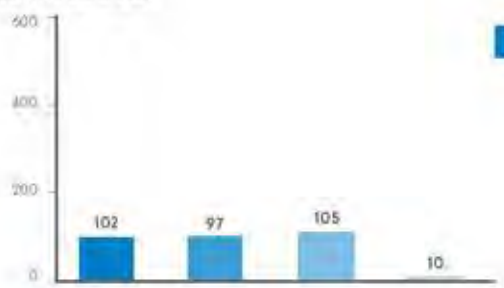
PALMAS



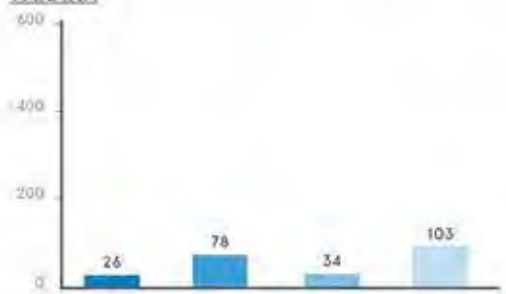
PANAMÁ



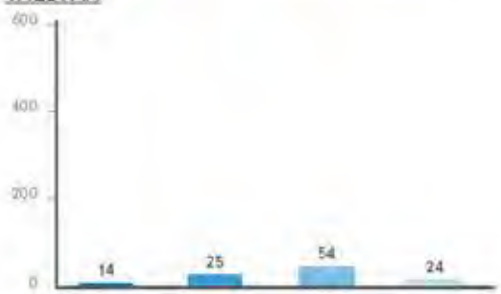
TEGUCIGALPA



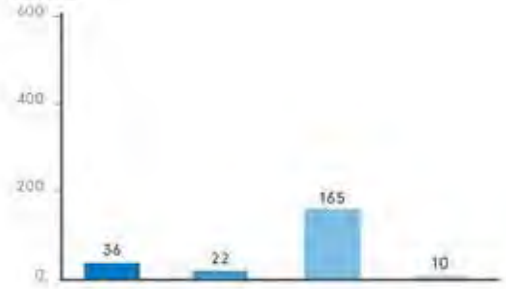
PARANÁ



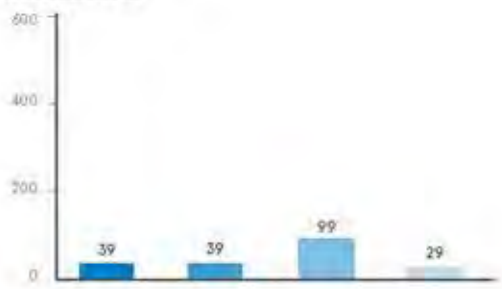
VALDIVIA



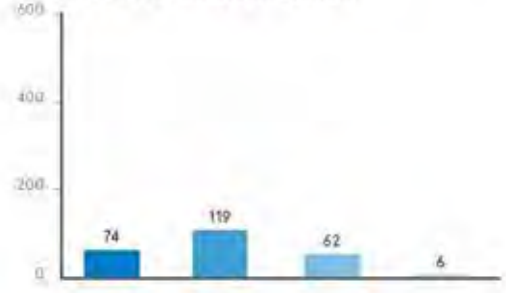
PASTO



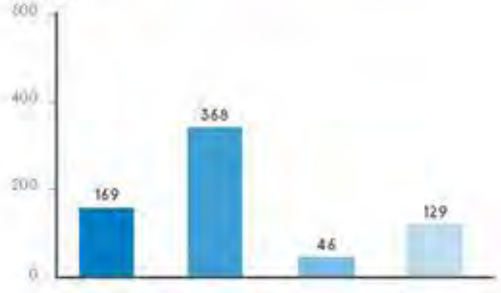
VALLEDUPAR



SANTIAGO DE LOS CABALLEROS



VITORIA



Población (10.000 hab.) · Superficie (km²) · Densidad (hab/ha) · Áreas verdes (m²/hab x 10)

POLÍGONO DE LA SOSTENIBILIDAD URBANA EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO.

ASUNCIÓN

FLORIANÓPOLIS

BRIDGETOWN

HUANCAYO

CUENCA

JOAO PESSOA

CUMANÁ

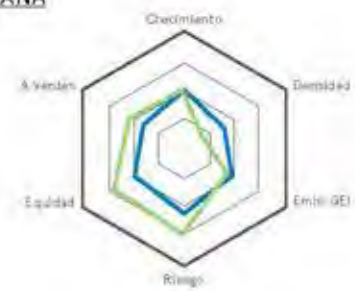
PALMAS

El polígono de la sostenibilidad urbana representa el estado de la ciudad en seis ejes: crecimiento, densidad, emisiones GEI, riesgos naturales, equidad y áreas verdes; a continuación se establecen los criterios e indicadores.

PANAMÁ

TEGUCIGALPA

PARANÁ



VALDIVIA

PASTO

VALLEDUPAR

SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

VITORIA

Promedio ICES Promedio ciudad ICES

DIMENSIONANDO LA CIUDAD EMERGENTE

DIMENSIONANDO LA CIUDAD EMERGENTE

La metodología considera como punto de partida la identificación de indicadores de sostenibilidad en relación a los tres grandes pilares de la visión promovida por ICES: sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático, sostenibilidad urbana y sostenibilidad fiscal. Cada uno de estos tres pilares incorpora una serie de temas parciales, los que a su vez se traducen en indicadores concretos. De esta manera, dentro de la dimensión de sostenibilidad ambiental y adaptación al cambio climático se miden temas de energía –tales como cobertura energética, eficiencia energética, energía alternativa y renovable– o concentración de contaminantes en el aire, mientras que en temas de mitigación del cambio climático se recaba información sobre sistemas de mediciones de emisiones GEI, cantidad de emisiones y planes y objetivos de mitigación. Se dimensiona también la sostenibilidad urbana, midiendo a través de indicadores temas tales como educación, uso de suelo y ordenamiento territorial, turismo, patrimonio, desigualdad urbana, movilidad y transporte, competitividad y conectividad, empleo y seguridad. Por último, otros indicadores analizan la calidad del gasto público con el fin de dar cuenta de la sostenibilidad fiscal de la ciudad o área metropolitana en la que se implementa la metodología. Este proceso permite tomar el pulso a la ciudad e identificar los temas clave donde las intervenciones deben ser prioritarias. El análisis realizado no se lleva adelante de manera lineal, es decir, la condición de la ciudad en este contexto no solo se define como la media de las condiciones de sus indicadores sino que depende de las características individuales de los mismos, considerando el rol que cada una de estas dimensiones juega en relación a las funciones y desafíos de la ciudad. La caracterización de la ciudad entonces no se define por la media que arrojan los indicadores en cada uno de los temas, sino por la evaluación individual de cada tema y el equilibrio de los mismos. El proceso de evaluación considera además la distribución en el espacio, de tal manera que una ciudad hipotética que cuente con indicadores medios aceptables pero con temas críticos y diferencias entre barrios en ningún caso podrá ser considerada automáticamente un asentamiento sostenible, entendiendo por ciudad sostenible aquella que mantiene indicadores específicos que superan el umbral crítico, un equilibrio entre temas y una justicia social y equilibrio territorial.

Para evaluar el éxito de los proyectos sostenibles a escala urbana y establecer comparaciones útiles entre los distintos esfuerzos, es necesario desarrollar herramientas y metodologías de medición más complejas
— Thomas Schroepfer

LÍMITE URBANO

LÍMITE URBANO

El contexto geográfico condiciona en parte el límite y la geometría de la huella urbana. Así, los entornos montañosos limitan en gran medida las posibilidades de crecimiento una vez que se ocupan las zonas del valle, mientras que las ciudades junto al litoral tienden a extenderse de forma lineal siguiendo el vector de crecimiento de la costa. Esta lectura tiene multitud de matices, ya que la planificación y las decisiones de gobierno son igualmente relevantes a la hora de concretar el límite urbano de una ciudad.

Si nos remontamos a los inicios de las ciudades europeas de la Edad Media, las ciudades amuralladas son el ejemplo más claro de límite urbano – este es el muro o muralla. La ciudad se cercaba, en primer término para la defensa y en segundo término para marcar un límite de crecimiento. En el interior se encontraban sus plazas, mercado, templos religiosos y edificios de gobernantes y alrededor de esos edificios principales las viviendas.

Así el espacio intramuros era ocupado progresivamente, y cuando el espacio encerrado por las murallas comenzaba a escasear surgían viviendas en torno a las puertas o los caminos principales que partían de los núcleos de población, crecimientos descontrolados o 'extramuros' que eran denominados 'arrabales'. Con el tiempo se hacía necesaria la construcción de una nueva muralla, más amplia, y los arrabales quedaban incluidos en la ciudad como barrios.

Actualmente, el límite urbano corresponde a la línea imaginaria que se traza en los planes y delimita las áreas urbanas y de extensión que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto. La línea no está físicamente en el territorio y, por tanto, tenerla en cuenta depende de qué tan efectiva sea la aplicación de ese plan.

Desde que Lewis Mumford escribiera su texto crítico *The Disappearing City* argumentando que la disolución de los bordes estaba acabando con la ciudad, mucho se ha dicho sobre la cuestión de los límites urbanos. Hay quienes sostienen que las condiciones actuales de urbanización necesitan urgentemente soluciones funcionales frente la completa disolución de los límites producto de los cambios tecnológicos y la naturaleza del trabajo contemporáneo. Desde perspectivas radicalmente distintas, figuras como Andrea Branzi, Charles Waldheim y Neil Brenner han desarrollado formulaciones para la construcción de un entorno urbano sin límites, de una ciudad sin '*outside*'. Por otra parte hay quienes defienden los límites como el elemento que otorga sentido al tejido urbano, y por tanto defienden la ciudad como entidad discreta. Figuras como Andrés Duany o Alex Krieger han abogado por la conservación de la ciudad como unidad cerrada, densa y compacta, ordenadora del territorio. Si bien desde un plano teórico ha habido múltiples formulaciones que exploraron las implicancias de la ciudad difusa, desde una perspectiva funcional es posible argumentar que los mecanismos para su funcionamiento eficiente aún no han sido enunciados. En este sentido –si bien la discusión sobre la importancia de los límites urbanos es una conversación en desarrollo– desde una perspectiva pragmática y reflexionando sobre la base de la evidencia recabada en el trabajo con las ciudades durante la implementación de la metodología ICES, revisaremos aquí las virtudes de la ciudad compacta.

En el sucesivo trabajo con ciudades hemos verificado que son pocos los casos que aún hoy crecen con límites definidos y claros. En cambio, se ha identificado más bien un crecimiento difuso de la mancha urbana que no distingue necesariamente entre lo urbano y rural, dificultando en ocasiones la relación coordinada entre las áreas ecológicas y los servicios ecosistémicos prestados a los sistemas urbanos y productivos que soportan su expansión y funcionamiento.

Entre las ciudades ICES existen ejemplos de delimitación urbana con una separación nítida y definida, y otros con una transición compleja desde lo urbano hacia lo rural, un crecimiento urbano difuso e impreciso. Este último se presenta en ocasiones como un suelo periurbano, en otras como áreas exteriores con características urbanas menos definidas ('rururbanas' o suburbanas); en algunas de estas ciudades, el espacio ocupado por este crecimiento urbano difuso es incluso mayor que la superficie urbana consolidada.

Dado que en los sistemas de planificación latinoamericanos aún se encuentra fuertemente arraigada la noción de regulación mediante zonificación estática, la verificación de un crecimiento difuso pone de manifiesto las deficiencias de mecanismos de implementación propios de una falta de control y gestión urbana. Esto muchas veces redunda en una expansión inesperada e innecesaria de la huella urbana, aumentando el costo de los servicios o la inacción de los mismos, dificultando la movilidad, invadiendo áreas productivas y naturales, entre otros. Dado el tamaño y la escala de la ciudad emergente, pareciera ser que entre el modelo de ciudad compacta y el modelo de ciudad difusa el más funcional en estos casos fuese el primero, donde las diversas capas de infraestructura están optimizadas al máximo y la relación entre vacío y densidad construida permite que este tenga el potencial de convertirse en espacio público activo y socialmente significativo.

Se plantea por tanto un análisis de la transición o gradación urbana definiendo grandes grupos territoriales; partiendo del centro, se realiza una caracterización basada en la continuidad y densidad edificatoria, tratando de identificar los límites de la gradación del paisaje urbano al rural. Dicha transición es más o menos compleja: desde ciudades donde no existe gradación, es decir, una ciudad compacta con un límite urbano rotundo, con separación de lo urbano y rural, a ciudades complejas donde la gradación es sumamente complicada, con la aparición de un crecimiento urbano difuso.

En cuanto a los grupos de transición urbana 'teóricos' nos encontramos los siguientes:

1. El primer grupo es el área urbana continua (A) de la ciudad principal. Se define por la continuidad del entramado urbano y edificaciones, lo que podría relacionarse con el concepto urbano de ciudad. En ocasiones, esta área urbana continua se divide en subgrupos considerando criterios de densidad, consolidación e intensidad, distinguiéndose:

- Área urbana consolidada (A.1); presenta un mayor grado de densidad, consolidación e intensidad.
- Área urbana en consolidación (A.2); presenta un grado intermedio de densidad, consolidación e intensidad; normalmente se corresponde con la zona de expansión y crecimiento urbano de la ciudad.

2. En ocasiones se encuentra un área periurbana difusa, por continuidad con el grupo anterior (B). Se trata de la periferia de la ciudad con cierta continuidad, donde el entramado urbano y densidad es menor. Este tipo de área periurbana se encuentra en algunas ciudades como Cuenca, Huancayo y Santiago de Los Caballeros, pero no en otras como Valledupar; se trata de una zona que no es propiamente suelo urbano, teniendo características "semirurales".

3. El tercer grupo es el área "urbana" exterior (C), donde se consideran algunos desarrollos exteriores, la mayoría de carácter urbano aunque también los hay menos definidos o difusos, con condiciones suburbanas. Aquí se establecen algunos subgrupos como las cabeceras municipales, urbanizaciones exteriores y desarrollos lineales, por citar algunos ejemplos.

4. El cuarto grupo se corresponde con el área rural (D), áreas no residenciales en las que predominan los usos primarios (agricultura, ganadería, minería, forestales, etc.) y áreas naturales, pudiendo albergar usos turísticos y recreativos. Pueden existir además viviendas dispersas, sin llegar a conformar un asentamiento o núcleo urbano.

Cabe señalar como modelo sostenible el que presenta mayor superficie de suelo urbano y menor de suelo urbano difuso, en especial, el área periurbana desordenada.

OTROS CONCEPTOS USADOS

Se entiende por 'suburbano' a un edificio, terreno o campo próximo a la ciudad; a un habitante de un suburbio o relativo a un suburbio. 'Suburbio' es un término propio de la geografía urbana, que se utiliza muy a menudo traducido directamente de la lengua inglesa (*suburb*) para designar las zonas residenciales de la periferia urbana o extrarradio. Propiamente utilizado en lengua española el concepto designa a los barrios bajos, pobres, marginados o degradados de esas zonas periféricas alejadas del centro de la ciudad. Podría corresponderse con el grupo B y algunos desarrollos del grupo C.

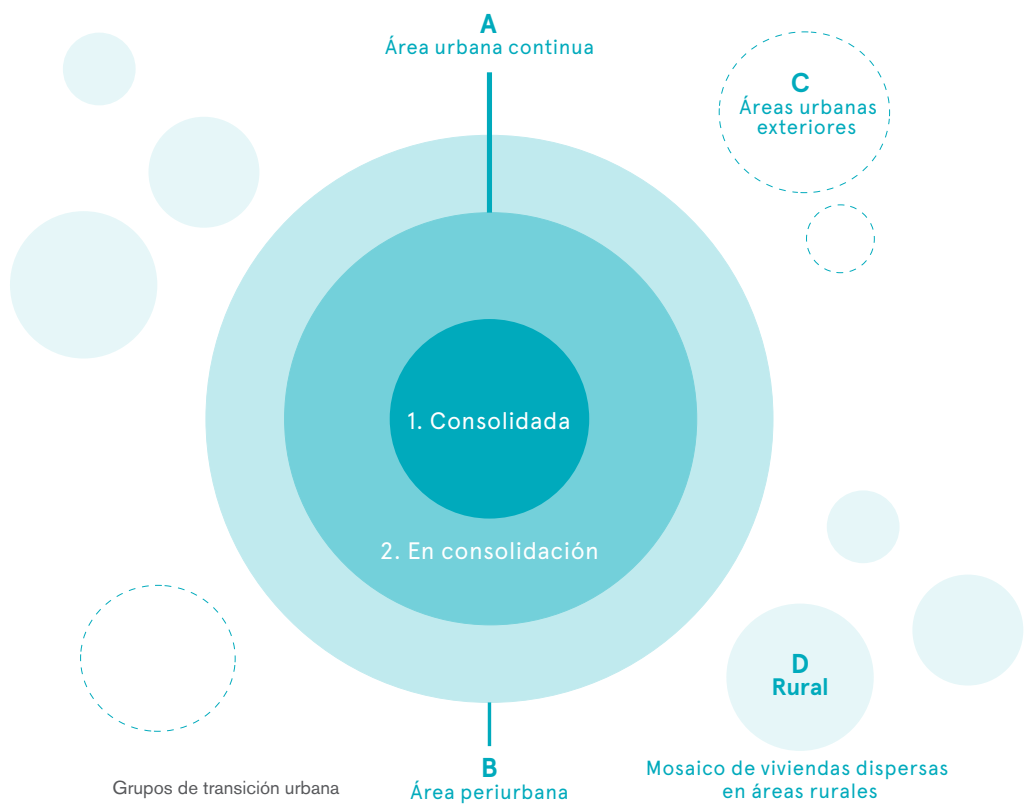
'Rururbano' es aquel territorio que originalmente solía ser rural pero que en la actualidad se suele utilizar para fines industriales o urbanos de menor intensidad. Los espacios rururbanos tienen un origen reciente, pero son cada vez más frecuentes y muestran que la antigua dicotomía entre el mundo rural y el urbano ya no puede seguir siendo válida para estudiar el poblamiento de un territorio. Podría corresponderse con el grupo B y algunos desarrollos del grupo D –en particular, el mosaico de viviendas dispersas en el área rural.

Claro que ha habido muchos términos ofrecidos para categorizar la unidad del tipo ciudad –metrópolis, conurbación, ciudad región, área metropolitana, megalópolis, zona metropolitana, etc.– y estos apropiadamente reflejan el cambio de límites, morfologías y escalas de los patrones de los asentamientos humanos.

– Neil Brenner

La superficie promedio ocupada por el crecimiento urbano difuso se corresponde con un 54% de la superficie urbana, es decir, por cada 2 has de suelo urbano existe 1 ha aproximadamente de crecimiento urbano difuso, no necesariamente en la periferia. El valor contrasta con la presencia del 86% de media de la población ocupando el suelo urbano, lo que significa que el 14% de la población en condiciones 'rururbanas' o 'suburbanas' ocupa un 35% de la superficie, de manera desordenada e insostenible.

No hay una relación matemática entre la existencia de planes reguladores urbanos vigentes y la consolidación del límite de la ciudad. No obstante, si se considera el cuociente entre la superficie del crecimiento urbano difuso y el suelo urbano, ciudades como Cuenca (194%), Santiago de Los Caballeros (125%), Área Metropolitana de Asunción (95%) y Tegucigalpa (86%), con algunos déficits históricos de planificación y gestión urbana, presentan peores resultados que ciudades como Cumaná (7%) y Valledupar (1%), que han tenido procesos más eficientes.



Para evaluar el crecimiento y consolidación del límite urbano, se ha diseñado un indicador de sostenibilidad que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que se destaca la relación Tasa de crecimiento poblacional/Tasa de crecimiento de la huella urbana, existencia e implementación de planes. Se ha aplicado a las ciudades con los siguientes resultados:

- Ciudades con un crecimiento sostenible y buena definición del límite urbano: Pasto, Valledupar, y Cumaná. Palmas, aunque no presenta un crecimiento urbano difuso, es una ciudad menos compacta y sostenible, debido a la presencia de una gran cantidad de vacíos.
- Ciudades con leves problemas de crecimiento y definición del límite urbano: Áreas metropolitanas de Joao Pessoa, Panamá, Paraná, Vitoria, y la ciudad de Valdivia.
- Ciudades con graves problemas de crecimiento y definición del límite urbano; transición compleja con la presencia de un crecimiento urbano difuso e indefinido: Área metropolitana de Asunción, Santiago de Los Caballeros, Cuenca, Tegucigalpa y Florianópolis.

Valdivia, cuenta con una delimitación razonable del perímetro urbano, aunque una expansión difusa hacia la costa.

Valledupar, cuenta con una excelente delimitación del perímetro urbano.

Pasto, posee una delimitación razonable del perímetro urbano, con expansión hacia algunos corregimientos rurales.

Paraná, cuenta con una delimitación menos eficiente del perímetro urbano: aparición de un crecimiento urbano difuso e impreciso.

Panamá, posee una delimitación menos eficiente del perímetro urbano: aparición de un crecimiento urbano difuso e impreciso.

Huancayo, tiene una mala delimitación del perímetro urbano; un crecimiento periurbano difuso e impreciso.

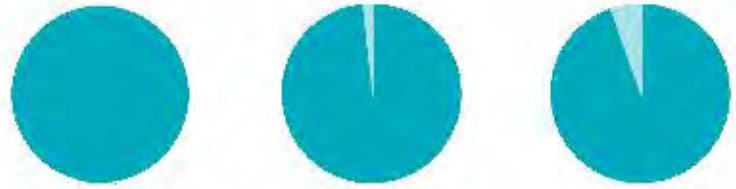
Santiago de Los Caballeros, cuenta con una mala delimitación del perímetro urbano: un crecimiento periurbano difuso e impreciso y desarrollos exteriores menos sostenibles.

Valledupar, apenas existe suelo urbano difuso

Villavicencio, 6 de cada 10 hectáreas son suelo urbano difuso

Pasto, 5 de cada 10 hectáreas son suelo urbano difuso

Ciudad más compacta



Ciudad con presencia de suelo urbano difuso

Ciudad difusa con gran presencia de suelo urbano difuso

Suelo urbano (km²)
Suelo urbano difuso (km²)

Comparación de suelos urbanos compactos y difusos entre casos estudiados

Límite urbano

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
1. Tasa de crecimiento anual de la huella urbana (física)	Promedio de la tasa de crecimiento anual de la huella urbana dentro de los límites oficiales de la ciudad	% anual	< 2%	2% - 3%	> 3%
2. Tasa crecimiento población / Tasa crecimiento huella urbana	Relación entre el promedio de crecimiento anual de la población y el crecimiento anual de la huella urbana	Crecimiento población / crecimiento área urbana	> 1,0	0,5 - 1	1
3. En áreas metropolitanas; existencia e implementación de planes metropolitanos.	La ciudad tiene un plan de uso de suelo que incluye zonificación con zonas de protección ambiental y de preservación, y está implementado activamente.	Sí / No e implementación	La ciudad dispone de un plan legalmente vinculante que ha sido actualizado en los últimos diez años y lo implementa activamente	a) La ciudad dispone de un plan legalmente vinculante, pero no ha sido actualizado en los últimos diez años, o bien b) La ciudad dispone de un plan maestro que ha sido actualizado en los últimos diez años, pero no es legalmente vinculante	La ciudad no dispone de un plan, o dispone de uno pero no es legalmente vinculante ni ha sido actualizado en los últimos diez años
4. Existencia e implementación activa de un plan de OT completo vinculante legalmente y desarrollado o actualizado en los últimos diez años	Existencia e implementación activa de un plan completo vinculante legalmente y desarrollado o actualizado en los últimos diez años	Sí / No e implementación			
5. Existencia e implementación de un plan urbano; normativa de regulación urbana.	Existencia e implementación activa de un plan completo vinculante legalmente y desarrollado o actualizado en los últimos diez años	Sí / No e implementación			
6. Presencia de suelo urbano difuso **	Sup. urbano difuso	km²	< 10,0	10,0 - 25,0	> 25,0
7. Presencia de suelo urbano difuso	Sup. urbano difuso / Sup. suelo urbano	%	< 25%	25 - 50%	> 50%
8. Población urbana	Población sup. suelo urbano / Población total	%	> 90%	80 - 90%	< 80%

* La tasa de crecimiento anual de la superficie urbana no sirve para identificar un problema sino un hecho, ya que obviamente las ciudades con mayor crecimiento demográfico representaran un mayor crecimiento de la huella, sin determinar las características. Para ello se recomienda comparar el crecimiento demográfico con el de la superficie urbana: en la medida que el crecimiento demográfico sea mayor que el de la huella, la ciudad tiende a densificarse, y en forma contraria al perder densidad, generando problemas.
** Para efectos de este indicador, el suelo urbano difuso o de transición se corresponde con el área periurbana desordenada y algunos desarrollos difusos del área exterior: asentamientos rurales dispersos, crecimientos lineales desordenados, invasiones, pequeñas urbanizaciones aisladas etc.
*** Se corresponde con la población que ocupa el suelo urbano; difiere de la población urbana identificada por el censo.

Resultado combinado de Indicadores de sostenibilidad de ordenamiento territorial. Crecimiento y planeamiento.

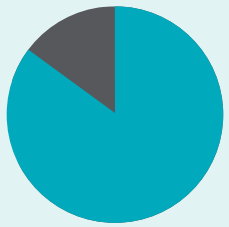
Ciudades (Resultado combinado de los nueve indicadores)	1. Tasa de crecimiento anual de la huella urbana (física)	2. Tasa crecimiento población/Tasa crecimiento huella urbana	3. En áreas metropolitanas; existencia e implementación de planes metropolitanos	4. Existencia e implementación activa de un plan de OT completo vinculante	5. Existencia e implementación de un plan urbano.	Huella urbana (Km2)	6. y 7. Presencia de suelo "urbano" difuso		Población total	Población urbana (ciudad y otras cabeceras)	8. Población urbana
							Sup. Urbano difuso (Km2)	Sup. Urbano difuso/Sup. Suelo Urbano (%)			
AM de Asunción, Paraguay	3,80%	1,34				661	627	95%	2.976.703	2.288.792	77%
AM de Florianópolis, Brasil	3,30%	0,64				164	68	41%	877.494	829.285	95%
AM de Joao Pessoa, Brasil	2,30%	0,74				248	46	19%	1.034.615	1.026.973	99%
AM de Panamá Pacífico, Panamá	1,41%	0,9				320	93	52%	1.706.237	1.382.051	81%
AM de Vitoria, Brasil	3,60%	0,44				368	93	0%	1.687.704	1.687.704	100%
Cumaná, Venezuela	2,70%	0,59	No aplica			60	4	7%	317.299	301.231	95%
Cuenca, Ecuador	4,10%	0,54	No aplica			71	138	194%	459.057	335.981	73%
Huancayo, Perú	2,9%*	0,43*	No aplica			34	24	72%	410.506	350.556	85%
Palmas, Brasil	3,40%	1,26	No aplica			150	25	17%	233.830	230.043	98%
Pasto, Colombia	1,4%	1	No aplica			22	21	95%	434.486	364.017	84%
Paraná, Argentina (incluye otros 3 ejidos)	1,60%	0,38				78	25	33%	264.568	264.568	100%
Santiago de Los Caballeros, RD (incluye otros 4 municipios)	2,20%	0,36				119	149	125%	883.165	736.366	83%
Tegucigalpa, Honduras	3,50%	0,51	No aplica			97	83	86%	1.241.975	1.020.733	82%
Valdivia, Chile	2,10%	0,57	No aplica			25	22	88%	154.445	135.540	88%
Valledupar, Colombia	4,50%	0,55				39	0,2	1%	453.205	387.125	85%

* Periodo 1994-2015; 1994 equivale a 23,4 km² y 2015 41,1 km², con una TMCA superficie urbana de 2,92%. Esta superficie no coincide con la de la huella urbana de los indicadores 6 y 7, pues para el análisis multitemporal de crecimiento de la huella urbana se hace una digitalización más grosera de la misma, y para el detalle de la situación actual se precisa mucho mayor detalle, diferenciando claramente la huella urbana y el suelo urbano difuso. Se considera la TMCA 1994-2015, Población 1994 = 315.304 y Población 2015 = 410.506 que es de 1,26%.

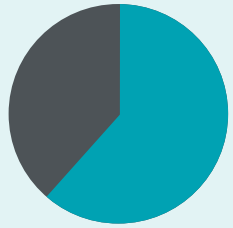
Caso #1

Huancayo

País: Perú
Población: 350.556 habitantes
Superficie urbana: 34 km²



Población
Suelo urbano: 350.556 hab.
Suelo periurbano: 59.950 hab.



Superfície
Suelo urbano: 34,5 km²
Suelo periurbano: 24 km²

El crecimiento en Huancayo ha sido un crecimiento más bien orgánico, en el que no se verifica un claro límite para la ciudad. Lo urbano y lo rural no presentan una separación definida, lo que lejos de ser una condición planificada, ha sido el resultado de la expansión no controlada de la mancha urbana. Este es uno de los casos en el que vemos cómo la urbanización ha invadido áreas ecológicas y productivas, generando un crecimiento urbano difuso que desaprovecha las oportunidades del territorio sin un plan de manejo para la ciudad extendida.

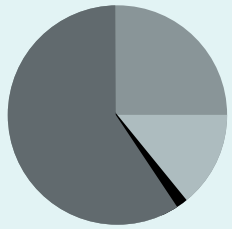
En Huancayo la superficie ocupada por dicho crecimiento urbano difuso se corresponde con 24,1 km2 (2,412 has) lo que supone un 70% respecto del suelo urbano, tal y como se muestra en los gráficos previos.

El alto porcentaje de superficie que ocupa el crecimiento difuso contrasta con la presencia de un 85% de población urbana, lo que significa que el 15% de la población 'rururbana' ocupa un 41% de la superficie de manera poco eficiente, dejando mucho espacio para crecimiento interno.

Además, la superficie ocupada por el crecimiento periurbano difuso en Huancayo (70%) es superior a la media de las ciudades con que ha trabajado ICES, que se corresponde con un 57% de la superficie urbana.

- En cuanto a los grupos de transición urbana en Huancayo, tal como podemos verificar en el gráfico, encontramos:
- El primer grupo es el área urbana continua de Huancayo, definido por la continuidad del entramado urbano y edificaciones: es lo que podría relacionarse con la idea de ciudad compacta.
- El segundo grupo es el área urbana exterior, donde se consideran algunos desarrollos exteriores –la mayoría de carácter urbano– caracterizados como núcleos exteriores tradicionales.
- El tercer grupo es el área periurbana difusa. Se trata de la periferia de la ciudad con cierta continuidad, donde el entramado urbano y la densidad es menor. La zona periurbana no es propiamente un suelo urbano, teniendo características 'semirurales' o 'rururbanas'; esta zona se divide en intensidad media y baja: normalmente la media se produce en torno a las principales carreteras y núcleos tradicionales, y la baja alejada de los mismos.
- El cuarto grupo se corresponde con el área rural.

Huancayo es una ciudad que aún debe pensar y definir sus límites, ya que esta determinación es clave para la definición del modelo de crecimiento urbano que desarrollará en los próximos años. Dado su tamaño y condiciones existe una gran oportunidad de crecimiento hacia adentro mediante operaciones de densificación y ocupación de los vacíos urbanos. Estas operaciones bien manejadas pueden cambiar la funcionalidad, la imagen y el relato de la ciudad, llevándola de una ciudad sin forma reconocible, con múltiples ineficiencias producto de la descoordinación espacial de su crecimiento, hacia una ciudad con una identidad potente que maximice la ocupación de cada una de sus capas de infraestructura.



- Núcleos tradicionales: 91
- Área urbana continua: 3.358
- Periurbano difuso de media densidad: 1.449
- Periurbano difuso de baja intensidad: 963

75%

El 75% de la población mundial vive en áreas rurales o en asentamientos urbanos de menos de 500.000 habitantes.

Brian H. Roberts,
Gestionando Sistemas de ciudades secundarias. *(Brussels: Cities Alliance; Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, 2015).*

DENSIDAD

DENSIDAD

Pocos de los desafíos de la ciudades emergentes tienen un potencial tan elevado para transformar la calidad de vida de las personas como el de generar las condiciones necesarias para la aparición de ecosistemas creativos, interacción social relevante y altos niveles de productividad económica, participación política y representatividad cultural. La conectividad en tiempo real, acceso ilimitado a grandes flujos de información y conocimiento, así como la desaparición de la distancia física y espacial gracias a la tecnología, ha aumentado entre otras cosas el poder que las personas tienen para innovar y transformar las ciudades en las que viven, sin importar su ubicación geográfica o la escala de las mismas. Sin embargo, un elemento que aún se encuentra en la base de la generación de la ciudad como un intenso ecosistema de interacción tiene que ver con la generación de centralidades de alta calidad y por tanto, del manejo de densidades, que son para esto una condición fundamental.

Sin embargo, desde que a comienzos del siglo veinte Kingsley Davis entregó una definición de 'urbanización' como la expansión de población basada en aglomeraciones de entre 20.000 y 100.000 habitantes, la ciudad ha sido ampliamente entendida a través de una mirada cuantitativa, basada en cantidad de población concentrada sin importar los niveles de densidad y centralidad asociados a esta. Dicha definición de ciudad ha restringido en gran medida la mirada y el impacto sobre condiciones cualitativas y funcionales propias del diseño y morfología del tejido urbano, ya que como definición no contempla elementos fundamentales de las ciudades – se desentiende de elementos sociales, políticos, morfológicos o funcionales asociados a un tipo específico de interacción y propios de la calidad de vida urbana. Este ha sido un paradigma ampliamente usado y que es hoy desafiado en múltiples frentes, en el que la discusión sobre el manejo y concepción de la densidad urbana juegan un rol fundamental.

Hoy existe consenso en que las ciudades, y especialmente las ciudades emergentes, son mucho más que un set de unidades espaciales nodales, relativamente extensas, medianamente pobladas y auto delimitadas. Los centros urbanos son en realidad el lugar donde se aceleran los procesos de intercambio y desarrollo, donde ocurre la mayor parte de la producción intelectual, donde se amplía la producción cultural y sobre todo donde tiene lugar la evolución misma de la sociedad urbana. Por otra parte, en términos de su dimensión funcional, ciertos niveles de densidad en los asentamientos parecieran facilitar su manejo y gestión, junto con controlar sus efectos sobre las ecologías naturales y urbanas circundantes. Por tanto, la cualidad de la aglomeración urbana no es ya independiente de su definición misma y de la denominación de 'ciudad'.

En este sentido, pareciera ser que más allá de la relevancia de la cantidad misma de habitantes de un asentamiento, las problemáticas urbanas –es decir, los fenómenos que de cierta manera suceden sólo en ciudades– están en mayor medida definidos por los patrones de distribución de densidad y las centralidades asociadas a estos. Un elemento clave entonces es la relación densidad / centralidad, la que por sobre la relación población / extensión, es más determinante al momento de cualificar la intensidad social, cultural y productiva de las ciudades. Se puede pensar por tanto en el territorio que ocupa la ciudad como un gradiente de aglomeración, que comienza en un vector de cero centralidad –en el momento en que lo rural se encuentra con lo natural– hasta un vector de alta centralidad, en los momentos en que el nivel de densidad heterogénea aumenta a su máximo nivel –entendiendo que los altos niveles de densidad se dan en contextos de diversidad

programática, y no mediante mono localización de vivienda.
En esta gradiente, los centros urbanos –a diferencia de la periferia– parecieran ser los lugares donde se concentra el conocimiento, la riqueza, el acceso a la información, a la cultura y la posibilidad real para las personas de participar en acción social significativa.

Se clasifican las ciudades en una gradación de sostenibilidad, considerando un indicador de densidad, que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: densidad, distribución, presencia de vacíos, y viviendas desocupadas.

Asunción, Paraguay
Densidades bajas: < 20 hab/ha

Así, la ciudad –entendida como el lugar de las diferencias y de las posibilidades– está fuertemente relacionada con la noción de centralidad urbana, la que aparece en ciertos contextos de calidad y cualidad de la densidad. Esto es en cierta medida un factor clave para la generación de lo que Lefebvre denomina “el derecho a la ciudad”, el derecho de residir en un espacio de la ‘diferencia’, creado no solamente con fines productivos, sino allí donde la cultura, el encuentro, la interacción, el conflicto y las posibilidades de ser escuchado y de participar de las decisiones es una opción presente en las calles y a la mano de todos. Siguiendo el pensamiento de Lefebvre, la ciudad en sí misma no es otra cosa que un ‘centro’, donde la aparición de centralidad de calidad constituye el elemento clave de lo urbano.

En este sentido, la centralidad es aquella condición que aparece en ciertas configuraciones de la ciudad donde, a un cierto nivel de densidad y heterogeneidad programática, se permiten altos niveles de cercanía, yuxtaposición de usos diversos, intenso intercambio a escala humana, encuentro entre las personas en el contexto de la vida pública y altos niveles de diversidad, donde los elementos y actores que componen el sistema ciudad dejan de estar relativamente separados unos de otros imbricándose dependientemente.

El estudio de la densidad y de la morfología de la misma en las ciudades emergentes aparece por tanto como un elemento fundamental para avanzar en la sostenibilidad del tejido urbano y para entregar recomendaciones significativas, que permitan establecer las condiciones necesarias para que la centralidad de alta calidad aparezca.

El primer paso para avanzar en un entendimiento de la calidad de la densidad urbana es poder dimensionarla. Parte importante de los estudios base realizados en el marco de la ICES ha sido el medir, entender y representar los distintos tipos de densidad urbana que presenta el tejido de las distintas ciudades estudiadas. La densidad urbana llevada a indicadores medibles y concretos hace referencia a parámetros tales como viviendas/hectárea (densidad urbana construida) o habitantes/hectárea (densidad urbana

Cuenca, Ecuador
Densidades medias: 50 hab/ha

poblacional) –es decir, a la cantidad de habitantes y/o construcciones que existen en el espacio urbano– o bien a nociones como la intensidad de edificación, referida a metros cuadrados edificables por unidad de superficie. Estos indicadores son claves al momento de representar e interpretar las intensidades de uso, traslados o posibilidades de interacción e intercambio significativo dentro de las centralidades de las ciudades.

La variación en la densidad urbana define los modelos básicos de crecimiento dentro de los tejidos urbanos y, por tanto, define también la calidad y naturaleza de la vida al interior de los mismos. Estos pueden categorizarse como intensivos y extensivos, o bien como baja, media y alta densidad. Cada uno de ellos tiene características formales diferentes, e incluso, representan modelos de vida distintos.

Por otra parte, es importante considerar que en contextos de urbanización formal la densidad es un estándar impuesto generalmente por planes y normativas, que fijan normalmente niveles máximos de densidad para cada espacio urbano. En este sentido, la distribución de la población en el espacio está fuertemente codificada por los instrumentos de planificación existente, en los que radica la posibilidad misma de modificar los modelos de crecimiento y concentración de la vida urbana.

La medición de la densidad en las ciudades se realiza distinguiendo entre densidad bruta y densidad neta o residencial. Cuando hablamos de densidad bruta, consideramos toda la superficie de la huella urbana, es decir zonas residenciales, comerciales, industriales, parques y grandes equipamientos e infraestructuras como aeropuertos, siempre que estén insertos en la huella urbana. Esta se expresa como número de habitantes por área total ocupada por la ciudad o suelo urbano. Por otra parte, cuando hablamos de densidad neta o residencial, consideramos solo la superficie ocupada por usos predominantemente residenciales, incluyendo calles, zonas verdes y otros elementos de la huella urbana. Esta se expresa en número de habitantes por área de uso predominantemente residencial ocupada en la ciudad o suelo urbano.

Florianópolis, Brasil
Densidades altas: 200 hab/ha

La distribución de ambos tipos de densidades con sus coincidencias y dislocaciones habla de las modalidades de operación en la ciudad, ayudándonos a inferir distintos matices en el desenvolvimiento de las centralidades urbanas en diversos sectores de la ciudad.

Por otra parte, la densidad poblacional se refiere al número de habitantes, mientras que la construida es referida al número de viviendas por unidad de superficie. Para representar y medir la densidad se suelen usar las dos densidades (se transforman mediante un factor de conversión, que es el promedio del número de personas por vivienda); la densidad construida representa mejor el modelo construido y urbano que la poblacional.

Otro elemento interesante de análisis es la comparación de ambas. En este sentido, en ocasiones el análisis de la densidad construida difiere del de la poblacional, ya que puede existir alta densidad construida y baja densidad poblacional, con un gran número de viviendas vacías y/o segundas residencias, un promedio de personas por vivienda bajo y grandes cesiones de áreas públicas; mientras que puede existir densidad construida media-baja y alta densidad poblacional, con condiciones de hacinamiento en viviendas, poco espacio público, pocos usos mixtos y lotes pequeños, entre otros. Este es un modelo que se repite paradójicamente en varias ciudades emergentes, donde hay áreas residenciales unifamiliares vulnerables con densidades construidas medias pero poblacionales altas, y áreas residenciales multifamiliares de clase acomodada con densidades construidas altas pero poblacionales medias y/o bajas.

En general, en las ciudades emergentes de la región la densidad verificada es baja y está caracterizada por la presencia de gran cantidad de vacíos urbanos, la predominancia de tipologías unifamiliares en grandes parcelas para el segmento social medio y alto y pequeñas en el bajo, y la presencia de edificios abandonados y/o desocupados. En este sentido, la gran oportunidad latente es definir nuevas modalidades de distribución de densidad al interior de las ciudades. Se trata de modalidades que puedan proveer una sensibilidad distinta en centralidades más inspiradoras y flexibles, capaces de albergar los niveles de entropía y desorden que la ciudad necesita, dando

Tegucigalpa, Honduras
Densidades muy altas: > 300 hab/ha

espacio a la imprevisibilidad e incompletitud propias de las densidades heterogéneas con miras a la construcción de un medio urbano justo y placentero: de construir materialmente el derecho a la ciudad redefiniendo los patrones de densidad presentes en la región.

DENSIDAD BRUTA

La densidad bruta promedio de las ciudades es de apenas 46 hab/ha considerando el suelo urbano y 35 hab/ha si se le añade el suelo urbano difuso, que comprende el suelo periurbano y algunos desarrollos exteriores.

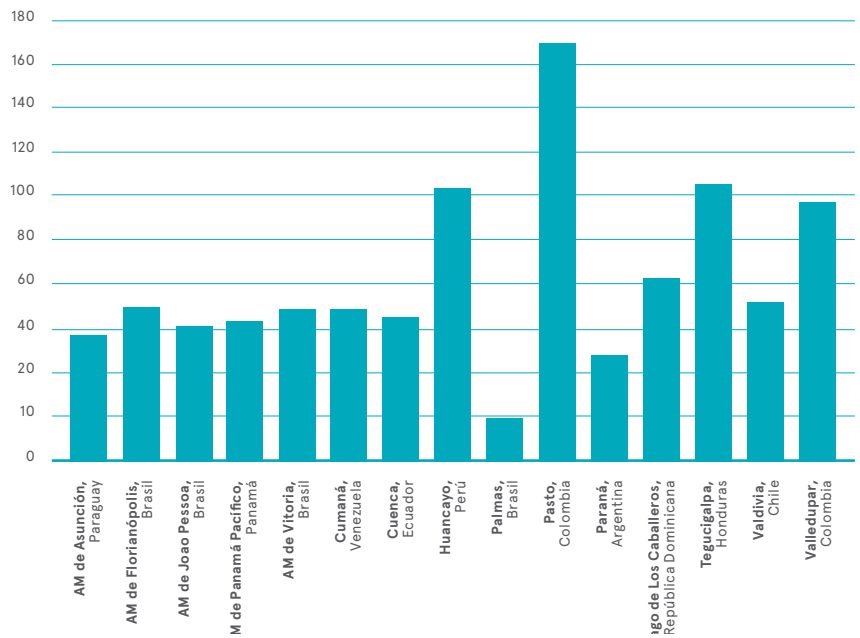
Ciudades modelo de sostenibilidad urbana como Barcelona (199 hab/ha), París (214 hab/ha), Medellín (221 hab/ha), y Nueva York (450-500 hab/ha) cuadriplican o decuplican la densidad bruta promedio de las ciudades estudiadas; esto significa que las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe necesitan un espacio de cuatro a diez veces mayor, lo que contrasta con los pocos medios locales para atender a un modelo disperso.

A modo de ejemplo, un habitante de las ciudades ICES consume una media de 217 m^2 de suelo urbano o 142 m^2 de suelo residencial, frente a un ciudadano de Barcelona, París o Medellín, quien consume aprox. 45-50 m^2 de suelo urbano y menos de 30 m^2 de residencial, alcanzando los 20 m^2 en Nueva York. Por otro lado, se determina que en las ciudades ICES existen por habitante menos de 3 m^2 áreas verdes cualificadas y espacio público sobre los 217 m^2 de suelo urbano, comparado con los más de 10 m^2 sobre los 45-50 m^2 de suelo urbano de las ciudades modelo mencionadas.

No obstante, existen grandes diferencias entre las ciudades, Pasto se destaca como una urbe compacta y densa (165 hab/ha), frente a Palmas (15 hab/ha) y Bridgetown (28 hab/ha) –la primera con grandes vacíos urbanos, la segunda una ciudad dispersa. Por poner un ejemplo, en un círculo de 5 km de diámetro cabe toda la huella de una ciudad con más de 360.000 hab –tal es el caso de Pasto, la ciudad con la mayor densidad bruta estudiada– mientras que en un círculo de 15 km no entra una población menor en Barbados.

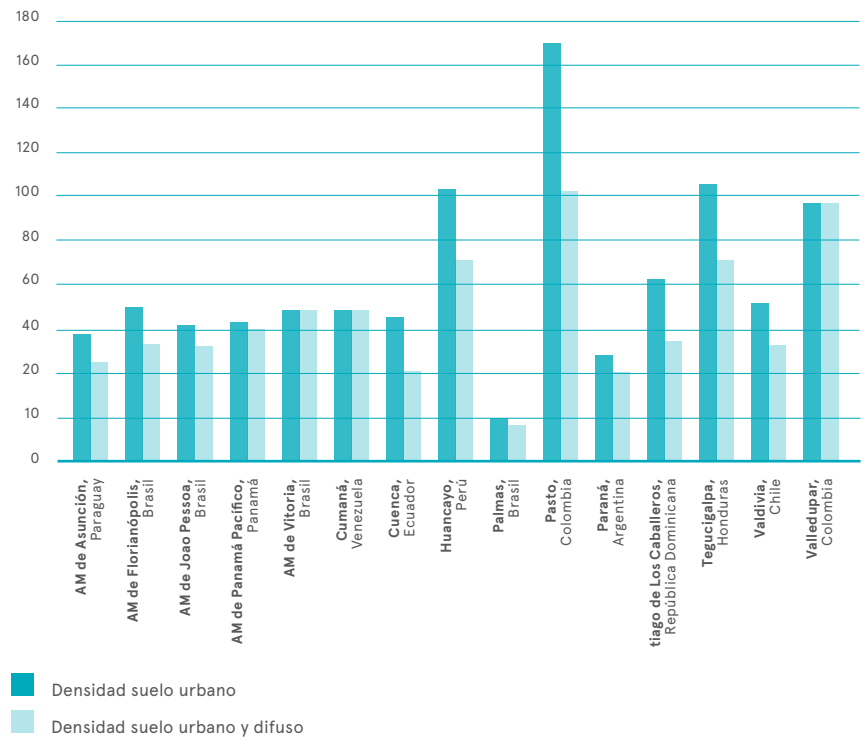
Normalmente, las ciudades en entornos montañosos y con menos espacio para la expansión –como Pasto (165 hab/ha), Tegucigalpa (105 hab/ha), y Huancayo (103 hab/ha)– cuentan con mayor densidad que las ciudades en entornos más o menos llanos con suficiente terreno para el crecimiento –tal es el caso de Asunción (35 hab/ha), Palmas (15 hab/ha), Bridgetown (28 hab/ha), y Paraná (34 hab/ha). Existen excepciones –como el caso de Cuenca (47 hab/ha) – con una baja densidad en un entorno andino montañoso, con menos suelo apto para la expansión.

Densidad bruta suelo urbano



La densidad bruta promedio de las ciudades es de apenas 46 hab/ha. No obstante, existen grandes diferencias entre las mismas: Pasto se destaca como una urbe compacta y densa (165 hab/ha), frente a Palmas (15 hab/ha) y Bridgetown (28 hab/ha) –la primera con grandes vacíos urbanos, la segunda una ciudad dispersa.
Normalmente, las ciudades en entornos montañosos y con menos espacio para la expansión –como Pasto (165 hab/ha), Tegucigalpa (105 hab/ha), y Huancayo (103 hab/ha)– cuentan con mayor densidad que las ciudades en entornos más o menos llanos con suficiente terreno para el crecimiento –tal es el caso de Asunción (35 hab/ha), Palmas (15 hab/ha), Bridgetown (28 hab/ha), y Paraná (34 hab/ha). Existen excepciones –como el caso de Cuenca (47 hab/ha)– con una baja densidad en un entorno andino montañoso, con menos suelo apto para la expansión.

Densidad bruta suelo urbano más suelo urbano difuso



La densidad bruta promedio de las ciudades varía a 35 hab/ha si se añade el suelo urbano difuso, que comprende, el suelo periurbano y algunos desarrollos exteriores. En las ciudades donde hay una fuerte presencia del suelo urbano difuso, como como Cuenca (194%), Santiago de Los Caballeros (125%), Área Metropolitana de Asunción (95%) y Tegucigalpa (86%), la densidad promedio bruta, tanto de suelo urbano y como de suelo urbano difuso, es mucho menor.

DENSIDAD NETA

La densidad promedio neta, definida como el cociente entre la población urbana y la superficie urbana residencial, es de 88 hab/ha, lo que supone que un aumento del 44% respecto de la bruta. Dicho aumento se debe en gran parte a la gran cantidad de terrenos no aptos en la ciudad, y no tanto a la predominancia de áreas verdes cualificadas, espacios públicos y equipamientos.

Las ciudades con baja densidad neta y bruta son Valdivia (83 hab/ha de densidad neta -54 hab/ha de densidad bruta), Paraná (47-34 hab/ha), Asunción (44-35 hab/ha), Palmas (30-15 hab/ha), Florianópolis (55-51 hab/ha), Joao Pessoa (57-41 hab/ha) y Bridgetown (44-28 hab/ha); frente a Huancayo (127-103 hab/ha), Pasto (185-165 hab/ha), Tegucigalpa (134-105 hab/ha) y Valledupar (147-99 hab/ha) con una densidad muy por encima de la media.

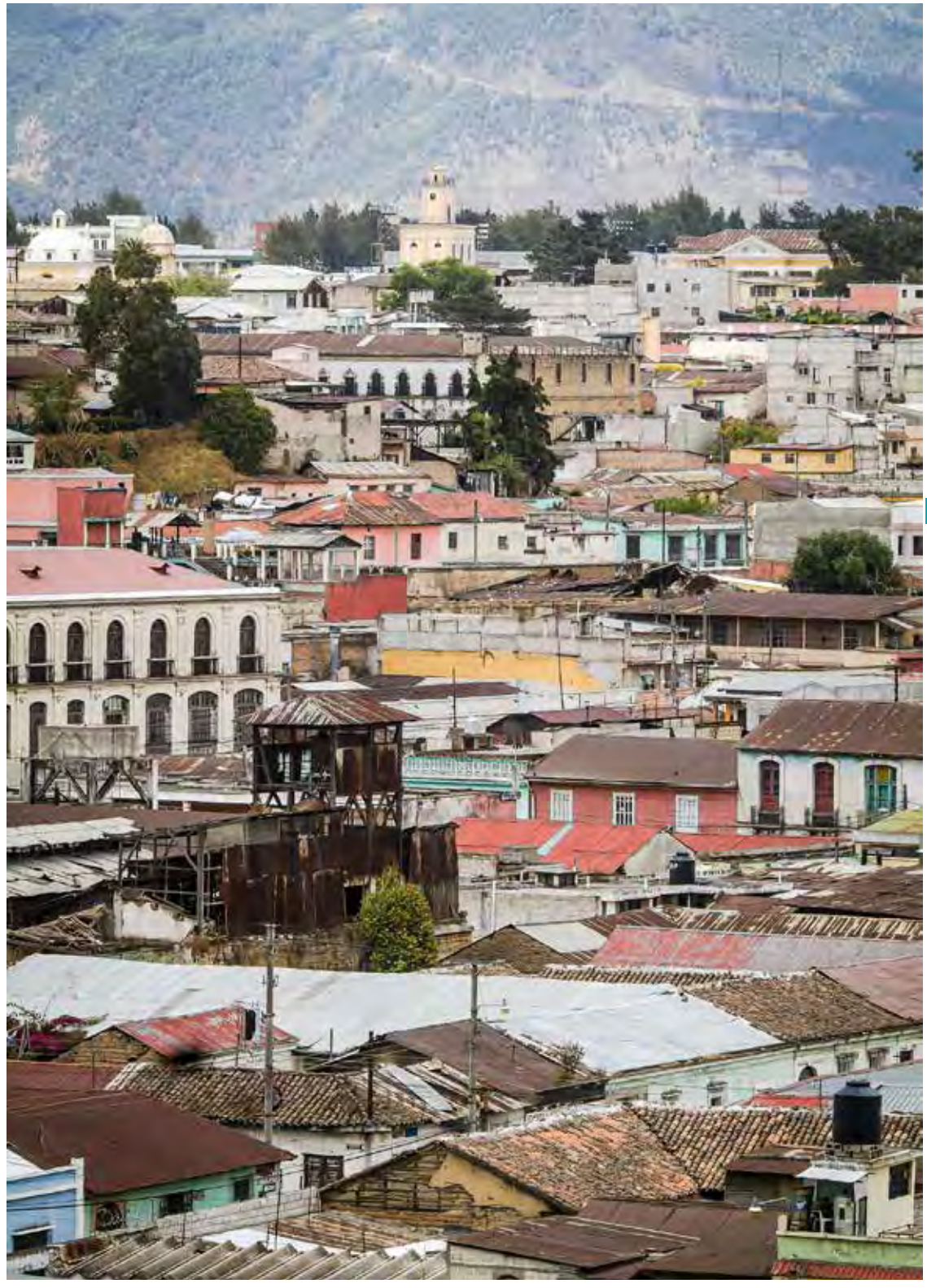
Hay una serie de ciudades cuya densidad neta es muy superior a la bruta, entre las que se destaca Cumaná (87-50 hab/ha), Palmas (30-15 hab/ha), Panamá (80-43 hab/ha), y el caso singular de Vitoria (144-46 hab/ha), que triplica la densidad neta con respecto a la bruta. En los dos primeros casos, se debe a la gran presencia de vacíos urbanos y algunos terrenos naturales no aptos para la urbanización, y en los consecutivos, a las importantes áreas naturales dentro del suelo urbano.

DISTRIBUCIÓN DE LA DENSIDAD

Por otro lado, la densidad normalmente no se distribuye de forma homogénea en la ciudad. En un análisis más detallado, se observan diferencias muy significativas entre centro y periferia en función de las tipologías edificatorias, entre sectores de clase alta y baja etc.; por lo tanto, además del análisis global de la densidad, interesa también una lectura espacial.

Un análisis global y promedio de la densidad urbana en la ciudad es simple y no siempre es un indicador claro, dado que las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe son generalmente diversas y heterogéneas.

- Distribución homogénea: la densidad se distribuye de una manera relativamente homogénea entre las diferentes clases y barrios de la ciudad. Es el caso de Vitoria, Valledupar y Joao Pessoa.
- Distribución heterogénea: la ciudad se compone de barrios distribuidos con diferentes densidades de una manera irregular por la ciudad. Es el caso de Cumaná.
- Distribución centrípeta: el centro presenta una mayor densidad que la periferia. Muy característico de la gran mayoría de las ciudades ICES, como Asunción y Cuenca.
- Distribución centrífuga: el centro presenta una menor densidad que la periferia. Es el caso de Tegucigalpa, donde la población de menos recursos se sitúa en la periferia.
- Casos especiales: anillos concéntricos, distribución este-oeste, o norte-sur. Es el caso de Santiago de Los caballeros, con una densidad baja en el centro, alta en un primer anillo, y baja en el exterior; también de Tegucigalpa, con mayor densidad en el este.



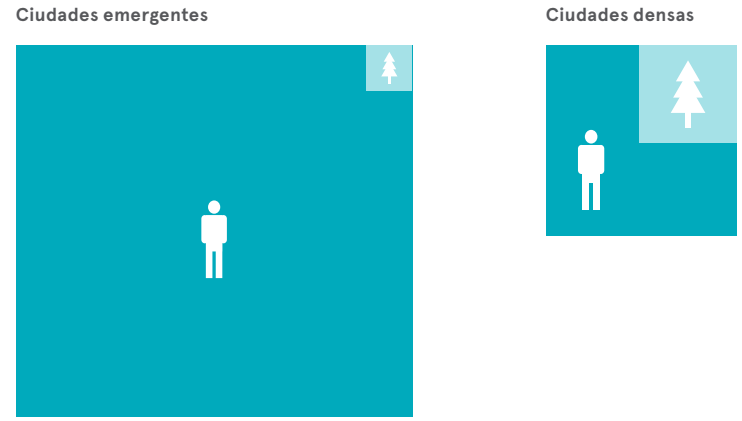
DENSIDAD Y MORFOLOGÍA URBANA

La densidad urbana en las ciudades ICES es baja, y está caracterizada por la presencia de gran cantidad de vacíos, la predominancia de tipologías unifamiliares, y la presencia de edificios desocupados. Existe una tendencia de los segmentos altos hacia condominios multifamiliares, debido a la creciente inseguridad.

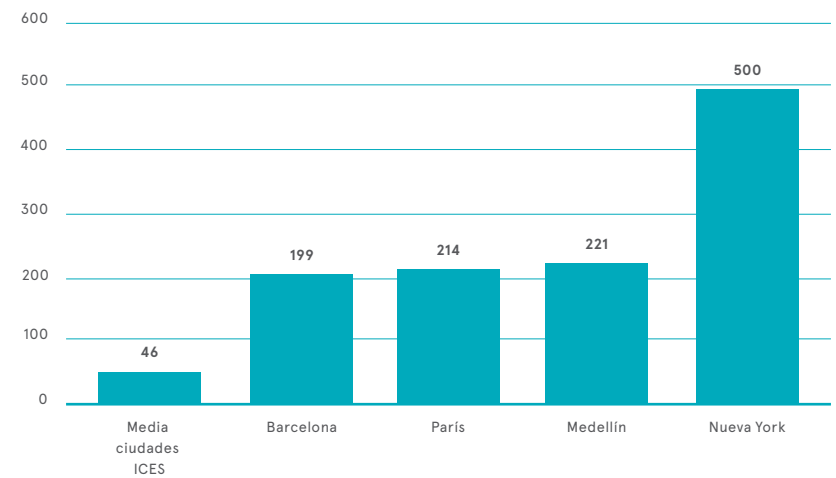
Ciudades modelo de sostenibilidad urbana como Barcelona (199 hab/ha), París (214 hab/ha), Medellín (221 hab/ha) cuadriplican la densidad promedio de las ciudades estudiadas; esto significa que las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe necesitan un espacio cuatro veces mayor. Una persona de las ciudades ICES consume una media de 217 m^2 de suelo urbano o 142 m^2 de suelo residencial, frente a un ciudadano de Barcelona, París o Medellín que consume aprox. 45-50 m^2 de suelo urbano y menos de 30 m^2 de suelo residencial.

Por otro lado, se determina que en las ciudades ICES una persona dispone de menos de 3 m^2 de áreas verdes cualificadas y espacio público, comparado con los más de 10 m^2 de las ciudades modelo.

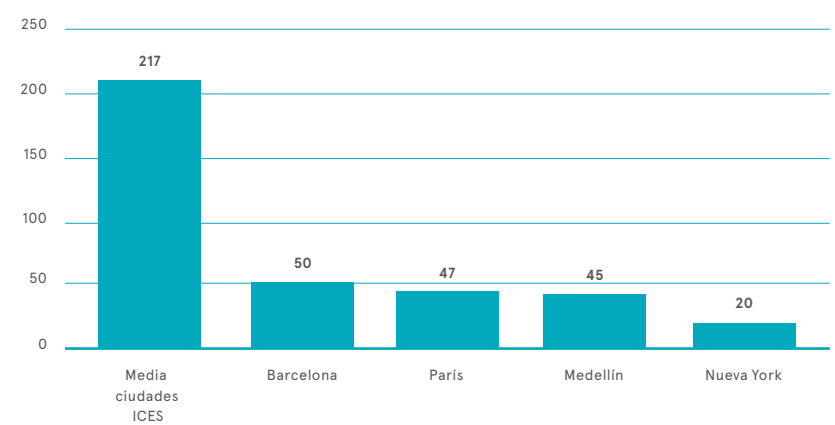
Los ciudadanos de las ciudades emergentes:
Consumen 4 veces más suelo urbano
Cuentan con 4 veces menos espacios públicos y áreas verdes



Densidad bruta suelo urbano (hab/ha)

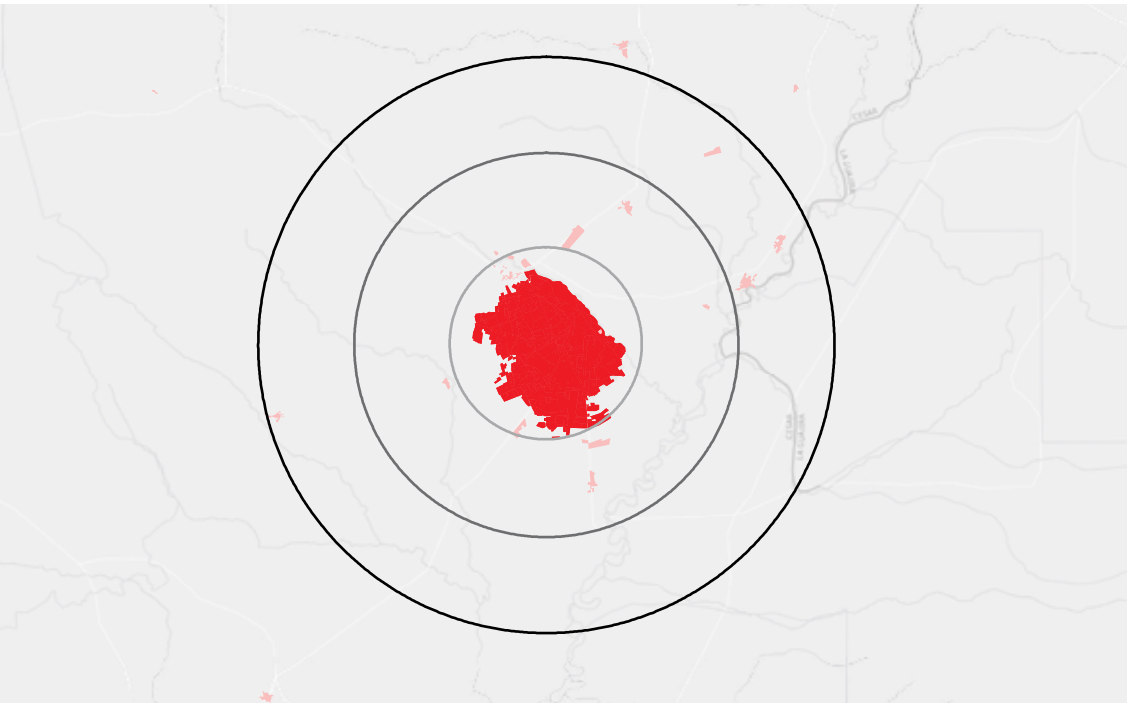


Ocupación de suelo urbano (m^2/hab)

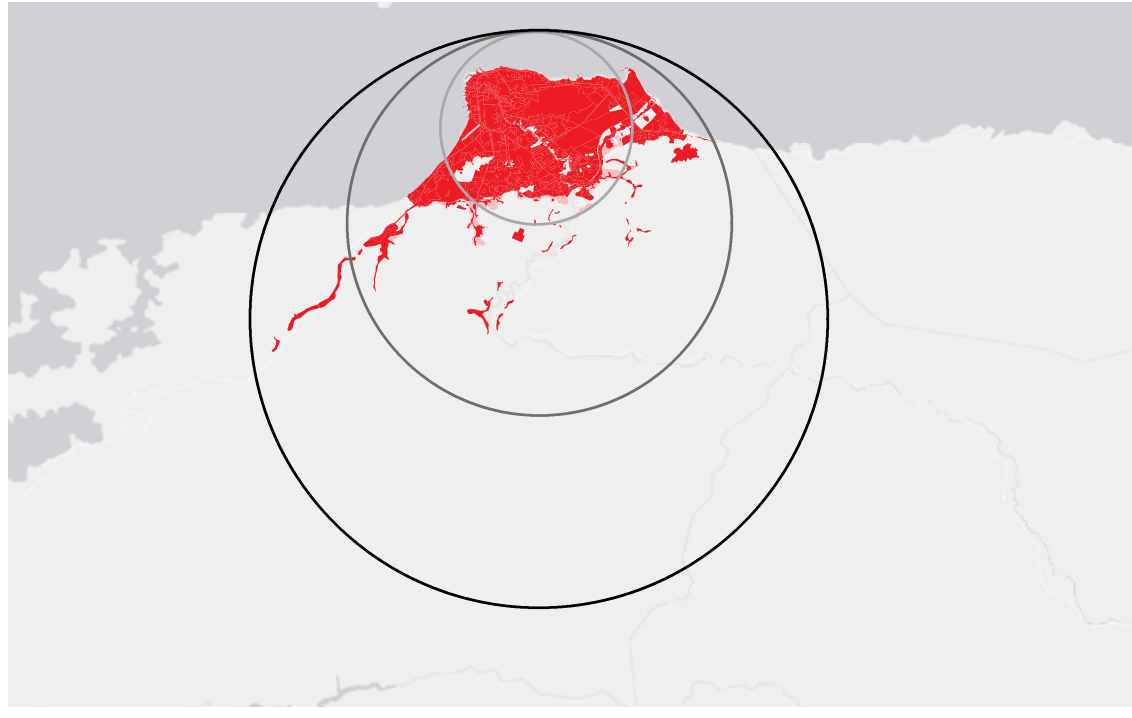


Pasto: 435.000 hab | 2.800 ha | 165 hab/ha

Valledupar: 387.000 hab | 3.900 ha | 99 hab/ha



Cumaná: 317.000 hab | 6.000 ha | 50 hab/ha



Paraná: 265.000 hab | 7.800 ha | 35 hab/ha

Densidad

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
1. Densidad (neta) de la población urbana	Personas que viven en el área urbana residencial	Habitantes / Ha	> 150	100 - 150	<100
2. Densidad (bruta) de la población urbana	Personas que residen en el área urbana total, residencial y no residencial	Habitantes / Ha	> 100	50 - 100	<50
3. Densidad (neta) construida	Viviendas construidas en el área urbana residencial	Viviendas / Ha	> 50	25 - 50	< 25
4. Distribución de la densidad *	Distribución de la densidad	Distribución de la densidad	Cierta homogeneidad	Intermedias	Muy heterogénea con "barrios dormitorio"
5. Vacíos urbanos en la ciudad	Suelos vacíos en el área urbana total	% Sup. vacíos / Sup. urbana	< 5%	5 - 10%	> 10%
6. Viviendas desocupadas	Viviendas desocupadas en el área urbana	% Viviendas desocupadas / viviendas totales	< 5%	5 - 10%	> 10%
7. Viviendas abandonadas	Viviendas abandonadas en el área urbana	% Viviendas abandonadas / viviendas totales	< 1%	1 - 5%	> 5%

Resultado combinado de Indicadores de sostenibilidad de ordenamiento territorial. Densidad urbana.

Ciudades	1. Densidad (neta) de la población urbana	2. Densidad (bruta) de la población urbana	3. Densidad (neta) construida	4. Distribución de la densidad *	5. Vacíos urbanos en la ciudad	5. Vacíos urbanos en la ciudad (% entre huella urbana)	6. Viviendas desocupadas (% suelo residencial)	7. Viviendas abandonadas
AM de Asunción, Paraguay	44	35	10		7,0%	8,9%	6%	1%
AM de Florianópolis, Brasil	55	51	19		4,1%	4,5%	-	-
AM de Joao Pessoa, Brasil	57	41	17		19,9%	27,2%	-	-
AM de Panamá Pacífico	80	43	23		3,1%	5,7%	5%	1%
AM de Vitoria, Brasil	144	46	46		3,1%	9,8%	-	-
Bridgetown, Barbados	44	28	14		2,5%	3,8%	-	-
Cumaná, Venezuela	87	50	22		16,1%	27,9%	11%	-
Cuenca, Ecuador	72	47	18		1,3%	2,1%	-	-
Huancayo, Perú	127	103	30		1,6%	1,9%	-	-
Palmas, Brasil	30	15	9		26,7%	52,5%	-	-
Pasto, Colombia	185	165	53		2,7%	3,0%	-	-
Paraná, Argentina	47	34	16		5,1%	7,0%	-	-
Santiago de Los Caballeros, RD	78	62	27		9,0%	11,3%	15%	-
Tegucigalpa, Honduras	134	105	32		3,7%	4,7%	11%	-
Valdivia, Chile	83	54	26		5,4%	8,3%	-	-
Valledupar, Colombia	147	99	46		7,0%	10,4%	8%	-

Caso #2

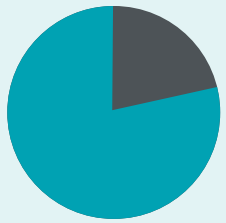
Pasto y Palmas

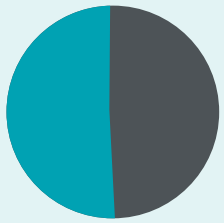
Pasto

País: Colombia

Población: 364.017 habitantes

Superficie urbana: 22 km²





Población
Suelo urbano: 364.017 hab.
Suelo periurbano: 70.469 hab.

Superfície
Suelo urbano: 22 km²
Suelo periurbano: 21 km²

Pasto es una ciudad compacta y densa, con 53 viviendas o 165 habitantes por hectárea, frente a Palmas, que es una ciudad difusa y dispersa con 9 viviendas o 15 habitantes por hectárea. Por poner un ejemplo, la huella urbana de Pasto, con 364.000 habitantes, entra en un círculo de 5 km, mientras la huella urbana de Palmas, con 230.000 habitantes (un 63% de Pasto), no cabe en un círculo de 15 km.

Por otro lado, la densidad neta de Pasto es de 185 hab/ha, apenas un 12% mayor que la bruta, mientras la densidad neta de Palmas es de 30 hab/ha, el 100% con respecto a la bruta. Esto se debe a que Pasto es una ciudad predominantemente residencial, que apenas si cuenta con áreas verdes cualificadas y espacio público (1,0 m² por habitante), frente a Palmas, que tiene una buena cesión de equipamientos y áreas verdes cualificadas (18,7 m² por habitante). Se enfrentan por lo tanto dos modelos menos sostenibles: Pasto, compacta pero con una densidad poco cualificada –donde el reto es generar áreas verdes y espacio público para la comunidad– frente a Palmas, una ciudad dispersa, con problemas de gestión de servicios públicos, integración, y movilidad.

Pasto presenta una definición razonable del perímetro urbano, separando claramente lo urbano de lo rural, y una densidad alta, dato que marca una clara diferencia con las demás ciudades pertenecientes a la ICES, así como con la mayoría de las ciudades latinoamericanas. Las principales razones que explican la alta densidad son: el trazado vial, el tamaño de los lotes, el alto grado de ocupación con buena presencia de edificios multifamiliares, la baja provisión de espacio público (1 m² por habitante), la baja presencia de vacíos urbanos (menos de 3% de la huella urbana) y la ejecución de un perímetro urbano regulado por la municipalidad. Aún así, el plan de ordenamiento territorial local apuesta por un modelo que mantenga o incremente la densidad, y que aumente las áreas verdes cualificadas, mediante la creación de un parque lineal en torno al río de Pasto y algunos parques de borde urbano.

Palmas

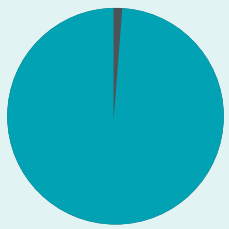
País: Brasil

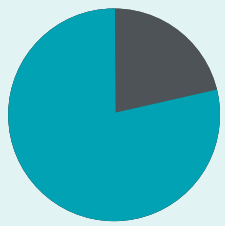
Población: 230.043 habitantes

Superficie urbana: 150 km²

Densidad

- < 50 hab / ha
- 50 - 100 hab / ha
- 100 - 200 hab / ha
- > 200 hab / ha





Población
Suelo urbano: 230.043 hab.
Suelo periurbano: 3.787 hab.

Superfície
Suelo urbano: 150 km²
Suelo periurbano: 25 km²

Palmas es la última capital brasileña y fue fundada en 1988 tras el desmembramiento del Estado de Goiás, en Goiás y Tocantins; se asienta entre el lago de Tocantins y la carretera TO-010. Es una ciudad nueva, dispersa e inconclusa; se diseñó siguiendo el modelo de Brasilia, considerando el desarrollo en torno a los ejes estructurales Av. Joaquim Teotonio Segurado (norte-sur), y Av. Juscelino Kubitschek (este-oeste), el parcelamiento del suelo en grandes manzanas de 700 por 700 m y densificación prevista por supermanzanas de 300 hab/ha; además, el proceso de ocupación del territorio previsto era por etapas, partiendo desde el centro del cruce viario (Praça dos Girassóis).

Sin embargo, la planificación no se cumple: se crea una agencia inmobiliaria estatal que gestionaba las parcelas, promoviendo su venta y ocupación. Como pago de las obras en infraestructuras ejecutadas por las constructoras se entregan parcelas, por lo que el control de las mismas salía de dicha agencia. Así, la ocupación urbana de Palmas, ya en sus primeros años, no tuvo un control y una gestión eficaz. Actualmente, la huella urbana de Palmas ocupa una extensión innecesaria de 150 km², más concentrada en el espacio central en torno a la Praça dos Girassóis y el sector este, y más dispersa el sector oeste, entre la Av. Juscelino Jubitschek y el lago. Presenta muchos vacíos (40 Km²) que ocupan incluso supermanzanas completas, lo que supone un 27% de la huella –la mayor superficie de áreas vacías entre las ciudades ICES. Además, frente a la construcción del puente que une Palmas con Luzimangues en Porto Nacional, aparece irracionalmente un modelo de 'ciudad dormitorio', lo que aumentará aún más la actual expansión urbana, la dispersión, la baja densidad y la segregación socio-espacial sin que se pronostique llegar nunca a la capacidad prevista por el Plan Director de 1989, de 2.000.000 de habitantes.

ÁREAS VERDES Y ESPACIO PÚBLICO

ÁREAS VERDES Y ESPACIO PÚBLICO

Caracterizadas fuertemente por las condiciones y elementos de su paisaje, las ciudades latinoamericanas se enfrentan actualmente a desafíos sociales y ambientales, derivados de un rápido crecimiento económico producto de la urbanización explosiva. En este contexto el diseño y la planificación del paisaje dentro de la ciudad cobra fundamental relevancia.

Casi noventa años después del primer *Congrès International d'Architecture Moderne* (CIAM), gran parte de las discusiones contemporáneas asociadas a la idea de proyecto de ciudad reconocen que la aspiración moderna de una urbe basada en la exclusiva predominancia de la arquitectura como elemento fundacional y estructural del urbanismo fue una visión incompleta e insuficiente para el desarrollo de modelos efectivos de diseño urbano sostenible y productivo. Más aún si se considera que posterior a la elaboración de las recomendaciones entregadas por el CIAM –basadas en un modelo de ciudad extendida y funcionalmente organizada para el automóvil– comenzó a escala global un rico y diverso proceso de urbanización emergente, que distribuyó a la mayoría de la población dentro de geografías en desarrollo donde los elementos del paisaje y las ecologías urbanas tomaron un rol predominante. Inesperadamente, atributos del paisaje urbano tales como 'incrementalidad', 'flexibilidad', y 'reversibilidad' se convirtieron en respuestas fundamentales para preguntas que los noventa y cinco lineamientos de la antigua Carta de Atenas fueron incapaces de responder.

Frente a esta condición, el urbanismo contemporáneo ha enfatizado en proyectos que ven el paisaje como una herramienta operativa para las transformaciones urbanas; trabajando en el espacio intersticial entre la arquitectura, el urbanismo y la infraestructura y estableciendo las bases para una nueva práctica interdisciplinaria capaz de hacer frente a las condiciones y desafíos de la ciudad contemporánea. El significado mismo del paisaje ha cambiado a través de los años, pasando de ser un complemento 'estético' de la ciudad a jugar un papel activo dentro de ella, mejorando los resultados urbanos en términos económicos y ambientales. Grandes parques, antiguos terrenos industriales, infraestructuras urbanas y espacios intermedios, se han convertido en oportunidades para diseñar sistemas ecológicos resilientes y adaptables, reorganizando el espacio y estableciendo nuevas relaciones entre lo urbano y lo social. En este contexto, el paisaje está siendo concebido cada vez más como un medio fundamental para enriquecer la experiencia urbana.

Esto ha dado pie a la aspiración por avanzar hacia un diseño y una planificación de realidades urbanas que se reconozcan como biológicamente construidas, entrópicas y complejas. En este sentido, el rol de las infraestructuras verdes dentro del tejido urbano ha comenzado a ser y seguirá siendo crecientemente predominante. Surge desde esta visión la posibilidad de comprender la ciudad emergente como una ecología sintética alternativa, revitalizada, más adaptable y a la vez más viva, que mediante la compresión de sus sistemas naturales e infraestructuras verdes haga frente a los nuevos desafíos mediante estrategias de diseño ecosistémico. Estas cuentan con un gran potencial para avanzar en el desarrollo de sistemas ecológicos culturalmente relevantes y estructuralmente funcionales. Oportunidades tales como amplios espacios vacíos dentro del tejido urbano, existencia de zonas desindustrializadas para recuperación, la creciente necesidad de infraestructura

conectiva y para la movilidad entre muchas otras cosas, presentan posibilidades abiertas para repensar los sistemas verdes de la trama urbana y para lograr grandes cambios ecológicos a través de micro-transformaciones de sus infraestructuras blandas, verdes y naturales.

Se clasifican las ciudades en una gradación de sostenibilidad, considerando un indicador de áreas verdes y espacio público, que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destacan: áreas verdes totales (m^2/hab), áreas verdes cualificadas (m^2/hab), distribución de las áreas verdes, espacio público (m^2/hab) y arborización (número de árboles /hab).

En este sentido, es útil considerar el trabajo de Richard Forman, quien argumenta que el sistema natural que soporta las interacciones de las personas con su medio se presenta generalmente en diversas categorías fundamentales, las que van desde zonas más bien naturales –en las que los humanos no hemos hecho grandes alteraciones– hasta zonas fuertemente alteradas o degradadas. Conectando estos dos extremos se sitúa una de las formas más claras y tradicionales del paisaje de la ciudad: el verde urbano. Las áreas verdes son espacios donde el medio natural permea el tejido construido de uso intensivo, ofreciendo dentro de la ciudad vegetación y elementos naturales como lagunas, esteros y senderos. En términos generales, la visión de *emerald necklace* referida por Forman describe la cualificación de estos elementos desde una visión de sistema. De esta manera, zonas verdes de diversos tamaños deben incorporarse dentro de las ciudades como reservorios de biodiversidad. A su vez, estas deben considerarse como un sistema interconectado de corredores verdes, incorporando senderos, canales y ríos articulados con redes de parques y plazas que permitan un uso sociablemente relevante y sensorial de la infraestructura verde. Esta red multifuncional no solo entrega la posibilidad de actividad física, integración social e inspiración estética, sino que también provee servicios ambientales como el abastecimiento de agua potable, apoyo al control de la temperatura, captura de carbono, absorción y descomposición de residuos, protección de la biodiversidad, reducción de erosión y sedimentación del suelo, control de inundaciones, ahorro de energía, control de ruidos, entre otros.

Las distintas instituciones ligadas a la planificación urbana conceptualizan y se refieren al manejo de estos sistemas ecológicos de diversas maneras y con distintos grados de profundidad. De hecho, los términos que se refieren a elementos base como áreas verdes y espacio público difieren de país en país, incluyendo una gran cantidad de tipologías de espacios verdes: plazas, rotondas, parques, áreas verdes naturales, vacíos urbanos con vegetación, etc. Esto dificulta muchas veces el análisis comparado del estado del sistema de infraestructura verde en las ciudades, dado que se obtienen datos dispares y muchas veces no comparables.

En Chile, por ejemplo, la definición oficial del concepto de área verde se presenta en la Ordenanza de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Allí se la identifica como una "superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios"[1]. Esta definición no se refiere exclusivamente a la incorporación de material biológico o vegetal, dejando abierta la posibilidad de que un área verde sea considerada como tal a pesar de carecer de vegetación o de un uso ecosistémico o culturalmente relevante. Luego, la implementación del mismo concepto en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago afirma que las áreas verdes "corresponden a los espacios urbanos predominantemente ocupados (o destinados a serlo), con árboles, arbustos o plantas y que permitan el esparcimiento y la recreación de personas en ello"[2]. Esta definición es más estricta al incluir la existencia de vegetación pero tampoco hace referencia a la dimensión ecológica y de infraestructura del 'verde urbano'. Por otro lado, tal como afirma el Informe del Estado del Medio Ambiente 2011, "la Comisión

1 Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Art. 1.1.2 Decreto Nº 47, *Nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.* Santiago de Chile, 16 de abril de 1992.
2 Secretaria Regional Ministerial Región Metropolitana, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Santiago de Chile, 2007. En: Ministerio del Medio Ambiente, *Informe del Estado del Medio Ambiente 2011*. Cap. 6, Disponibilidad de áreas verdes, pág. 224. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_6.pdf

Panamá, Panamá © ICES BID

Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) de Chile, actualmente Ministerio del Medio Ambiente, define las áreas verdes como espacios urbanos o de periferia a éstos, predominantemente ocupados con árboles, arbustos o plantas, que pueden tener diferentes usos, ya sea para cumplir funciones de esparcimiento, recreación, ecológicas, ornamentación, protección, recuperación y rehabilitación del entorno o similares. Esta definición entrega una visión más amplia del concepto de áreas verdes, ya que incorpora la función ecológica que brindan"[3].

No obstante, todas las definiciones y conceptos anteriores incorporan el concepto de cualificación en términos del uso por los ciudadanos, es decir, que además de la presencia de arbolado, las áreas deben estar destinadas al esparcimiento y recreación de personas. En algunos casos tampoco se restringe el concepto de área verde a lo público.

3 Ministerio del Medio Ambiente, *Informe del Estado del Medio Ambiente 2011*. Cap. 6, Disponibilidad de áreas verdes, pág. 224. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_Capitulo_6.pdf

Otro concepto usado es el de 'espacio público', un concepto más amplio que añade a las áreas verdes 'cualificadas' un conjunto de inmuebles y elementos arquitectónicos de uso público, como aceras, equipamientos culturales y deportivos públicos, etc., que no necesariamente presentan arbolado 'verde'.

Según la legislación colombiana que reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial de dicho país, se reconoce como espacio público:

- Artículo 2º. El espacio público es el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes.
- Artículo 3º.- El espacio público comprende, entre otros, los siguientes aspectos: a) Los bienes de uso público, es decir aquellos inmuebles de dominio público cuyo uso pertenece a todos los habitantes del territorio nacional, destinados al uso o disfrute colectivo; b) Los elementos arquitectónicos, espaciales y naturales de los inmuebles de propiedad privada que por su naturaleza, uso o afectación satisfacen necesidades de uso público; c) Las áreas requeridas para la conformación del sistema de espacio público en los términos establecidos en este Decreto4.

En síntesis, las áreas verdes y el espacio público cumplen un rol importante en la calidad de vida de la población y dentro de la ecología urbana (para la medición se considera la unidad de m² por habitante).

Por otro lado, las áreas verdes urbanas suponen una preocupación a nivel mundial. En algunos textos y páginas de internet se menciona un estándar mínimo por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estableciendo en 9-15 m² por habitante. A nivel de América Latina y el Caribe, existen diferentes normativas y estándares; por citar un ejemplo, la legislación colombiana en el decreto arriba citado, considera como índice mínimo de espacio público un mínimo de 15 m² por habitante. En las ciudades ICES existen importantes áreas verdes, pero generalmente no cualificadas; se trata de áreas no urbanizables por sus condiciones naturales y dificultad para la construcción, como manglares, humedales, cerros, barrancos, taludes vegetados, etc. Aunque la presencia de áreas verdes es considerable en términos generales, la dotación de áreas verdes cualificadas y espacio público para la recreación y esparcimiento es baja.

El promedio de áreas verdes totales en las ciudades estudiadas es de 29 m²/hab; destacando las ciudades brasileñas como el Área metropolitana de Florianópolis (124 m²/hab), Área metropolitana de Joao Pessoa (45 m²/hab), Área metropolitana de Vitoria (70 m²/hab) y Palmas (82 m²/hab) con valores muy por encima de la media; no obstante, se trata de áreas no factibles para la urbanización como humedales, manglares y cerros, que no cuentan con infraestructura ni son aprovechadas para la recreación; y cuentan con una fuerte presión antrópica

Las ciudades en entornos montañosos presentan una baja dotación de áreas verdes totales, destacando Cuenca (6 m²/hab), Huancayo (5 m²/hab), Pasto (1 m²/hab) y Tegucigalpa (9 m²/hab).

Por otro lado, las ciudades ICES tienen un gran desafío de áreas verdes cualificadas, ya que presentan déficit en términos cuantitativos, presentan bajos niveles de dotación medidos en m² por habitante, cualitativos, ya que muchas de las existentes son de mala calidad y de distribución en el espacio, considerando los barrios más centrales, mejor dotados que los periféricos, normalmente más pobres.

4 Ministerio de Desarrollo Económico, Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1504 de 1998, *Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial.*

Cumaná, Venezuela © ICES BID

El promedio de áreas verdes cualificadas, públicas y privadas, es decir, aptas para el esparcimiento y recreación es de apenas 5 m²/hab; destacan Vitoria (13 m²/hab), Bridgetown (12 m²/hab), Palmas (19 m²/hab) y Paraná (10 m²/hab); teniendo una dotación muy baja las siguientes: Área metropolitana de Asunción (1 m²/hab), Cumaná (2 m²/hab), Cuenca (3 m²/hab), Huancayo (2 m²/hab), Pasto (1 m²/hab), Santiago de Los Caballeros (1 m²/hab), Tegucigalpa (1 m²/hab) Valdivia (2 m²/hab), y Valledupar (3 m²/hab).

Finalmente el valor del espacio público, considerando solamente las áreas verdes cualificadas públicas y otros espacios recreativos y/o deportivos públicos que no presentan arbolado, es de apenas 4 m²/hab, muy por debajo del valor mítico de 8-10 m²/hab, recomendado en algunos textos especializados.

Se consideran valores por encima de la media al Área metropolitana de Asunción (9 m²/hab), Área metropolitana de Florianópolis (7 m²/hab), Área metropolitana de Joao Pessoa (8 m²/hab), Área metropolitana de Panamá Pacífico (6 m²/hab), y Área metropolitana de Vitoria (7 m²/hab), y valores por debajo Cumaná (2 m²/hab), Cuenca (3 m²/hab), Huancayo (3 m²/hab), Pasto (1 m²/hab), Santiago de Los Caballeros (1 m²/hab), Tegucigalpa (1 m²/hab) y Valledupar (3 m²/hab).

La relación entre naturaleza y vida económica como tal –que durante largo tiempo fue rechazada como un hábito de un pensamiento primitivo y desfasado– comienza a aparecer una vez más como telón de fondo.
— Sanford Kwinter

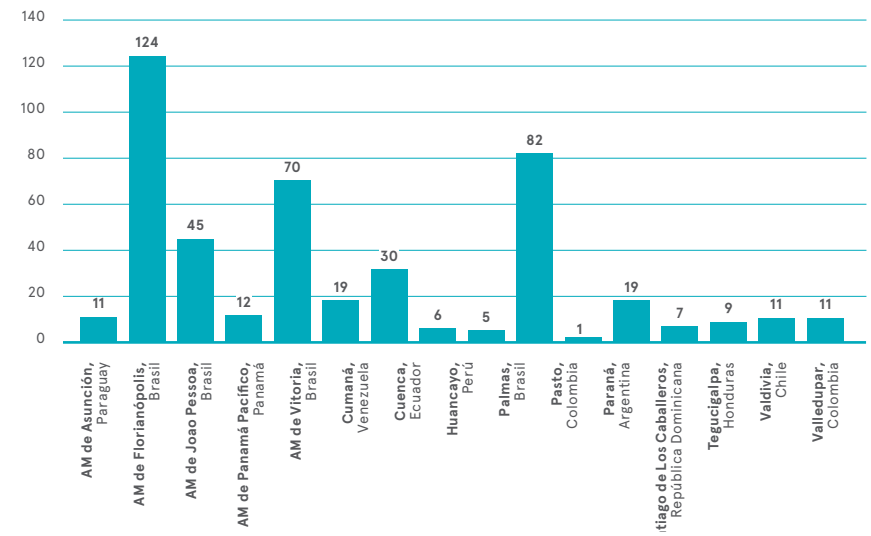
Además de la baja dotación de áreas verdes cualificadas y espacio público –en muchos casos están descuidados, tienen déficit de mobiliario y son menos usados–, su distribución es heterogénea, existiendo un gran déficit en la periferia y barrios vulnerables, con valores que no superan 1 m²/hab. Se ha aplicado un modelo de proximidad de la población a las áreas verdes, considerando diferentes categorías por tamaño y relevancia, con el resultado que solamente el 26% de la población tiene un acceso cercano y próximo a las áreas verdes cualificadas, correspondiente normalmente a los estratos sociales altos; existen ciudades con valores excesivamente bajos como Cumaná (12%), Santiago de Los Caballeros (13%) y Tegucigalpa (4%).

Por citar un caso, Valledupar (Colombia). La dotación de áreas verdes totales en Valledupar es de 11 m²/hab, lo que se corresponde con un valor medio, en comparación con otras ciudades ICES. Este valor se divide en una dotación de áreas verdes cualificadas de 2,9 m²/hab, lo que representa un valor bajo para los estándares colombianos e internacionales, y no cualificadas de 8,1 m²/hab; estas áreas no cualificadas se corresponden con importantes parajes naturales forestados en la ciudad, pero que no se constituyen como espacios de esparcimiento y uso público de los valduparenses o vallenatos. Adicional al déficit cuantitativo hay un importante déficit cualitativo en el espacio público existente de la ciudad, según el POT, solo el 22% se encuentra en buen estado, 55% se encuentra en regular estado y el 23% en mal estado.

Además, existe una distribución socio-espacial poco equitativa, lo que es un indicador de segregación e injusticia social; los segmentos de clase alta y media alta presentan una dotación de 34 m²/hab así como el centro y áreas mixtas de 13 m²/hab, por encima de los estándares internacionales y nacionales, mientras que la clase media-baja y baja presentan valores en torno al 2,5 y 1 m²/hab respectivamente. Finalmente, existe un gran déficit de arbolado en algunas ciudades, lo que genera un efecto de isla de calor, es decir, la temperatura en la ciudad asciende varios grados por encima del entorno. Para medir las áreas verdes y espacio público en este texto, se ha diseñado un indicador de sostenibilidad que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: las áreas verdes totales (m²/hab).

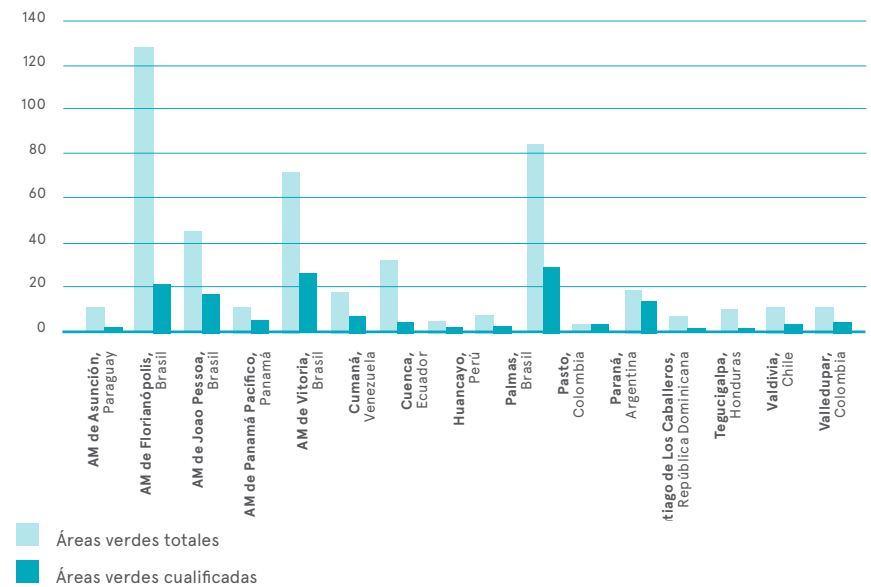
El espacio público es el elemento estructural de un modelo de ciudad más sostenible. Es el espacio de convivencia ciudadana y forma, conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes y de estancia, los ejes principales de la vida social y de relación. La calidad del espacio no es sólo un indicador relacionado con el concepto de compacidad, sino que al mismo tiempo es indicador de estabilidad. Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. En el estudio de Fuller & Gaston 2009, se considera que los países del sur y del este de Europa (España, Italia, Portugal, Grecia, Polonia, República Checa, Bulgaria, etc.) parecerían estar más cercanos a un promedio en torno a los 10-15 m² por habitante, mientras que los del norte (Escandinavia, Alemania, Holanda, Bélgica, etc.) estarán cercanos a los 50 m² por habitante. Algunas ciudades que son modelos de sostenibilidad urbana presentan los siguientes datos Curitiba (52 m²/hab), Rotterdam (28 m²/hab), New York (23 m²/hab), Madrid (14 m²/hab), Toronto (12 m²/hab), y Paris (11 m²/hab).

Áreas verdes generales (m²/hab)



El promedio de áreas verdes totales en las ciudades estudiadas es de 29 m²/hab; destacando las ciudades brasileñas como el Área Metropolitana de Florianópolis (124 m²/hab), Área Metropolitana de Joao Pessoa (45 m²/hab), Área Metropolitana de Vitoria (70 m²/hab) y Palmas (82 m²/hab) con valores muy por encima de la media. No obstante, se trata de áreas no factibles para la urbanización – como humedales, manglares y cerros – que no cuentan con infraestructura ni son aprovechadas para la recreación y uso público; cuentan con una fuerte presión antrópica.

Áreas verdes totales y cualificadas (m²/hab)



El promedio de áreas verdes cualificadas públicas y privadas, es decir, aptas para el esparcimiento y recreación es de apenas 5 m²/hab; destacan Vitoria (13 m²/hab), Bridgetown (12 m²/hab), Palmas (19 m²/hab) y Paraná (10 m²/hab). Tienen una dotación muy baja las siguientes: Área metropolitana de Asunción (1 m²/hab), Cumaná (2 m²/hab), Cuenca (3 m²/hab), Huancayo (2 m²/hab), Pasto (1 m²/hab), Santiago de Los Caballeros (1 m²/hab), Tegucigalpa (1 m²/hab) Valdivia (2 m²/hab) y Valledupar (3 m²/hab).

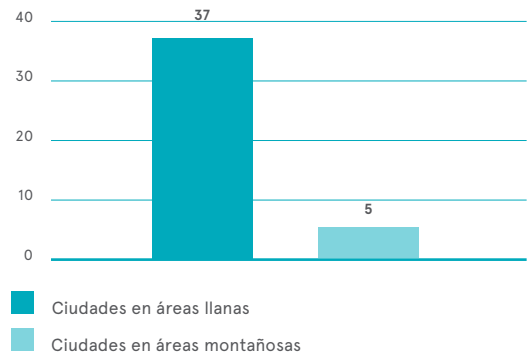
Existen importantes áreas verdes, pero generalmente no cualificadas: se trata de áreas no urbanizables por sus condiciones naturales, como manglares, humedales, cerros, barrancos, taludes, entre otros.

El promedio de áreas verdes cualificadas, es decir, aptas para el esparcimiento y recreación es de apenas 5 m²/hab. Además de la baja dotación, en muchos casos las áreas verdes cualificadas están descuidadas, tienen déficit de mobiliario y son menos usadas; y la distribución es heterogénea, existiendo un gran déficit en la periferia y barrios vulnerables, con valores que no superan 1 m²/hab.

Se ha aplicado un modelo de proximidad de la población a las áreas verdes, considerando diferentes categorías por tamaño y relevancia, con el resultado que solamente el 37% de la población tiene un acceso cercano y próximo a las áreas verdes cualificadas, correspondiente normalmente a los estratos sociales más altos, existiendo ciudades con valores excesivamente bajos como Cumaná (12%), Santiago de Los Caballeros (13%) y Tegucigalpa (4%).

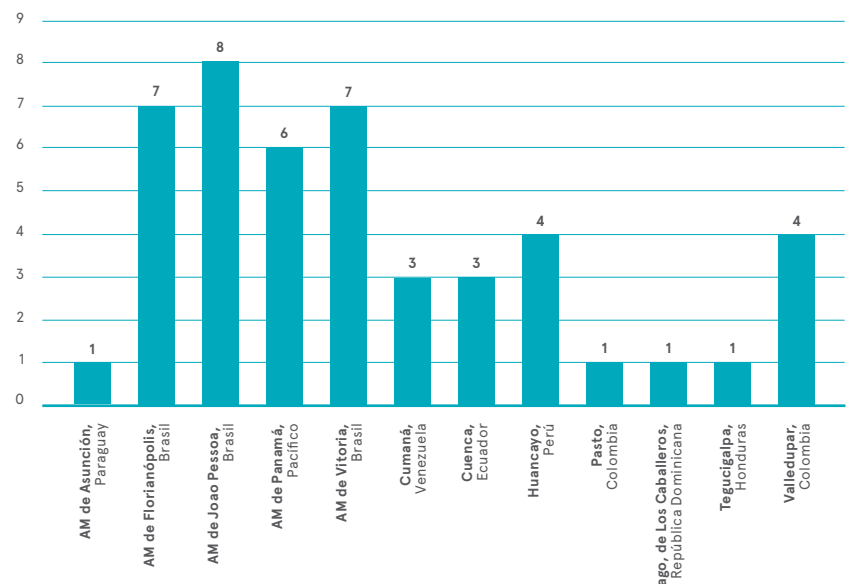
El urbanismo del paisaje ve la metrópoli emergente como una alfombra viva, poderosa y sólida, hecha de la acumulación de piezas y sistemas dispuestos en capas sin autoridad particular ni control. Si la metrópoli contemporánea está fuera de control, esto no es una debilidad, sino que su resistencia
— James Corner

Áreas verdes generales (m²/hab)



Las ciudades en entornos montañosos presentan una baja dotación de áreas verdes totales, con un promedio de 5 m²/hab frente a los 37 m²/hab de las ciudades en un entorno llano. Destacan: Tegucigalpa (9 m²/hab), Cuenca (6 m²/hab), Huancayo (5 m²/hab), y Pasto (1 m²/hab). Se tiende a aprovechar al máximo el poco espacio llano disponible, dejando menos áreas verdes en el interior de la huella urbana, lo que provoca su desplazamiento a la periferia o exterior de la huella urbana.

Espacio público (m²/hab)



El valor del espacio público, considerando solamente las áreas verdes cualificadas públicas y otros espacios recreativos y/o deportivos que no presentan arbolado, es de apenas 4 m²/hab, muy por debajo del valor de 8-10 m²/hab, recomendado en algunos textos especializados.
Se consideran valores por encima de la media en: Área metropolitana de Asunción (9 m2/hab), Área metropolitana de Florianópolis (7 m²/hab), Área metropolitana de Joao Pessoa (8 m²/hab), Área metropolitana de Panamá Pacífico (6 m²/hab), y Área metropolitana de Vitoria (7 m²/hab), y valores por debajo de la media en: Cumaná (2 m²/hab), Cuenca (3 m²/hab), Huancayo (3 m²/hab), Pasto (1 m²/hab), Santiago de Los Caballeros (1 m²/hab), Tegucigalpa (1 m²/hab) y Valledupar (3 m²/hab).

El 37% de la población urbana de las ciudades ices tiene un parque a menos de 10-15 minutos caminando.

Ciudad de Belice, 35% de población con áreas verdes próximas.

BTL Northside Park

Esta media casi se duplica en las ciudades ices de Colombia, siendo del 65%.

Valledupar, 71% de población con áreas verdes próximas.

Áreas verdes y espacio público

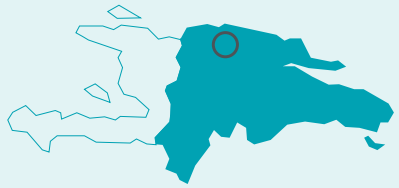
Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
1. (1) Las áreas verdes cualificadas (1) = (1.1) + (1.2)	Corresponden a los espacios urbanos predominantemente ocupados, con árboles y que permitan la recreación.	m²/hab	> 10	5 - 10	< 5
(1.1) Las áreas verdes cualificadas y de uso público	Corresponden a los espacios urbanos públicos predominantemente ocupados, con árboles y que permitan la recreación.	m²/hab	> 8	4 - 8	< 2
(1.2) Las áreas verdes cualificadas y de uso privado	Áreas privadas (1.2) /Áreas verdes cualificadas (1)	%	< 10%	10 - 20%	> 20%
2. (3) Las áreas verdes generales (1) + (2)	Se consideran todas las áreas verdes a unos 150-500 metros de radio de influencia	m²/hab	> 25	10 - 25%	< 10
3. Distribución y cobertura de las áreas verdes cualificadas (1)*	% Población a una distancia menor a diez minutos caminando, que equivale a unos 150-500 metros de radio de influencia	%	> 50%	25 - 50	< 25%
4. (4) Espacios públicos (incluye 1.1 y los públicos de la 2)	Zonas verdes cualificadas, y equipamientos recreativos y/o deportivos no arbolados (canchas de deporte, plazas no arboladas etc.)	m²/hab	> 10	5 - 10	< 5
5. Arborización	Dotación arbórea y su relación per cápita.	Árboles / habitante	> 0,5	0,1 - 0,5	< 0,1

Resultado combinado de Indicadores de sostenibilidad de ordenamiento territorial. Áreas verdes y espacio público.

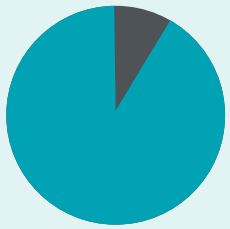
Ciudades	1. Las áreas verdes cualificadas	2. Las áreas verdes generales	3. Distribución de las áreas verdes cualificadas	4. Espacio público	5. Arborización
ÁM de Asunción, Paraguay	1,0	10,7	27%	0,6	-
ÁM de Florianópolis, Brasil	6,9	124,3	-	6,9	-
ÁM de Joao Pessoa, Brasil	7,3	45,0	-	7,9	-
ÁM de Panamá Pacífico Panamá	6,4	11,9	79%	6,4	0,32
ÁM de Vitoria, Brasil	12,9	70,0	-	6,9	-
Bridgetown, Barbados	11,5	21,9	47%	10,8	-
Cumaná, Venezuela	2,0	30,0	12%	2,8	0,02
Cuenca, Ecuador	3,4	5,6	54%	3,3	-
Huancayo, Perú	2,0	5,4	39%	3,9	-
Palmas, Brasil	18,7	81,6	-	18,7	-
Pasto, Colombia	1,0	1,2	24%	1,0	-
Paraná, Argentina	10,3	19,4	-	-	-
Santiago de Los Caballeros República Dominicana cana	0,6	7,3	13%	0,6	-
Tegucigalpa, Honduras	1,0	9,0	4%	1,0	-
Valdivia, Chile	2,4	10,7	22%	2,4	-
Valledupar, Colombia	2,9	11,0	85%	3,5	0,18

Caso #3

Santiago de Los Caballeros



País: República Dominicana
Población: 736.366 habitantes
Superficie urbana: 119 km²



Áreas verdes
Generales: 7,3 m²/hab
Cualificadas: 0,6 m²/hab

- Áreas verdes cualificadas
- Ríos y arroyos
- Otros espacios verdes

Infraestructura verde por habitante	Nº de barrios afectados	Más frecuente en	Ciudad afectada	Población beneficiada
< 1 m²/hab	27	Norte, noroeste y sur	56%	426.176
1 a 5 m²/hab	11	Norte, este y sur	23%	175.036
5 a 20 m²/hab	4	Centro, este y suroeste	8%	60.882
20 a 80 m²/hab	5	Centro y su entorno inmediato	11%	83.712
Más de 80 m²/hab	1	La Barranquita	2%	15.221

Fuente: PES 2020 en base a datos obtenidos CEUR-PUCMM-1998 y ONE (2009)

Con los datos revisados del ayuntamiento de Santiago, para los 474 km² de superficie municipal y para una población de 691.262 habitantes a 2010 tenemos: 42,8 hectáreas de Áreas Verdes Cualificadas (que incluyen 2,7 hectáreas de infraestructura verde en medianeras y boulevares en viales), 463,2 de otros espacios verdes no cualificados, como el antiguo Aeropuerto, La Universidad Autónoma, El meandro y la ribera derecha del Yaque del Norte. Las áreas verdes generales se corresponden con 7,3 m²/hab y las áreas verdes cualificadas y de uso público se corresponden con 0,6 m²/hab (no se considera el campo de golf privado). Sobre un área central de 17.200.228 m² (1,720 has o 17 Km2) en la que viven aproximadamente 120.000 habitantes (calculado por superposición con datos censales 2010 del ONE) encontramos 677,109 m² (68 has) de áreas verdes metropolitanas, vecinales, zonales y bulevares de los cuales 447.261 m² (45 has) corresponden sólo al llamado parque metropolitano del antiguo Aeropuerto. Por tanto, si recalculamos el ratio de áreas verdes totales para toda esta zona obtenemos 5 m²/habitante contando el gran Parque Metropolitano, que no ha sido ejecutado hasta la fecha. Sin embargo, obviando el potencial del parque del antiguo Aeropuerto, que no ha sido ejecutado en la actualidad, los parques sólo suman 229.847,99 m² y así el ratio desciende hasta menos de 2 m²/habitante, se detecta por tanto una clara deficiencia en esta área central que según el análisis del PES, es la mejor dotada en áreas verdes urbanas de Santiago. De las superficies indicadas, se constata que en la mayoría de los casos se trata de espacios públicos de conexión, esto es, área verde integrada en la estructura viaria (como paseos con arbolado, plazas, etc.) por lo que se deduce que las áreas verdes cualificadas y de uso público en Santiago tienen una presencia baja y menguante.

Cabe señalar que la zona analizada es la mejor dotada de la ciudad y que la situación en otros sectores de la ciudad es peor, con más del 50% de la superficie urbana de la ciudad con menos de 1 m²/habitante de espacio público, como los sectores periféricos, destacando barrios como Cienfuegos, donde apenas existen áreas verdes; en algunos análisis se calcula unos ratios ostensiblemente mayores, pero se incluyen áreas verdes no cualificadas como áreas inundables en torno a ríos y quebradas, que no están puestas en valor ni fungen como espacios públicos. El primer aspecto relevante en Santiago es la consideración de las riberas de los múltiples ríos y arroyos que surcan la Ciudad como área verde. Actualmente sólo algunos tramos de ribera, como el Paseo del Yaque y la avenida Mirador del Arroyo, se encuentran habilitadas como parques lineales. En el caso del territorio con potencial de espacios naturales, los arroyos urbanos presentan en la actualidad un grado de deterioro, contaminación e invasión por parte de asentamientos precarios, que no permiten considerarlos como un espacio cualificado. Éstos tienen la oportunidad de convertirse en parques lineales vinculados a los corredores fluviales y biocorredores de gran valor ecológico y paisajístico. Además, con un adecuado tratamiento pueden ser un eficaz amortiguador de las posibles crecidas. Sin embargo, con un ancho irregular y generalmente una accidentada topografía no pueden asumir todas las funciones propias de un parque urbano. Resulta preocupante además que las zonas verdes equipadas se perciban como inseguras por los ciudadanos, este hecho desincentiva su uso y aumenta la demanda de espacios verdes privados, asociados a viviendas unifamiliares o loteos cerrados. En los crecimientos periurbanos basados en la ocupación de parcelas rurales o en tipologías de condominios cerrados no hay cesión de espacio público. Por lo tanto, esta forma de crecimiento está generando la 'no ciudad', ya que falta su esencia, el espacio público planificado, la calle, la plaza y el área verde compartida. En la trama urbana, la posibilidad de incrementar la densidad urbana sin instrumentos de gestión asociados a los altos aprovechamientos implica que los mismos espacios verdes soportan cada vez mayor presión.

Como conclusión, podemos afirmar que en este modelo la falta de gestión del crecimiento impide fortalecer el sistema de espacios públicos y áreas verdes en la ciudad.

SANITARIOS

242

En los países de América Latina y el Caribe existen 242 ciudades emergentes que en la actualidad producen alrededor del 30% del PIB de la región, cifra que se espera llegue al 40% en el año 2025.

Brian H. Roberts,
Gestionando Sistemas de ciudades secundarias. *(Brussels: Cities Alliance; Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, 2015).*

La relación entre la densidad de población y las emisiones per cápita en movilidad terrestre. De acuerdo a otros estudios, en una muestra mayor, esta distribución debería tender a una curva exponencial con el cambio de pendiente alrededor de 40 hab/ha, que curiosamente coincide con la media ICES.
Según un estudio de caso en Toronto[1], las emisiones de GEI por persona en la tipología de baja densidad se multiplican por 2,6 con respecto a los que produce el modelo compacto, es decir, son un 158,5% más altas.

1 Norman, J., Mac Lean, H. L. Y Kennedy, C. A. "Comparing high and low residential density: Life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions". *Journal of Urban Planning and Development*, 2006, vol. 132, nº 1, p. 10-21.

EMISIONES DE GEI

EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO

Existen tres características del cambio climático que lo convierten en un reto singular y de dimensiones desconocidas. La primera, que es un problema de escala global donde la responsabilidad es compartida (aunque diferenciada). La segunda, que los impactos son locales, a largo plazo y repartidos de forma muy diferente por el globo, independientemente de la localización de la emisión, y finalmente, la tercera característica, que por la complejidad del sistema climático global, la incertidumbre que rodea a los impactos proyectados es significativa. Es decir, todos somos responsables de unos impactos de magnitud incierta, que en cualquier caso, presentan mayores riesgos para los colectivos más vulnerables.

La lucha contra el cambio climático requiere dos tipos de estrategia, la adaptación y la mitigación. La adaptación al cambio climático se basa en asumir ciertos impactos, algunos de ellos ya virtualmente ciertos, y desarrollar estrategias para reducir la vulnerabilidad a dichos impactos. La mitigación, por el contrario, busca reducir la concentración de GEI en la atmósfera, para reducir así la magnitud del cambio.

La responsabilidad compartida en materia de emisiones de GEI y los impactos locales, hacen que estas estrategias deban ser implementadas tanto a nivel global y nacional, como a nivel local. Desde el punto de vista de mitigación la involucración de los gobiernos locales es clave por tres razones:

- Gran peso de los núcleos urbanos, que aglutinan entre el 60 y el 70% de las emisiones globales de GEI asociadas al consumo y rápido crecimiento de las ciudades en países en desarrollo.
- Mientras que por regla general, la industria está aumentando su sensibilización ambiental y moderando sus emisiones, hay sectores como el transporte, la gestión de residuos y el sector residencial y servicios que están desarrollando una tendencia inversa. Son los llamados sectores difusos. Las municipalidades, por lo general, tienen competencias directas sobre dichos sectores.
- Además, la posición de la Administración es ideal para potenciar la participación de los ciudadanos y su sentido de la corresponsabilidad en materia de cambio climático.

Se trata, por lo tanto, de conseguir que las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe integren criterios de reducción de emisiones de GEI tanto en su planificación como en su operación, con el objeto de lograr un crecimiento sostenible, de forma que puedan evitar los errores cometidos por otras ciudades más desarrolladas.

El inventario de GEI: retos metodológicos. La piedra angular del diagnóstico es un inventario de emisiones de GEI. Este inventario se plantea con base al Protocolo Global para Inventarios de emisiones de GEI a Escala de Comunidad, en su versión 2.0 (GPC por sus siglas en inglés, *Global Protocol for Community Scale Greenhose Emissions*).

El GPC busca homogenizar la realización de inventarios de gases de efecto invernadero en ciudades, estableciendo un marco que permita la comparación entre diferentes ciudades. El estándar ha sido desarrollado por *World Resources Institute* (WRI), C40 *Cities Climate Leadership Group* (C40), y *Local Governments for Sustainability* (ICLEI), con colaboración del Banco Mundial, UNDP y UN-HABITAT, y está basado en las Directrices 2006 del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para los Inventarios Nacionales de GEI.

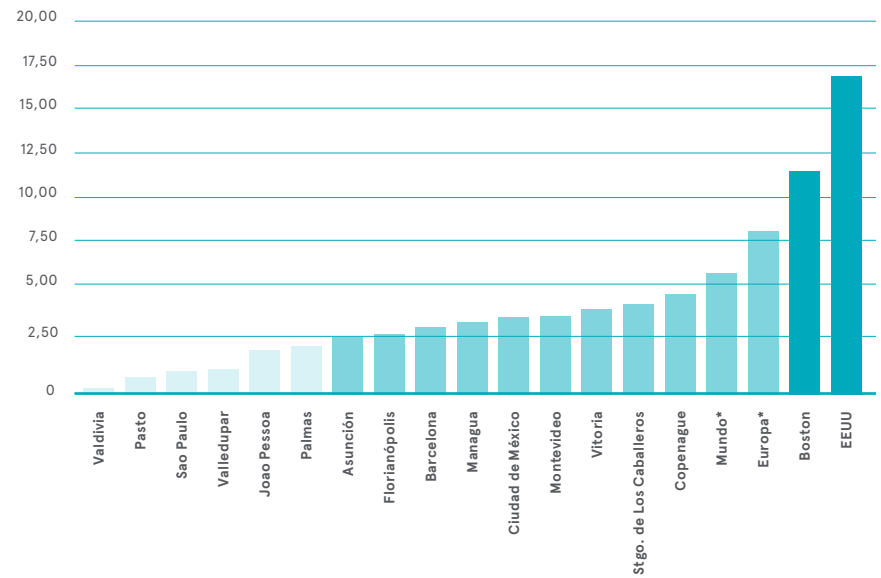
Al igual que en los inventarios nacionales, el GPC (en su alcance BASIC+) considera los sectores de energía, residuos, emisiones industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés), y el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés).

Las ciudades se clasifican en una gradación de sostenibilidad, considerando un indicador de emisiones GEI, que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: emisiones per cápita (t CO_2 e/hab), emisiones por PIB (kg/USD de PIB), existencia de planes de mitigación, y emisiones per cápita por sectores (t CO_2 e/hab) y absorciones (t CO_2 e/hab).

Levantamiento de datos de actividad: ¿Qué información es necesaria para el inventario de emisiones de GEI?

Sector	Datos de actividad
Energía en fuentes estacionarias	Consumo real de cada tipo de energía (gas natural, GLP, diésel, felóleo, leña, electricidad, etc) en cada uno de los sectores. Generalmente se asocia la venta del producto al consumo del mismo.
Energía en fuentes móviles	Consumo ideal de cada tipo de energía (diésel, gasolina, GLP, biodiesel, bioetanol, electricidad, etc). Alternativamente, como segunda opción, se puede estimar el consumo de energía a partir de datos del parque móvil, del consumo unitario por tipología de vehículo y de datos anuales de kilómetros recorridos por vehículo.
Residuos sólidos	En el caso de los residuos sólidos, existe un desfase temporal entre la producción del residuo y la emisión. por ello, para calcular las emisiones de rellenos sanitarios y vertederos es necesario trabajar con datos históricos. Se requieren al menos los siguientes datos históricos: generación de residuos sólidos, composición de los residuos, distribución porcentual de las corrientes de residuos en función de la gestión, sistemas de gestión de residuos (tipología de relleno sanitario, disponibilidad o no de elementos de captación de bioguías).
Aguas residuales	Generación de materia orgánica anual per cápita, tipo de sistemas de gestión de aguas residuales y distribución porcentual de cada tipo de sistema de gestión.
Emisiones de procesos industriales	Dato asociado a la producción industrial que genera emisiones de GEI (por ejemplo, producción de clinker).
Emisiones de uso de productos	Refrigerantes: ventas anuales de gases refrigerantes, por tipo de gas. Lubricantes: consumo real de aceites y grasas en la industria y en vehículos. Generalmente se asocia la venta del producto al consumo mismo.
Ganadería	Número de cabezas de ganado, por cabaña, características de cada cabaña y sistemas de gestión de estiércol.
Uso de la tierra y cambios de uso de la tierra	Superfície asociada a cada uso de la tierra (asentamiento, forestal, pasto, agrícola, otras). Superfície que ha cambiado de uso en los últimos 20 años, indicando el uso anterior y el nuevo uso. Consumo de fertilizantes.

Balance de emisiones per cápita (t CO_2 e/hab)



El balance de emisiones per cápita en las ciudades ICES, considerando emisiones y absorciones, se encuentra normalmente entre 1 y 3 t CO_2 e/hab. Este dato está en la línea de la media de ALC, que se sitúa en 2,5 t CO_2 e/hab, y es inferior a la media mundial, que asciende a 4,5 t CO_2 e/hab. Se destacan Santiago de Los Caballeros y Vitoria con emisiones GEI por encima de la media, y Valdivia con un balance prácticamente neutro en emisiones.

El levantamiento de datos de actividad para el inventario de GEI requiere al menos recopilar la información explicada en la tabla a la derecha.

Aquí se plantea el principal reto, y es que la mayor parte de la información existente, especialmente a nivel de energía, se encuentra a nivel nacional. Es decir, por regla general no existen estadísticas oficiales a nivel ciudad, lo que complica el levantamiento de datos de actividad para el inventario. Por ello, es necesario buscar fuentes alternativas de información para obtener datos de actividad lo más ajustados a la realidad posible.

El balance de emisiones per cápita en las ciudades ICES, considerando emisiones y absorciones, se encuentra normalmente entre 1 y 3 t CO_2 e/hab. Este dato está en la línea de la media de América Latina y el Caribe, que se sitúa en 2,5 t CO_2 e/hab, y es inferior a la media mundial, que asciende a 4,5 t CO_2 e/hab; destacan Santiago de Los Caballeros y Vitoria con emisiones GEI por encima de la media, y Valdivia con un balance prácticamente neutro en emisiones.

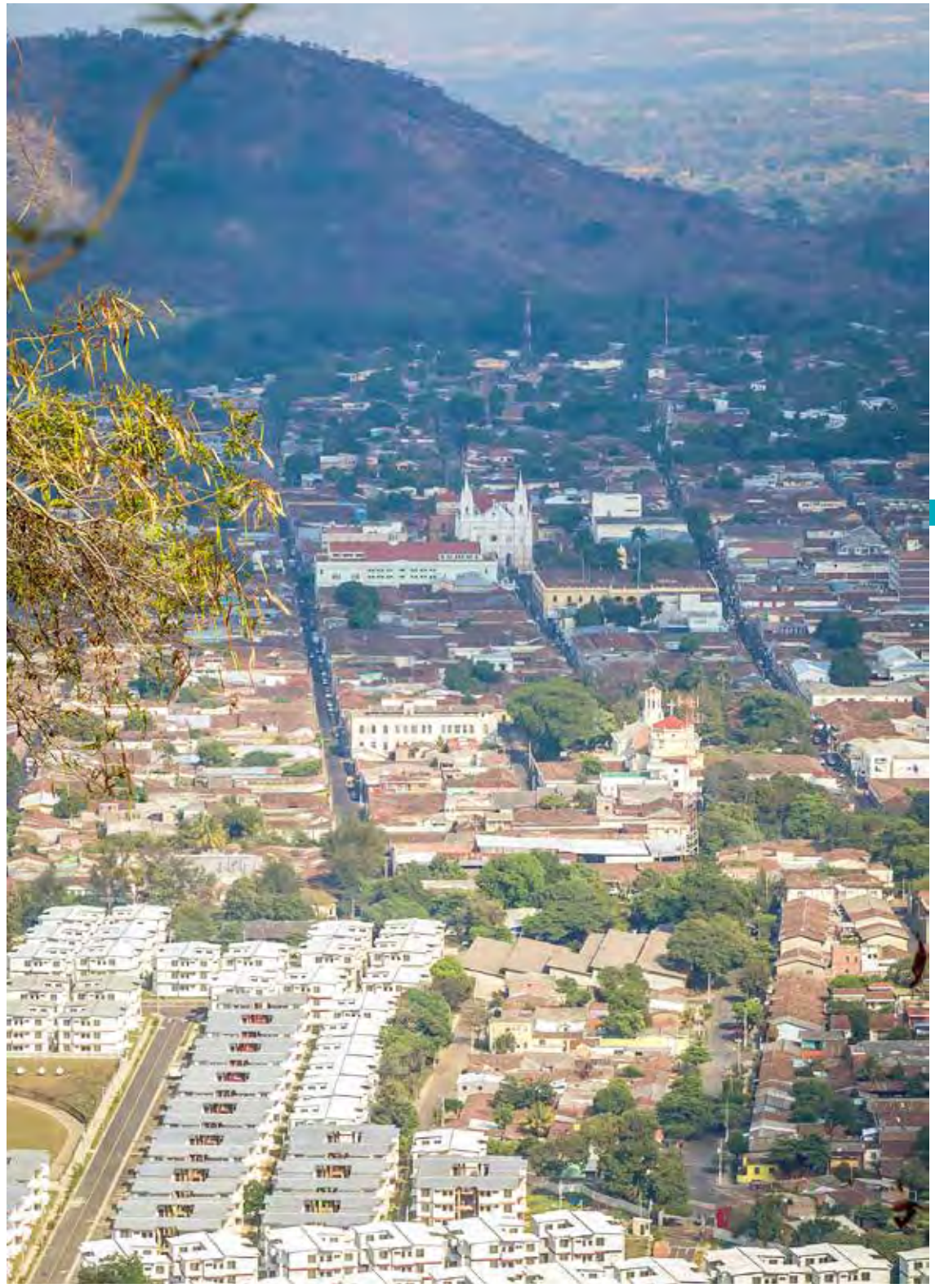
En la mayor parte de las ciudades ICES el principal sector emisor es la movilidad, que suele representar entre un 20% y un 60% de las emisiones totales, de las cuales más del 90% están asociadas a transporte terrestre. Las emisiones de transporte terrestre, que en las ciudades analizadas varían entre 0,6 y 1,6 t CO_2 e/hab, dependen principalmente de factores asociados a la morfología urbana (una ciudad compacta y diversa presentará menos emisiones de movilidad que una ciudad dispersa), al sistema vial, a la calidad del transporte público y a otros factores socioculturales, como por ejemplo, utilizar el auto como símbolo de estatus.

Aunque las emisiones de GEIestán en consonancia con la media latinoamericana y por debajo de la mundial, la tendencia es a su incremento tanto en valores absolutos, debido al fuerte crecimiento demográfico, como per cápita, considerando el aumento del parque vehicular per cápita, el incipiente desarrollo industrial y la destrucción de bosques y ecosistemas que ejercen un efecto tampón, entre otros; ello supone que estas ciudades pueden constituirse en importantes focos de emisiones en el futuro.

En el escenario tendencial las emisiones per cápita aumentan en la mayor parte de las ciudades superando ampliamente el valor recomendado por PNUD de 2 t CO_2 e/hab. Para medir las emisiones de GEI se ha diseñado un indicador de sostenibilidad que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: emisiones per cápita (t CO_2 e/hab), emisiones por PIB (Kg/USD de PIB), existencia de planes de mitigación, y emisiones per cápita por sectores (t CO_2 e/hab) y absorciones (t CO_2 e/hab). Los resultados son (solo se han analizado 8 ciudades):

- Ciudades más sostenibles en cuanto a emisiones GEI: Área metropolitana de Florianópolis, Área metropolitana de Joao Pessoa, Área metropolitana de Vitoria, Pasto y Valledupar.
- Ciudades con problemas puntuales de emisiones GEI: Área metropolitana de Asunción, Palmas, y Valdivia.
- Ciudades con problemas de emisiones GEI: Santiago de Los Caballeros y Panamá.

Una comprensión sociológica de la vulnerabilidad sin duda tiene una relación crucial con el futuro, pero también tiene profundidad histórica.
—Ulrich Beck



Emisiones GEI

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
1. Existencia y monitoreo de un inventario de gases de efecto invernadero	Existencia de un sistema de medición de emisiones de gases de efecto invernadero con sistema de monitoreo	Sí/No	Existencia de un inventario específico para la ciudad, con sistema de monitoreo y capacidad de implementarlo	Existencia de un inventario basado en fuentes nacionales o un inventa rio local sin sistema de monitoreo y capacidad para implementarlo	No existe inventario
2. Balance de emisiones de GEI / cápita *	Balance de emisiones de GEI de la ciudad divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e per cápita)	Toneladas anuales de CO_2e per cápita	< 2,0	Entre 2,0 Y 4,0	> 4,6
3. Balance de emisiones de GEI/PIB **	Balance de emisiones de gases de efecto invernadero divididas por el PIB de la ciudad (en kg/USD de PIB)	Kg/USD de PIB	< 0,48	0,48 - 0,58	> 0,58
4. Existencia de planes de mitigación con objetivos de reducción por sector y sistema de monitoreo en vigencia	Existencia de planes de mitigación con objetivos de reducción por sector y sistema de monitoreo en vigencia que ilustren la capacidad de la ciudad para definir, reglamentar y poner en práctica las medidas de mitigación de GEI en diferentes sectores.	Sí/No	Existe un plan de mitigación que ha sido formalmente adoptado, tiene objetivos cuantitativos y cuenta con un sistema de monitoreo y cumplimiento.	Existe un plan de mitigación el que no ha sido adoptado, no tiene objetivos cuantitativos o un sistema adecuado de monitoreo o cumplimiento.	No existe ningún plan de mitigación.
5. Emisiones per cápita en movilidad por carretera	Emisiones de GEI de la ciudad en movilidad por carretera divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e per cápita)	Toneladas anuales de CO_2e per cápita	> 1	1 - 0,8	< 0,8
6. Emisiones per cápita en el sector residencial	Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector residencial divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e per cápita)	Toneladas anuales de CO_2e per cápita	> 0,26	0,26 - 01,3	< 0,13
7. Emisiones per cápita en el sector servicios	Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector servicios divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e per cápita)	Toneladas anuales de CO_2e per cápita	> 0,2	0,1 - 0,2	< 0,1
8. Emisiones per cápita en el sector residuos	Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector residuos divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e per cápita)	Toneladas anuales de CO_2e per cápita	> 0,15	0,15 - 0,1	< 0,1
9. Balance de emisiones por hectárea	Balance de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector AFOLU divididas por la población de la ciudad (en toneladas anuales de CO_2e por hectárea)	Toneladas anuales de CO_2e por hectárea	(-1) < 0	(-1) - 0	> 1

Resultado combinado de indicadores de sostenibilidad de mitigación de cambio climático

Ciudades (Resultado combinado de los nueve indicadores)	1. Existencia y monitoreo de un inventario de gases de efecto invernadero	2. Emisiones de GEI / cápita	3. Emisiones de GEI/PIB	4. Existencia de planes de mitigación con objetivos de reducción por sector y sistema de monitoreo en vigencia	5. Emisiones per cápita en movilidad por carretera	6. Emisiones per cápita en el sector residencial	7. Emisiones per cápita en el sector servicios	8. Emisiones per cápita en el sector residuos	9. Emisiones por hectárea AFOLU
AM de Asunción, Paraguay		2,00	0,40		0,70	0,33	0,11	0,22	0,03
AM de Florianópolis, Brasil		2,22	0,26		1,61	0,16	0,08	0,09	-1,43
AM de Joao Pessoa, Brasil		1,70	0,19		0,85	0,14	0,04	0,08	0,17
AM de Vitoria, Brasil		3,20	0,38		1,30	0,12	0,07	0,11	-3,00
Palmas, Brasil		1,83	0,22		1,01	0,15	0,05	0,13	0,17
Pasto, Colombia		1,12	0,19		0,87	0,09	0,02	0,19	-0,41
Santiago de Los Caballeros RD (incluye otros 4 municipios)		3,32	0,52		0,63	0,64	0,14	0,30	-0,27
Valdivia, Chile		0,02	0,00		0,90	0,55	0,30	0,17	-4,51

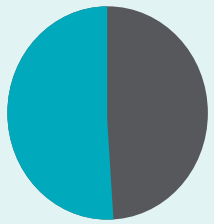
Caso #4

Valdivia

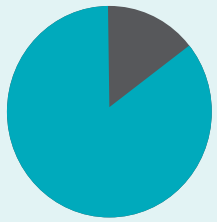
País: Chile

Población: 135.540 habitantes

Superficie urbana: 25 km²

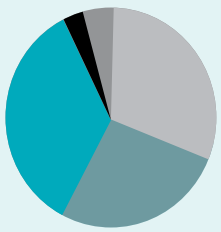


Balance emisiones
Emisiones: 488.906 Tn CO_2e
Absorciones: 486.531 Tn Co_2e

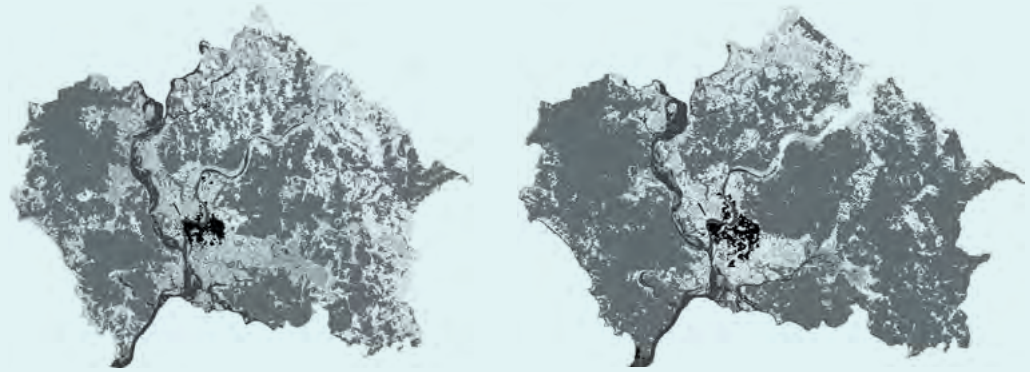


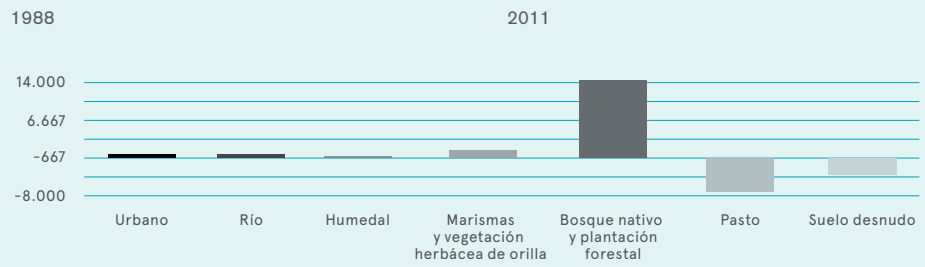
Cobertura del suelo
Agroforestal: 86%
Otros: 14%

Principales sectores emisiones GEI



- Residencial y servicios: 0,28
- Industria: 0,35
- Movilidad: 0,3
- Residuos: 0,01
- Otros: 0,01





Cobertura del suelo 1988-2011 (ha)

Valdivia es una ciudad y comuna chilena, capital de la provincia homónima y de la Región de Los Ríos. La comuna ocupa un área de 101.600 ha y tenía una población en el año 2012 de 154.445 habitantes, de los cuales el 93% reside en el área urbana, que se concentra en 14.650 ha.

Las emisiones totales en la comuna en 2012 fueron de 488.906 t de CO_2e y las absorciones de 486.531 t de CO_2e, resultando en un balance de emisiones per cápita de 0,02 t CO_2e /hab, es decir, Valdivia es prácticamente una ciudad neutra en carbono.

Si no se contaran las absorciones, las emisiones de la comuna ascenderían a 3,18 t CO_2 e per cápita, valor por encima de la media de las ciudades ICES. Se trata de emisiones debidas mayormente al uso de la energía en el sector residencial y servicios, sobre todo asociado a las necesidades de calefacción por el frío clima de la ciudad, y al deficiente sistema de gestión de residuos sólidos en un vertedero a cielo abierto.

Sin embargo, estas emisiones son compensadas casi totalmente por el efecto sumidero. La gran cantidad de absorciones se debe a que el 86% de la superficie de la Comuna de Valdivia está dedicada a la producción agropecuaria y forestal, incluyendo 18.600 ha de bosque nativo y 15.610 ha de plantaciones forestales (pinos y eucaliptus). No existen procesos de deforestación en la Comuna, al revés: por las políticas aplicadas desde la Alcaldía, orientadas a la protección del medio ambiente, la tendencia de cambio de uso del suelo en los últimos 20 años es de pastos convertidos en bosque secundario y plantaciones forestales, con una conversión neta de 3.090 ha. Por la relevancia del sector y por la disponibilidad de datos por parte de las autoridades chilenas, las absorciones fueron calculadas aplicando un método de nivel 2, de acuerdo a la clasificación del IPCC.

A pesar de generar tan solo el 12% de las emisiones GEI globales, la región de América Latina y el Caribe recibe un fuerte impacto como consecuencia del cambio climático; las ciudades se encuentran en entornos vulnerables, en una naturaleza exuberante y feroz.

RIESGO

RIESGO

Para entender cómo se construye el riesgo en las ciudades es importante entender qué elementos lo forman:

- Amenaza o peligro: probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un área (lugar) dada.
- Exposición: son la población, los edificios y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, la infraestructura expuesta a un área de peligro.
- Vulnerabilidad: grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso.
- Riesgo: número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre, es decir, el producto del riesgo específico, y los elementos en riesgo.

Es necesario conocer en primer lugar el medio natural, conocer sus procesos y sus dinámicas, delimitando las zonas que son susceptibles de sufrir un deslizamiento de ladera, qué zonas son inundables, qué calado y qué velocidad va a alcanzar el agua y con qué frecuencia, etc.

El conocimiento de estos procesos naturales permite la articulación del medio urbano y natural, evitando la exposición de elementos vulnerables, evitando construir infraestructura que afecte a estos procesos y a su vez se vea afectada por ellos. Se trata de compatibilizar los usos del suelo y la ordenación del territorio con los procesos naturales.

A pesar de generar tan solo el 12% de las emisiones GEI globales, la región de América Latina y el Caribe recibe un fuerte impacto como consecuencia del cambio climático; las ciudades se encuentran en entornos vulnerables, en una naturaleza exuberante y feroz.

PELIGROS ESTUDIADOS Y DATOS DE PÉRDIDAS EN ALGUNAS CIUDADES ICES.

A continuación se muestran los principales resultados obtenidos en algunas de las ciudades ICES analizadas en relación a los riesgos más habituales: inundaciones fluviales, costeras y deslizamientos.

Inundación Fluvial

En el caso de las inundaciones fluviales, peligro con mayores daños estadísticos en las ciudades estudiadas, la pérdida anual esperada (PAE en lo sucesivo) asciende a más de 62 millones de USD (para 8 ciudades estudiadas), con valores entre el 0,7% y el 3,2% PAE/VTE, y la PAE/hab promedio es de aprox. 7,5; además, el porcentaje de la población afectada asciende al 31% del total, considerando un periodo de retorno de 100 años.

En cuanto al riesgo de inundación fluvial, los principales valores considerados han sido:

- La Pérdida Anual Esperada (PAE), que es la suma de las pérdidas por su frecuencia, es decir, es la integral de la curva de excedencia, formada por las pérdidas económicas y la frecuencia. En la siguiente gráfica se muestra un ejemplo de curva de excedencia, el eje horizontal muestra las pérdidas (USD) y el eje vertical la probabilidad de ocurrencia anual en tanto por uno. El área que queda bajo la curva es la PAE, se aprecia como los eventos más probables, o con un periodo de retorno más bajo, aun produciendo pérdidas menores influyen más en el valor de la Pérdida Anual Esperada.
- Pérdida Máxima Probable (PML), es el nivel de riesgo para un periodo de retorno específico, en este caso 100 años.

- La relación entre la PAE y el Valor Total Expuesto, hace una idea de la vulnerabilidad de los elementos expuestos
- Personas afectadas con una frecuencia de 100 años
- Población total en la zona de estudio
- Efecto más probable del cambio climático en las precipitaciones extremas para los escenarios.
- Superficie expuesta para una frecuencia superior a 100 años.
- Existencia o no de un Plan de Ordenación Territorial aplicado con suficiente anterioridad para tener un reflejo en la ordenación del territorio actual
- Índice de Desarrollo Humano
- La relación entre la PAE y el número total de habitantes, para obtener valores relativos y comparables entre ciudades, en dólares por habitante.
- La relación entre la PAE y el Producto Interior Bruto de la ciudad, para tener una idea de la capacidad económica del municipio para enfrentar los desastres.

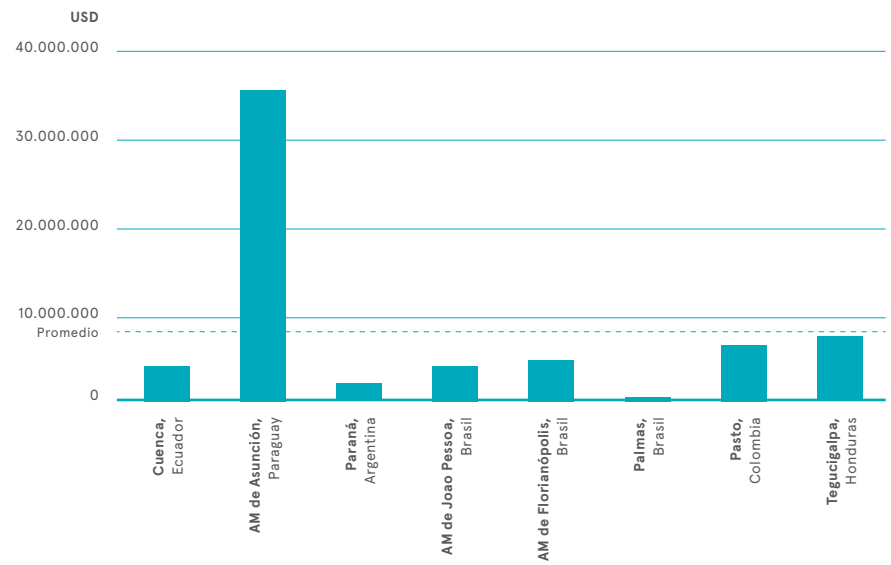
Una simple comparación de la PAE obtenida en cada ciudad, no da una idea de la magnitud del problema, ya que está muy influenciado por el tamaño de la ciudad tal y como se muestra a continuación.

Resultados riesgo de inundación en ciudades ICES

Ciudad	PAE (USD)	PAL 100 años (USD)	PAE/VTE (%)	Personas afectadas (>100 años)	Población total	Efecto CC	Superficie Expuesta m² (>100 años)	Existencia POT	IDH	PAE/hab	Población afectada (%)	PAE/PIB (%)
Cuenca	3.387.872	11.250.000	-	-	459.057	↑△ Precip. Máx	ND	Sí	0,904	8,36	-	0,08%
Asunción	35.153.948	205.000.000	-	111.852	2.976.703	↑△ Precip. Máx	ND	NO	0,834	11,81	3,8	0,23%
Paraná	1.674.116	7.346.833	1,2	5.828	264.568	↑△ Precip. Máx	168.260	NO	0,839	6,33	2,2	0,13%
Joao Pessoa	3.870.294	13.283.328	1,6	10.622	1.034.615	↓△ Precip. Máx	273.043	Parcial	0,763	3,74	1,0	0,03%
Florianó-polis	4.123.562	17.921.034	0,7	84.621	421.203	↑△ Precip. Máx	1.269.314	NO	0,847	9,79	20,1	0,06%
Palmas	26.846	129.859	3,2	299	233.830	↓△ Precip. Máx	4.490	SÍ	0,788	0,12	0,1	0,00%
Pasto	6.148.941	23.800.048	1,9	26.304	434.486	↑△ Precip. Máx	384.707	NO	0,737	14,15	6,1	0,46%
Tegucí-galpa	7.150.000	64.410.000	-	18.130	1.217.804	-	-	NO	0,763	5,87	1,5	0,25%

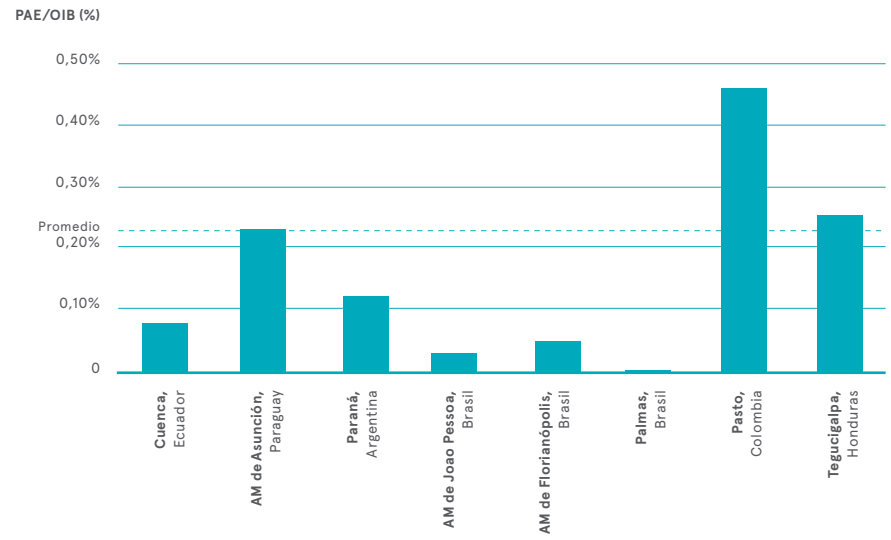
Fuente: IDOM

Pérdida Anual Esperada por inundaciones fluviales en las ciudades ICES analizadas



Fuente: IDOM

Pérdida Anual Esperada por habitante en USD/hab Inundaciones fluviales



Fuente: IDOM

Sin embargo, un cálculo de las pérdidas por habitante da una idea muy clara de la importancia relativa del problema en la sociedad. En la siguiente gráfica se muestra este parámetro en las ciudades analizadas.

En la gráfica se aprecia la importancia de las inundaciones en la ciudad de Pasto, siendo esta una ciudad muy densa, con poco espacio disponible para el desarrollo urbano, cuyos ríos sufren de una fuerte presión antrópica, sin espacio en los cauces para evacuar los caudales correspondientes a periodos de retorno bajos. En el punto opuesto tenemos la ciudad de Palmas, con una bajísima densidad, con amplio espacio para el desarrollo urbano, siendo muy puntuales los casos en los que la población se ha asentado en los márgenes.

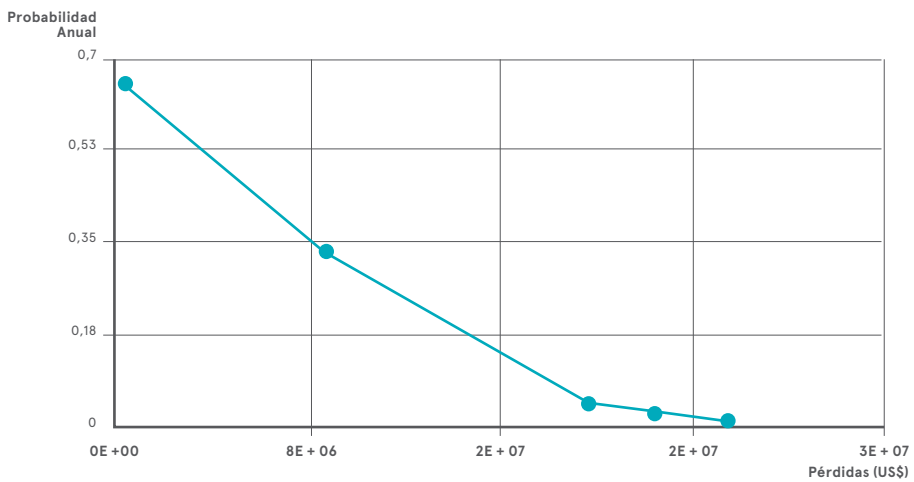
A la hora de observar la importancia relativa de una amenaza para cada ciudad, es muy clarificadora la relación de la PAE con el PIB municipal, de forma que se pueda comparar el coste anual esperado de las pérdidas con la actividad de la ciudad, dando una idea de la capacidad económica para enfrentar a los desastres.

La relación PAE/VTE, está relacionada con la vulnerabilidad de los elementos expuestos a la amenaza, claro es el caso de Florianópolis donde el porcentaje de viviendas formales de alta calidad constructiva ha ocupado zonas inundables, como consecuencia, no de la falta de espacio ni de conocimiento de la población más desfavorecida, sino de la voracidad inmobiliaria propia de las zonas turísticas.

No se ha detectado en la muestra analizada una relación directa entre la existencia de un plan de ordenamiento ya aplicado y la PAE, esto se debe a que los resultados dependen por una lado de la severidad de la amenaza que no es constante y, por otro, de la posible inexistencia de la componente hidráulica en estos planes.

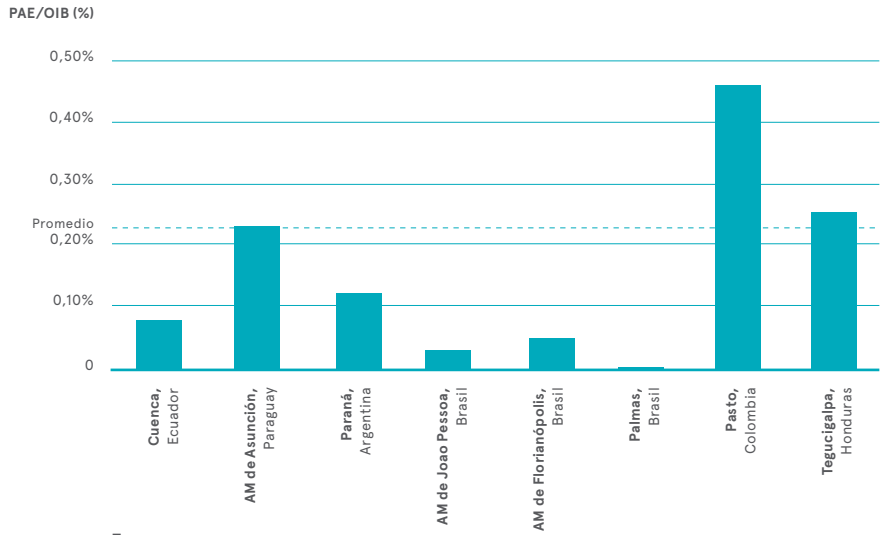
Caso similar se da con el Índice de Desarrollo Humano, cabría pensar que a menor IDH mayor porcentaje de población en situación de riesgo, sin embargo, en la muestra analizada (8 casos), no se cumple esta relación, ya que este es un valor medio que no refleja el nivel de desigualdad de la población, además el resultado está influenciado por las características físicas del territorio y la frecuencia de los eventos extremos que difiere de una ciudad a otra.

Ejemplo de curva de excedencia en Pasto, Colombia
Curva de Excedencia de Pérdidas - Inundación Escenario Clima Actual



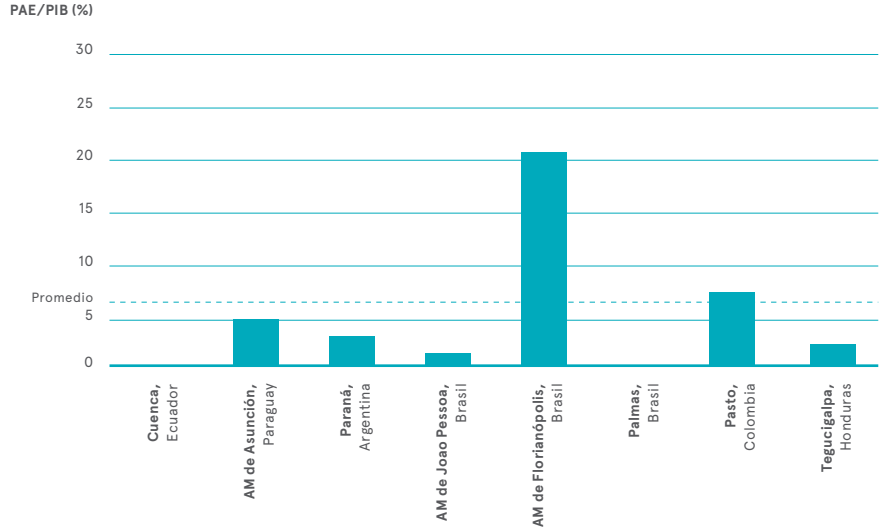
Fuente: IDOM

Pérdida anual esperada en relación con el PIB municipal (%).
Inundaciones fluviales



Fuente: IDOM

Pérdida Anual Esperada en relación con el PIB municipal (%).
Inundaciones fluviales



Fuente: IDOM

INUNDACIÓN COSTERA

Las inundaciones costeras son un problema menor que otros peligros, pero que se verá agravado por el fenómeno del cambio climático; en las ciudades costeras estudiadas se considera una PAE/VTE entre 0,15 y 0,99; destaca Florianópolis con más de 66 mil personas afectadas en un periodo de 200 años y 100 has expuestas, así como una PAE/hab que supera los 11.

Se presentan las mismas variables características del riesgo con los siguientes resultados:

En el caso del riesgo de inundación costera, es Florianópolis la ciudad que tiene más pérdidas por habitante, principalmente por la presión urbanística en las zonas de mayor valor turístico y por la alta relación metros de costa/superficie total.

DESLIZAMIENTOS

El análisis de los deslizamientos no es probabilístico, al no poder ajustar estadísticamente los desencadenantes de los eventos, siendo estos de origen natural (lluvias, humedad de suelo, sismo, etc.) pero también de origen antrópico (taludes artificiales, falta de drenaje, cambio de los usos del suelo). Por lo tanto, el análisis realizado es un análisis de susceptibilidad, que tiene en cuenta los condicionantes físicos (pendiente, orientación, usos del suelo, geología, etc.), determinándose el peso de cada una de estas variables en los eventos históricos para poder definir en el resto del territorio la susceptibilidad del terreno a sufrir un deslizamiento, pero no la frecuencia de estos. Es por esto que las variables analizadas están relacionadas con la cantidad de elementos expuestos en estas zonas más susceptibles, pero no con el coste esperado de reposición anual.

En los deslizamientos, considerando cinco ciudades: Joao Pessoa, Florianópolis, Vitoria, Pasto y Tegucigalpa, hay más de 700.000 personas afectadas con un coste de reposición de 2,5 mil millones de USD en susceptibilidad alta y 10 en media; es especialmente grave el caso de Tegucigalpa con un 35% de la población y 2.500 has (25 km_2) afectados.

Para medir la construcción social del riesgo, se ha diseñado un indicador de sostenibilidad que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: existencia de planes y sistemas de alerta, la pérdida anual esperada (USD/hab y % del PIB), el coste de reposición (USD/hab y % del PIB) y la población afectada (habitantes y %). Los resultados son (solo se han analizado 8 ciudades).

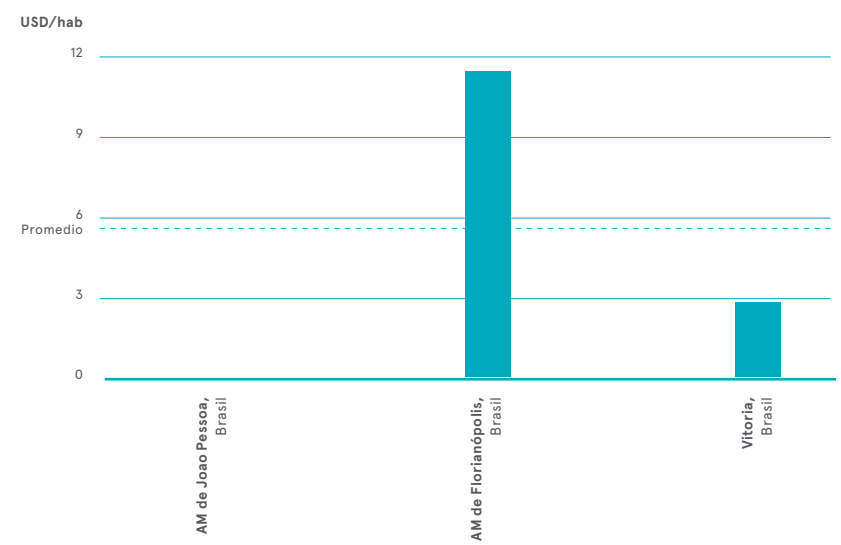
- Ciudades con menos problemas de riesgos naturales: Palmas.
- Ciudades con problemas de riesgos naturales: Paraná, y área metropolitana de Joao Pessoa.
- Ciudades con graves problemas de riesgos naturales: Tegucigalpa, Pasto, Área metropolitana de Florianópolis, Vitoria, Área metropolitana de Asunción y Cuenca.

Resultados riesgo de inundación costera en ciudades ICES

Ciudad	PAE	PML 200 años (USD)	PAE/VTE (%)	Personas afectadas (200 años)	Población total	Efecto CC	Superficie Expuesta m^2 (200 años)	Existencia POT	PAE/hab	PAE/PIB (%)
Joao Pessoa	7.003	30.145	0,15	172	1.034.615	↑△ NMM	2.976	Parcial	0,006	=0
Florianópolis	4.830.962	16.289.868	0,99	66.702	421.20	↑△ NMM	1.000.533	NO	11,46	=0
Vitoria	1.758.983	8.581.554	0,72	11.455	327.801	↑△ NMM	561.715	SÍ	5,36	=0

Fuente: IDOM

PAE marina / habitante



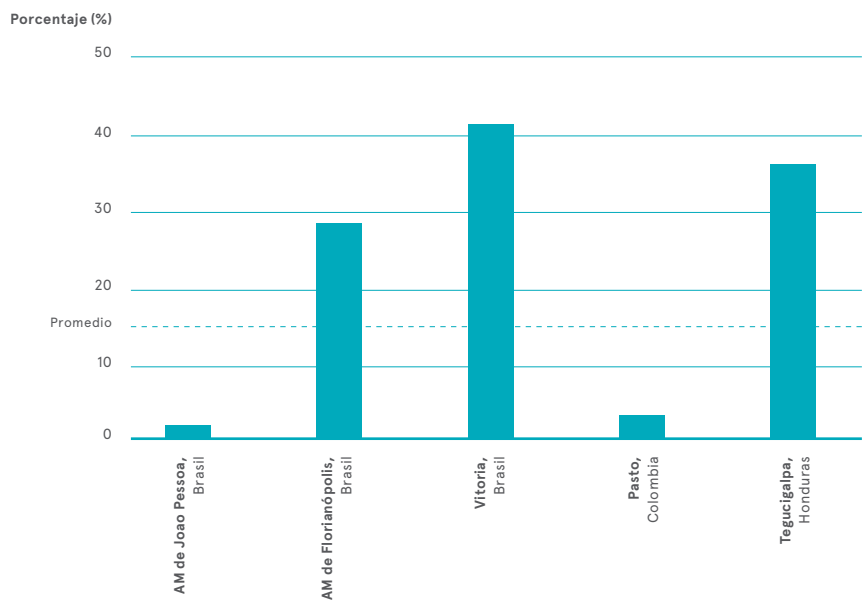
Fuente: IDOM

Resultados susceptibilidad a deslizamientos en ciudades ICES

Ciudad	Coste reposición Susceptibilidad Alta (USD)	Coste reposición Susceptibilidad Media (USD)	Personas afectadas	Superficie construída Susceptibilidad Alta (m2)	Superficie construída Susceptibilidad Media (m2)	Población total	% Población afectada	Coste reposición Susceptibilidad Alta/PIB	Coste reposición Susceptibilidad Media/PIB
Joao Pessoa	30.000.000	330.000.000	19.330	94.590	801.032	1.0340615	1,9	0,2%	29
Florianópolis	187.875,.42	344.089.687	120.129	690.836	1.112.045	421.203	28,5	2,6%	446
Vitoria	396.393.291	366.052.408	141.365	1.164.910	955.572	327.801	43,1	3,3%	1209
Pasto	32.897.109	85.727.206	12.287	55.063	129.241	434.486	2,8	2,5%	76
Tegucigalpa	1.799.430.000	8.897.550	427.319	18.605.000	6.093.000	1.117.804	35,1	63,6%	1478

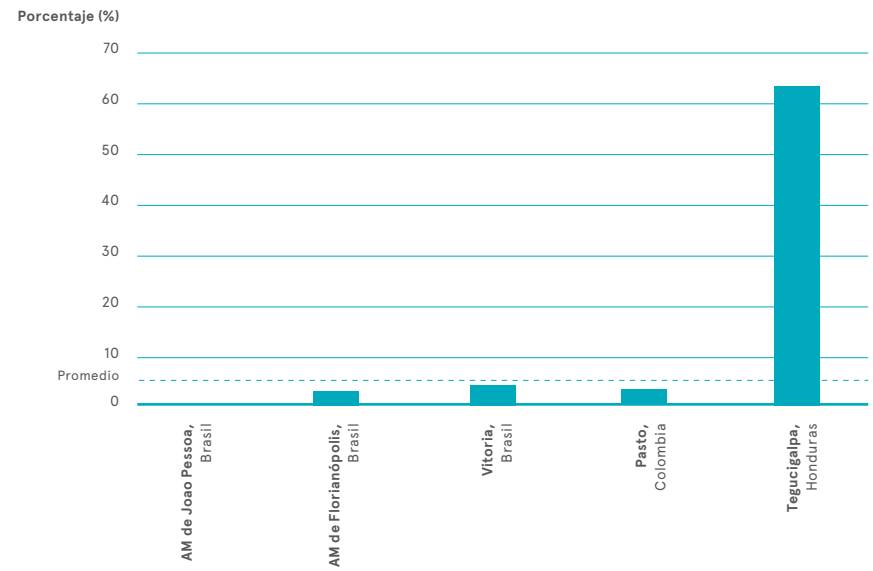
Fuente: IDOM

Porcentaje de población en zona de susceptibilidad alta y media de deslizamientos



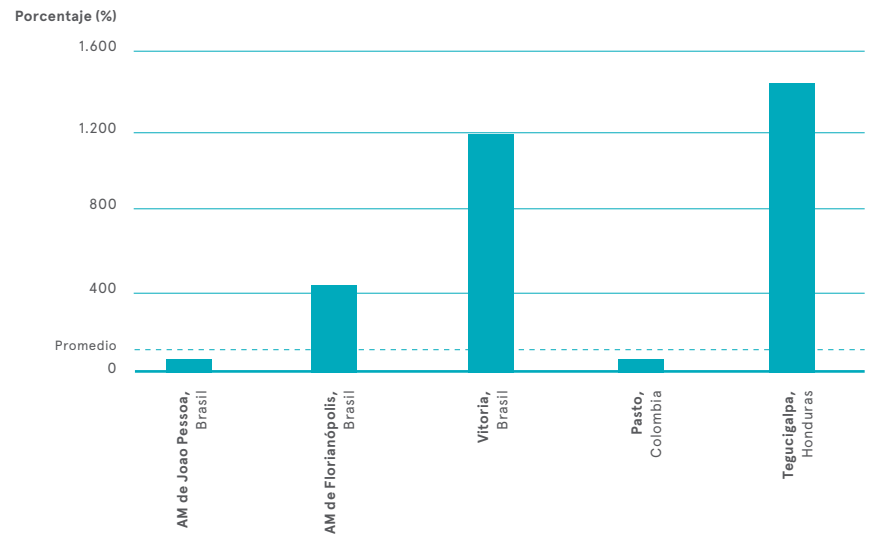
Fuente: IDOM

Relación del coste de reposición de los elementos localizados en zona de susceptibilidad alta a deslizamientos, con el Producto Interior Bruto de la ciudad



Fuente: IDOM

Costo de reposición de los elementos localizados en zona de susceptibilidad alta a deslizamientos por habitantes



Fuente: IDOM

Riesgos Naturales

Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
1. PAE/HAB *	Relación entre las Pérdidas Anuales Esperadas y la población del municipio en dólares/hab (análisis probabilístico)	USD/hab	< 5.8	5.8 - 9.7	> 9.7
2. PAE/PIB *	Relación entre las Pérdidas Anuales Esperadas y el Producto Interior Bruto municipal (análisis probabilístico)	%	< 0.01	0.01 - 0.02	> 0.02
3. Población afectada (I) *	Porcentaje de población en zona de riesgo (análisis probabilístico)	%	< 1.5	1.5 - 5	> 5
4. Población afectada (II)	Porcentaje de población en zona de susceptibilidad alta y media a eventos desastrosos (análisis no probabilístico)	%	< 1.5	1.5 - 5	> 5
5. Coste de reposición / habitante **	Coste de reposición de los elementos localizados en zona de susceptibilidad alta a un evento desastroso entre la población total de la ciudad	%	< 50	50 - 500	> 500
6. Coste de reposición / PIB **	Relación del coste de reposición de los elementos localizados en zona de susceptibilidad alta a un evento desastroso y el Producto Interior Bruto de la ciudad	%	< 0.5	0.5 - 5	> 5

Resultado combinado de Indicadores de sostenibilidad de ordenamiento territorial. Riesgos naturales y resiliencia.

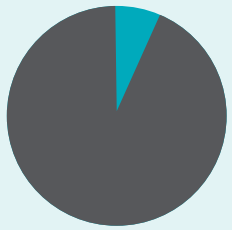
Ciudades (Resultado combinado de los nueve indicadores)	1. PAE / HAB *	2. PAE / PIB *	3. Población afectada (I) *	4. Población afectada (II) **	5. Coste de reposición / habitante **	6. Coste de reposición / PIB **
AM de Asunción, Paraguay	11.8	0.23%	3,8%			
AM de Florianópolis, Brasil	21,3	0.12%	35,9%	29%	446	2.6%
Ciudad de Vitoria, Brasil	5,4		20,3%	43%	1209	3.3%
AM de Joao Pessoa, Brasil	3.7	0.03%	1,0%	2%	29	0.2%
Cuenca, Ecuador	8.3	0.08%		*	*	*
Palmas, Brasil	0.1	0.00%	0,1%			
Pasto, Colombia	14.1	0.46%	6,1%	3%	76	2.5%
Paraná, Argentina (incluye otros 3 tejidos)	6.3	0.13%	2,2%			
Tegucigalpa, Honduras	5.9	0.25%	1,5%	35%	1478	63.6%

* No se cuenta con datos específicos de Cuenca; la ciudad presenta severos problemas por deslizamientos.

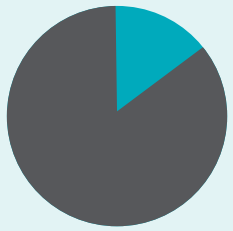
Caso #5

Pasto

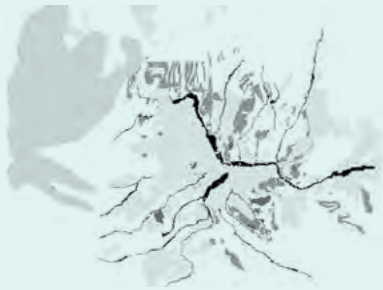
País: Colombia
Población: 364.017 habitantes
Superficie urbana: 22 km²



Población afectada
Afectada: 6,1%
No afectada: 93,9%



Superficie afectada
Afectada: 13%
No afectada: 87%



- Inundaciones
- Socavaciones
- Deslizamientos
- Amenaza volcánica

Un caso claro de construcción del riesgo se da en las ciudades de montaña, como Pasto o Cuenca, donde la orografía y las amenazas naturales son un condicionante fundamental para el desarrollo urbano, ya que cualquier ampliación de la huella urbana tiene una probabilidad muy alta de constituir un nuevo riesgo, si esta no se hace bajo una consciencia y un conocimiento detallado de las amenazas naturales.

El municipio de Pasto se encuentra en las estribaciones orientales de la Cordillera Occidental. La red de drenaje se encuentra controlada por el río Pasto, principal flujo de agua que atraviesa la zona urbana.

La topografía es abrupta, asociada al levantamiento compresivo andino, se trata de una colisión de placas en la que el plano de subducción ha dado lugar a actividad volcánica como la del Complejo Volcánico del Galeras, formando relieves jóvenes fuertemente erosionados por la red fluvial que originan en consecuencia importantes cortados y barrancos, que compartimentan zonas de relieves más suaves y alomados.

Pasto se encuentra afectada por la amenaza volcánica, de inundaciones fluviales y pluviales, de remoción en masa y de colapsos mineros.

Todos los ríos que atraviesan la ciudad de Pasto, a excepción de dos, se encuentran abovedados, pasando a formar parte del sistema de drenaje de la ciudad, esto es un ejemplo perfecto de una ciudad que creció de espaldas a la naturaleza, viéndola como algo a conquistar y no como un recurso que debe ser respetado y potenciado. De esta forma se generó una desarticulación entre las condiciones naturales del sitio y las construidas por el hombre. Se hizo, 'invisible' el riesgo al mismo tiempo que este se incrementaba al limitar la capacidad de desagüe de los cauces.

En el caso de amenaza de deslizamiento de ladera, esta está muy relacionada con altas pendientes, que son zonas que conllevan un mayor coste constructivo y una peor conectividad, por lo que no se empezó a generar este riesgo en Pasto hasta que se ocuparon el resto de zonas de menores pendientes, a partir de la década de los 70-80, coincidente con el crecimiento explosivo de la ciudad. Los deslizamientos de ladera no están regidos exclusivamente por la pendiente, sino que también están condicionados por los usos del suelo, la vegetación, la orientación, la litología o la geomorfología, lo que hace que no siempre sea evidente conocer las zonas más susceptibles a deslizamientos y que el riesgo se pueda generar incluso en fases iniciales del desarrollo urbano.

En el municipio se da otro tipo de amenaza menos común, que es la de colapsos mineros o socavaciones, se trata de un proceso de naturaleza totalmente antrópica debida a la existencia de numerosas excavaciones producidas por la explotación de la capa de arena. Dichas excavaciones se realizaban para la extracción y aprovechamiento de un material arenoso con finalidades constructivas. Con el crecimiento de la ciudad algunas de dichas zonas fueron urbanizadas, produciéndose en algunos casos importantes procesos de subsidencia debido al colapso de las galerías abandonadas.

A partir de estudios previos que analizaban la problemática se pudo delimitar las zonas de peligrosidad ante este tipo de proceso, planteando una cartografía de susceptibilidad basada en las dos fuentes principales del peligro.

- El afloramiento de la capa de arena
- La existencia de las bocaminas

La suma de todas las amenazas supone un limitante para el desarrollo urbano que las debe considerar para evitar continuar con la construcción del riesgo en la ciudad.

Cumana, Venezuela
© ICES BID

EQUIDAD

EQUIDAD

En ciertos contextos, las ciudades contemporáneas parecieran formularse exclusivamente como lugares estratégicos para el manejo de la acumulación, donde la posibilidad de articular las fricciones necesarias para la innovación y el aumento de la competitividad hipotecaran la posibilidad de un uso y un acceso equitativo por parte de todas las personas a los recursos disponibles y dispersos en el territorio. En este sentido, se ha discutido extensamente si la proliferación de las ciudades ha sido una respuesta a las necesidades propias del capital y de los medios de producción o si, en cambio, ha estado ligada a la creciente necesidad de cubrir ciertas ambiciones de la sociedad que fuera de la ciudad simplemente hoy no pueden cubrirse. Dicha discusión ha surgido debido a la innegable verificación de que las ciudades suelen crecer sobre dinámicas de división socio espacial, muchas veces funcionales a las necesidades de la acumulación y aglomeración de recursos. La lectura de los patrones de urbanización contemporáneos, especialmente bajo la óptica del urbanismo emergente, pone sobre la mesa la pregunta sobre cómo superar las fuertes divisiones urbanas que han aparecido en las grandes megápolis. Estas divisiones –que muchas veces son simplemente aceptadas como naturales efectos de los procesos de urbanización– trazan límites y umbrales espaciales que restringen el acceso de muchos a los mayores atributos y oportunidades que la ciudad ofrece. Esto se verifica especialmente en contextos de gran concentración de población y capital donde muchas veces se exacerba la inequidad y las divisiones sociales, materializando espacialmente la organización de la sociedad bajo la estructura de clase. La necesidad de conceptualizar y desarrollar herramientas adecuadas para la comprensión e implementación de un urbanismo justo en contextos de la ciudad emergente, responde a la voluntad de trascender la dimensión estética y funcional del medio ambiente construido, incorporando a la conversación y poniendo en el centro de la mirada una concepción ética de lo urbano. Esta ética urbana, muchas veces ignorada en la construcción de la ciudad, es probablemente la clave para la articulación de un desarrollo productivo y equitativo para todos quienes usan, o esperan usar el espacio urbano.

La discusión sobre cómo alcanzar un crecimiento urbano más justo ha acompañado a las disciplinas asociadas a la planificación desde sus inicios. Desde que Haussmann reconociera la inescapable condición del desarrollo y construcción de la ciudad dentro de procesos de 'destrucción creativa', múltiples figuras han intentado materializar esto en instrumentos operativos. Intentos de dicha realización han sido, por ejemplo, las fuertes provocaciones implantadas en el debate sobre la necesidad de avanzar hacia un modelo de ciudad más accesible y el rol del diseño urbano en esto, hechas por Jane Jacobs o la formulación de la idea de una 'ciudad justa' propuesta por Susan Fanstein, argumentando por una ciudad que pueda ser simultáneamente productiva, vital, democrática e igualitaria, así como también las ideas primero de Henry Lefebvre y luego de Diane Davis, y Neil Brenner, que de alguna forma han cuestionado, desde una dimensión política, si el modelo de ciudad neoliberal, no planificada, nos empuja hacia una ciudad construida para la gente o una construida para el *profit* y los intereses individuales.

Es necesario entonces formular seriamente metodologías de análisis y estrategias de diseño urbano capaces de propagar un urbanismo de la equidad, funcional a la disolución de las crecientes condiciones desiguales del espacio, especialmente en contextos de rápido crecimiento y expansión de la mancha urbana en el territorio. Esto en cierta medida desafía la visión de la ciudad como una construcción permanente y

Xalapa, México
© ICES BID

propone vías alternativas asociadas a una lectura de lo urbano en términos flexibles, ajustables y elásticos. Por otra parte, existe la ambición de descubrir un paradigma económico más trasgresor, difuminado y adaptable, capaz de operar sobre un set de valores híbridos. Una manera de intervenir que se abra simultáneamente a lo local y lo global que, usando el diseño urbano, haga espacio para que micro operaciones de baja escala puedan coexistir con grandes operaciones propias de las economías de capital. Esta condición híbrida puede ser vista como una apuesta por la disolución de los límites autoimpuestos entre lo formal y lo informal o bien, entre lo estático y lo cinético. En este sentido, el diseño y la planificación –como disciplinas orientadas a la producción del espacio– tienen bastante donde contribuir. El uso astuto de operaciones simples puede permitir, por ejemplo, que vendedores callejeros o malamente llamados informales, coexistan o incluso ayuden a grandes *retailers*. Coexistencias como esta pueden ser alcanzadas, si se examina en detalle la evidencia que nos entregan las ciudades emergentes y debiese en cierta medida inspirar en la formulación de nuevas expresiones para un urbanismo de la equidad en estos contextos.

Un primer paso para avanzar es entonces ser capaces de leer los patrones de distribución socio espacial en la ciudad. Para esto, en las ciudades incluidas en esta publicación se ha utilizado una metodología de análisis espacial sistemática, que nos entrega una visión de la distribución de diversos grupos sociales y nos permite comparar el estado del arte en la materia. Para el análisis espacial, se plantea una división o sectorización de la ciudad por "unidades homogéneas o clases de análisis"; se trata de una división en segmentos o sectores que presentan cierta homogeneidad del hábitat, considerando para ello la morfología, usos del suelo, tipología edificatoria y segmentos socioeconómicos, entre otros. Este análisis por sectores, que difiere del de barrios (cada barrio es único pero en las clases se repiten ciertos patrones), sirve para caracterizar la ciudad, en cuanto a usos, densidad, clases sociales, etc.; sirviendo entre otras cosas para realizar una lectura socio-espacial del territorio, es decir, dónde se ubica la gente y en qué condiciones vive. Estas clases de análisis se definen mediante criterios tales como: usos del suelo, considerando usos del suelo urbano, en especial residencial y no residencial (áreas verdes, infraestructuras, económico); tipología edificatoria, lo construido, es decir, los edificios (unifamiliares y multifamiliares, con diferentes alturas y características), y el tamaño de lote o parcela (muy útil en los unifamiliares); morfología o trama urbana, el espacio construido, en especial la estructura vial, aunque también áreas verdes, enclave, paisaje y otros.

En ocasiones es muy interesante partir de los sectores, barrios y colonias existentes, que pueden ser útiles para definir las clases de análisis, aunque no siempre es así: en otras, los barrios y colonias son heterogéneas, en cuanto a usos, tipologías, etc. y no pueden establecerse patrones de hábitat. Otras cuestiones a considerar son: la morfología de los terrenos (llanos, en pendientes etc.), la situación legal y la zonificación del planeamiento. En este sentido, si el planeamiento se cumple, las clases urbanas deberían corresponderse con las planificadas; en la mayoría de las ciudades no se ha encontrado esta correspondencia, aunque sí se usan como guía. Otros criterios a considerar pueden ser la calidad del hábitat urbano: espacio público, hacinamiento, tamaño de lotes, etc.; densidad, que para el uso de suelo urbano residencial se corresponde con la densidad en viviendas por hectárea o habitantes por hectárea, aplicando un factor de conversión; grado de consolidación, que para el uso de suelo residencial, se refiere al porcentaje de viviendas construidas entre las viviendas previstas o planificadas – esto, unido a las viviendas desocupadas y solares baldíos, nos dará una idea de la capacidad de carga poblacional.

Lefebvre es bastante claro en esto: lo que se pide no es el derecho a la ciudad existente, sino el derecho a una ciudad futura.
— Peter Marcuse

El diseño de las unidades homogéneas o clases de análisis se puede realizar mediante un proceso de integración semiautomática, lo cual no se recomienda ya que nos lleva a un exceso de clases, además no siempre acertadas, o mediante un criterio experto. Se debe considerar cuáles son los criterios que más pesan en la realidad urbana.

A través del estudio de las clases sociales, en la mayoría de las ciudades estudiadas se puede observar una segregación socioeconómica, es decir, la aglomeración en el espacio de familias de una misma condición social o de ingresos económicos similares.

En general, se observa que la clase social alta se sitúa próxima al centro y en zonas más privilegiadas como pueden ser los entornos naturales o áreas nuevas en torno a grandes avenidas (el caso de Valdivia, Santiago, Paraná, Joao Pessoa o Tegucigalpa). La clase media suele establecerse a distancias medias, en suelos sin riesgos y generalmente llanos y la clase baja ocupa los suelos más baratos, por lo que se sitúa en la periferia y en áreas vulnerables: peligros de inundaciones, deslizamiento o áreas topográficamente complicadas.

Se considera que existe un promedio del 4% de viviendas en asentamientos precarios, generalmente en áreas vulnerables, un 14% de las viviendas proceden de asentamientos irregulares, generalmente por la invasión desordenada del espacio urbano, y un 35% se corresponde con la superficie residencial de estratos sociales bajos que está segregada en un hábitat menos cualificado. Las ciudades brasileñas presentan modelos segregados, ya que tienen un coeficiente de Gini de ingresos por encima del 0,55. Además, las ciudades de Asunción, Panamá, Cumaná, Santiago de Los Caballeros y Tegucigalpa poseen valores de asentamientos precarios, irregulares y no cualificados por encima de la media. Al mismo tiempo, los estratos sociales vulnerables se caracterizan por un hábitat menos cualificado, predomina el hacinamiento en viviendas unifamiliares de lotes pequeños en una trama urbana inexistente o desordenada, lo que conlleva un enorme déficit de servicios y espacio público.

Sirva como ejemplo Valledupar, donde existen unos 138.000 habitantes (sobre 387.000) que se encuentran en estratos 1 y 2 y en un hábitat menos cualificado. Esto se corresponde con el 36% de la población urbana, de los cuales unos 30 mil habitantes (8% de la población urbana) son asentamientos subnormales; estas áreas se caracterizan por estar en la periferia, conformando importantes sectores de la ciudad, algunos cercanos a los 'guetos'. La baja dotación de espacio público (menos de 0,9 m^2/hab, cuando la media de la ciudad es 2,9), y una densidad bruta alta, 236 hab/ha para el segmento bajo y algo menos para los subnormales con 149 hab/ha, donde hay una menor consolidación.

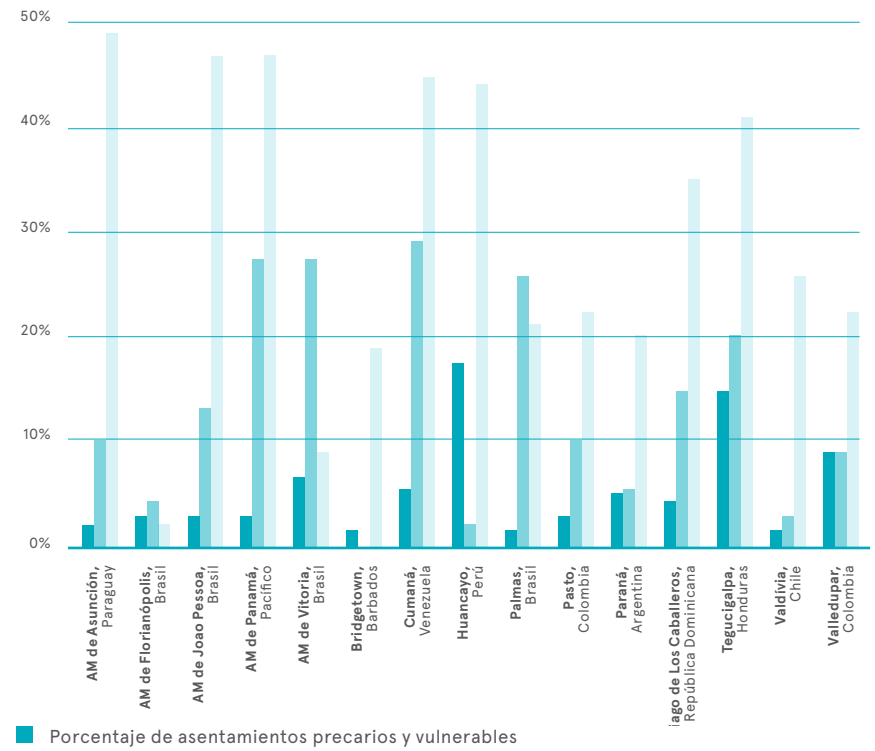
Además, las calles no son pavimentadas y existen algunos problemas de servicios públicos; el modelo en muchas ocasiones es de viviendas unifamiliares autoconstruidas, existiendo un alto porcentaje de déficit cuantitativo y cualitativo de viviendas. La proximidad física entre equipamientos y viviendas, la mezcla de diferentes tipos de vivienda destinados a diferentes grupos sociales, la integración de barrios marginados a partir de la ubicación estratégica de elementos atractores, la priorización de las conexiones para peatones o la accesibilidad de todo el espacio público para personas con movilidad reducida, son elementos clave para no excluir a ningún grupo social y garantizar las necesidades básicas de vivienda, trabajo, educación, cultura, etc. En cambio, la segregación social que se produce en ciertas zonas de las ciudades crea problemas de inestabilidad como son la inseguridad o la marginación. En estos espacios se constata una homogeneidad en las rentas que influye en el resto de aspectos, incluidos en la idea de diversidad y cohesión.

Finalmente, las unidades urbanas homogéneas son útiles para caracterizar el modelo urbano; en general, las áreas de organización urbana simple y homogénea contienen bajas tasas de densidad y experimentan un alto grado de insostenibilidad e ineficiencia urbana. En las ciudades ICES existen pocas áreas mixtas: las áreas comerciales y de actividad económica se refieren al centro urbano y a unas pocas avenidas, dejando grandes áreas residenciales mono funcionales; el espacio tiende a una especialización funcional y el contacto, la regulación, el intercambio y la comunicación entre personas, actividades e instituciones diferentes se empobrece en el espacio territorial. Por el contrario, las ciudades multifuncionales, donde coexisten las áreas residenciales con una mezcla de usos, que incluyen comerciales, oficinas, equipamientos, así como la proximidad de usos y funciones de la ciudad compacta y mixta, favorecen el transporte público, proporcionándole una masa crítica que asegure su rentabilidad y que genere una oferta de servicio atractivo, con comodidad y sobre todo constante.

Para medir la segregación e injusticia social, se ha diseñado un indicador de sostenibilidad que agrupa una serie de sub-indicadores, entre los que destaca: el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda (número viviendas y %), los asentamientos precarios (has, número de viviendas, habitantes y %), las viviendas en asentamientos informales (has, número de viviendas, habitantes y %), el coeficiente de Gini y la superficie ocupada por estratos sociales bajos en hábitat urbano no cualificado (has, número de viviendas, habitantes y %). Los resultados son:

- Ciudades con menos problemas de segregación e injusticia social: Paraná, Valdivia y Cuenca.
- Ciudades con problemas de segregación e injusticia social: Área metropolitana de Asunción, Cumaná, Valledupar, Área metropolitana de Vitoria y Área metropolitana de Florianópolis.
- Ciudades con graves problemas de segregación e injusticia social: Área metropolitana de Joao Pessoa, Tegucigalpa, Área metropolitana de Panamá Pacífico, Santiago de Los Caballeros, Palmas, y Pasto.

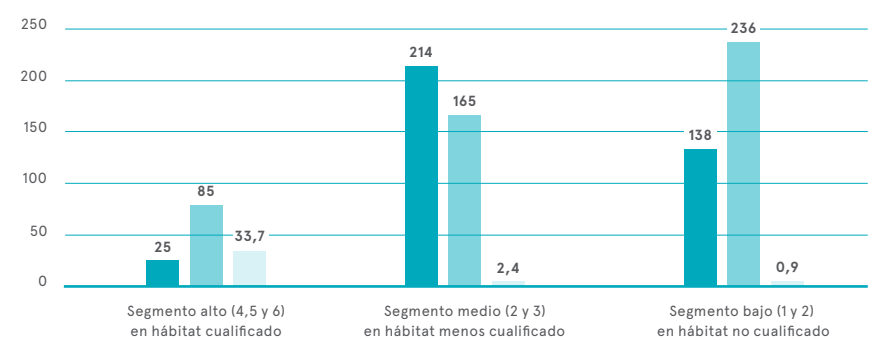
Segregación e injusticia social



- Porcentaje de asentamientos precarios y vulnerables
- Porcentaje de asentamientos irregulares
- Superficie residencial de estratos sociales bajos en hábitat menos cualificado

Fuente: IDOM

Densidad y áreas verdes por estratos sociales



- Población (hab x 1000)
- Densidad poblacional media (hab/ha)
- Áreas verdes cualificadas (m^2/hab)

Fuente: IDOM

Segregación e inequidad social

Subtemas	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
Vivienda	**1.** Porcentaje de viviendas que no cumplen con los estándares de habitabilidad definidos por el país	Porcentaje de viviendas que no cumplen con los estándares de habitabilidad definidos por el país	%	< 10%	10 - 25%	> 25%
	2. Déficit cuantitativo de viviendas	(Cantidad de hogares - cantidad de viviendas) / Cantidad de hogares	%	< 10%	10 - 20%	> 20%
Segregación socio-espacial	**3.** Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos precarios *	Porcentaje de superficie de asentamientos humanos que ocupan las viviendas precarias / superficie residencial	%	< 2,5%	2,5 - 7,5%	> 7,5%
	4. Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos informales **	Porcentaje de superficie que ocupan las viviendas ubicadas en asentamientos informales / superficie residencial	%	< 5%	5 - 10%	> 10%
	5. Superficie residencial ocupada por estratos sociales bajos (hábitat urbano no cualificado) ***	Superficie residencia ocupada por estratos sociales bajos / superficie residencial	%	< 20%	20 - 30%	> 30%
Desigualdad urbana	**6.** Ingresos	Coeficiente de Gini (de ingresos)	*	< 0,40	0,40 - 0,49	> 0,49

Los aspectos *, ** y *** deben definirse según las características y legislación del país.
* Precario: hogares y viviendas que no cumplen con los estándares de habitabilidad, sin acceso a servicios básicos (combinación de indicadores 1, 7, 8 y 17 en función de país) y con hacinamiento (indicador 44, más de un hogar por vivienda); en muchas ocasiones, en áreas poco aptas para la urbanización.
** Asentamientos informales: ocupaciones normalmente de procedencia informal (aunque algunos están regularizados) con baja dotación de servicios y espacio público, y en ocasiones en una estructura vial irregular.
*** Estratos sociales bajos: según algunas legislaciones, como la colombiana, se clasifican legalmente en estratos 1 y 2. Se corresponde con áreas con menor dotación de servicios y espacio público, en ocasiones en una estructura vial irregular.

Adicionalmente, se podrían incorporar dos indicadores de complejidad y proximidad urbana:
La complejidad atiende a la organización urbana, al grado de la mezcla de los usos y funciones implantadas en un determinado territorio.
La proximidad urbana es el reflejo de las interacciones que se establecen en la ciudad entre los entes organizados, también llamados personas jurídicas: actividades económicas, asociaciones, equipamientos e instituciones.
Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas, Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.

Subtemas	Indicador	Descripción	Unidad de medida	Valoración		
Competitividad urbana	**7.** Distribución de los espacios de usos mixtos	% Población a una distancia menor a 500 metros de radio de influencia de las áreas mixtas	%	> 75%	> 75%	< 25%
	8. Distribución de los equipamientos básicos educación *	% Población a una distancia menor a 500 metros de radio de influencia de colegios	%	> 75%	> 75%	< 25%
	9. Distribución de los equipamientos básicos de salud	% Población a una distancia menor a 500 metros de centros de salud	%	> 75%	> 75%	< 25%

Resultado combinado de Indicadores de sostenibilidad de ordenamiento territorial. Segregación e injusticia social.

Ciudades (Resultado combinado de los nueve indicadores)	1. Porcentaje de viviendas que no cumplen con los estándares de habitabilidad definidos por el país	2. Déficit cuantitativo de viviendas	3. Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos precarios *			4. Porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos irregulares **	5. Superficie residencial ocupada por estratos sociales bajos (hábitat urbano menos cualificado) ***	6. Ingresos. Coeficiente de Gini
			Porcentaje de superficie de asentamientos humanos	Porcentaje de viviendas precarias	Porcentaje de población			
AM de Asunción, Paraguay	-	10%	1,6%	1,6%	1,6%	9%	49%	0,47
AM de Florianópolis, Brasil	8%	11%	1,8%	1,8%	1,8%	3%	2%	
AM de Joao Pessoa, Brasil	28%	10%	3,1%	3,1%	3,1%	11%	66%	0,63
AM de Panamá Pacífico Panamá	34%	11%	3%	3%	3%	27%	67%	0,47
AM de Vitoria, Brasil	4%	10%	7%	7%	7%	27%	9%	0,60
Bridgetown, Barbados	-	-	1,8%	1,8%	1,8%	-	19%	-
Cumaná, Venezuela	-	6%	5,7%	5,7%	5,7%	30%	65%	0,38
Cuenca, Ecuador	12%	3%	-	-	-	-	-	0,40
Palmas, Brasil	28%	18%	2%	2%	2%	26%	20%	0,55
Pasto, Colombia	13%	11%	3,8%	3,8%	3,8%	10%	25%	0,50
Paraná, Argentina (incluye otros 3 tejidos)	11%	9%	5,1%	5,1%	5,1%	5%	21%	0,38
Santiago de los Caballeros RD (incluye otros 4 municipios)	-	-	3,5%	3,5%	3,5%	14%	35%	0,46
Tegucigalpa, Honduras	-	4%	14,6%	14,6%	14,6%	20%	52%	0,54
Valdivia, Chile	4%	4%	1%	1%	1%	2%	38%	0,45
Valledupar, Colombia	11%	2%	7,6%	6,2%	7,7%	8%	23%	0,42

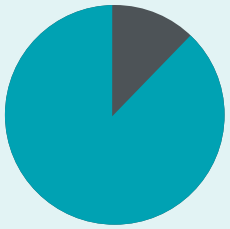
Caso #6

Tegucigalpa

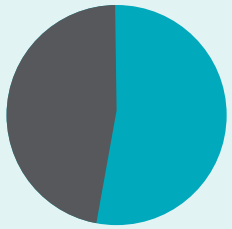
País: Honduras

Población: 1.020.733 habitantes

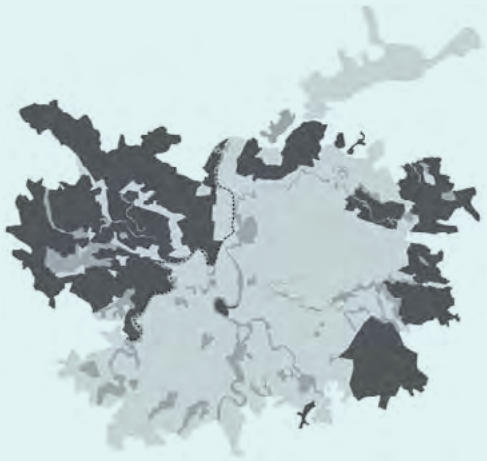
Superficie urbana: 97 km²



Calidad de la vivienda
No precarias: 85%
Precarias: 15%



Superficie residencial
Ocupada por estratos bajos: 52%
Ocupada por estratos medios y altos: 48%



Estratos bajos

Estratos medios y altos

Sirva de ejemplo el caso de Tegucigalpa, que presenta una clara segregación socio espacial marcada por el río Choluteca y la cuenca del Guacerique que actúan de barrera física y social en la ciudad.

La ciudad de Tegucigalpa tiene una huella urbana continua de 97 km², donde los limitantes físicos hacen que exista poco suelo apto para el crecimiento, lo que fomenta la especulación inmobiliaria. En concreto existen 285 hectáreas afectadas por riesgo de inundación y 298 hectáreas afectadas por riesgo de deslizamiento, lo que significa que el 6% de la huella urbana está afectada por algún riesgo.

A pesar de la falta de suelo apto, el modelo de crecimiento residencial en baja densidad está haciendo que la huella urbana crezca de manera desmesurada.

Tal y como se ha podido observar en las clases homogéneas, la ciudad está segmentada según clases sociales con el río Choluteca y Guacerique como barrera o división entre la clase social baja al oeste y la clase social media y alta al este.

Las viviendas de clase social baja y muy baja representan el 52% de las viviendas totales, sin embargo, ocupan el 36% del suelo residencial de la huella urbana. Esto pone de manifiesto algunas situaciones de hacinamiento de la clase baja y muy baja, puesto que el porcentaje de viviendas es superior al porcentaje de la superficie ocupada. Por otro lado, las clases medias y altas, siempre ubicadas al este del río Choluteca, se han desarrollado en condominios de vivienda unifamiliar, aunque en las últimas décadas se ha apreciado una ligera tendencia a verticalizar en algunos predios. También se han ubicado urbanizaciones exclusivas en la zona de El Hatillo, rodeadas de un paisaje inmejorable.

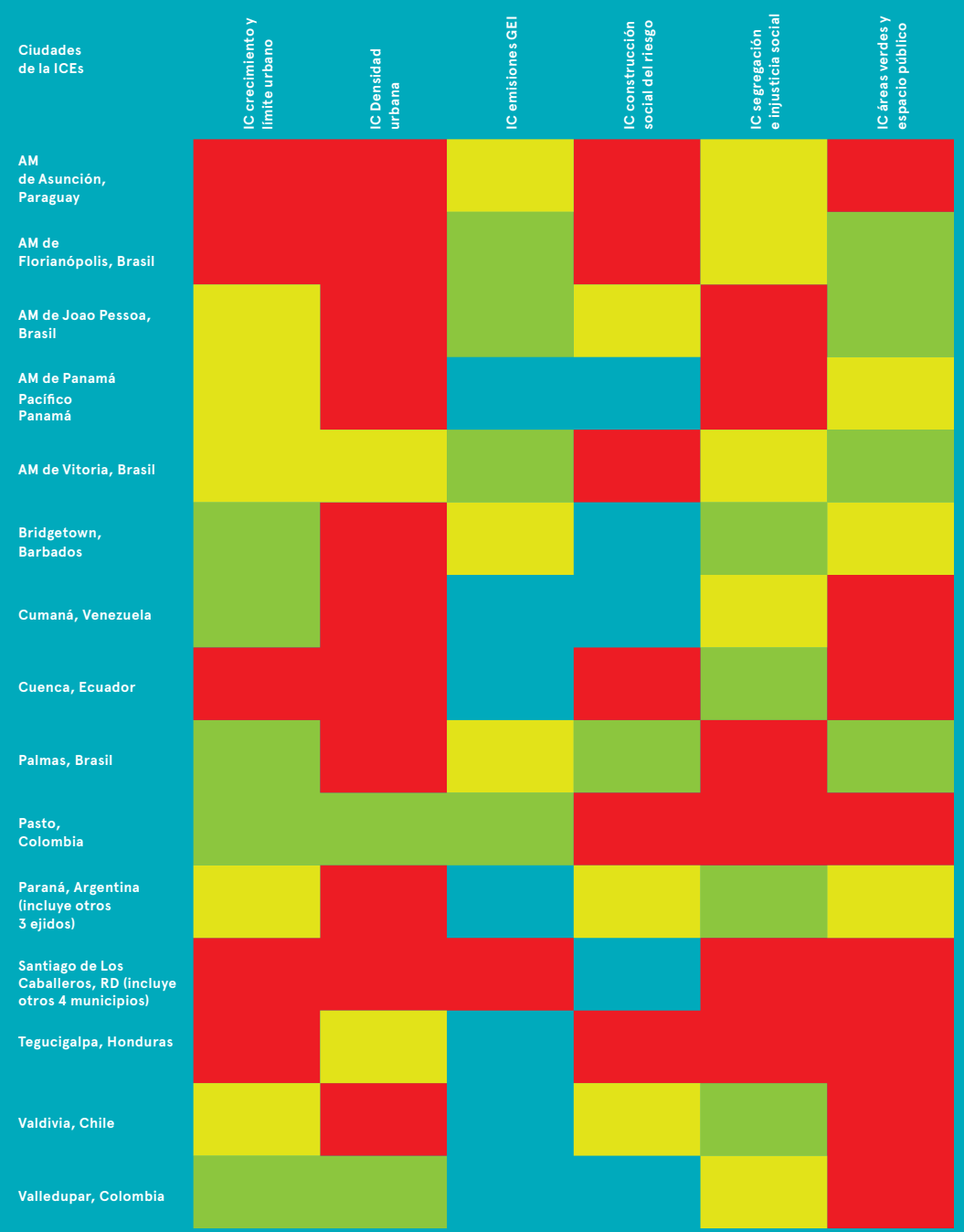
El 35% de las viviendas son de clase media y tan solo el 8% de las viviendas se clasifican como clase alta o muy alta. La superficie ocupada por las viviendas de clase media representan el 21% del suelo residencial y la clase alta representa el 11% del suelo. Esto refuerza la afirmación de que las clases altas ocupan predios de mayor tamaño.

La segregación influye en la sensación de seguridad y en el aumento de la desigualdad. Esta afirmación corrobora la coincidencia de que gran parte de las 'maras', o grupos organizados de delincuentes, residen en los barrios de clase baja. La inseguridad ciudadana propicia la aparición de barrios cada vez más exclusivos con accesos restringidos, que crean barrios impermeables y más aislados que fomentan la segregación social, es decir, que se crea una espiral alrededor de la inseguridad ciudadana.

En el 2012 se llevó a cabo el programa Barrios más Seguros, por el que se permitía cerrar vías públicas con portones y trancas a ciertas horas del día. Esta iniciativa afectó a arterias vehiculares y peatonales, lo que incrementó el tráfico en algunas zonas de la ciudad.

La segregación socioeconómica incluye también la distribución de equipamientos: los más importantes se sitúan en la parte 'rica' de la ciudad, como la UHAH o el futuro Centro Cívico.

La poligonal de la sostenibilidad urbana.



Sumado a lo anterior, las ciudades intermedias en América Latina y el Caribe aún se caracterizan por contar con altos índices de pobreza. Al mismo tiempo, sus gobiernos en general deben fortalecer sus capacidades institucionales y operacionales, las cuales se exacerban ante la escasez permanente de recursos para inversiones y la consecuente necesidad de una gestión fiscal adecuada.

Síntesis de indicadores combinados

237

Se proyecta que para el año 2025, 184 ciudades adicionales tendrán entre 1 y 5 millones de habitantes y 237 ciudades adicionales tendrán entre 500.000 y un millón de habitantes.

Brian H. Roberts,
Gestionando Sistemas de ciudades secundarias. *(Brussels: Cities Alliance; Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo, 2015).*

A CIUDADES SOSTENIBLES

PROYECTANDO LA CIUDAD EMERGENTE

Mediante el diseño de escenarios de crecimiento a largo plazo, se desarrolla la prospectiva 2030 y 2050. Denominamos escenario a la descripción de una situación urbana futura y al encadenamiento coherente de sucesos que, partiendo de la situación actual, llega a la futura. Dependiendo de la combinación de variables pueden identificarse múltiples escenarios, no obstante el estudio se centra en el diseño de tres: el tendencial, el óptimo (por analogías con otros territorios a los que se desee aspirar o mediante la identificación de metas sobre estándares urbanos), y uno intermedio (que parte del consenso de la mayoría de voluntades políticas y ciudadanas) y que se denomina 'propuesto', 'viable' o 'de consenso'. Los escenarios aportan la proyección de la ciudad en un horizonte de medio y largo plazo (2030-2050) que pocas veces es tenido en cuenta por la administración y gestores públicos (ocupados en el gobierno urgente del día a día).

Entendemos a la ciudad sostenible como aquella que presenta un límite urbano definido, no contiene transiciones difusas hacia lo rural, presenta una estructura y trama urbana de cierta compacidad, está cohesionada socialmente, genera espacios de sociabilidad, presenta una buena dotación de áreas verdes y espacio público, es resiliente frente a los desastres naturales, crea un territorio con cercanía a los servicios, propicia el encuentro de actividades y permite el desarrollo de la vida en comunidad.

Los escenarios que se presentan a continuación tienen la virtud de ofrecer una visión de conjunto de la realidad territorial, dejando a un lado la rigidez tanto de los límites administrativos como de los instrumentos de planeamiento (ya sean vigentes o en redacción).

- Escenario de crecimiento tendencial, o imagen a la que tiende la ciudad si las condiciones actuales se mantienen. Se trata de no introducir un programa que modifique la evolución. Las bases de este escenario son la proyección demográfica, una evolución tendencial de inversiones, infraestructuras y equipamientos, y una proyección de los comportamientos sociales y parámetros de crecimiento de la ciudad. Según este escenario, las áreas desfavorecidas agudizarían su situación, mientras se seguiría mejorando en aquellas áreas favorables.
- Escenario de crecimiento óptimo, o imagen del crecimiento urbano deseable que permite fijar el límite superior del desarrollo futuro según una perspectiva de sostenibilidad. Es una imagen difícil de reproducir, teniendo en cuenta la magnitud de las inversiones necesarias para controlar la dinámica de crecimiento urbano. Los criterios básicos para definirlo están orientados a la mejora de la calidad de vida de la población mediante una gestión óptima de los recursos naturales en la que están presentes, como elementos inspiradores, la sostenibilidad y el eco desarrollo. Es, en definitiva, un escenario utópico para el que se considera una disponibilidad absoluta de recursos financieros, humanos y tecnológicos, así como la perfecta adecuación de los usos del suelo urbano en el entorno.
- Escenario de crecimiento propuesto, viable o de consenso. En él se propone una imagen realizable o viable del crecimiento urbano mejorando la tendencia pero sin alcanzar los niveles óptimos. Esta imagen constituye una situación intermedia entre los escenarios anteriores. Hacia esta imagen convergería la mayoría de las voluntades de las instituciones políticas y los ciudadanos. Se realiza un análisis comparativo de la evolución de las variables del sistema territorial según los escenarios óptimo y tendencial. Se obtienen los intervalos posibles de variación del crecimiento urbano.

Para el diseño de los escenarios se consideran los aspectos clave del diagnóstico, entre ellos: límite urbano, densidad, segregación social, emisiones de GEI, construcción social del riesgo, áreas verdes y espacio público. En el diseño de los escenarios de sostenibilidad –óptimo y propuesto o viable– se pretende elevar los indicadores críticos del diagnóstico hacia valores sostenibles; sin embargo, en el escenario tendencial se analiza la tendencia de los indicadores y se proyecta hacia el horizonte temporal, de tal manera que algunas cuestiones tienden a mejorarse ligeramente, mientras que otras se agravan.

El escenario de crecimiento propuesto o de consenso ('*feasible*') propone una imagen viable del crecimiento sostenible. Es un escenario posible para el que se considera la disponibilidad de recursos financieros, humanos y tecnológicos.

Los criterios básicos para definirlo están orientados a la mejora de la calidad de vida mediante una gestión racional y eficiente de los recursos, sobre la base de la sostenibilidad y el eco desarrollo, considerando la resiliencia, el crecimiento respetuoso en las zonas de amenazas naturales, la mitigación de riesgos, etc. Se consideran ciudades más densas y compactas, que aprovechen mejor el espacio, con un hábitat urbano más cualificado, espacios públicos y mejora de transporte público, etc., que contribuyan a generar menores emisiones de GEI y, finalmente, un uso del territorio en el que la eficiencia y la equidad se conjuguen y se asegure una inmejorable cohesión social.

Una ciudad planificada puede reducir un 50% de suelo de expansión con respecto a la tendencia.
Una ciudad planificada y densa puede reducir los costos de inversión en infraestructuras de urbanización y servicios en un 100%.
Una ciudad planificada y densa puede reducir las emisiones de GEI en un 50%.

ESCENARIOS DE CRECIMIENTO URBANO

Pueden identificarse múltiples escenarios por la combinación de variables. No obstante, nos centramos en el diseño de tres: el tendencial, el óptimo (por analogías con otros territorios a los que se desee aspirar o mediante la identificación de metas sobre estándares urbanos), y uno intermedio entre los anteriores (que parte del consenso de la mayoría de voluntades políticas y ciudadanas) y que se denomina propuesto, viable o de consenso.

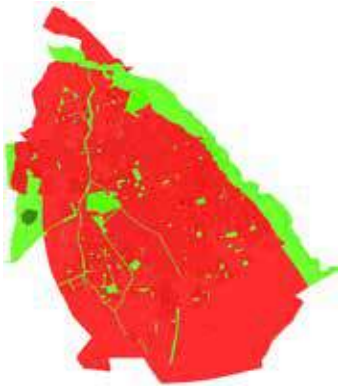
ESCENARIO TENDENCIAL

Es la imagen a la que tiende la ciudad si las condiciones actuales se mantienen; se trata de no introducir un programa que modifique la evolución de la huella urbana actual.

Al término de esta publicación sólo se han finalizado los escenarios de las siguientes ciudades: área metropolitana de Asunción (Paraguay), Cuenca (Ecuador), Paraná (Argentina), área metropolitana de Joao Pessoa (Brasil), área metropolitana de Florianópolis (Brasil), Palmas (Brasil), área metropolitana de Vitoria (Brasil), Tegucigalpa (Honduras), Pasto (Colombia) y Santiago de Los Caballeros (República Dominicana), por lo que la mayoría de los datos analizados provienen de estas ciudades. El resto de ciudades emergentes y sostenibles están en fase de diseño y/o revisión.

ESCENARIO ÓPTIMO

Es la imagen del crecimiento urbano deseable, que permite fijar el límite superior del desarrollo futuro según una perspectiva de sostenibilidad.



ESCENARIO INTERMEDIO

En él se propone una imagen realizable o viable del crecimiento urbano, mejorando la tendencia pero sin alcanzar los niveles óptimos. Esta imagen constituye una situación intermedia entre los escenarios anteriores; hacia esta imagen convergería la mayoría de voluntades de las instituciones políticas y de los ciudadanos.

CRECIMIENTO

CRECIMIENTO

Para el diseño de los escenarios se consideran los aspectos clave del diagnóstico. En los escenarios óptimo e intermedio se pretende elevar a los indicadores críticos del diagnóstico hacia valores sostenibles. Cabe señalar que se prevé una desaceleración del crecimiento demográfico, donde muchas de las ciudades se proyectan con tasas de crecimiento menores al 1 o 2%. Dicha desaceleración se presenta como una oportunidad para promover el ordenamiento urbano, que fue más difícil en épocas anteriores.

Se espera que hacia 2050 las capitales nacionales y regionales en general, así como las grandes áreas metropolitanas, tengan un crecimiento mayor que las pequeñas ciudades no conurbadas. Tal es el caso del área metropolitana de Asunción, donde se espera que la población pase de 3 a 5,6 millones de habitantes, la metrópolis de Vitoria (de 1,6 a 3 millones), la microrregión metropolitana de Joao Pessoa (de 1,0 a 1,8 millones), el área metropolitana de Florianópolis (de 900 mil a 1,6 millones), y Tegucigalpa (de 1,2 a 2 millones), considerando tasas de crecimiento próximas al 2%. Hacia 2050, existen otras pequeñas ciudades de las que se espera una desaceleración demográfica como Valdivia (que apenas crecerá unos 20 mil habitantes), Paraná (que pasará de 270 mil a 380 mil), y Pasto (de 430 mil a 506 mil habitantes).

En la mayoría de los casos se necesitará la construcción de importantes áreas para albergar a la población futura. Sin embargo, muchas de las ciudades no cuentan con suficiente espacio para la expansión urbana, debido a las características físicas y legales existentes, entornos montañosos, áreas inundables, espacios naturales protegidos, etc. En otras el espacio existente tiene fines productivos o paisajísticos, escasos y a la vez necesarios para el desarrollo socio-económico. Por ello, el reto es aprovechar el suelo urbano actual –en ocasiones subutilizado– y sólo usar nuevas áreas de expansión en aquellos casos absolutamente necesarios, con criterios de sostenibilidad y apostando por una densidad cualificada. Todo esto frente a un escenario tendencial, que consume gran cantidad de espacio y lo hace de una manera menos eficiente.

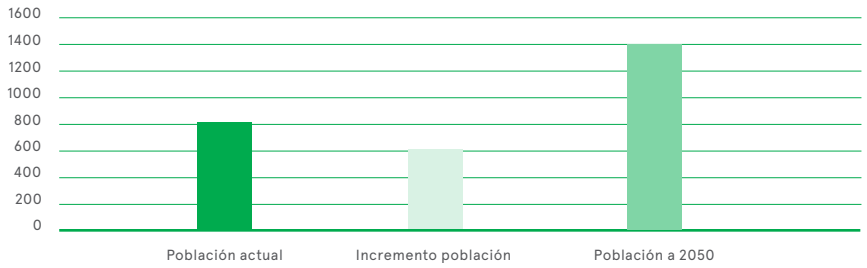
EL ESCENARIO TENDENCIAL

El análisis de la tendencia en nuestras ciudades presenta algunas características menos sostenibles, como el consumo innecesario del suelo que no aprovecha las oportunidades que ofrece el suelo urbano actual (vacíos urbanos, centros, viviendas desocupadas, áreas de oportunidad, etc.), colonizando en cambio nuevas áreas con baja densidad. Esta expansión del perímetro contrasta con la desaceleración del crecimiento poblacional en algunas ciudades.

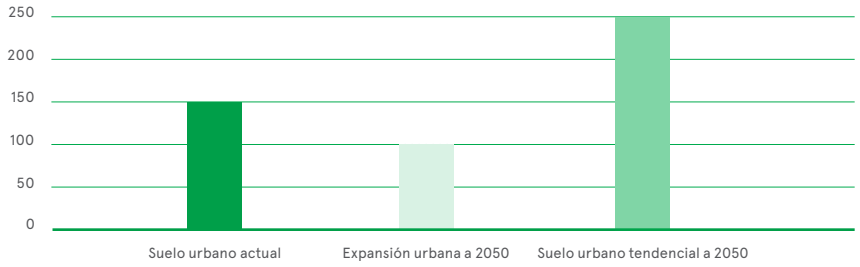
Las ciudades que tienden al crecimiento espontáneo y desordenado presentarán, hacia 2050, un alto consumo de suelo que provocará fuertes necesidades de inversión en infraestructuras, equipamientos y servicios para atender a la población (algo insostenible para la economía local). Este paradigma lógico –a mayor cantidad suelo de expansión y mayor cantidad de viviendas alejadas del centro los costos son mayores– no es tenido en cuenta por los gobiernos municipales. Esto no ocurre necesariamente por ignorancia sino porque en el crecimiento urbano difuso no se atienden algunos servicios básicos.

Integrando las estimaciones de todas las ciudades, se observa que el escenario tendencial es claramente más costoso. Los cálculos muestran que una ciudad sin planificación alguna puede incrementar sus gastos de inversión en más del 50% respecto a un escenario planificado.

Crecimiento demográfico promedio a 2050



Expansión urbana promedio en el escenario tendencial

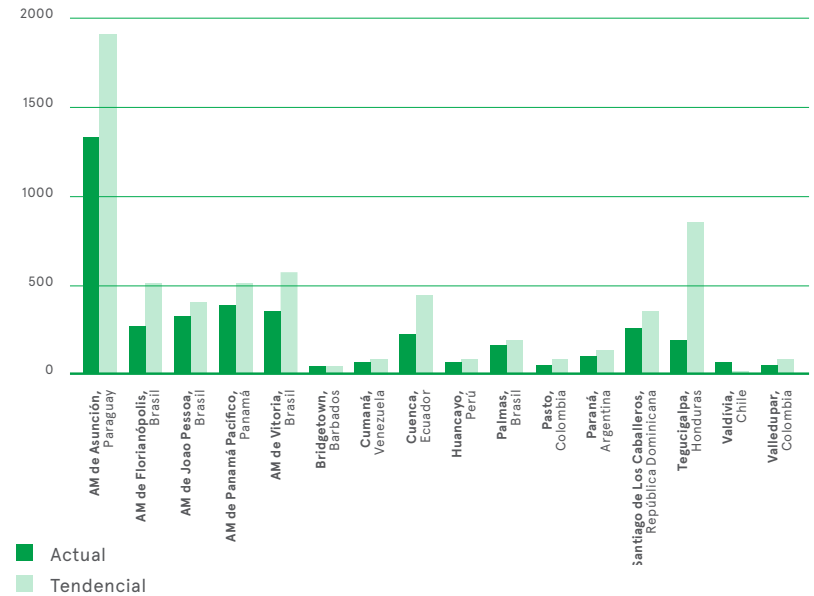


Este escenario trae consigo muchos otros inconvenientes. Por ejemplo, la construcción en áreas de riesgo, considerando que los más pobres y necesitados se ubicarán en áreas de riesgo y/o terrenos no aptos para la urbanización y por ende sufrirán los efectos del cambio climático y riesgos naturales. A esto se suma el aumento de los GEI totales y per cápita, en especial por el consumo de combustibles que causa el aumento del parque automotriz, debido al abuso del vehículo privado y a la ineficiencia del transporte público.

En el escenario tendencial las emisiones per cápita aumentan en la mayor parte de las ciudades, superando en casi todas el valor recomendado por el PNUD de 2 toneladas de CO_2 e/hab. El aumento de emisiones de GEI per cápita entre 2050 y el año base de las ciudades en este escenario tendencial, se sitúa entre el 80% en el caso de Florianópolis, y el 1% en el caso de Santiago de Los Caballeros. En una comparación entre el aumento de las emisiones totales, que tienen en cuenta las dinámicas poblacionales, y el aumento de emisiones per cápita en el escenario tendencial, se observa que el aumento de emisiones totales es significativamente superior al aumento per cápita, alcanzando un incremento del 148% en el caso de Pasto y un 125% en el caso de Asunción. Esto significa que, en términos porcentuales, la población crece más rápidamente que las emisiones per cápita.

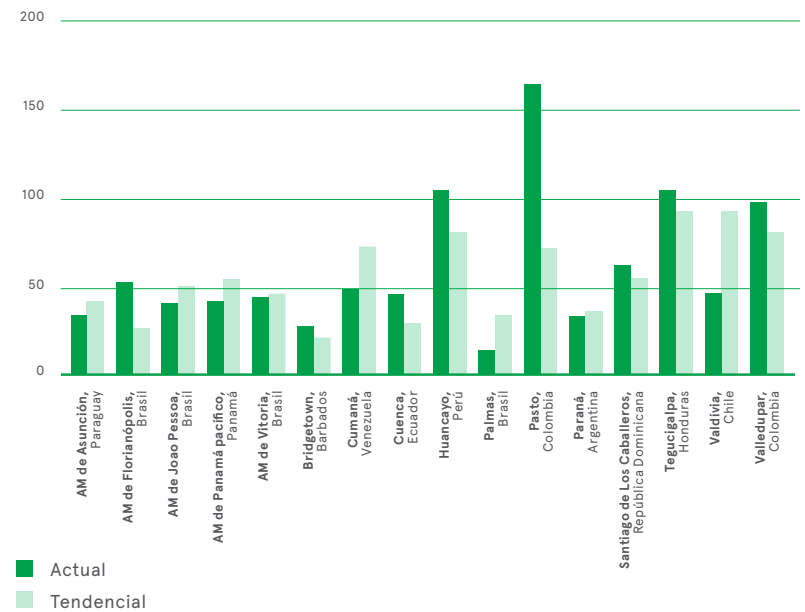
A la vez se observa un mantenimiento o ligera disminución de las desigualdades sociales, que se traduce en zonas y barrios segregados: los de clase alta-media con una calidad media del hábitat urbano, y los de clase baja con graves problemas, como un déficit cualitativo en las viviendas, una baja dotación de espacios públicos e inseguridad, por citar algunos.

Crecimiento tendencial de la huella urbana a 2050



En la mayoría de las ciudades, la huella urbana se duplicará: el área metropolitana de Asunción pasará de 661 a 1307 km², Paraná de 84 a 103 km², Joao Pessoa de 248 a 312 km², Pasto de 22 a 60 km², y el área metropolitana de Santiago de Los Caballeros de 119 a 191 km².

Densidad proyectada a 2050 en el escenario tendencial



Se prevé un ligero aumento de la densidad del 5 a 10% en la mayoría de los casos. Aunque se desarrollan formas más compactas de ocupación del suelo, se produce una densificación no cualificada de algunas áreas, mediante la construcción de torres o edificios multifamiliares –destinadas en especial a la clase media y media-alta– con un espacios comunes inadecuados, vías angostas, infraestructura básica inadecuada o déficit de espacio público. En algunas ciudades la densidad tiende a disminuir ligeramente, como el caso de Cuenca, donde se prevé que el suelo urbano incorpore algunos desarrollos exteriores en zonas de laderas con menores densidades.

EL ESCENARIO DE CRECIMIENTO INTERMEDIO O DE CONSENSO

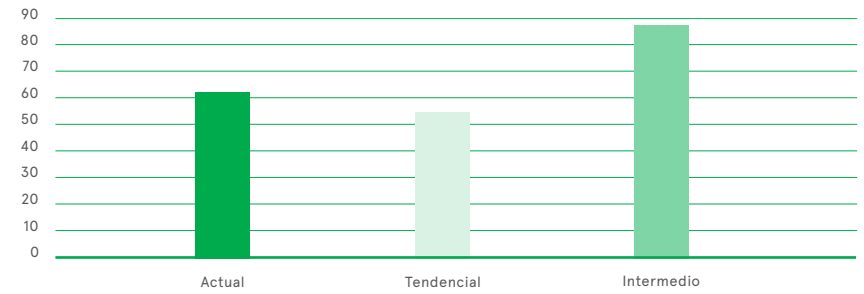
Se consideran una serie de estrategias para el conjunto de la ciudad y otras específicas por sectores. Se plantea una estrategia inicial de regeneración urbana que considera el aumento de la carga poblacional del suelo urbano mediante la densificación cualificada, además del aprovechamiento de vacíos urbanos y áreas de oportunidad, y posteriormente se plantea una estrategia de expansión urbana.

Regeneración urbana

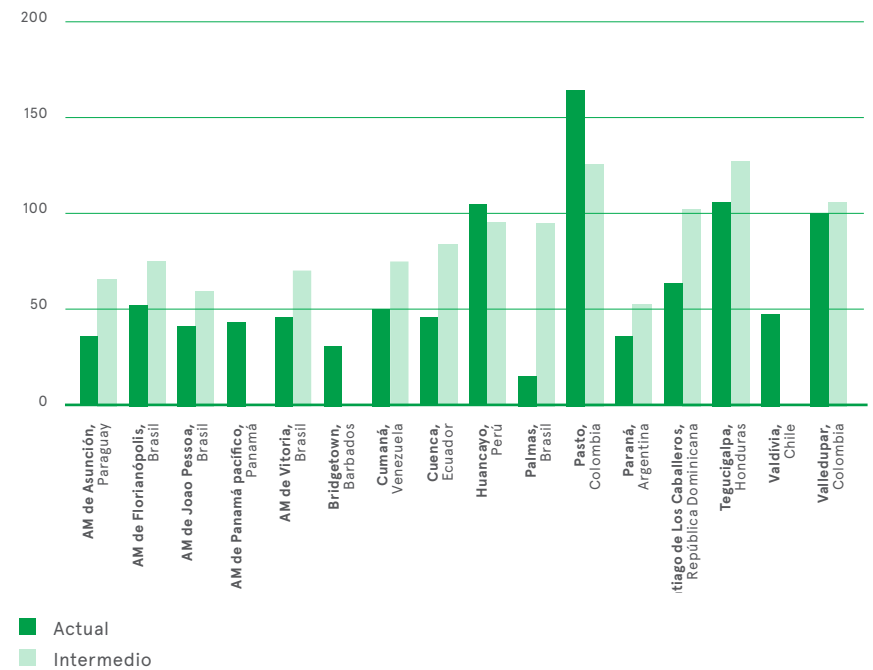
El reto es renovar y revitalizar el suelo urbano actual, es decir, reducir el consumo de suelo y disminuir la presión sobre los ecosistemas. Ello conlleva un complejo pero ineludible proceso de densificación que aproveche los vacíos, edificios abandonados y desocupados, y que transforme antiguas áreas de viviendas unifamiliares y otras infra utilizadas en modelos multifamiliares cualificados. Ello además, podrá traer la ventaja de generar mayor espacio para áreas verdes y espacio público.

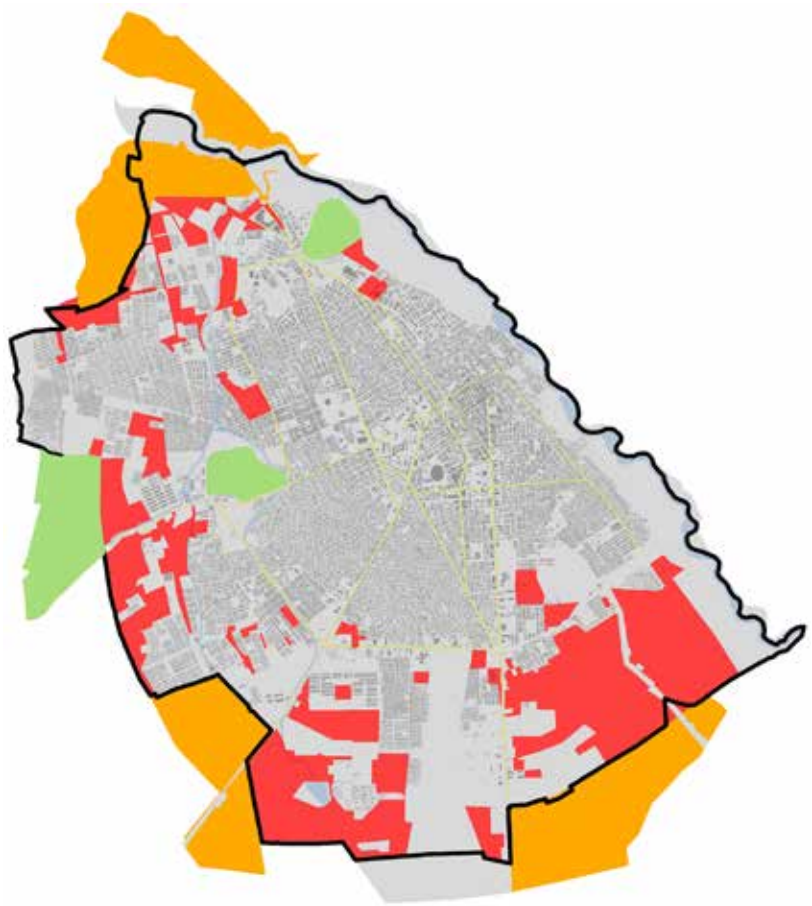
La transformación y renovación del suelo urbano actual busca maximizar la capacidad de carga poblacional, considerando estándares de hábitat cualificado (áreas verdes, equipamientos y servicios, transporte público, etc.), mediante un proceso de densificación cualificada que se acerque a estándares de ciudades sostenibles de referencia (densidad bruta promedio en torno a los 100 hab/ha y dotación de áreas verdes por encima de los 8-9 m^2/hab). Para ello se planifica la densidad contemplando las características particulares de cada caso.

Promedio de densidad propuesta



Densidad proyectada a 2050 en el escenario tendencial





Áreas de regeneración urbana
Áreas de expansión urbana

Regeneración urbana en barrios no cualificados.

Aprovechamiento de las áreas periurbanas.

Recuperación de áreas vulnerables en espacio público.

Nuevos suelos para la expansión urbana.

Puesta en valor de vacíos y áreas de oportunidad.

Reasentamiento de población en áreas vulnerables.

ESCENARIO PROPUESTO (DE CONSENSO, O VIABLE)

Entre las propuestas para el aprovechamiento sostenible del suelo urbano actual se encuentran:

Aprovechamiento de vacíos urbanos.

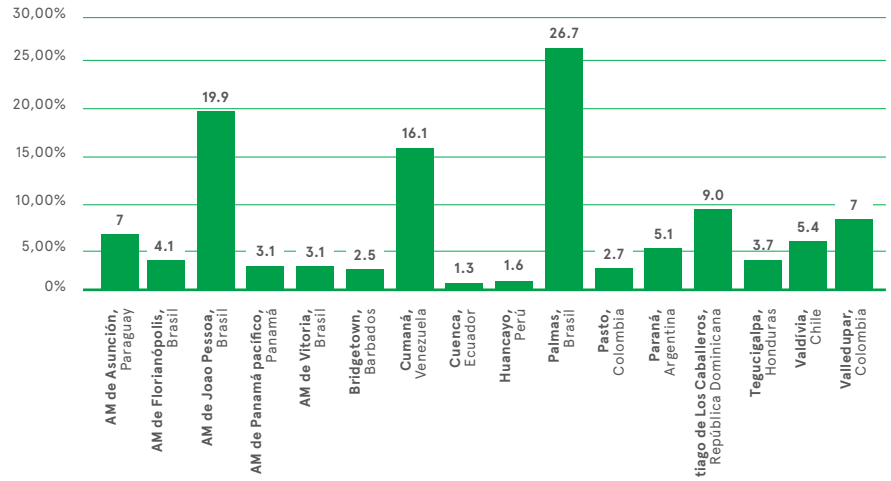
En especial las grandes áreas vacías, donde se pueden implementar operaciones urbanas transformadoras. Se trata de suelos disponibles en zonas centrales (áreas vacantes) de cierta envergadura, que permiten albergar nuevas viviendas.

Vacío urbano en Florianópolis.

Vacío urbano en Santiago de Los Caballeros.

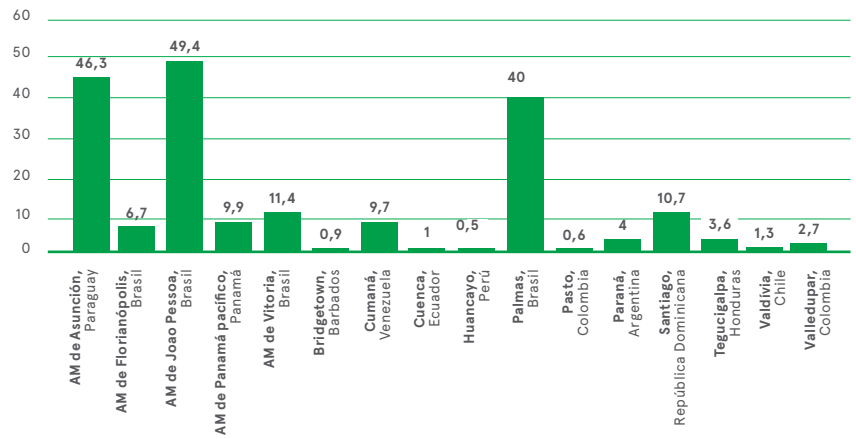
Vacío urbano en Valledupar.

Vacíos urbanos en la ciudad (%)



En las ciudades ICES, la presencia vacíos urbanos representa el 8% respecto de la superficie urbana total, o el 11% respecto del suelo urbano residencial. Esto supone una oportunidad para aprovechar las áreas existentes y liberar la presión hacia nuevos espacios exteriores.
Destacan Palmas (26% de superficie de vacíos urbanos / superficie suelo urbano), área metropolitana de Joao Pessoa (19%), Cumaná (16%), Santiago de Los Caballeros (9%), Valledupar (7%) y área metropolitana de Asunción (7%).

Vacíos urbanos en la ciudad (km²)



Considerando una densidad teórica promedio de 100 hab/ha, la puesta en valor de los vacíos urbanos podría albergar la siguiente población: área Metropolitana de Asunción (463.000 hab), área Metropolitana de Florianópolis (67.000 hab), área Metropolitana de Joao Pessoa (494.000 hab), área Metropolitana de Panamá (99.000 hab), área Metropolitana de Vitoria (114.000 hab), Cumaná (97.000 hab), Palmas (400.000 hab), Paraná (40.000 hab), Santiago de Los Caballeros (107.000 hab), Tegucigalpa (36.000 hab) y Valledupar (27.000 hab).

Puesta en valor de edificios abandonados y desocupados.

La expansión urbana ha generado una gran cantidad de viviendas desocupadas y/o abandonadas en el suelo antiguo. Si bien no se han obtenido datos de todas las ciudades, los ejemplos a la fecha son claros: en Panamá hay un 5% de edificios abandonados y en Valledupar un 8%. La puesta en valor de estas viviendas supone un gran potencial de aumentar la capacidad de carga poblacional sin necesidad de expandir el suelo urbano.

Densificación cualificada de áreas aptas.

Se trata de zonas llanas y con una adecuada estructura vial; normalmente son tipologías de baja densidad o viviendas unifamiliares con presencia de vacíos urbanos. Implica la sustitución o renovación hacia modelos multifamiliares más complejos y compactos.

Edificio abandonado en Tegucigalpa.

Viejo hospital desocupado en Cuenca.

Bajada Grande (ex-área industrial). Área de oportunidad en Paraná.

Proyecto de densificación de la Orla de Palmas, IPOM 2014.

Puesta en valor de áreas de oportunidad para la renovación.

Son zonas industriales o vinculadas a grandes infraestructuras (ferroviarias, portuarias, aeroportuarias, etc.), en proceso de degradación o abandono (en muchos casos debido a que se han cambiado de lugar), y que ya no sirven al uso original.

Revitalización de centros.

Se trata de intervenir para frenar el abandono y deterioro de inmuebles, especialmente de edificios, fomentar su rehabilitación y ocupación. La rehabilitación de lo construido debe ir acompañada de la mejora de las condiciones de habitabilidad (volver a vivir en el centro), lo que implica recuperar y poner en valor los espacios públicos de identidad colectiva, además de mejorar las condiciones movilidad, peatonalización de algunas calles, etc.

Antiguo hipódromo de Paraná.

Centro urbano de Tegucigalpa y Comayaguela.

Antiguo aeropuerto de Santiago de Los Caballeros.

Centro urbano de Valdivia.

Área de oportunidad en torno a la laguna de Los Patos en Cumaná.

Centro urbano de Santiago de los Caballeros.

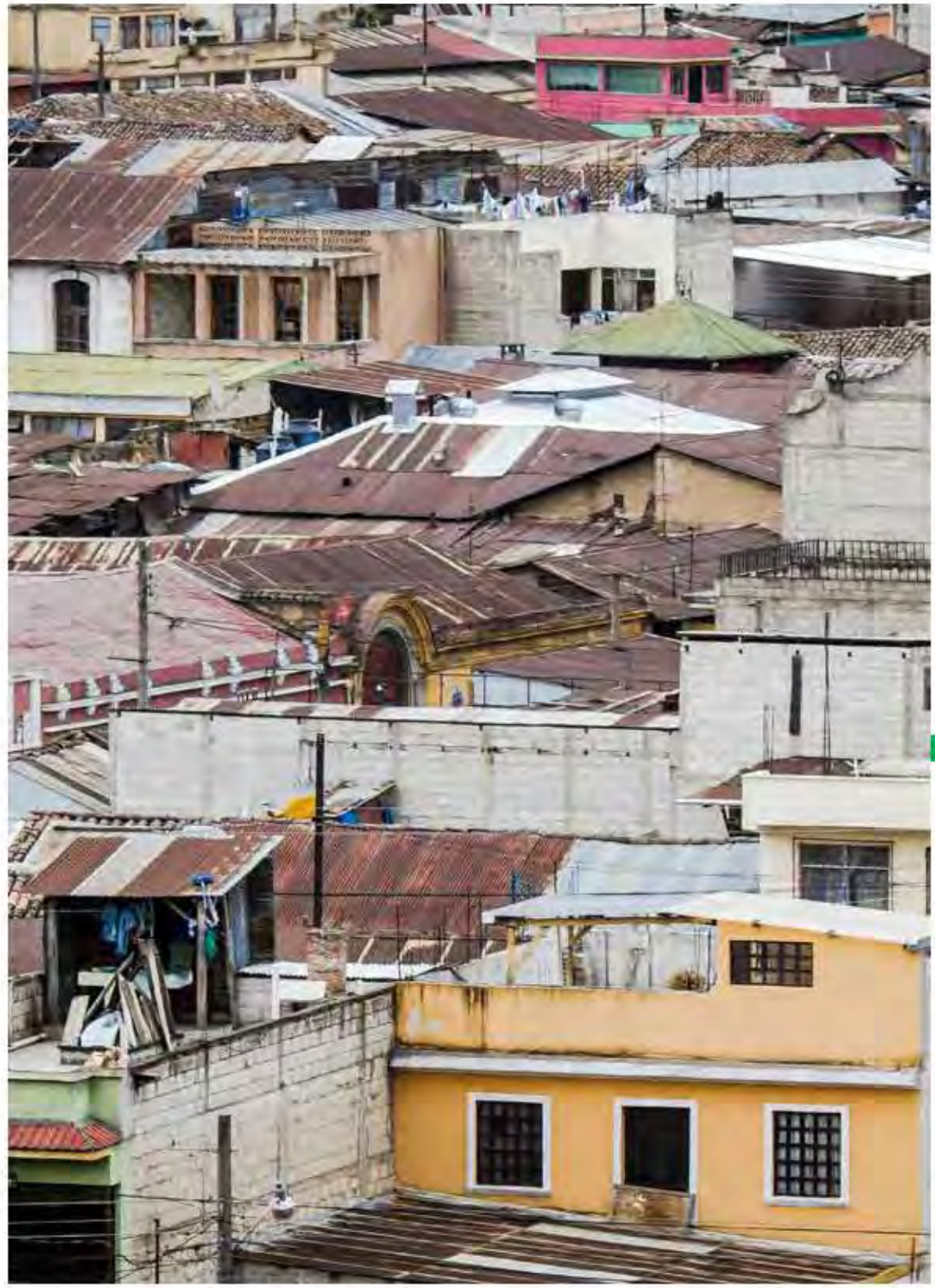
Consolidación de áreas residenciales.

Algunas ciudades presentan importantes áreas residenciales en consolidación, es decir, áreas donde existe urbanización pero aún no se han ejecutado todas las viviendas: se trata de un mosaico de edificios y pequeños solares vacíos dentro de la trama urbana existente.

Área en consolidación en Tegucigalpa, con presencia de pequeños vacíos urbanos.

Área en consolidación en Cuenca, con presencia de pequeños vacíos urbanos.

Área en consolidación en Paraná, con presencia de vacíos urbanos.

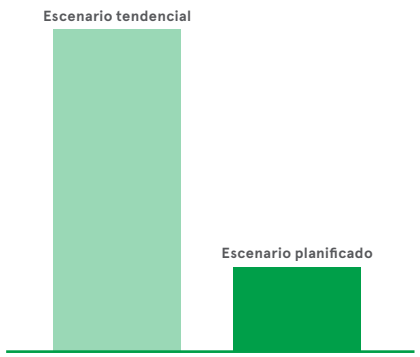


EXPANSIÓN URBANA

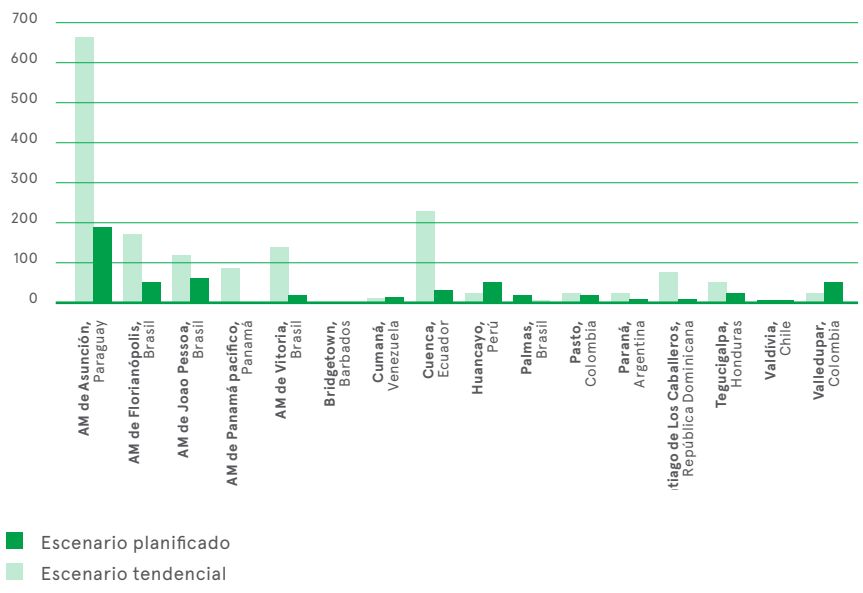
Una vez colmada la capacidad de carga del suelo urbano actual, se plantean nuevas áreas de expansión urbana considerando espacios adecuados, es decir, menos vulnerables y con menos valores productivos y/o ecológicos. Para estas zonas de expansión urbana se dan criterios y orientaciones: estas deben constituirse como las reservas más valiosas para la sociedad, pues su mal uso o consumo inapropiado aumentará los problemas actuales.

Considerando la puesta en valor racional y sostenible del suelo urbano actual, se necesitará una media de suelo para la expansión urbana del 23% sobre el suelo urbano actual (frente al 87% del escenario tendencial), lo que significa que la huella urbana solo crecerá un cuarto.

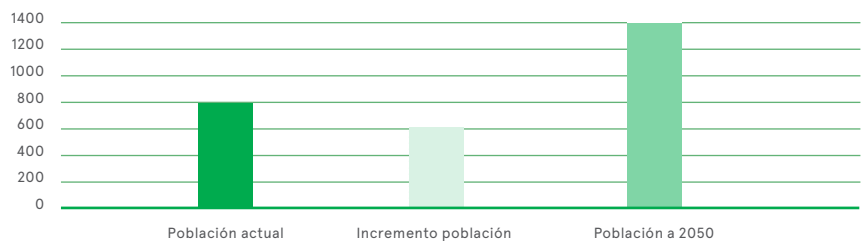
Crecimiento promedio de la expansión urbana a 2050



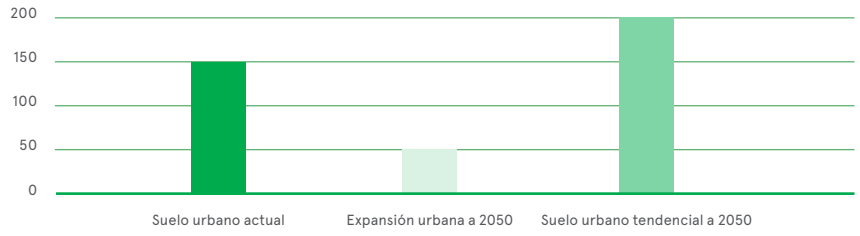
Expansión del suelo urbano planificado frente al tendencial a 2050



Crecimiento demográfico promedio a 2050



Expansión urbana promedio en el escenario planificado



Regeneración urbana integral de los barrios pobres y segregados.

Estrategia de intervenciones encaminada a solucionar problemas urbanos complejos (sociales, ambientales y económicos). Este es uno de los objetivos principales del escenario planificado.

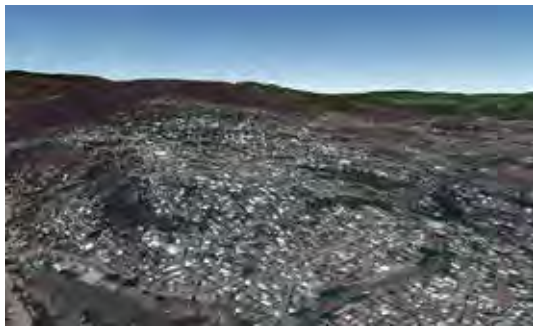
Mitigación y adaptación a los riesgos naturales.

Reubicación de asentamientos precarios e irregulares en áreas de riesgos naturales no mitigables, y aumento de la resiliencia de la ciudad.

Contención de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El valor normal de reducción de emisiones per cápita en el escenario intermedio respecto al escenario tendencial se encuentra en un intervalo de entre el 25% y el 45%.

Asentamientos irregulares en Valledupar.



Asentamientos en áreas susceptibles a deslizamientos, Tegucigalpa.

Asentamientos irregulares en Tegucigalpa.

Asentamientos precarios en Paraná.

Hoyas de la Puchula y Baitola en torno al río Gurabo, Santiago de Los Caballeros

En la mayoría de los casos, las emisiones per cápita se reducen respecto al año base, con disminuciones que pueden alcanzar el 42%, como en el caso de Santiago de Los Caballeros, mientras que en otras ciudades estas emisiones todavía siguen aumentando, como en el caso de Asunción, Pasto o Florianópolis.

Espacio público y áreas verdes.

Se propone la creación, puesta en valor y mejora de la red de espacios públicos y áreas verdes de la ciudad. La creación de redes de espacios verdes, interconectadas por transporte público, ciclovías y rutas peatonales. Esto supone no sólo entender a los ciudadanos como elementos centrales de la ciudad sino también la protección del paisaje: El entorno visual aporta un valor sobresaliente a la ciudad, y por tanto se aconseja extremar las precauciones y la vigilancia para evitar el deterioro paisajístico.

Parque lineal en torno al río Choluteca, Tegucigalpa.

Transporte público y limpio.

Plantea la creación de redes eficientes de transporte público, metros, BRT, etc., el fortalecimiento de ciclovías, la peatonalización selectiva de calles y espacios, y la conexión intermodal entre los diferentes sistemas de transporte. Considera además la promoción de ejes cívicos para reorientar la red de tránsito incorporando al ciudadano de a pie como protagonista de los desplazamientos, y así favorecer las nuevas formas de movilidad y nuevas centralidades o centros urbanos intermedios.

Eficiencia en el uso de los recursos.

En relación con el metabolismo urbano, es decir, con los flujos de materiales, agua y energía, la eficiencia constituye el soporte de cualquier sistema en la medida en que permite mantener su organización y evitar que sea contaminado. Así, la gestión de los recursos naturales debe alcanzar la máxima eficiencia en el uso con la mínima perturbación de los ecosistemas. En el ámbito de la energía, se debe planificar un nivel mínimo de generación de energía renovable y un determinado grado de autosuficiencia energética que combine la generación y las medidas de ahorro y eficiencia. Es imprescindible vincular el desarrollo urbano al ciclo del agua en su expresión local y a un modelo de gestión de residuos diseñado con criterios de sostenibilidad.

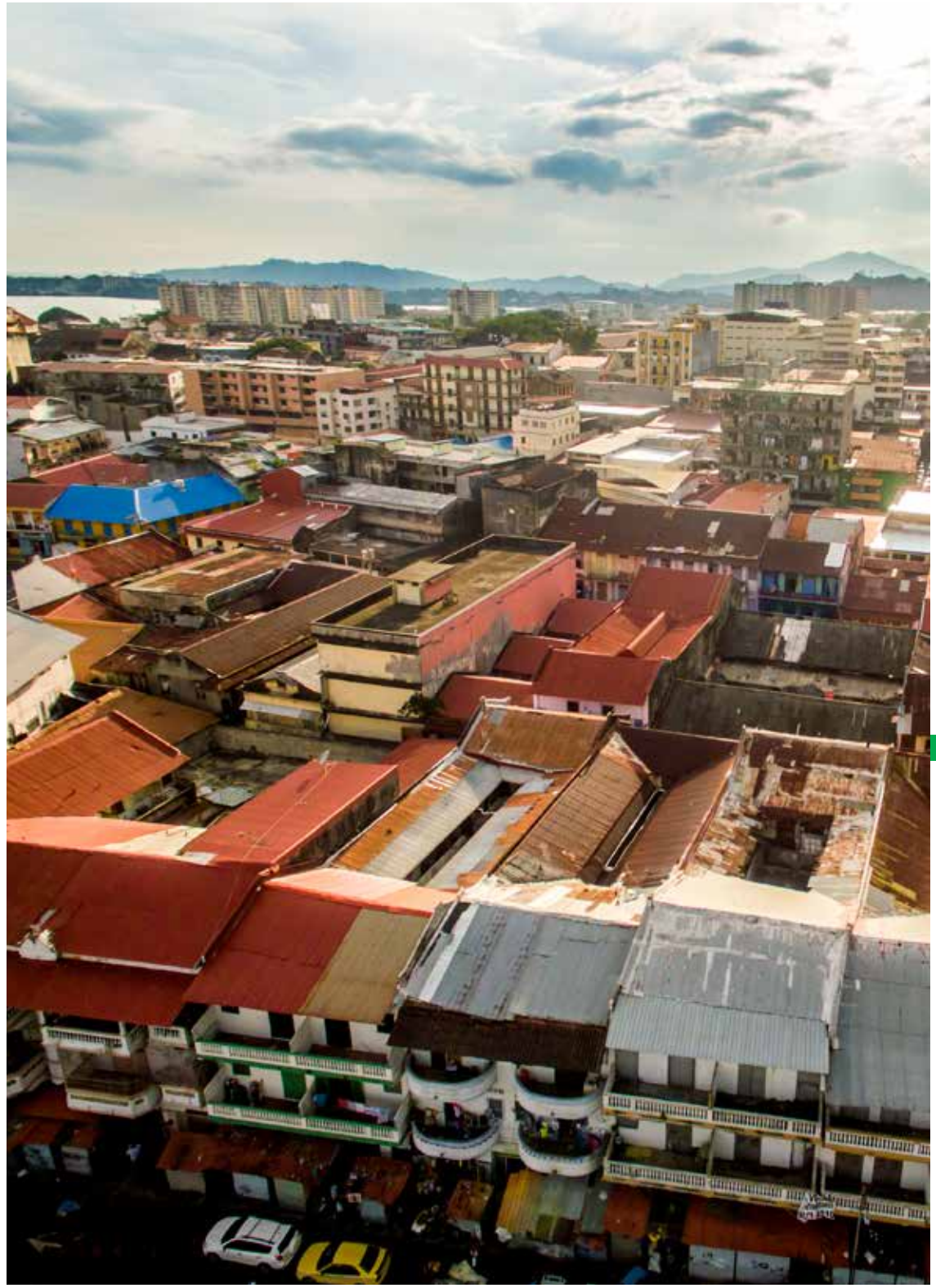
Cohesión social.

Permitirá que el espacio público sea ocupado por personas de diversas condiciones, facilitando el establecimiento de interacciones entre ellas, y posibilitando de esta manera la disminución del conflicto, lo que determina la estabilidad y madurez de un sistema.

Fortalecimiento institucional a nivel local.

Esto es especialmente importante en el caso de áreas metropolitanas, donde se requiere la creación o fortalecimiento de instituciones, espacios y redes mancomunadas, que cambien la visión local por una visión regional y de consenso.

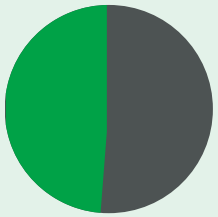
El análisis del diagnóstico y el diseño de los escenarios parte de algunos modelos matemáticos, pero no es eso lo más importante ni lo que se pretende reflejar. La clave son los conceptos y las ideas; los números sólo sirven para apoyar las anteriores. Sería un error intentar encerrar a la ciudad en una jaula de algoritmos, pues la experiencia nos lleva a pensar que, dado que la ciudad es compleja, un ejercicio de ese tipo sería inútil.



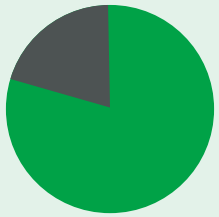
Caso #7

Asunción

País: Paraguay
Población: 2.288.792 habitantes
Superficie urbana: 661 km²



Superficie huella urbana
Escenario intermedio: 661 km²
Escenario tendencial: 1.307 km²



Superficie huella urbana
Escenario intermedio: 661 km²
Escenario tendencial: 844 km²

Tendencial
Intermedio
Tendencial

En torno a Asunción existe una conurbación con un fuerte proceso de crecimiento poblacional que afecta a gran cantidad de distritos. Se pretende identificar y analizar esta conurbación, conformada por un conjunto de núcleos independientes que al crecer acaban formando una unidad funcional.

El área metropolitana de Asunción se caracteriza porque se ha desarrollado a partir de un proceso espontáneo, descontrolado, expansivo y de baja densidad, mediante loteos de predios unifamiliares en torno a los 360 m² que, en muchas ocasiones, no cuentan con los servicios característicos de áreas urbanas, como pavimentación, saneamiento y equipamientos públicos.

El crecimiento poblacional en los últimos sesenta años ha sido exagerado, pasando de apenas 400.000 a 3.000.000 de habitantes. Este enorme aumento demográfico choca con la debilidad institucional para generar políticas de crecimiento sostenible: empleo, vivienda y servicios básicos.

El crecimiento sigue un modelo de llenado en anillos que se corresponden con diferentes épocas: a partir de Asunción van creciendo los distritos limítrofes, desarrollando el suelo urbano hasta 'llenarse', es decir, hasta alcanzar la consolidación de todo el suelo existente en el distrito, para luego dar paso a los del segundo anillo y, cuando este se llena, al tercero; es una especie de llenado por capas a partir de Asunción y su sistema radial de carreteras.

Considerando a Asunción como el centro, existen tres anillos. El primero, conformado por los municipios que limitan con Asunción: Fernando de la Mora, Lambaré, San Lorenzo, Villa Elisa, Mariano Roque Alonso y Luque. El segundo anillo, que se corresponde con Ñemby, Capiatá, San Antonio, J. Augusto Saldívar, Limpio, Itaugua, Guarambare, Ypane, Aregua, Nanawa e Ita. Y el tercero con Caacupé, Ypacaraí, San Bernardino, Yaguarón, Pirayu, Emboscada, Paraguari, Villeta, Nueva Italia, José Falcón, Villa Hayes y Benjamín Aceval.

En la actualidad la huella urbana ocupa una superficie de 810 km² para una población urbana de 2.536.195 –sobre aproximadamente 3.000.000 de habitantes totales– lo que representa una densidad urbana bruta de 32 hab/ha.

EL ESCENARIO TENDENCIAL

En el escenario tendencial, las circunstancias socioeconómicas que han determinado la evolución de la huella urbana se mantienen sin cambios significativos. Por ello el modelo se basa en un crecimiento de los distritos periféricos a partir de Asunción, en especial, aquellas áreas cercanas a las principales carreteras. Se calcula que en 2050 la población total ascenderá a 5,6 millones de habitantes.

Además, la capacidad de carga poblacional según el aprovechamiento de la huella actual es de 3,5 millones de habitantes, ya que se mantienen grandes vacíos en la ciudad y predomina un modelo extensivo unifamiliar, lo que significa que se desarrolla nuevo suelo para una población aproximada de 2,1 millones de habitantes a 2050.

La huella urbana se expande indiscriminadamente por los 30 municipios, con una densidad bruta promedio en torno a los 44 hab/ha, y con gran cantidad de suelo ocioso, así como loteos con un bajo grado de consolidación.

El resultado es una ciudad insostenible, extensa y de baja calidad, que además padece los efectos del cambio climático. En síntesis, la huella urbana en el escenario tendencial ocupará 1.307 km², lo que significará aproximadamente el 47% de la superficie total, y con una densidad promedio de 44 hab/ha, superior a la actual pero por debajo de otras ciudades de la ICES.

EL ESCENARIO VIABLE O DE CONSENSO (*FEASIBLE*)

El crecimiento demográfico asciende a 5,6 millones habitantes en 2050, similar a los otros escenarios.

Se considera un crecimiento racional y sostenible, priorizando el primer y segundo anillo, mediante la consolidación y densificación frente a nuevos desarrollos sin contigüidad. Esto se traduce en:

- Crecimiento ordenado por densificación de Asunción y del primer anillo. Se consideran áreas homogéneas para la construcción de edificios multifamiliares en altura, con una densidad bruta promedio en torno a los 85 hab/ha.
- Crecimiento ordenado y más denso en el segundo anillo. Se densifican los lotes hasta conseguir una densidad bruta promedio de 70 hab/ha. Se promueve una cultura hacia una ciudad con edificios multifamiliares de 3 a 4 niveles.
- Crecimiento planificado del tercer anillo, consiguiendo centros municipales con una

densidad próxima a los 40 hab/ha, y evitando la urbanización de terrenos alejados de los mismos.

La densificación y consolidación de la huella urbana pasa por la renovación del hábitat, el reemplazo de viviendas unifamiliares por edificios multifamiliares, y una consolidación de los suelos. Se han considerado aproximadamente 38 km² para reemplazo hacia un modelo multifamiliar. Asimismo se ponen en valor 78 km² no consolidados en la huella urbana continua y 15 km² en la huella urbana en consolidación.

En los distritos del primer y segundo anillo se propone: a) densificación por edificación en vertical de algunos sectores; b) consolidación y aprovechamiento de loteos, predios y edificios ociosos existentes; y c) el relocalización de asentamientos precarios ubicados en áreas inundables y/o de alto valor ecológico.

En los municipios del tercer anillo se prioriza el crecimiento poblacional en las cabeceras y el desarrollo de áreas industriales en sectores estratégicos. Se considera: a) densificación por edificación en vertical de 2 a 3 niveles en algunos sectores; b) la consolidación y aprovechamiento de loteos, predios y edificios ociosos existentes. Se mantienen los loteos aislados actuales y las viviendas rurales pero no se permiten nuevas, solamente vinculadas a la explotación agropecuaria.

No obstante la densificación y consolidación de la huella urbana actual, se necesita dotación de nuevo suelo. La capacidad de carga del modelo es de 4,7 millones habitantes, menor que la proyección demográfica de 5,6 millones a 2050. Por ende se necesita nuevo suelo para salvar la diferencia de aproximadamente 842.000 habitantes. Considerando una densidad intermedia de 60 hab/ha, se necesitan 142 km². Para ello se fijan los siguientes criterios:

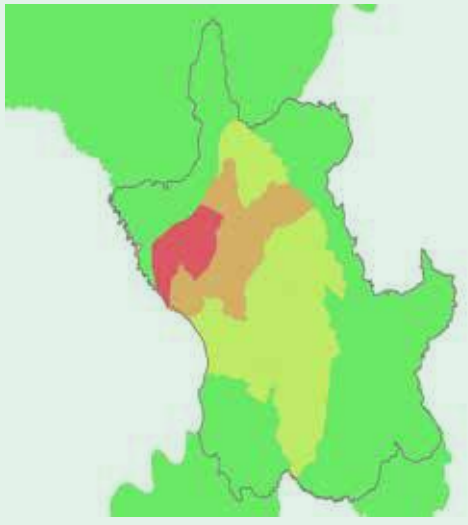
- Desarrollar nuevo suelo dentro del corredor del transporte masivo, en los municipios de J. Augusto Saldivar, Itagua, Aregua, Luque y Limpio, cerrando una poligonal continua, pero dejando un espacio verde entre la huella urbana y el corredor de transporte masivo.
- Concentración del crecimiento en las cabeceras municipales del tercer anillo. Se dotará más suelo en las cabeceras departamentales (Paraguarí, Yaguaron y Benjamín Aceval), y en las cabeceras más cercanas a la huella urbana consolidada y continua.
- Los nuevos desarrollos deben respetar la zonificación de los limitantes al crecimiento urbano: el anillo verde, las zonas inundables para un período de 500 años considerando el cambio climático, las principales carreteras, los suelos productivos y las áreas industriales.

Se ha considerado suelo nuevo para diseñar polígonos urbanos con una geometría regular y ajustando al nuevo sistema de áreas verdes y corredores urbanos; de esta manera los municipios tienen un suelo de expansión urbana. Se consideran 120 km² en la huella urbana en el primer y segundo anillo (de los cuales un alto porcentaje son suelos vacantes en la actualidad), y 22 km² en el tercer anillo.

En síntesis, en el escenario intermedio, la huella urbana ocupará 843 km², lo que significará aproximadamente el 30% de la superficie total, y con una densidad promedio de 66 hab/ha (el doble de la actual).

Además, se propone un sistema de corredores de transporte masivo y público: uno interior de contención de la huella urbana, y otro exterior que articula a su vez el sistema de carreteras radial vinculado a las principales carreteras nacionales. Se considera un segundo puente en la zona sur, ya que al norte está el de Remanso (MR Alonso). De este modo, se puede generar una suerte de vía de circunvalación que cubra ambas Regiones (Oriental y Chaco).

El sistema de corredores de transporte masivo y público se diseña para el movimiento de grandes flujos vehiculares, y un sistema público tipo BRT alrededor de la ciudad.



Asunción en el contexto de Paraguay.

Escenario huella urbana 1

Escenario huella urbana 2

Cuando estos corredores permiten atravesar la ciudad se los conoce como vías perimetrales o vías rápidas; además de establecer la relación entre el sistema interurbano y el sistema vial urbano, estos corredores de transporte masivo contarán con accesos puntuales y con un perímetro de protección en torno al cual no se permitirá la edificación.

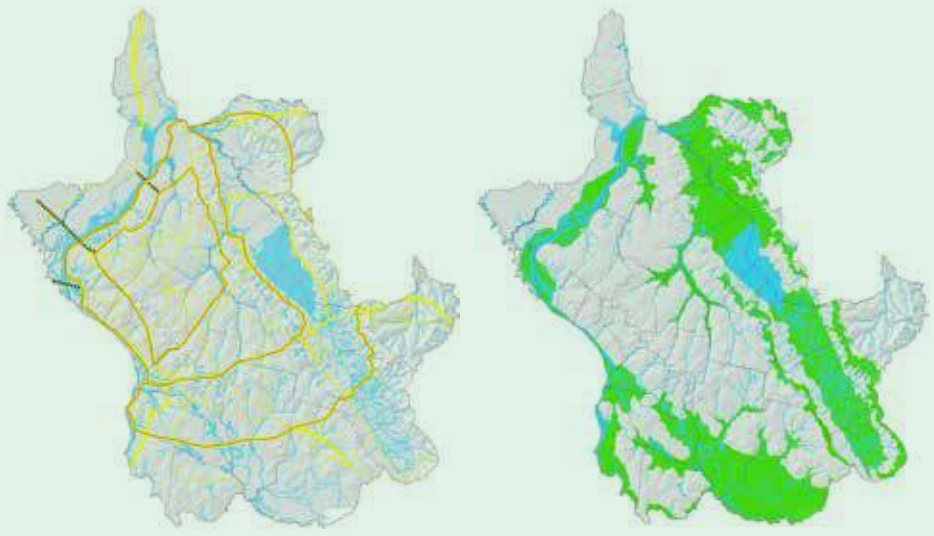
También se considera un modelo de transporte intermodal, donde se favorece el transporte público tipo metrobus o BRT, y se facilita la conectividad con otros sistemas (moverse a pie o en bicicleta), generando nuevos ámbitos de centralidad urbana de calidad. Un territorio pensado para el interés general, la eficiencia productiva y el bienestar humano.

El desarrollo del suelo debe estar armonizado con las políticas y acciones de movilidad para asegurar que se maximice el acceso de los habitantes a las oportunidades (trabajos, escuelas, hospitales y parques). Esto mediante el uso de estrategias de movilidad sostenible que promuevan: (i) la reducción de las distancias de desplazamiento necesarias para acceder a las oportunidades; (ii) el uso de modos sostenibles como el transporte público y los no motorizados, y el menor uso del auto privado; y (iii) el uso de fuentes de energía o combustibles más limpios.

Además, se considera la recuperación del concepto de ‘calle’: en una lógica de ejes cívicos, mediante la caracterización de la red vial existente y la creación de una nueva red viaria para asegurar la conectividad peatonal de los nuevos ejes.

Se plantea un control del crecimiento urbano en torno al lago Ypacaraí, donde se crea un circuito turístico con varios polos en San Bernardino, Itagua, Aregua e Ypacaraí. También se plantea la ordenación de colonias de segunda residencia, en especial, en el entorno del lago.

Existe una protección y puesta en valor en los principales humedales y la conservación de las áreas naturales protegidas, en especial, Cerro Chorori, Cerro Koi, Lago Ypacaraí, Banco San Miguel, Humedales del Bajo Chaco y Cerro Lambaré.



Conexiones

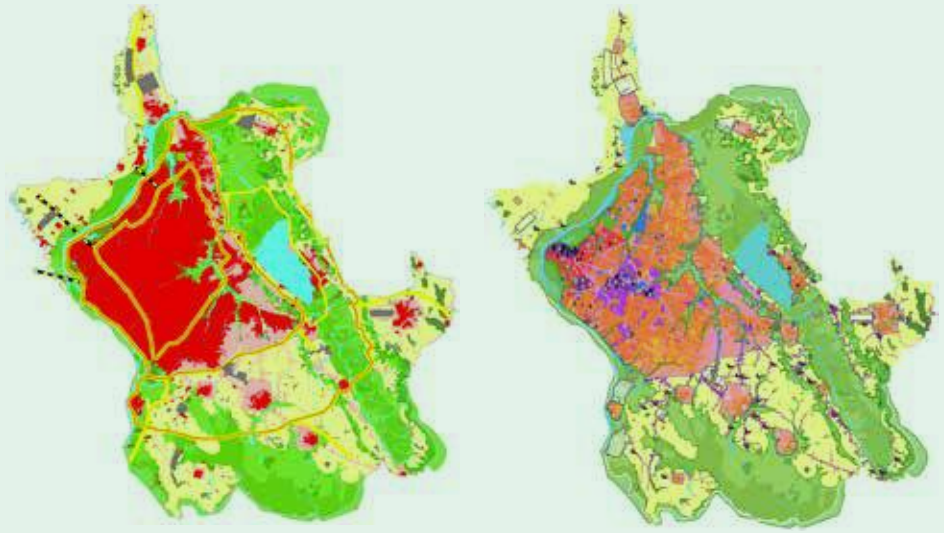
El escenario busca la relocalización de las viviendas y asentamientos ubicados en áreas inundables, así como el control y protección de las áreas inundables evitando que las construcciones se ubiquen en áreas inundables al norte del río Paraguay (Presidente Hayes), áreas inundables en torno al arroyo Mboi, áreas inundables del Pirayú (mitad sur de la cuenca del lago Ypacaraí), áreas inundables en torno al río Salado (mitad norte de la cuenca del lago Ypacaraí), y áreas inundables en el sur (en Villeta y Nueva Italia) en torno a los arroyos de Yaguaron, Yuquyry, Ita y Peguajho.

Se propone además la creación de un gran anillo verde que considera áreas verdes, humedales y espacios protegidos, entre otras. Así se recupera la relación de la ciudad con el entorno natural y rural, dejándola conectada con sus ecosistemas naturales y con los servicios que estos generan, algunos de ellos esenciales para el bienestar humano. Para ello se establece la reforestación y recuperación ambiental de cerros, taludes, riberas de ríos, humedales y otros cuerpos de agua.

Se necesita también una nueva gobernanza que involucre a las personas. Se considera una nueva organización territorial, y una mejora de la gestión urbana mediante el diseño e implementación de planes de ordenamiento urbano y territorial, además del fortalecimiento institucional mediante la creación de un ente metropolitano: un subsistema urbano de redes de cooperación que mancomunan esfuerzos.

Se promueve y ordena el sector industrial en grandes áreas o polígonos en casi todos los municipios con buena comunicación terrestre y fluvial, en especial, Villeta, Ita, Caacupe, Emoscada y Villa Hayes-Benjamín Aceval.

En síntesis, el escenario propuesto es planificado y ordenado, y en él se promueve la densificación de los suelos urbanos, en especial en Asunción, y los distritos del primer anillo y parte del segundo, junto a la puesta en valor de los suelos productivos y la protección de las áreas de alto valor ecológico del tercer anillo. La huella urbana sigue un crecimiento ordenado y denso, y es contenido por un corredor de transporte público y un anillo verde.



Cuerpos naturales y de agua

MITIGACIÓN

MITIGACIÓN

A falta de un acuerdo internacional sobre mitigación de cambio climático, el PNUD desarrolló un estudio sobre el escenario deseable para limitar el aumento de temperatura media a un máximo de 2°C. Dicho estudio establece que las emisiones mundiales deben reducirse en alrededor de 50% para 2050 respecto a los niveles de 1990, y que deberían reducirse a cifras cercanas a cero a finales del siglo XXI. En este caso, las emisiones de los países en desarrollo deberían presentar un punto de inflexión alrededor del año 2020, para después reducirse aproximadamente un 20% en el año 2050, respecto de 1990. Esto, traducido a emisiones per cápita, implica que los países en desarrollo deberían presentar unas emisiones por habitante de alrededor de 2t CO_2 e/hab.

En el escenario tendencial, las emisiones per cápita aumentan en la mayor parte de las ciudades. El aumento de emisiones de GEI per cápita entre 2050 y el año base en dicho escenario tendencial se sitúa entre el 80%, en el caso de Florianópolis y el 1% en el caso de Santiago de Los Caballeros. La ciudad de Cuenca es la única que presenta una reducción de las emisiones per cápita, asociada a un aumento de la población mayor que el aumento de las emisiones en ciertos sectores no dependientes de la población, como la industria.

En una comparativa entre el aumento de las emisiones totales, que tiene en cuenta las dinámicas poblacionales y el aumento de emisiones per cápita en el escenario tendencial, se puede observar que el aumento de emisiones totales es significativamente superior al aumento per cápita, alcanzando un incremento del 148% en el caso de Pasto y un 125% en el caso de Asunción. Esto significa que en términos porcentuales la población crece más rápidamente que las emisiones per cápita.

El sector residuos es uno de los que presenta un mayor aumento de emisiones, especialmente en las ciudades en las que no existe un relleno sanitario con sistema de captación y combustión de biogás. Dicho aumento está asociado, por una parte, al aumento de la generación de residuos per cápita y, por otra, al aumento de la población. Así, por ejemplo, en el caso de Asunción, que dispone de cinco rellenos sanitarios sin sistemas de gestión de biogás, y en donde un porcentaje significativo de los residuos son todavía vertidos y quemados de forma no regulada, las emisiones del sector residuos se incrementarían un 200% entre 2012 y 2050.

Por el contrario, los sectores industrial e institucional son por regla general los que presentan un menor incremento de las emisiones en el escenario tendencial. Por ejemplo, en el caso de Florianópolis, las emisiones asociadas a la industria aumentarían un 21% entre 2013 y 2050, y las emisiones del sector institucional se incrementarían un 5% en el mismo período.

El valor normal de reducción de emisiones per cápita en el escenario intermedio respecto al escenario tendencial se encuentra en un intervalo de entre el 25% y el 45%.

En la mayor parte de los casos, se reducen las emisiones per cápita respecto del año base. Las medidas planteadas permiten una reducción de las emisiones totales –como en el caso de Santiago de Los Caballeros, donde alcanza un 42%– mientras que estas todavía siguen en aumento en otras ciudades, como en el caso de Asunción, Pasto o Florianópolis.

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN CIUDADES INTERMEDIAS.

A través de medidas de reducción de emisiones se crea el denominado ‘escenario inteligente’, que reduce para cada caso las emisiones respecto del escenario tendencial.

Al mismo tiempo, en la mayor parte de los casos el escenario inteligente planteado reduce también las emisiones per cápita respecto al año base, pudiendo alcanzar el 42% como en el caso de Santiago de Los Caballeros. Más complicada en cambio es la reducción de emisiones en términos absolutos, ya que las ciudades emergentes presentan incrementos de población significativos.

Como puede observarse en la figura, el valor normal de reducción de emisiones per cápita en el escenario inteligente respecto al escenario tendencial se encuentra en un intervalo de entre el 25% y el 45%. Es decir, el balance de emisiones per cápita en el escenario inteligente es entre un 55% y un 75% del balance de emisiones en el escenario tendencial.

Cabe recordar que en el escenario inteligente se consideran principalmente medidas a implementar desde el gobierno local. Las medidas correspondientes a estamentos superiores de gobierno debieran servir como complemento para reducir una parte significativa del resto de emisiones.

La selección de sectores prioritarios de actuación para la reducción de emisiones depende de cuatro factores. Aplicando estos criterios, los principales sectores de actuación son residuos, movilidad y AFOLU; dichos sectores suelen suponer un porcentaje significativo de las emisiones totales superior al 10%. Las emisiones suelen presentar una trayectoria ascendente en el escenario tendencial, presentan normalmente claras oportunidades de reducción y, por regla general, las competencias de gestión recaen en los gobiernos locales.

Las emisiones asociadas al consumo de energía en fuentes fijas –que incluyen el sector residencial y de servicios, el sector institucional y el sector industrial– pueden alcanzar hasta el 40% de las emisiones totales, como en el caso de Asunción. Dichas emisiones propias del uso de energía en edificios y equipos presentan características comunes, y en muchos casos pueden ser abordadas con medidas comunes.

Analizando la reducción de emisiones asociada a la Hoja de Ruta de Mitigación de cuatro ciudades de diferentes tamaños, se observa que las medidas correspondientes a estos tres sectores representan más del 60% de la reducción total de emisiones planteada para 2050, alcanzando el 98% en el caso de Pasto. Dichas medidas se seleccionan en amplios procesos participativos, que incluyen talleres abiertos y entrevistas con expertos sectoriales. Así, el listado incluido en la Hoja de Ruta incluye medidas ya planificadas por la ciudad, medidas propuestas por los agentes y medidas recomendadas por el equipo consultor. En el cuadro se presenta una selección de 10 medidas que han sido propuestas en las diferentes ciudades ICES y que presentan las mayores tasas de reducción de emisiones de GEI.

SECTORES CON MAYOR POTENCIAL PARA LA MITIGACIÓN

En el sector residuos, las medidas planteadas serían capaces de reducir las emisiones tendenciales hasta en un 82%, tal como se ha observado en el caso de Asunción. Dichas medidas se encuentran en el mercado, son maduras y tienen una larga trayectoria en la generación de créditos de carbono: correcta gestión del biogás en vertederos, aplicación del compostaje y gestión de aguas residuales en plantas de tratamiento. Se considera además aumentar la cobertura de recolección, que evita la aparición de basurales a cielo abierto y la quema de residuos por particulares.

El sector movilidad presenta un potencial de reducción de emisiones de 25% a 39%, tal como se ha observado en Vitoria. Dichas emisiones pueden ser efectivamente reducidas a través de una correcta planificación urbana, basada en una densificación cualificada, una mezcla de usos y sistemas poli céntricos, tal y como plantea la componente de crecimiento urbano. Asimismo, otras actuaciones vinculadas a la implantación de un sistema de transporte masivo limpio (ferrocarril, metro y tranvía), tal como el tranvía de Cuenca o el Metrobús de Asunción, aportan reducciones de emisiones significativas.

El alcance, capilaridad y calidad de la infraestructura influye directamente en el consumo de combustibles: carreteras precarias consumen más combustibles, aumentando los costos finales y la emisión de gases. Finalmente, el modelo de crecimiento se funda en el uso de transporte no motorizado (peatonal, bicicleta etc.) y transporte público.

El sector AFOLU debe apoyarse en dos tipos de estrategias. La primera, incrementar la capacidad de absorción de CO_2 de la tierra, a través de la reducción de la deforestación y de la reforestación. La segunda, reducir las emisiones propias de la ganadería y la agricultura, a través de la promoción de prácticas sostenibles.

Factores para definir sectores prioritarios

1. Contribución de cada sector a las emisiones totales	2. Crecimiento de las emisiones del sector en el escenario tendencial	3. Potencial de reducción identificado	4. Competencias del gobierno local
Cuanto mayor es el volumen de emisiones que presenta el sector en el inventario de emisiones GEI, más prioritario es.	Un mayor crecimiento de las emisiones en el escenario tendencial a 2050 requiere una mayor cantidad de medidas para corregir la tendencia.	El diagnóstico cualitativo sirve para comprender las debilidades por las que se producen las emisiones, así como para identificar las fortalezas del gobierno local y las oportunidades derivadas de la existencia de tecnología y políticas para subsanar las debilidades. La combinación de debilidades con las fortalezas y las oportunidades da emisiones, así como de medidas.	Cuanto mayor es la capacidad de actuación del gobierno local en el sector, mayor es la probabilidad de que se pueda implementar una medida de reducción de emisiones exitosa. Las competencias de los gobiernos locales difieren en cada país, pero por regla general tienen una alta capacidad de actuación en el sector institucional, en el sector residuos, en el sector movilidad y en el sector AFOLU, pudiendo aplicar instrumentos normativos, económicos de planificación o incluso desarrollar proyectos específicos. Por el contrario, la capacidad de actuación en el sector industrial, en la producción de energía o en el sector servicios son limitadas, por lo que las medidas deben centrarse en iniciativas voluntarias.

Top 10 medidas para reducir las emisiones de GEI

Sector	Medida
Energía móvil	Establecimiento de un sistema de transporte masivo: tranvía, metro, autobús de tránsito rápido o monorriel.
Energía móvil	Incorporar criterios de sostenibilidad en el desarrollo urbano: ciudades compactas y diversas.
Energía móvil	Desplegar la infraestructura para la movilidad no movilizada: peatonalización de calles, ciclovías y sistemas de bicicleta pública.
Energía fija	Desarrollo de una normativa municipal para la obligación de instalación de una parte de ACS solar y energía fotovoltaica en ciertos edificios residenciales o comerciales.
Energía fija / Procesos industriales	Programas de producción más limpia y ecoauditorías, en la industria y en el sector servicios.
Residuos	Captación y aprovechamiento energético del biogás en rellenos sanitarios.
Residuos	Implantación de un sistema de compostaje de residuos orgánicos a gran escala.
AFOLU	Manejo integrado sostenible de hatos ganaderos.
AFOLU	Conservación del bosque existente y recuperación y reforestación de áreas degradadas.
Transversales	Educación ambiental en materia de movilidad, gestión energética en edificios y en gestión de residuos.

OTROS SECTORES

En cuanto a los sectores residencial y de servicios, se considera la promoción de energías limpias y renovables (solar, eólica, geotérmica, etc.) y el ahorro del consumo de energía a través de la implementación de arquitecturas bioclimáticas, domótica y uso de equipos eficientes energéticamente. Se priorizan las actuaciones sobre las nuevas edificaciones –por ejemplo a través de la normativa– sobre las actuaciones sobre edificaciones existentes, ya que esto reduce los costos asociados a la implantación de medidas de eficiencia energética.

Las medidas del sector institucional presentan una contribución poco significativa a la reducción total. Sin embargo, se trata de un sector clave dado que las actuaciones del gobierno proyectan sobre la ciudadanía una actitud ejemplar, con un claro efecto de concientización.

En el sector industrial, la capacidad de actuación de los gobiernos municipales es limitada; se establecen medidas como el fomento de acuerdos entre empresas y el gobierno local o programas de eficiencia energética. Grandes industrias con emisiones de proceso –como es el caso de las cementeras– pueden requerir soluciones ad hoc, por ejemplo la sustitución de combustible por residuos.

Finalmente, se consideran una serie de medidas transversales entre las que destacan la educación y concientización, la coordinación institucional y la monitorización de resultados.

ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DE LAS MEDIDAS

Las medidas, además de reducir las emisiones de GEI, generan co-beneficios de carácter ambiental, como la reducción de emisiones de contaminantes o un menor consumo de recursos naturales; de carácter social, como la reducción de las desigualdades sociales o la generación de empleos verdes; y de carácter económico, como una mejora de la competitividad o seguridad energética.

Para las medidas planteadas en el escenario inteligente de cada ciudad se ha realizado un análisis costo-beneficio, basándose en los beneficios que tienen un precio de mercado (como los ahorros de combustible y de electricidad) o la reducción de GEI. No se consideran sin embargo beneficios indirectos, como la reducción del gasto sanitario o servicios ambientales.

La mayor parte de las medidas presentan un resultado del análisis costo-beneficio positivo, es decir, el ahorro asociado a la medida es superior a los gastos de inversión y operación. Cabe considerar sin embargo que, incluso para medidas similares, los resultados del análisis de costo-beneficio cambian en función de la ciudad y sus circunstancias. Por ejemplo, el precio de la energía eléctrica o del combustible influye sensiblemente en los resultados.

Por regla general, las medidas que plantean un mayor beneficio en el análisis son medidas blandas como la educación ambiental –que puede generar un valor para la sociedad hasta unos 2.000 USD/t CO_2e– y medidas asociadas al ahorro energético en edificios y en movilidad. Por ejemplo, el sistema de transporte masivo planteado en Santiago de los Caballeros permitiría ahorrar alrededor de 860 USD/ t CO_2e. De forma similar, la sustitución del alumbrado público existente en Pasto por alumbrado tipo LED generaría ahorros de unos 800 USD/ t CO_2e.

De acuerdo con este mismo análisis, las medidas de gestión de residuos y de AFOLU son las que comportan menores beneficios, generando siempre ahorros inferiores a 100 USD/ t CO_2e. Sin embargo, si se consideraran los beneficios indirectos el resultado de estas medidas –que contribuyen a generar empleos verdes y a mejorar la salubridad– sería favorecido.

BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS

Existen varias barreras que deben ser identificadas y solucionadas a la hora de diseñar e implementar las medidas de reducción de emisiones –barreras climáticas, orográficas, tecnológicas, etc.– siendo las más relevantes aquellas económicas, políticas y sociales. Cada barrera requiere una solución diferente, adecuada a las características de cada ciudad y a desarrollarse en estrecha colaboración con los agentes interesados.

Como se mencionó anteriormente, el análisis financiero de las medidas no siempre genera superávit, como en el caso de las vinculadas a AFOLU o en la mayor parte de las correspondientes a movilidad. Por ello, las barreras económicas son uno de los principales retos para la implementación efectiva de medidas, requiriéndose esquemas de financiación innovadores (como la colaboración público-privada) o su implementación en el marco de iniciativas de financiación de carbono, como mercados de carbono o Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMAS, por sus siglas en inglés).

Otra barrera a superar es la política, surgida de la diferencia entre los plazos políticos y el tiempo necesario para que algunas medidas generen beneficios, como puede ser el caso de la aplicación de nuevas normativas de edificación o la inclusión de criterios de sostenibilidad en la planificación urbana.

Finalmente, en el ámbito social existen dos barreras principales: el SPAN y las convenciones sociales. El SPAN, que significa 'Sí, Pero Aquí No' (traducción del concepto inglés *Not In My Backyard*) es la reacción de determinados ciudadanos que se organizan para enfrentarse a los riesgos que supone la instalación en su entorno inmediato de ciertas actividades o infraestructuras, que son percibidas como peligrosas o rechazadas debido a sus externalidades, sin oponerse sin embargo a las actividades en sí mismas. Es habitual en las medidas vinculadas a residuos, tal como la implantación de contenedores o de infraestructuras de gestión de residuos o aguas residuales.

Por otra parte, las convenciones sociales asociadas a la idiosincrasia de una ciudad pueden suponer una barrera. Ejemplo de ello puede ser el uso del coche como símbolo de estatus social: esta creencia puede generar problemas para la implantación de infraestructuras de transporte público o prevenir un cambio hacia modelos de desplazamiento no motorizados, aunque se planteen las condiciones adecuadas para ello.

-1,7%

Tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, las densidades promedio han estado disminuyendo con rapidez, a una tasa que se estima de 1,7% anual a lo largo de la última década en los países en desarrollo, y de 2,2% anual en los países industrializados.

RESILIENCIA

RESILIENCIA

El análisis de la amenaza y el riesgo en las ciudades ICES se ha realizado teniendo en cuenta el cambio climático como componente. Según el quinto informe del IPCC las actividades humanas están continuamente afectando al presupuesto energético de la Tierra, cambiando las emisiones y las concentraciones de gases y aerosoles, modificando a su vez las propiedades de la superficie terrestre.

Este desequilibrio en el balance energético, generado por los gases de efecto invernadero que absorben y atrapan la energía que emite la tierra, está provocando un aumento generalizado de la temperatura. Este incremento global influye en la circulación oceánica, en la evapotranspiración y, en general, en todos los procesos del ciclo del agua, provocando un cambio en el régimen de precipitaciones que es difícil de cuantificar, a pesar de tener relación directa con los cambios en la temperatura, de forma que cualquier valor que se considere debe tomarse con la precaución que conlleva la incertidumbre en este campo.

Este cambio en el clima afecta a la intensidad de los procesos naturales, el aumento de la temperatura, las precipitaciones, o la subida del nivel de mar. En general, la proyección de las variables extremas está asociada a un mayor grado de incertidumbre que la proyección de las variables medias; por ejemplo los modelos proyectan resultados más coherentes entre sí cuando la variable analizada es la temperatura, la subida media del nivel del mar o el volumen total de precipitación anual, que cuando la variable analizada son las precipitaciones extremas, donde la dispersión de los resultados es muy elevada y depende no sólo del escenario escogido sino del modelo de proyección seleccionado, dando en muchos casos resultados opuestos.

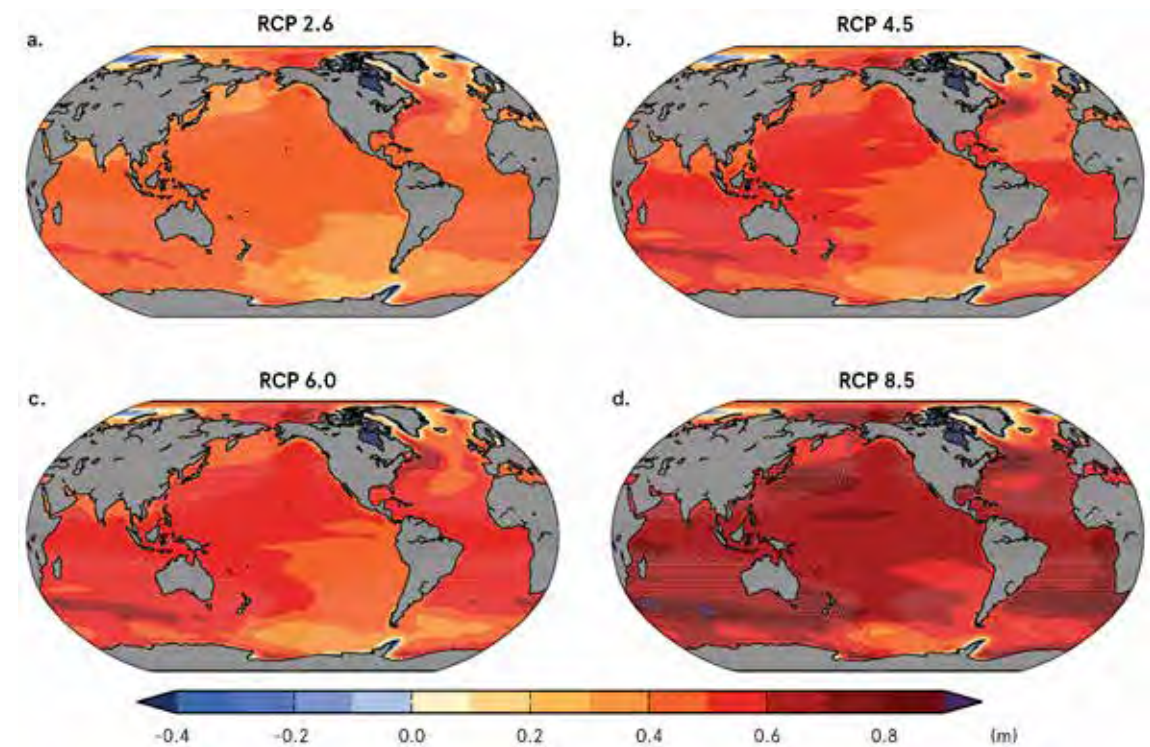
Por lo tanto, el análisis de la inundación costera (teniendo en cuenta sólo la variable del aumento del nivel medio del mar) o la sequía (aumento de la evapotranspiración y disminución del volumen anual de precipitación) está asociado a un menor grado de incertidumbre que el análisis de las inundaciones fluviales (que depende de las precipitaciones extremas, por lo general, por encima de la serie histórica). A continuación se muestran algunos resultados del análisis del riesgo de inundación costera y la amenaza de sequía, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático y su relación con el clima actual.

ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE INUNDACIÓN COSTERA TENIENDO EN CUENTA EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los impactos del cambio climático se han analizado en base a proyecciones climáticas para escenarios futuros.

El informe AR5 del *Working Group II* del IPCC (IPCC, 2014) recoge una estimación central y las bandas de confianza de la subida del nivel del mar a lo largo del siglo XXI para cada uno de los escenarios de concentración de gases de efecto invernadero (RCP). Dichos escenarios contemplan la variabilidad espacial del aumento del nivel del mar y tienen en cuenta, principalmente, la contribución de dilatación térmica del océano, el movimiento del agua en el interior de los océanos en respuesta a pautas de variabilidad acoplada océano-atmósfera (incluyendo el fenómeno ENSO y la NAO), las variaciones de masa de los mantos de hielo de Groenlandia y de la Antártica, además de los glaciares y casquetes de hielo (GIA), y el agotamiento de recursos de agua subterránea. La figura muestra las proyecciones del aumento del nivel del mar global para los periodos indicados (2046-2065 y 2100), en base al periodo de 20 años comprendido entre los años 1986 y 2005.

Escenarios RPC	Subida del nivel del mar (m)	
	2046 - 2065	2100
RCP 2.6	0,24 [0,17 - 0,31]	0,43 [0,28 - 0,60]
RCP 4.5	0,26 [0,19 - 0,33]	0,52 [0,35 - 0,70]
RCP 6.0	0,25 [0,18 - 0,32]	0,54 [0,37 - 0,72]
RCP 8.5	0,29 [0,22 - 0,37]	0,73 [0,53 - 0,97]



Resultados de riesgo de inundación costera teniendo en cuenta la componente del cambio climático en tres ciudades ICES

	João Pessoa	Vitoria	Florianópolis
PAE Clima actual (USD)	6,600	1,657,750	4,552,930
PAE (SLR + 0.2 m) (USD)	-	3,270,159	5,702,140
PAE (SLR + 0.5 m) (USD)	-	7,171,817	7,992,659
PAE (SLR + 1 m) (USD)	137,00	-	-

A la vista de estos resultados se ha escogido la estima central del escenario RCP4.5 y el límite superior del intervalo de confianza del RCP8.5, ambos para el año horizonte 2100. En base a lo anterior, se adoptan los siguientes escenarios:

- Escenario 1: +0,2 m de SLR
- Escenario 2: +0,5 m de SLR
- Escenario 3: +1 m de SLR

ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE SEQUÍA TENIENDO EN CUENTA EL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Se han analizado los efectos del cambio climático en algunas ciudades ICES, donde los modelos proyectan una disminución importante de las precipitaciones medias. Un ejemplo claro es el caso de Palmas, donde los indicadores ICES señalan que no ha habido cortes en el suministro en los últimos 10 años. Sin embargo, el decrecimiento de hasta un 30% de las precipitaciones y el aumento poblacional de hasta un 40% en 2050 podrían cambiar el signo del balance hídrico actual.

Para ello se ha proyectado la demanda de agua potable residencial e industrial, teniendo en cuenta los consumos per cápita actuales, el posible incremento de los mismos y el aumento de población, bajo la hipótesis de que las pérdidas en la red serán constantes a pesar de las metas fijadas (reducirlas al 20%).

Por otro lado, se ha calculado la precipitación anual media teniendo en cuenta el registro histórico de 807 datos de acumulado mensual, y se ha reducido en un 30% el valor considerando el modelo de proyección más restrictivo, el, Eta-CPTEC realizado en Brasil por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

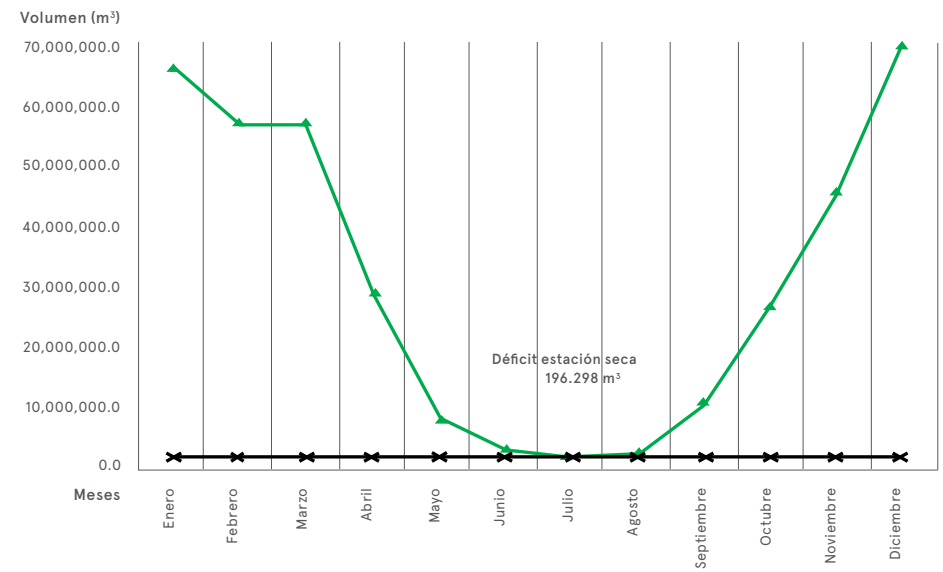
Se calculó la escorrentía para todos los meses teniendo en cuenta la humedad del terreno en cada mes del año, variando el coeficiente de escorrentía de 0,35 a 0,15, esto es el porcentaje de la lluvia que llega a los cauces y no queda retenida en el terreno, se evapotranspira o se infiltra.

Con estos datos se realizó el cálculo del balance hídrico para todos los meses del año en las condiciones actuales y en 2050, teniendo y no teniendo en cuenta los efectos del cambio climático, obteniendo los siguientes resultados.

En la figura siguiente se muestra el volumen de escorrentía de lluvia disponible y la demanda a lo largo del año. Se aprecia que en los meses lluviosos existe un amplio superávit, sin embargo ambas líneas son casi coincidentes en los meses de julio y agosto; incluso con las consideraciones establecidas podría darse un valor negativo. En estos, el déficit es equivalente al consumo de cuatro días. Los indicadores ICES muestran que no ha habido sequía en los últimos 10 años; posiblemente esto se deba, por una parte, al caudal subterráneo que puede llegar a ser el 15% del total, y por otra, a que los coeficientes de escorrentía pudieran ser algo mayores a los estimados, siendo estos bastante conservadores. No obstante, sí se hace evidente que el balance en los meses más secos es excesivamente ajustado.

Si bien en la estación seca el balance actual es cercano a cero, esta situación se agrava en caso de no efectuar ninguna obra de mitigación en el año 2050, tanto teniendo en cuenta los efectos del cambio climático como sin tenerlos en cuenta. En ambos casos se produciría un déficit hídrico en los tres meses más secos, concretamente un déficit de 2,2 veces el consumo mensual para el primer caso y de 1,8 veces para el segundo.

Balance hídrico actual



Consciente de este problema futuro, el municipio está realizando un plan para instalar un nuevo punto de toma de agua superficial en el lago de UHE Lajeado, abastecido por el río Tocantins, el mayor de la región. Se pretende hacer en dos fases con una capacidad de 800 l/s en la primera, para llegar a 1040 l/s en la segunda, lo que permitiría eliminar la captación subterránea y reducir la captación del Taquaraçu, que se encuentra cercana a su límite máximo. Este plan necesitaría un nuevo ajuste en 20 años en función de la evolución real de la población en el municipio, ya que en el escenario de crecimiento actual esta medida sería insuficiente para el año 2050, incluso sin tener en cuenta los efectos del cambio climático en el régimen de precipitaciones.

Otro ejemplo de desabastecimiento se da en la ciudad de Tegucigalpa. En este caso los efectos del cambio climático agravan una situación ya existente. Los datos del análisis realizado en esta ciudad reflejan un déficit de abastecimiento en la actualidad de alrededor de 35 hm^3, que llegaría a 102 hm^3 en 2050 (2,9 veces el actual) si se cumplen las proyecciones demográficas y climáticas en Tegucigalpa.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN. LA IMPORTANCIA DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL EN LA GESTIÓN DEL RIESGO.

El riesgo se construye en base a decisiones cotidianas; es un proceso social que no se hace visible hasta el desastre. Se debe buscar una relación armónica entre la sociedad y el medio natural. Para ello se debe realizar una planificación urbanística que contemple la zonificación impuesta por los procesos naturales. La planificación urbana es una de las principales medidas no estructurales o de gestión que se pueden implementar. Pero cuando se llega demasiado tarde, cuando el riesgo ya se ha construido, se deben buscar alternativas que lo reduzcan de forma que los procesos más frecuentes provoquen menor impacto en la sociedad. Para ello se debe recurrir a las obras civiles que permitan mitigar de el riesgo de forma inmediata. Esto es lo que se denomina 'medidas estructurales'.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES:

Son aquellas que requieren de planificación, de una visión de largo plazo, y de la coordinación de diferentes organismos públicos para que sean factibles. Dentro de esta clasificación se encuentran:

- Conservación de suelos y reforestación.
- Zonificación y regulaciones legales.
- Implantación de un sistema de vigilancia y control.
- Creación de un organismo sancionador y de una legislación acorde con la zonificación planteada.

MEDIDAS ESTRUCTURALES:

Son todas aquellas que conllevan la ejecución de una obra civil con el objetivo de eliminar un problema ya producido con un efecto inmediato. En las ciudades ICES analizadas, estas se dividen principalmente en dos:

a. Búsqueda de la situación anterior a la construcción del riesgo. Esto implica mover a la población a otras zonas no amenazadas, el derribo de viviendas y la construcción de otras, así como de toda la infraestructura asociada necesaria.

Ventajas: Combina la disminución del riesgo con el respeto por el medio ambiente, permitiendo que los procesos naturales tengan lugar. Por lo general, las zonas de mayor riesgo son zonas donde los eventos naturales se dan con mayor frecuencia, siendo estas zonas de alto valor ecológico como las riberas de los cauces o las zonas alcanzadas por las aguas marinas.

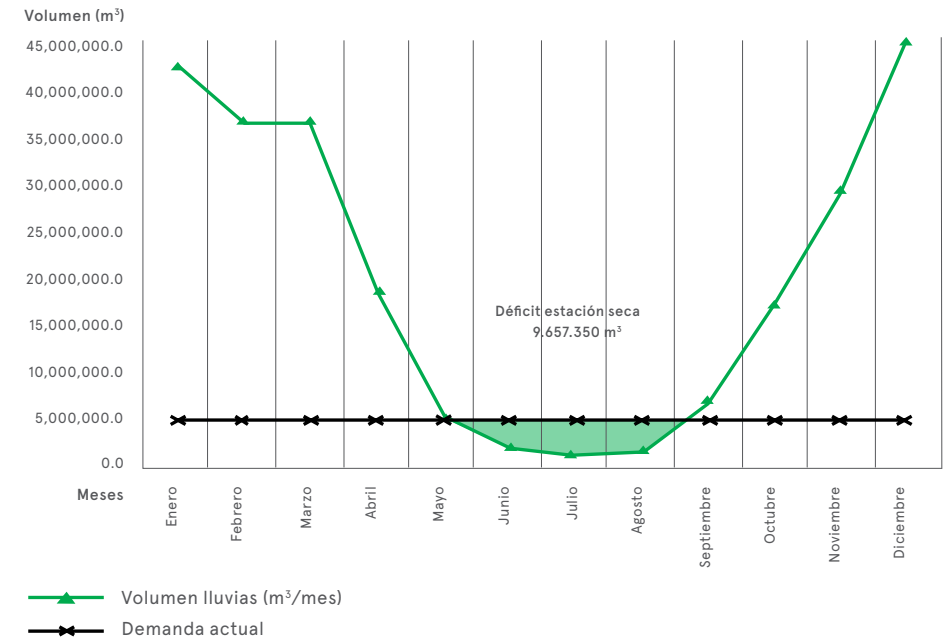
Inconvenientes: El alto costo económico las hace difíciles de implementar pues por lo general no son rentables, ya que en muchos casos las pérdidas ahorradas cada año no permiten recuperar la inversión inicial. Otro inconveniente es el rechazo que produce en las comunidades desplazadas: los proyectos realizados suelen fracasar al no tener en cuenta factores como la jerarquía social, la actividad económica, los costos de desplazamiento de la nueva ubicación, el estilo de vida, el sentimiento de arraigo, etc.

b. Obra civil para disminuir el impacto de la amenaza. Son medidas estructurales que pretenden hacer compatibles los procesos naturales con los usos establecidos en esas zonas; por ejemplo encauzamientos, diques, muros de contención, etc. Estas medidas realizadas en las zonas con mayor aporte a la PAE se justifican por sí solas al recuperarse la inversión en pocos años con las pérdidas económicas ahorradas. En muchos casos se requiere de una medida mixta de recolocación de población y obra civil.

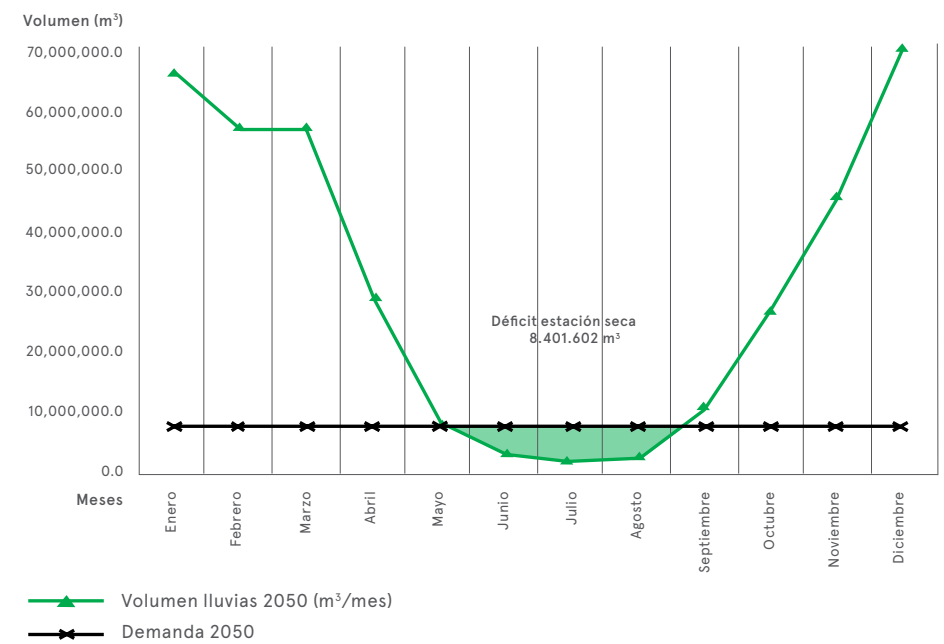
Ventajas: Son rentables y socialmente aceptadas al situarse en zonas de impactos recurrentes, donde normalmente el propio registro histórico de pérdidas justifica la obra y existe conciencia social acerca del riesgo.

Inconvenientes: No restablecen la situación natural, de forma tal que las ventajas son sociales y económicas pero no medio ambientales. Por lo mismo son insuficientes para el año 2050, incluso sin tener en cuenta los efectos del cambio climático en el régimen de precipitaciones.

Balance hídrico a 2050 con cambio de clima.



Balance Hídrico a 2050 sin cambio de clima



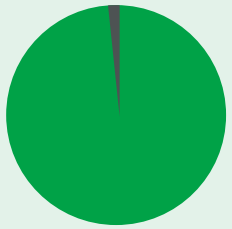
Caso #8

Joao Pessoa

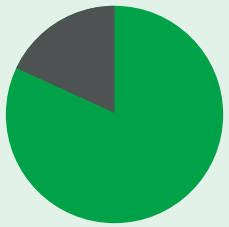
País: Brasil

Población: 1.026.973 habitantes

Superficie urbana: 248 km²



PAE (Mill. US$)
PAE mitigable: 3,7
PAE no mitigable: 0,02



Inversión(Mill. US$)
Relocalización de viviendas: 11
PAE no mitigable: 2,5

A modo de ejemplo se muestran las propuestas de mitigación efectuadas para una reducción integral del riesgo de inundaciones en el área metropolitana de Joao Pessoa. Para ello se han calculado, a groso modo, el costo de todas las obras necesarias para conseguir una capacidad de desagüe correspondiente a un caudal de hasta 100 años de periodo de retorno, con los siguientes resultados:

- Puentes: 2.100.000 USD
- Canalizaciones: 450.000 USD
- Recolocación de viviendas: 11.000.000 USD

DATOS ECONÓMICOS INVERSIÓN MEDIDAS DE MITIGACIÓN JOAO PESSOA

Inversión: 13.500.000 USD
Duración de las obras: 5 años
Reducción del riesgo (PAE): 3.700.000 USD
Coste anual de mantenimiento: 1.000.000 USD
Horizonte temporal de la inversión: 2050
Tasa de descuento: 12%
Valor Actual Neto (VAN): 5.600.000 USD
Tasa Interna de Retorno (TIR): 17,45%

En el caso de Joao Pessoa se ve cómo, incluso asumiendo el elevado costo de mover a la población de dos comunidades situadas en la zona de máximo desagüe del río Jaguaribe, el conjunto de la inversión resulta rentable gracias al ahorro en pérdidas anuales (PAE) que suponen estas obras.

En muchas ocasiones los impactos son muy heterogéneos, no siendo recomendable hacer un análisis de todas las medidas de forma conjunta porque algunas pueden ser muy rentables y otras no, pudiendo dar la sensación errónea de que en una ciudad no se debe actuar si el conjunto de las actuaciones no es rentable.

Un caso claro de esto es la ciudad de Florianópolis, con procesos urbanísticos de todo tipo, formales, informales, vivienda precaria y de buena calidad, afecciones con distintas recurrencias, etc. En dicha ciudad, el costo de todas las medidas de mitigación estructurales asciende a 390.000.000 USD, de los cuales 360.000.000 USD (92%) corresponden al costo de mover a la población en zona de riesgo no mitigable y de alto valor ambiental. El decrecimiento de la PAE que conllevan estas medidas es de casi 13.000.000 de USD. No es necesario hacer un análisis económico detallado de la inversión para saber que, desde el punto de vista puramente económico, esta inversión no es rentable; esto obviamente sin considerar otros factores más importantes como el costo social, ambiental, la posible pérdida de vidas humanas o el aumento de enfermedades.

Por tanto, se debe dar prioridad a las actuaciones más rentables –y por tanto más realizables– que son aquellas asociadas a los eventos desastrosos más recurrentes y cuyo costo de inversión es menor, por la facilidad técnica para ejecutar las obras, la no necesidad de mover a la población, etc.

Dentro de este contexto, se muestra un ejemplo de actuación estructural sin movilización de la población en Florianópolis: el caso del río Pedro Bide, donde la zona

cercana a su desembocadura es una zona de pérdidas recurrentes para periodos de retorno de apenas 2 años. En este caso la distancia entre las viviendas y el cauce permite ampliar su sección, pero manteniendo constante su pendiente y sin necesidad de hormigonar para disminuir la rugosidad y aumentar la capacidad hidráulica del canal. Concretamente, se propone ampliar el cauce de 12 m a 20 m, con taludes de una pendiente estable de 2:1. Esto implica la ampliación de las dos obras de drenaje de las dos carreteras que lo cruzan. Con esto se consigue disminuir el riesgo, no presentándose pérdidas para eventos de tiempos de retorno menores a 100 años. Más allá del principal beneficio, que es la disminución de costes sociales, la propia obra civil se justifica económicamente con los ahorros en pérdidas económicas anuales, esto es, la disminución de la PAE que implica esta obra.

DATOS ECONÓMICOS INVERSIÓN MEDIDA DE MITIGACIÓN PEDRO BIDE

Coste obra civil: 350.000 USD
Duración de las obras: 2 años
Reducción del riesgo (PAE): 60.000 USD
Coste anual de mantenimiento: 12.000 USD
Horizonte temporal de la inversión: 2050
Tasa de descuento: 12%
Valor Actual Neto (VAN): 12.000 USD
Tasa Interna de Retorno (TIR): 12.5%

Sin embargo, como se ha comentado, no todas las medidas de mitigación estructurales son rentables ni fáciles de justificar. Este es el caso de la mitigación del riesgo en el barrio de Santa Mónica en Florianópolis, situado en la desembocadura del 'Córrego Grande'. En la imagen se aprecia cómo este barrio se encuentra en una zona de humedales de intensa vegetación, que corresponde a la parte baja del río, con cotas cercanas al nivel del mar y afectado por las mareas. Este es un barrio formal, de renta alta, con construcciones de calidad. Las inundaciones más recurrentes fueron solucionadas con el canal que se ve en la imagen, con capacidad para caudales de 2 años de periodo de retorno; sin embargo, el área sigue viéndose afectada por crecidas superiores a este valor. Lo ideal sería recuperar esta zona de alto valor ecológico y mover a toda la población; esta opción extrema, además de ser muy costosa, es algo utópica por el rechazo social que tendría. Esto nos conduce a la construcción de un marco de hormigón bajo el pavimento de gran capacidad de 40 x 2 m y 430 m de longitud que tendría capacidad para las caudales de 100 años de periodo de retorno.

El coste de esta obra asciende a 20.000.000 de USD, asociada a una disminución de la PAE de 600.000 USD, debido a que las pérdidas están asociadas a periodos mayores a los dos años. En términos económicos esto no sería rentable, no queriendo decir que no sea necesaria si lo analizamos desde otros puntos de vista.

Con esto se ha visto el elevado costo social y económico que supone no actuar a tiempo, poniendo en valor la necesidad de implementar planes de desarrollo urbano que impidan la construcción en áreas de riesgo, respetando los procesos naturales, y permitiendo una convivencia armónica entre la sociedad y el medio natural. A estas medidas se las denomina 'no estructurales' o 'de gestión', ya que no requieren de obra civil para su implementación.

Con el objeto de cuantificar la rentabilidad de realizar estos planes de ordenación, se ha calculado la Pérdida Anual Esperada para el año 2050 teniendo en cuenta escenarios tendenciales de crecimiento urbano, es decir, el crecimiento si no se regulara de ninguna forma, tal y como viene haciéndose en la actualidad.

Siguiendo con el ejemplo de Florianópolis, se ha calculado la PAE para el año 2050, teniendo en cuenta la PAE actual combinada de riesgo de inundación costera y fluvial, y las nuevas zonas ocupadas, así como su densidad, obteniéndose un valor de 46.000.000 de USD. A este valor habría que restarle la PAE actual combinada, ya que un plan de ordenación no reduciría el riesgo actual, obteniéndose una reducción de la PAE para el año 2050 de 37.000.000 de USD. Esta reducción no se da el primer año, sino que son ahorros incrementales a medida que la población aumenta hasta llegar a este valor en el año 2050.

Como gastos se han supuesto 200.000 USD para la elaboración de un POT y un 1% anual de fiscalización y control, dándonos una TIR de 614% y un VAN con una tasa de descuento del 12% de 49.000.000 de USD, inversión excepcionalmente rentable. Si bien estos costos son orientativos, seguiría siendo rentable incluso con un costo de varios millones.

Esto mismo ocurre prácticamente en todas las ciudades, en mayor medida cuanto más expansivo y descontrolado es este crecimiento. Un caso de expansión intermedio es el de Paraná en Argentina. Allí, el escenario tendencial de crecimiento llevaría asociado una PAE de casi 3.000.000 de USD, de los cuales 1,5 corresponden al riesgo actual – por lo que el beneficio en el año 2050 sería la diferencia entre la PAE futura y la actual. Al igual que en el caso anterior estos beneficios son incrementales desde 0 a 1,5 millones para el año 2050. Suponiendo unos costes de implantación del plan similares al caso anterior, se obtiene una TIR del 60% y un VAN, para una tasa de retorno del 12%, de casi 2.000.000 de USD.

Se muestran, a modo de ejemplo, algunos resultados del análisis de riesgo prospectivo teniendo en cuenta los escenarios tendenciales de crecimiento urbano, y en los casos donde se dé, el incremento de las pérdidas como consecuencia de los efectos de cambio climático para el año horizonte 2050. En el caso de Vitoria este análisis se ha realizado para la ciudad, no teniendo prácticamente zonas de expansión costeras disponibles; de ahí que el incremento de las pérdidas como consecuencia del desarrollo urbano descontrolado sea prácticamente nulo para esta amenaza.

A modo de resumen, se ha visto que es necesario ejecutar medidas de mitigación para disminuir el riesgo, aunque en muchos casos esto es complicado pues conlleva no sólo un problema importante de inversión, sino también un rechazo social cuando se requiere mover a la población. Es, por tanto, fundamental impedir la construcción en áreas de riesgo, planificando y ordenando el territorio, y teniendo en cuenta los condicionantes que marca el medio natural, no sólo por los incuantificables beneficios sociales y medio ambientales que esto conlleva sino también porque es una de las medidas más rentables que se pueden implementar.

Ciudad	Δ PAE Tendencial (USD)	Δ PAE CC (USD)	Tipo de amenaza
Paraná	1.598.506	44.175	Fluvial
Joao Pessoa	146.765	0	Fluvial
Palmas	26.000	0	Fluvial
Florianópolis	41.333.333	2.021.081	Fluvial y Marino
Vitoria	0	2.094.257	Marino
Tegucigalpa	6.040.000	0	Fluvial

Incremento de la pae como consecuencia del crecimiento tendencial urbano y los efectos del cambio climático en algunas ciudades ICES.

© Creative Commons

x2,75

Seguir con esta forma de desarrollo no es sostenible. En el futuro tendrá un impacto significativo en la logística, la eficiencia económica y el costo de administrar las ciudades. Si se siguen transformando tierras para el uso urbano, en el año 2030 el área ocupada por ciudades con 100.000 habitantes o más habrá aumentado en 2,75 veces.

OPERACIONES

OPERACIONES

La manera de responder a las enormes demandas de la población actual –fortalecer las comunidades existentes– y futura de las ciudades emergentes pasa por la remodelación de las áreas degradadas, vacantes y abandonadas.

En general, es complicado atender a todos los problemas y demandas de la población, por ello se prioriza el desarrollo en áreas de oportunidad, que en el corto plazo puedan tener un efecto demostrativo y multiplicador para el conjunto de la ciudad. Estas áreas de oportunidad se identifican con enclaves icónicos, como el centro histórico, el entorno del río principal y/o algún barrio histórico, por poner algunos ejemplos. También en ocasiones se corresponden con áreas problemáticas por el deterioro o degradación de algunos sectores críticos, barrios marginales, en proceso de abandono, entre otros.

De tal manera, la intervención en estos espacios icónicos o críticos no sólo supone beneficios inmediatos para la población ubicada en estos sectores, sino que puede suponer una mejora en el colectivo ciudadano y en la autoestima de sus habitantes, que otorgarán un mayor crédito hacia las instituciones democráticas (las que se verán fortalecidas y recompensadas). Además, comenzar con alguna operación exitosa puede ser el detonante de otras, y así lograr una transformación integral de la ciudad, de sus ciudadanos, de los espacios que habitan y de las redes de comunicación.

En síntesis, visión global y acción local, ya que se plantea una visión global y de largo plazo para la ciudad, pero se consideran acciones puntuales de corto y medio plazo de las áreas de oportunidad.

Para la mejora y puesta en valor de estas áreas de oportunidad se diseñan las Operaciones Urbanas Transformadoras, herramientas para el desarrollo urbano sostenible que generan una gran transformación en áreas específicas del territorio. Su principal objetivo es la promoción de mejorías sociales, ambientales y urbanas con propuestas de intervención específicas.

Se consideran estrategias de actuación sobre el territorio abiertas a la participación ciudadana, y se proponen instrumentos urbanísticos que fomenten la participación pública y privada sobre la gestión de las nuevas estructuras y planes de cada área.

Las estrategias de regeneración urbana integral se pueden concretar en:

Operaciones urbanas en grandes áreas vacías:

Se trata de suelos disponibles en zonas centrales (áreas vacantes), de cierta envergadura para albergar nuevas viviendas, y en algún caso se podría aconsejar su acondicionamiento para espacio libre público.

Operaciones urbanas en zonas de potencial renovación:

Se trata de zonas industriales o vinculadas a grandes infraestructuras (ferroviarias, portuarias, aeroportuarias, etc.), en proceso de degradación o abandono, que por el crecimiento de la huella urbana ya no sirven al uso original lo que permite plantear su transformación.

Operaciones urbanas de revitalización de centros:

Se trata de intervenir para frenar el abandono y deterioro de inmuebles, especialmente de edificios patrimoniales, fomentar su rehabilitación y ocupación. La rehabilitación de lo construido debe ir acompañada por la mejora de las condiciones de habitabilidad (volver a vivir en el centro), lo que implica la recuperación y puesta en valor de los espacios públicos de identidad colectiva, la mejora de las condiciones de movilidad, peatonalización de algunas calles, etc.

Operaciones urbanas de transformación por sustitución tipológica:

Se trata de zonas con una adecuada estructura urbana, pero de escasa capacidad para alojar población (normalmente tipologías de baja densidad o viviendas precarias con hacinamiento). Implica una demolición previa que se complica en función de la tipología.

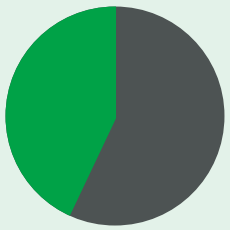
Mejoramiento de barrios:

Actuaciones encaminadas a mantener y mejorar el uso y la edificación preexistente, mejorando las condiciones de sus habitantes con inversiones en la renovación de infraestructuras, redes de servicios, transporte público y equipamientos.

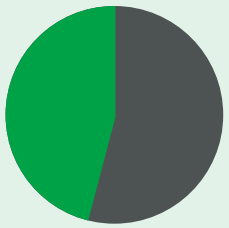
Caso #9

Paraná

País: Argentina
Población: 264.568 habitantes
Superficie urbana: 78 km²



Superficie huella urbana
Escenario intermedio: 80 km²
Escenario tendencial: 103 km²



Necesidad de inversión en infraestructura
Escenario intermedio: 294 Mill. US$
Escenario tendencial: 339 Mill. US$

- Áreas de regeneración
- Áreas de expansión
- Huella actual

La ciudad históricamente se desarrolló hacia el este del arroyo Antoñico, un importante hito geográfico que conformó un límite natural, al que se le sumó posteriormente la vía del ferrocarril que ocupa parte de su trazado. Las zonas al oeste del arroyo tuvieron un desarrollo mucho más lento y de marcado carácter industrial, configurando un área deprimida y deteriorada, ambiental y económicamente.

Dentro de esta área se ubica el sector de Bajada Grande. Esta fue la primera zona poblada de Paraná a mediados del siglo XVII. Posteriormente se consolidó como un pueblo de pescadores, y luego como un puerto y sector industrial. Hasta la década de los 70 el puerto fluvial de Paraná se ubicó en esta zona, conectado por ferrocarril con el resto de la provincia de Entre Ríos.

Esta ubicación privilegiada propició un importante desarrollo industrial, principalmente de industrias cementeras y agroindustriales.

Con el cierre del puerto y las principales industrias, más el crecimiento de Paraná hacia el sur y este de la ciudad, Bajada Grande quedó postergada en su desarrollo, configurando la situación actual con una baja consolidación, grandes predios vacíos, y áreas degradadas ambientalmente (vertederos ilegales, áreas industriales abandonadas).

Pese a la cercanía con el centro de Paraná, la mala conectividad con el resto de la ciudad (sólo existen tres puentes que cruzan el arroyo Antoñico) ha dificultado el desarrollo inmobiliario de la zona.

En los últimos años, la consolidación del parque Nuevo (parque Varisco), la mejora de algunas vías de conexión y el desarrollo inmobiliario incipiente, han comenzado a cambiar la cara de este sector.

Se incluyen distintas propuestas para revitalizar este sector, basadas también en iniciativas y proyectos desarrollados por el gobierno municipal de Paraná. Dentro de estas, en los escenarios óptimo e intermedio propuestos para Paraná, se identifica a Bajada Grande como un elemento clave en el desarrollo futuro de la ciudad, tanto por su rol económico, cultural e inmobiliario.

Algunas de las operaciones identificadas son:

Mejoras en conectividad.

Se consideran dos escalas de intervención: interno y regional. A nivel interno las iniciativas contemplan nuevos puentes, mejoras en la ruta costanera y una avenida de circunvalación. A nivel regional, la zona de Bajada Grande es una de las alternativas de emplazamiento para el futuro puente Santa Fe-Paraná, mega proyecto que mejorará significativamente la conectividad de Entre Ríos con el resto de Argentina.

Desarrollo inmobiliario.

La zona de Bajada Grande presenta una ubicación privilegiada para futuros proyectos habitacionales, principalmente por su cercanía a las áreas centrales y mejor equipadas de Paraná. Con la mejora de la conectividad, esta zona debiera captar gran parte de la futura demanda de nuevas viviendas, evitando además una extensión no deseada de la huella urbana hacia el sur y este. Las propuestas analizadas consideran desarrollos en media y alta densidad, con usos mixtos y con diversidad de tipologías y precios de viviendas.

Parques urbanos y espacios públicos.

Otra potencialidad importante que presenta Bajada Grande son sus espacios públicos, principalmente el parque Nuevo y la ampliación de la costanera en el río Paraná. El parque Nuevo se ubica muy cerca de las áreas céntricas de Paraná, con vistas panorámicas del río y la ciudad, lo que permitiría que este espacio se convertirse en el principal parque urbano de la ciudad. Con respecto al borde costero, en la actualidad se encuentra invadido por viviendas ilegales que privan a la ciudad de su relación natural con el río. La recuperación de este espacio permitirá la continuación del paseo costero existente.

Reserva ecológica de los bañados del oeste.

Además de los parques urbanos, al sur de Bajada Grande se ubica la zona de los Bañados del Oeste, sitio con un enorme potencial ecológico, turístico y recreativo. Actualmente este sector se encuentra degradado principalmente por la presencia del volcadero. La recuperación de esta zona otorgará a Paraná la posibilidad de incrementar considerablemente su oferta turística, mejorar su relación con el río y su entorno natural, entregando a sus habitantes una nueva alternativa de recreación y de deportes.

Potencial económico y cultural.

Una quinta gama de iniciativas de revitalización tiene relación con las actividades en las que esta zona presenta ventajas comparativas. Dentro de estas se encuentra potenciar a la zona tradicional de Bajada Grande como un polo cultural y gastronómico, especialmente relacionado con la actividad pesquera. En segundo lugar se encuentra la revitalización de la actividad industrial, asociada principalmente a potenciales obras portuarias y al futuro puente Santa Fe-Paraná.

PROPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD URBANA

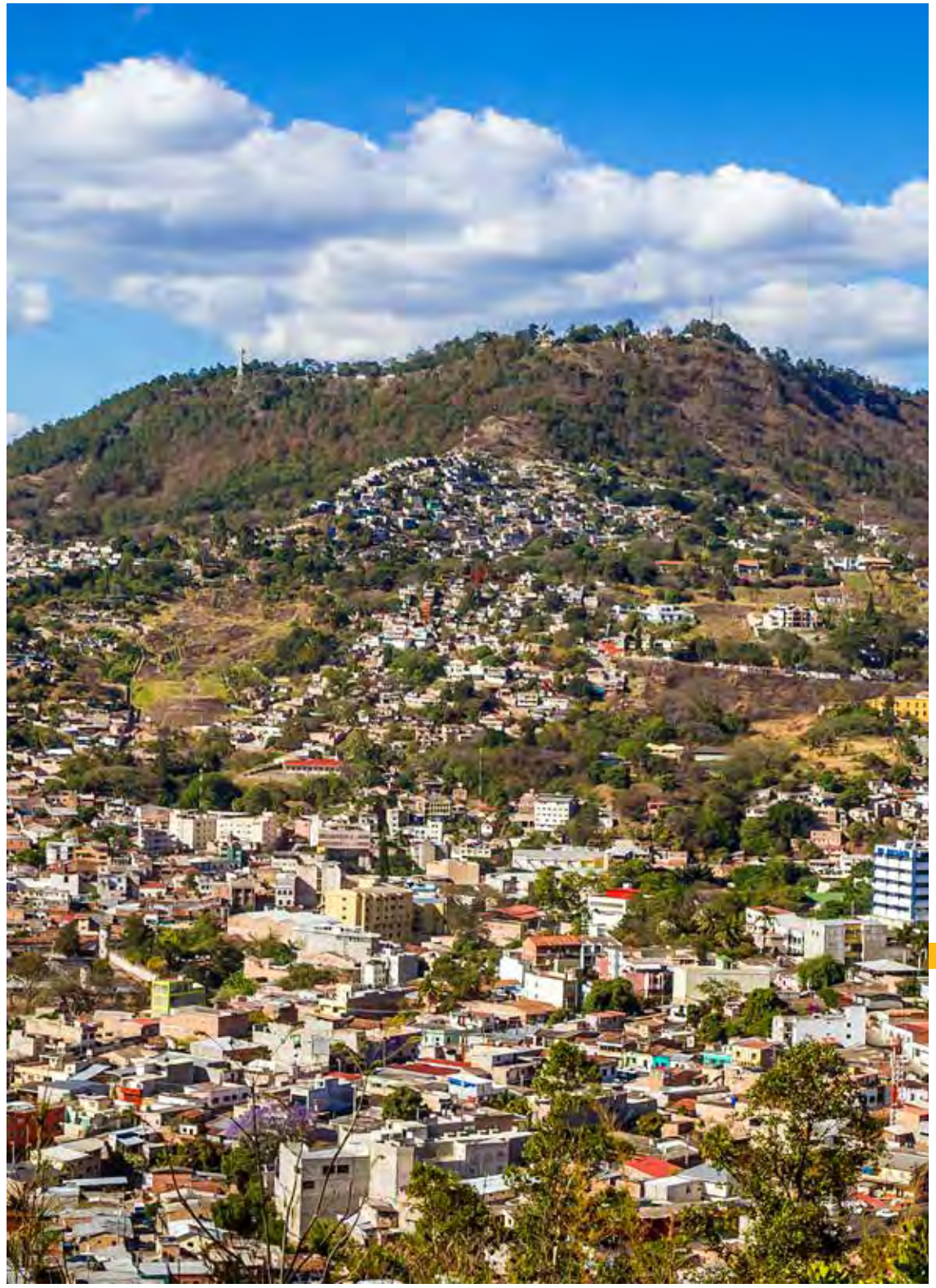
LATINOAMÉRICA SOSTENIBLE. CREANDO VISIONES PARA CIUDADES EMERGENTES

La población mundial continua incrementándose y, como resultado, el planeta aún se encuentra bajo procesos migratorios que, siendo distintos a los que conformaron la urbanización como la conocemos hoy, ponen un nuevo set de preguntas y desafíos sobre la mesa. Los procesos de urbanización del siglo pasado, fueron el resultado de la magnética atracción ejercida por los puntos más metabolizados del tejido urbano, es decir, por las grandes ciudades que concentraban tanto los medios de producción y los flujos de información como las estructuras claves para la toma de decisiones. Hoy, sin embargo, la situación es radicalmente distinta.

Tanto los desarrollos tecnológicos y de conectividad como el incremento en la robustez de la malla urbanizada han posibilitado el surgimiento de una segunda red de ciudades en crecimiento, las que hoy generan la mayor parte de la atracción de personas y metabolización del medio rural a medio construido. Sin embargo, mientras la escala, la velocidad y la naturaleza de los flujos de urbanización desafían la macro aglomeración como una condición *by default* del desarrollo y la evolución del entorno urbano, las conversaciones en urbanismo y política pública parecieran estar construidas sobre un paradigma basado en la macro aglomeración propia de la implosión urbana. En este contexto se dibuja el territorio global, el paisaje de las ciudades emergentes.

Como categoría, la ciudad emergente es de compleja definición. Esta varia si nos referimos a ella desde la perspectiva de la densidad o del tipo, pero también varia si hablamos de ella en términos históricos, buscando sus origines, analizando retroactivamente la evidencia material de su extendida presencia, o si la vemos en términos antropológicos, estudiando las dinámicas sociales de las personas que la habitan. La ciudad emergente, como entidad conceptual, no existe fuera de un contexto especifico de emergencia, es decir, de un proceso de flujo en el que la urbanización es el mecanismo competitivo mediante el cual el territorio se metaboliza rápidamente respondiendo a presiones económicas, sociales o de diversa naturaleza. El estudio de la ciudad emergente, sin embargo, nos presenta objetos inacabados. La idea de que gran parte de su potencial radica en el hecho de que son construcciones incompletas, refuerza la relevancia de conceptualizar aquello que está aun por ser desarrollado, transformado o materializado, aquello que 'es en potencia'.

A pesar de estas implicancias, la creciente atención que los asuntos ambientales y ecológicos han ganado en las discusiones sobre la ciudad, articulados alrededor de la reciente aparición del paisaje como modelo para el urbanismo, demuestran la necesidad de desarrollar aproximaciones más matizadas el entendimiento de la naturaleza y la intervención de la ciudad. La estructura física de las ciudades alrededor del mundo está evolucionando, mutando y volviéndose más maleable, más fluida y más abierta al cambio que la tecnología y las instituciones que la generan. Hoy los medios urbanos enfrentan un creciente flujo de movimientos y migraciones humanas como también un aceleramiento en la frecuencia de los desastres naturales y las iterativas crisis económicas que desvían la localización del capital hacia los componentes físicos de la ciudades.



Como consecuencia, los asentamientos humanos requieren mayor flexibilidad de modo de ser capaces de responder mejor, de organizarse y resistir las crecientes presiones internas y externas impuestas por el complejo paisaje contemporáneo. Hoy, cuando la incertidumbre pareciera ser la nueva norma, atributos urbanos como la reversibilidad y la apertura parecieran ser críticos para avanzar en formas más sostenibles de desarrollo territorial.

Es por esto que, en el urbanismo contemporáneo, es evidente que para que las ciudades sean efectivamente mas sostenibles deben asemejarse y facilitar flujos activos en movimiento, en vez de configuraciones materiales y estáticas. Pare esto, las ciudades emergentes son un modelo del cual aprender y extraer lecciones útiles en la modificación del entorno construido. Estas estrategias efectivas para manejar el cambio tienen el potencial para ser elementos esenciales en la construcción de las ciudades. ¿Cuáles son los desafíos que esta condición urbana emergente nos presenta? ¿Cuáles son las próximas batallas y cuáles serán las verdaderas trincheras de la urbanización en los años venideros? ¿Puede lo emergente redefinir la imaginación de las ciudades y de los lugares que habitamos? Todas estas son preguntas que deben ser respondidas.

Por otra parte no se necesita sólo avanzar en un entendimiento de lo emergente sino que también entender –después de tanta discusión– qué es lo que significa lo sostenible hoy. Muchas veces lo sostenible se homologa con lo básico, con la renuncia al consumo y al placer. Existe, en gran medida, la percepción de que para avanzar en temas de sostenibilidad es necesario transar parte del valor cualitativo de las cosas en pro de soluciones técnicas convencionales, como si la ética y la estética fuesen aspectos irreconciliables en las discusiones sobre sostenibilidad. Por ejemplo, es común participar de discusiones en las que se cuestiona la instalación de soluciones fotovoltaicas o eólicas por la baja calidad de la respuesta estética y el detrimento que significan dichas soluciones para la imagen de las ciudades. Otra dimensión del desafío es la de la escala. La sostenibilidad comenzó en sus inicios como un ejercicio a la escala del edificio y poco a poco ha ido permeando escalas mayores y más complejas.. Así, las soluciones han escalado incrementalmente y hoy, por ejemplo, la respuesta a la pregunta sobre cómo mejorar la calidad del aire en sectores donde la quema de leña es una práctica habitual no consiste en pensar en soluciones individuales a la escala de la vivienda, sino más bien en sistemas a la escala del barrio como por ejemplo la calefacción distrital, que implica operaciones y consenso comunitario a una escala mayor que la del edificio. Así, la sostenibilidad nos presenta una serie de temas que aún no han sido resueltos en los contextos de las ciudades intermedias.

La ciudad emergente y sostenible es por tanto, en sí misma, un estado o etapa dentro de un proceso de transformación del territorio. No es un *outcome* o un resultado definido, sino una respuesta temporal a un proceso de flujo acelerado. Estas ciudades, hoy en crecimiento expansivo, existen en la memoria de las personas, están registradas en el arte y en la literatura como espacios de vida bucólica, de conexión con el medio rural, de una vida alternativa a la propuesta por las mega polis. La ciudad emergente existe también dentro de la imaginación del diseño urbano porque para dichas disciplinas, inevitablemente, el espectro de la imagen es una condición necesaria que hace visible, inteligible y fácilmente comprensible cualquier visión sobre el entorno construido. La ciudad emergente existe económicamente como nodos que articulan la gran malla económica que envuelve el planeta y despliega territorialmente el capital localizado en las mega polis. Son por tanto enclaves de intercambio, crecimiento, localización y transacción.

La ciudad emergente existe también de forma política, muchas veces como extensiones del poder centralizado. Nos presentan una visión convincente sobre lo que podemos llegar a entender como las líneas difusas del urbanismo en expansión, tanto temporal como espacialmente, y la influencia que las mismas personas que habitan dichas ciudades pueden tener en el proceso de dar forma a los espacios urbanos. Es en este sentido que las distinciones propias de lo emergente no pretenden abrir una perspectiva binaria, referente a lo que se encuentra en pleno proceso de expansión versus lo que ya se encuentra consolidado, sino que más bien pretenden activar un espectro conceptual más amplio en relación a las posibilidades que dicha emergencia propone, sobretodo en un contexto en el que la ciudad como categorización discreta se ha desdibujado gradualmente. En este sentido, lo que Brenner y Schimdt, basándose en el pensamiento de Lefevbre, han llamado ‘la total urbanización el mundo’, nos impulsa a encontrar una serie de modificadores para el sustantivo ‘ciudad’ que permitan categorizar de forma operativa las diversas tipologías que constituyen la malla urbana contemporánea. Usando el modelo de Barthes,

se podría pensar que la ciudad ha evolucionado desde *work* a *text* en el sentido de pasar de ser un objeto cerrado, definido, directo, especifico y local, hacia una construcción mas compleja abierta, indefinida, neuronal y global. Este movimiento ha restado importancia a la condición material y de escala de la ciudad, y ha aumentado la relevancia a elementos no materiales como la interconexión, las posibilidades de desplazamiento, la presencia de redes y, en general, todo el set de elementos que otorgan fluidez al entorno construido. De esta manera, la densidad ha sido reemplazada por intensidad y, en cierta medida, este salto presenta desafíos que trascienden la condición física de la ciudad, focalizando la atención en aspectos como la capacidad de las aglomeraciones urbanas para generar significado cultural, la presencia simbólica en el paisaje global de ciudades, o la posibilidad de catalizar flujos de información e intercambio de bienes. Por lo tanto, si tuviésemos que responder a la pregunta sobre qué define a la ciudad emergente, hoy debiésemos decir que no es ni su forma ni su historia, ni su identidad ni su morfología. La ciudad emergente contemporánea está eminentemente construida en base al manejo de intensidades, de flujos de capital y de las ambiciones de sus habitantes. De esta manera, la conectividad en tiempo real y el acceso ilimitado a grandes flujos de información y conocimiento que la tecnología recientemente ha posibilitado, han aumentado el poder de las personas para innovar y transformar las ciudades en las que viven, sin importar su ubicación geográfica o la escala de las ciudades en las que se encuentran. Es por esto que, de los desafíos de la ciudades emergentes hoy, pocos tienen un potencial tan elevado para transformar la calidad de vida de las personas como el de generar ecosistemas creativos y ciudades más inteligentes, sobretodo bajo el nuevo escenario tecnológico. La pregunta es entonces, ¿cómo? ¿Cómo reinventamos los ecosistemas urbanos convirtiéndolos en ecologías complejas que impulsen a la innovación? ¿Cómo aprovechamos el nuevo escenario tecnológico para equilibrar la balanza creativa hacia el lado de las ciudades emergentes?

Adicionalmente, las micro economías de transacción operan a diversas escalas en la ciudad emergente, comenzando con el vendedor de la calle (quien construye incrementalmente su propio espacio flexible para efectuar transacción hasta campos masivos), hasta generar un gran espacio que alberga múltiples pequeños comerciantes, y dando lugar a una diversidad económica poco usual pero muy rica. La necesidad de comerciar usualmente crea ocupaciones espaciales no especializadas y móviles, que son capaces de albergar actividades dinámicas mientras se desplazan de lugar y acomodan funciones en tiempo real. El espacio del comercio callejero es en cierta medida un efecto de resistencia contra la ansiedad globalizante y normativa del intercambio internacional. Estos son espacios donde el intercambio sucede muchas veces dentro del marco de una interacción social significativa en condiciones de flexibilidad y ajuste. La generación de ecosistemas de innovación que reconozcan la cadena completa de comercio y generación de valor, así como y la atracción de talentos, son los grandes desafíos de las ciudades emergentes.

Creemos también que, en gran parte, el éxito de estas ciudades en alcanzar un desarrollo sostenible dependerá de la habilidad que tengan para atraer y convertir a su población en comunidades creativas y emprendedoras, evolucionando hacia economías más complejas, diversas e inclusivas, y reconociendo que ciudades más inteligentes y creativas son hoy un mercado emergente clave para la economía del conocimiento. Entender la creatividad como una posibilidad de generar redes entre personas e instituciones, proponer a la innovación como una forma de 'glocalizar' los problemas, utilizar la tecnología como una herramienta social y mantener la información y los descubrimientos abiertos y accesibles, son elementos clave a la hora de pensar la construcción de las ciudades emergentes.

Así, somos desafiados por la necesidad de desarrollar nuevas herramientas para intervenir y pensar en esos contextos no consolidados. Herramientas que nos empujen a establecer un entendimiento productivo de las aspiraciones que definen los patrones de crecimiento y de uso en las formas emergentes de crecimiento en el amplio contexto global.

Problemas comunes	Aspectos clave	Propuestas
		Propuestas generales
- Falta de definición del límite urbano en algunas ciudades - Crecimiento desordenado, discontinuo y poco consolidado - Falta de definición entre lo urbano y rural - Crecimiento disperso en áreas ecológicas y productivas	1. Límite urbano y geometría	Propuestas y recomendaciones para una buena delimitación del perímetro urbano
- Ciudades poco densas - Presencia de gran cantidad de vacíos urbanos	2. Densidad y morfología	Propuestas y recomendaciones para conseguir una densidad cualificada Propuestas para la puesta en valor de los suelos vacíos urbanos
- Bajas emisiones de GEI pero con tendencia al incremento	3. Emisiones de GEI	Propuestas para la reducción de GEI
- Construcción social del riesgo - Presencia de asentamientos marginales en áreas vulnerables	4. Riesgos naturales y resiliencia	Propuestas para la mitigación y adaptación ante los desastres naturales
- Fuerte segregación e injusticia social	5. Lectura socio-espacial	Propuestas para la integración socio-espacial y mejorar la identidad urbana
- Déficit de áreas verdes y espacio público	6. Áreas verdes y espacio público	Propuestas para dotación y puesta en red de áreas verdes y espacios públicos

RECOMENDACIONES, MEDIDAS Y ACCIONES USADAS EN LOS ESTUDIOS Y EL PLAN DE ACCIÓN

PROPUESTAS PARA CONSEGUIR UN CRECIMIENTO URBANO SOSTENIBLE CON UNA BUENA DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO

Diseño y/o actualización de planes metropolitanos y planes de ordenamiento urbano.

Delimitación en planes y normativas urbanas del área de expansión urbana. Definición de los límites campo-ciudad, definiendo las zonas de expansión y, en función de la vocación del territorio, las zonas protección (paisajística, agrícola, ecológica) teniendo en cuenta los mapas de peligros naturales y los retos del cambio climático.

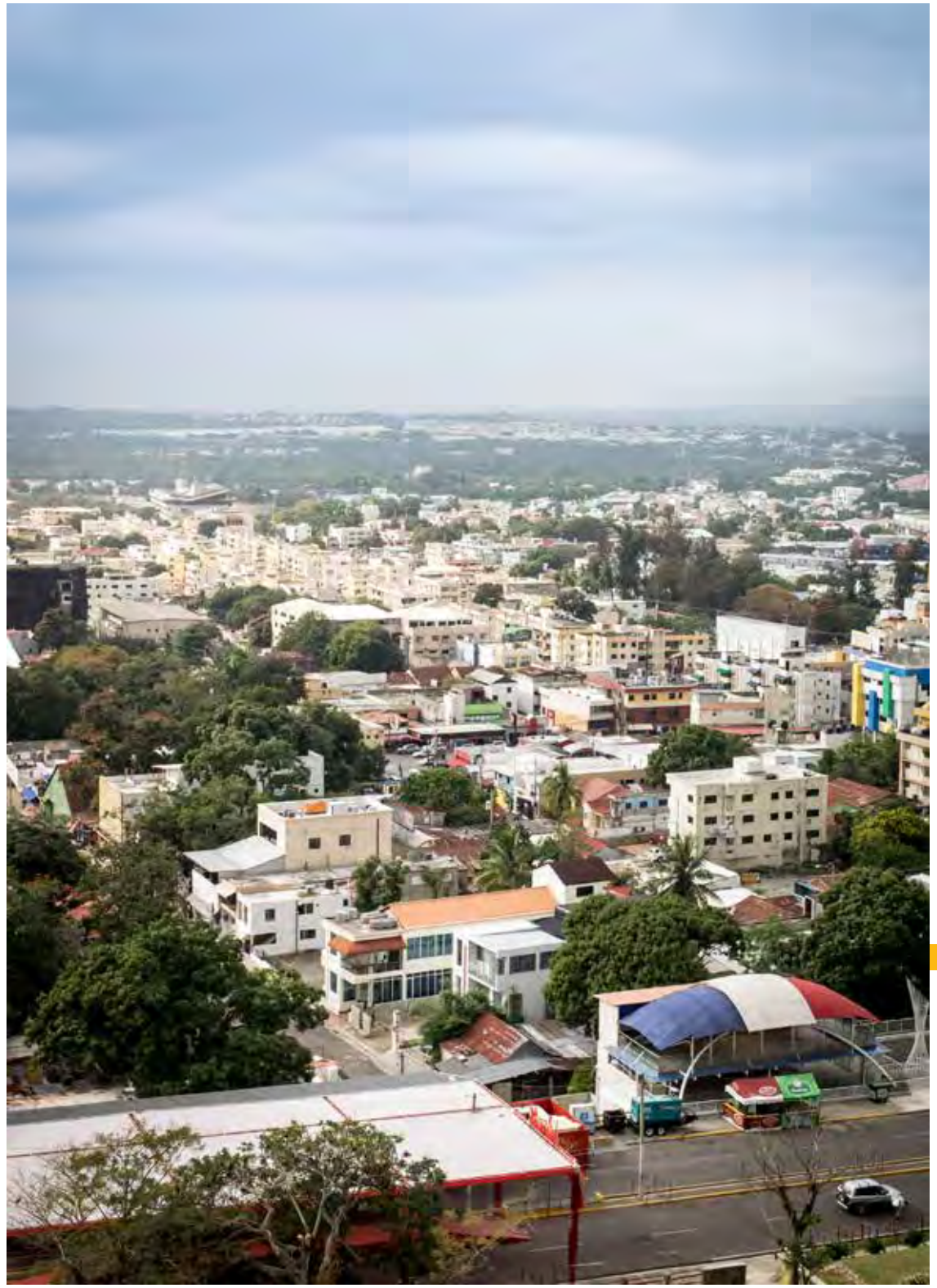
Participación. Procesos abiertos y colaborativos de producción del espacio. Un urbanismo de código abierto en el que los protagonistas del proceso sean los ciudadanos. Divulgación y transparencia usando las nuevas tecnologías.

Distribuir equitativamente la oferta de empleo en la ciudad, por medio de la implantación de polos estratégicos de desarrollo económico y de equipamientos. Mejorar la conectividad y el transporte público entre los centros.

Fortalecimiento institucional. Oficinas de Gestión Territorial-Urbana. Coordinación entre las entidades administrativas (nacionales y locales) y los municipios que conforman áreas funcionales, en especial en ciudades metropolitanas. Gestión mancomunada de ordenamiento urbano, servicios urbanísticos, transporte, residuos sólidos, movilidad, agua y saneamiento, entre otras. Estas deben planificarse, con una visión de conjunto que supere la rigidez de los límites administrativos.

Control del crecimiento urbano y expansión urbana planificada y sostenible. En algunos casos, transformación del crecimiento urbano difuso en uno compacto y de calidad.

Visión de las relaciones campo-ciudad y relaciones metropolitanas. Se considera la definición de la ciudad y su contextualización ciudad-territorio. El espacio rural tiene funciones en la producción de insumos (agua, alimentos, etc.); como soporte de las actividades; y como efecto tapón de los efluentes que genera la ciudad: residuos sólidos, aguas residuales etc.



CASO: SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

DISEÑO DE UN PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL METROPOLITANO Y ACTUALIZACIÓN DEL POT DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

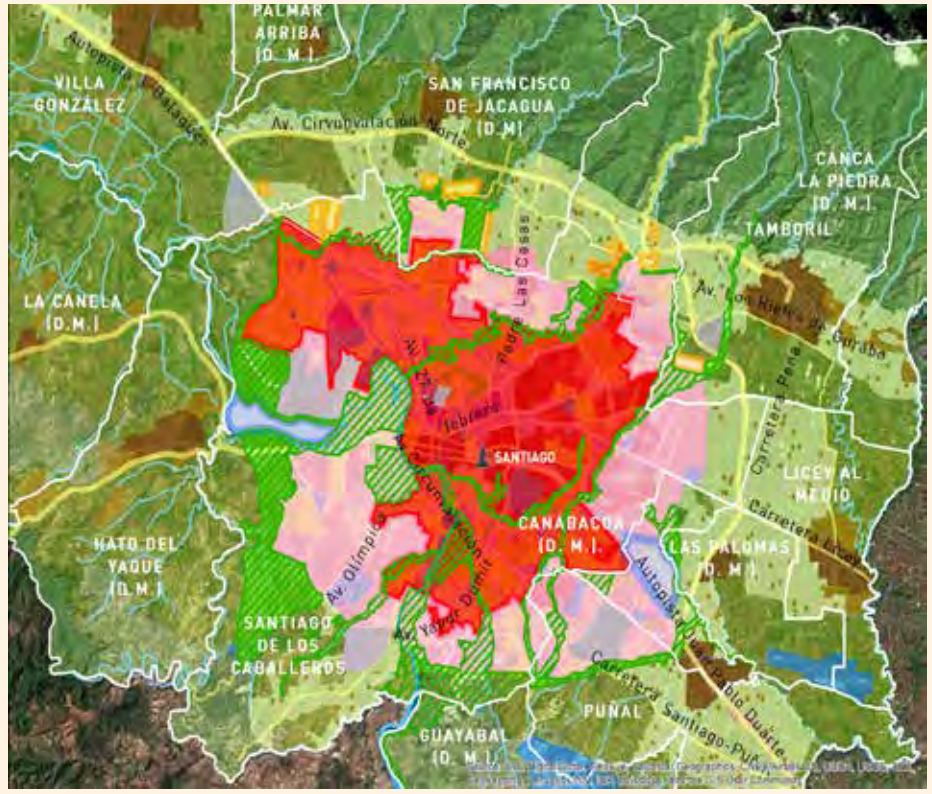
La propuesta de formular el POT metropolitano considera un crecimiento ordenado, continuo y consolidado en el límite de la ciudad, especialmente en el área de confluencia de los límites político-administrativos. Se pretende una definición precisa entre lo urbano y rural; una vez definido el instrumento anterior –que debe ser realizado por consenso entre las municipalidades del área metropolitana– se deberá proceder a revisar y actualizar el POT del municipio Santiago de Los Caballeros. A continuación se identifican los sectores:

- Sector Noreste entorno a la Avenida Gregorio Luperón. Conurbación Santiago - Tamboril.
- Sector Norte margen derecha del río Gurabo. Conurbación Santiago - San Francisco Jacagua
- Sector Norte Jaragua - La Ciénaga. Conurbación Santiago - San Francisco Jacagua.
- Sector Noroeste salida Autopista Joaquín Balaguer. Conurbación Santiago - Villa González.
- Sector Oeste. Ensanche Industrial Espaillat.
- Sector Suroeste. Herradura-Barranquita-Pastor. Nueva Centralidad.
- Sector Sur. Arroyo Hondo y El Papayo. Cierre urbano Sur
- Sector Sureste. Matanzas, Canabacoa y entorno Autopista Duarte. Conurbación Santiago-Puñal
- Sector Este. Pontezuela-Limonal. Conurbación Santiago - Puñal - Tamboril - Licey.

Se trata de asegurar la implantación de un nuevo modelo de ordenamiento territorial del municipio de Santiago de los Caballeros por medio de un abordaje metropolitano que incorpore a los municipios de Tamboril, Licey al Medio, Puñal y Villa González, así como los Distritos Municipales de Jacagua, La Canela y Hato del Yaque, garantizando una movilidad eficiente, deteniendo la caótica urbanización horizontal y apostando por un uso de suelo densificado y de crecimiento vertical. Además protege y amplía el sistema verde de la cuenca hidrográfica urbana del río Yaque del Norte, aporta equidad socio-territorial, previene los efectos de los riesgos naturales y favorece la adaptación al cambio climático.

ELABORACIÓN DE POTS DE LOS MUNICIPIOS DE LICEY, PUÑAL, TAMBORIL, Y VILLA GONZÁLEZ

Se propone la elaboración de planes de ordenamiento territorial de los municipios de Licey, Puñal, Tamboril y Villa González. Estos planes deben ser realizados en coordinación con el plan metropolitano: en la medida que este establece directrices y recomendaciones, los planes municipales las incorporan y desarrollan mediante normativas de ordenamiento territorial y usos del suelo específicas.



Ordenamiento planificado de los núcleos, en especial las cabeceras municipales, Tamboril, Licey, Puñal y Villa González. Se plantea un crecimiento interno, es decir, aprovechando vacíos urbanos y áreas no consolidadas en el interior de la huella urbana actual.

Entre las cuestiones que deben proponer los planes municipales se considera:

- Garantizar el ordenamiento en los límites municipales: se debe evitar el crecimiento lineal desordenado entorno a la avenida Gregorio Luperón, avenida 27 de Febrero con Tamboril, carretera Duarte con Licey, autopista Duarte con Puñal, avenida Presidente Antonio Guzmán con Hato del Yaque y Villa Bao, y autopista Joaquín Balaguer con Villa González, siguiendo el sentido de las agujas del reloj.
- Protección de la avenida de Circunvalación Norte y regulación de usos del suelo; en especial en la parte exterior del anillo circunvalatorio, evitando la expansión urbana.

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA CONSEGUIR UNA DENSIDAD CUALIFICADA

Acciones orientadas a incrementar la densidad, como la puesta en valor de los vacíos con medidas de estímulo a la construcción de tipologías multifamiliares, planes maestros para la transformación de áreas de oportunidad en nuevas centralidades de usos mixtos; penalización a sitios baldíos o predios ociosos.

Recuperación, revitalización del centro urbano y regeneración urbana. Reconversión del centro en áreas para viviendas, utilizando incluso edificios vacíos y sitios vacantes. Esto es fundamental para ampliar la densidad de manera cualificada sin necesidad de grandes inversiones públicas.

Áreas estratégicas de densificación cualificada: algunos barrios dentro del límite urbano poseen baja consolidación y densidad. Con la identificación de esas áreas es posible realizar planes sectoriales que potencien la densificación, también por medio de la participación privada.

Ocupación de viviendas vacías a través de instrumentos urbanísticos que orienten a los propietarios a no dejar sus inmuebles ociosos.

Densificación de los ejes de transporte público (instalados y previstos): más personas cercanas a la oportunidad de transporte.

Control del aumento de la densidad en sectores con baja provisión de espacios públicos y con sistemas de conectividad colapsados.

Previsión de nuevas zonas de crecimiento urbano, planificándolas para obtener densidades altas y medias, pero con una provisión adecuada de espacios públicos y conectividad.

Incorporar, en la medida de lo posible, nuevos espacios públicos en las zonas de alta densidad que carezcan de ellos.

CASO: TEGUCIGALPA

Para articular las propuestas de mejora integral y puesta en valor de la zona se plantean tres ejes de intervención preliminares:

EL EJE VERDE

Propuesta y construcción de medidas de mitigación y control del cauce del río Choluteca, recuperación ambiental de sus aguas, y desarrollo del parque lineal del mismo río. Como respuesta a los graves problemas de calidad ambiental y vulnerabilidad asociados al cauce del Choluteca, la estrategia de recuperación del río consiste en tres acciones principales:

- Propuesta y construcción de medidas de mitigación y control del cauce.
- Recuperación ambiental y el saneamiento de sus aguas, nuevo colector, nueva depuradora de aguas, etc.
- Diseño y construcción del parque lineal o paseo verde del Choluteca.

A través de esta intervención el río puede adquirir verdadera importancia en la mejora de la imagen urbana y el desarrollo de la ciudad. Además supone la puesta en valor de casi 100 hectáreas de espacio público. De esta manera, se mitiga el déficit actual de espacio verde (1,07 m²/hab de espacio verde permanente, frente a los 8-9 m²/hab que aconseja la OMS).

EL EJE DE LA CULTURA

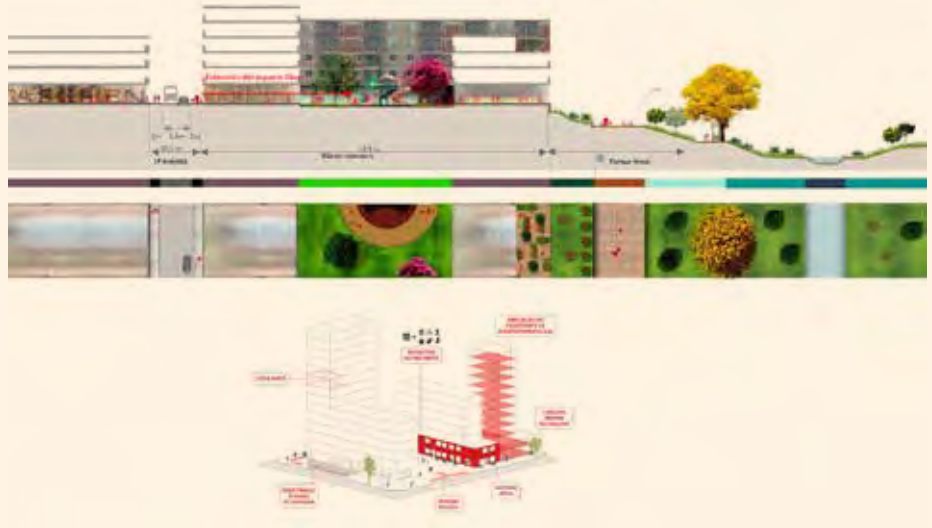
Plan especial de conservación, recuperación y puesta en valor del patrimonio cultural del Centro Histórico del Distrito Central, y creación de un recorrido por los hitos culturales. La existencia de un inventario de inmuebles históricos realizado por el Instituto Hondureño de Antropología e Historia ayuda a conocer la situación actual de los bienes inmuebles culturales. Si bien es cierto que la Gerencia del Centro Histórico del Distrito Central está trabajando en proyectos de recuperación de ciertos espacios, se necesita un plan que aúne fuerzas e iniciativas de varias entidades implicadas para restaurar, renovar y recuperar los edificios históricos de Tegucigalpa, un 12% de ellos en mal estado.

EL EJE DE LA RENOVACIÓN URBANA

Operación de renovación urbana y rehabilitación del Centro histórico de Tegucigalpa y Comayagüela. Se pretende:

- Frenar y revertir la degradación física de los edificios.
- Revitalizar y dinamizar los centros de Tegucigalpa y Comayagüela.
- Atraer inversión privada y nuevos usos del suelo, lo que implica generar empleo.

Así el potencial de renovación urbana es de 134 hectáreas de predios (impacto físico), involucrando un total de 171 hectáreas de suelo. Dicha renovación se desagrega en dos grandes tramos: 71 hectáreas de predios para la rehabilitación de Tegucigalpa y casi 63 hectáreas de predios para la revitalización y renovación de Comayagüela.



Solución integral en 3 ejes de actuación

PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA PUESTA EN VALOR DE LOS SUELOS VACÍOS URBANOS

Negociación en la temporalidad de los usos mediante mecanismos de gestión ciudadana directa. Las nuevas políticas urbanísticas deberían introducir mayor flexibilidad, sobretodo en lo referente a la permisividad de usos temporales, y convertirse en un intermediario entre propietarios de suelo, bienes infrautilizados (sitios urbanos y edificios vacíos) y la ciudadanía interesada en generar proyectos sobre estos espacios sin uso.

Normativa predial. Diseño y aplicación de una normativa predial progresiva que aumente gradualmente los impuestos a los sitios vacíos. Si el desarrollo del suelo privado es especulativo, se recomienda la implantación de instrumentos urbanísticos, legales e incentivos económicos, que favorezcan la ocupación de vacíos, principalmente de lugares céntricas; esto es fundamental para que la ciudad crezca de manera sostenible y no ocupe nuevos suelos. La implementación de un impuesto predial que se amplía con los años –si es que el predio no se ocupa– fuerza a que el propietario ponga en uso la parcela.

Mercado de tierras públicas. Mediante expropiaciones y otras herramientas legales, se propone interviniendo sobre los derechos de la propiedad de predios en desuso prolongado.

Si la propiedad del suelo es pública, la ocupación de los vacíos urbanos estaría relacionada con políticas públicas y proyectos específicos. Estos terrenos se convierten en áreas de oportunidad para corregir algunas debilidades del sistema y proponer operaciones urbanas aumentando los espacios públicos, ampliando la densidad y consolidando áreas urbanas. Los predios públicos pueden albergar espacios públicos, equipamientos y edificios de viviendas sociales.

CASO: PALMAS

Fundada en 1989, Palmas es la capital estatal brasileña más reciente. Según el Plan Director original fue una ciudad planificada para dos millones de personas, que pretendía proporcionar directrices para su crecimiento urbano. En la actualidad, sin embargo, apenas existen 230.000 habitantes. La dificultad en la gestión y ejecución del plan ha provocado una innecesaria expansión urbana, con densidades muy bajas y la presencia de grandes vacíos urbanos.

El principal vacío urbano, cuenta con más de 800 hectáreas, y se configura como un área estratégica para el crecimiento y el desarrollo urbano sostenible. Se encuentra cerca del lago Palmas, en un bello paisaje natural, entre los dos polos de interés de la ciudad: el norte, caracterizado por ser el centro más consolidado, y el sur, donde se encuentra gran parte de la población residente, especialmente de menores ingresos, como los barrios de Aurenys y Taquaralto.

Para aprovechar este vacío, se desarrolla una propuesta preliminar que define algunas pautas sobre su ocupación. La propuesta incorpora nuevas áreas verdes y espacio público, en especial, un parque lineal que se extiende a orillas del lago Palmas de Silver Beach a la Playa Anacardo, hacia el Grande Taquaruçu Río, así como una serie de avenidas o ejes cívicos perpendiculares, que se convierten como conectores ecológicos de la ciudad hacia el lago.

El objetivo es crear un parque lineal en la orilla del lago, que está poco explorado y subutilizado (ya que no tiene una provisión adecuada de áreas de recreación y esparcimiento para la población), y democratizar el espacio público, con vistas abiertas y ofrecer un amplio acceso de Palmas al Lago.

La ocupación del entorno trata de mantener la estructura morfológica de la ciudad; sin embargo, se busca aumentar la densidad y el nivel de consolidación diseñando nuevas súper manzanas (grandes manzanas de 700 x 700 mts.) y lotes para ser ocupados por nuevos residentes. Las manzanas se subdividen en predios más pequeños, con zonas verdes y uso público que permitirán la conexión peatonal y ciclista entre ellos y el resto de la ciudad, favoreciendo además el drenaje urbano, todavía ineficiente.

Se proponen densidades más altas, con mecanismos de recuperación de plusvalías, de acuerdo a criterios de sostenibilidad de la construcción y a la ampliación gradual de alturas considerando las vistas al lago. El uso de la planta baja sería comercial y se plantean algunos predios institucionales.

Con estas medidas y recomendaciones, este gran vacío urbano podría ser llenado en el año 2050, convirtiéndose en un nuevo centro urbano, polo de residencia, empleo y ocio; se apuesta por un modelo poli-nuclear, donde este polo se convierta en un espacio de integración entre el centro actual y la periferia, considerando el paisaje singular y natural del lago.

PROPUESTAS PARA LA INTEGRACIÓN SOCIO-ESPACIAL Y MEJORA DE LA IDENTIDAD URBANA

Puesta en marcha de programas de mejora integral de barrios, que actúen en los espacios públicos mejorando los ejes viales y espacios recreacionales, e incorporando equipamientos y zonas verdes de calidad que ayuden a mejorar la cohesión social.

Conservación, recuperación y puesta en valor del patrimonio cultural.

Mejora de las infraestructuras básicas de saneamiento, agua potable y recolección de residuos sólidos.

Inversión pública en infraestructuras y equipamientos para crear una distribución igualitaria de los servicios en toda la huella urbana.

Mejora del transporte público que cubra la mayor parte de la huella urbana continua, para disminuir los tiempos de desplazamientos.

Programas de vivienda social en suelos integrados dentro de la urbe, con estándares adecuados: metros cuadrados de áreas verdes por habitante, equipamientos a nivel local y provincial, transporte público eficiente, etc.

Crear instancias de participación ciudadana en donde se reflexione sobre la identidad urbana en este proceso de transformación. Estas mesas de trabajo pueden otorgar insumos para la definición de futuras normas urbanas, programas culturales y sociales, entre otras políticas públicas asociadas.

Adecuación de las normativas urbanas: los instrumentos de planificación también permiten construir esta identidad urbana. A través de ellos se pueden reglamentar temas como el diseño de fachadas, tipologías constructivas, tipologías de espacios públicos y diseño urbano en general.

Inversión en espacios públicos y equipamientos que incorporen esta identidad urbana. Los espacios públicos son la cara urbana de una ciudad y el punto de encuentro de esta nueva mixtura social. Por lo tanto es fundamental que su diseño permita la integración y, a la vez, la identificación de las distintas realidades culturales que conforman la ciudad.

CASO: PANAMÁ

ACCIÓN 1: PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE COMUNIDADES EN RIESGO Y ÁREAS DEGRADADAS.

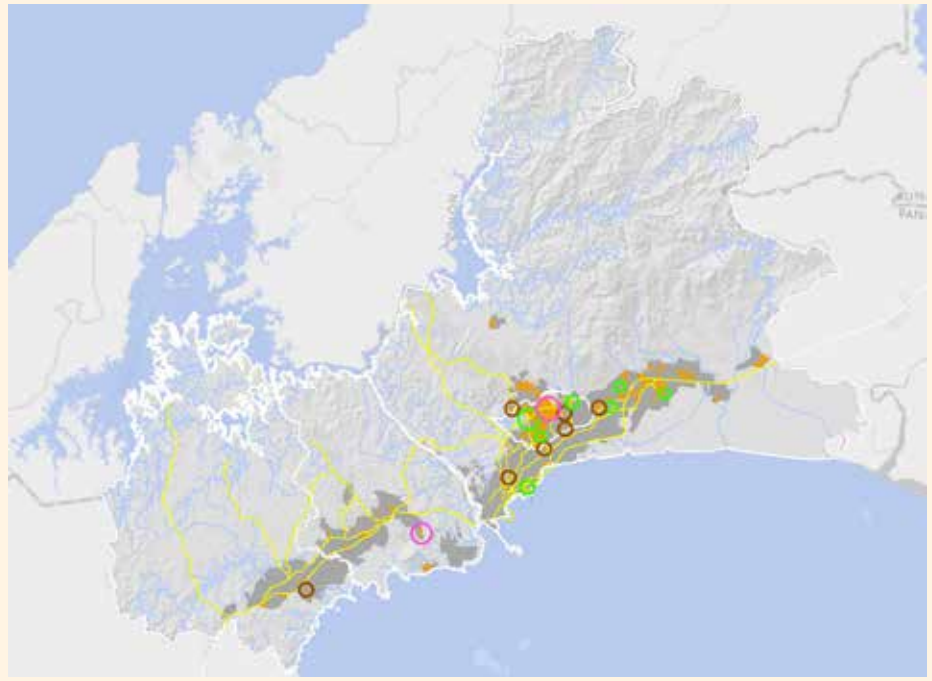
Necesidad de la acción. Para la mayoría de los habitantes en Panamá, la invasión de tierras es una de las formas de crecimiento, ya que el 79% de la población del área de estudio se puede considerar de nivel socioeconómico bajo y parte de esa población no tiene acceso al mercado formal de viviendas. Según los análisis realizados, el 38% de la superficie residencial proviene de algún asentamiento informal/precario: existen aproximadamente 8.500 hectáreas de procedencia informal y poco más de 700 hectáreas de asentamientos precarios (áreas residenciales que no cumplen los mínimos de servicios básicos). En total, más de 585.000 habitantes del área de estudio viven en zonas residenciales informales o precarios.

Evidentemente, estos desarrollos urbanos se ubican en la periferia, en áreas lejanas al centro urbano con escasas posibilidades de transporte y con déficit de infraestructuras y servicios básicos. Algunos de estos asentamientos ocupan el territorio de manera 'organizada', con una estructura vial ordenada y lotes de mayor tamaño que algunos destinados a vivienda social. Sin embargo, existen algunas barriadas con una estructura vial irregular y parcelas desorganizadas, encajadas entre laderas y quebradas. El resultado es que existen 2.621 hectáreas de superficie residencial afectada por inundación.

Descripción de la acción. El programa se orienta a mejorar las condiciones de las comunidades con menos recursos considerándolas zonas de interés social a través de dos estrategias.

- Por una parte, incorporando servicios básicos, infraestructuras y nuevas redes de drenaje, garantizando la mitigación frente a inundación. Además, se debe atender a la seguridad en la propiedad del suelo y la protección de los recursos naturales existentes previniendo también desastres de origen natural. Estas estrategias se desarrollan en La Cascada y avenida Rafael E. Alemán.
- Transformando los asentamientos precarios en barrios de vivienda social. Esto se realiza en Campo Verde o Villa Esperanza.

Se trata de mitigar el riesgo de inundación y mejorar las infraestructuras para adaptar los asentamientos a los riesgos existentes. Se calcula que esta acción abarcaría un total de 700 hectáreas de comunidades en riesgo, favoreciendo a un total de 113.000 personas.



ACCIÓN 2: PLAN PARCIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE ÁREAS CENTRALES. PRIMERA EXPERIENCIA PILOTO EL PLAN PARCIAL DEL CENTRO EXTENDIDO (CALIDONIA).

Necesidad de la acción: En la actualidad existen varios barrios degradados de usos mixtos cercanos al centro urbano de Panamá como Exposición, El Marañón, San Miguel y Perejil, todos ellos dentro del corregimiento de Calidonia. El barrio de Exposición (1915), en especial, ha sido un referente en cuanto a diseño urbano por su orden, tránsito sencillo, trazado viario y espacios públicos amplios. Estos barrios muy próximos al centro de Panamá están inmersos en un proceso de degradación continuo, con el patrimonio inmobiliario y el espacio público muy abandonados. Según la Alcaldía de Panamá, en la actualidad la zona cuenta con 20.000 habitantes aunque en las últimas décadas ha sufrido una disminución sostenida, reduciéndose la población en más de un 50% en los últimos 40 años.

Los barrios de Exposición, El Marañón, San Miguel y Perejil suponen un gran potencial dentro del municipio de Panamá, contando con edificios públicos como la DGI (Dirección General de Impuestos), la Alcaldía de la ciudad de Panamá o los Archivos Nacionales, con equipamientos como el Hospital Santo Tomás, la Facultad de Medicina Columbus University, varios colegios, edificios religiosos o la estación de metro y autobuses 5 de Mayo. Además existen varios espacios públicos como el parque Francisco Arias Paredes, parque Porras o la cinta costera.

Descripción de la acción. El objeto de esta acción es la elaboración de Planes Parciales de Ordenación Territorial para las áreas centrales, hoy degradadas. La primera fase de esta acción debería centrarse en Calidonia para conformar lo que podría denominarse un 'Centro Urbano Extendido' y que estaría integrado por el barrio de Exposición, El Marañón, San Miguel y Perejil, con un total de 170 hectáreas. Los Planes Parciales deberán designar las diferentes Unidades de Gestión, puesto que no se trata de actuar lote a lote, sino de forma innovadora aplicando instrumentos de equi-distribución y captura de plusvalías.

Se recomienda desarrollar una estrategia de financiamiento a través de la captura de plusvalías. Existen mecanismos como la Financiación por Incremento de Impuestos (TIF); en síntesis, se estima que el impacto en recaudación predial generado por la actuación se destinará exclusivamente al recinto intervenido por un periodo determinado. Posteriormente, se emiten bonos TIF o deuda respaldada por el incremento de impuesto predial estimado.

El plan podrá apoyarse en el "Plan de Renovación Urbana para el corregimiento de Calidonia", producto generado dentro del Laboratorio de Diseño Urbano, una de las piezas que conforman la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) liderada por el BID.

El objetivo del futuro plan debe ser recuperar la identidad perdida de la zona, recuperando su actividad a través de la puesta en valor del patrimonio construido, la recuperación de los equipamientos y espacio público, y del aprovechamiento de los predios baldíos para paliar el déficit de viviendas asequibles y de espacios recreativos. Como se explicó anteriormente, todo ello formará parte de un proceso de densificación cualificada.

El organismo encargado de elaborar el plan será la Alcaldía de Panamá, en coordinación con el Ministerio de Obras Públicas, el MIVIOT y la ATTT.

PROPUESTAS PARA DOTACIÓN Y PUESTA EN RED DE ÁREAS VERDES Y ESPACIOS PÚBLICOS.

Elaboración de planes maestros de infraestructura verde.

Creación de sistema de parques lineales en torno a los ríos y arroyos.

Mejora y puesta en valor de los parques urbanos existentes.

Normativas de cesión de áreas verdes y espacio público para los nuevos desarrollos.

Normativas de protección de riberas de arroyos y ríos, cerros, laderas, altas pendientes etc.

Alianzas público-privadas para el desarrollo y mantenimiento de infraestructura verde.

CASO: SANTIAGO DE LOS CABALLEROS

Se propone crear un gran parque lineal en la ribera del río Yaque del Norte. El parque albergaría zonas amplias de pulmón verde conectadas por un recorrido ribereño continuo. Además, las áreas pobladas podrían tener en las orillas equipamientos deportivos y de ocio. La operación podría lanzarse con la construcción de alguna edificación emblemática que genere una atracción a nivel nacional.

En los primeros 500 metros alrededor del parque, o sea, a una distancia muy corta para el peatón, actualmente viven cerca de 80.000 personas, y a 1 kilómetro 140.000. Ese número se incrementará a futuro, ya que el sector suroeste de la ciudad es un área apta para nuevos suelos urbanizables.

El parque ampliaría también la proporción de áreas verdes calificadas por habitantes en la ciudad, ya que estructuraría una continuidad verde de 10 km de extensión y 500 m de ancho.

ZONA YAQUE 1 - ESPACIOS FORESTALES DE RIBERA.

Se compone esencialmente del cauce del río, áreas verdes (360 hectáreas) y vacíos urbanos (140 hectáreas) y ocupa un área aproximada de 500 hectáreas sobre 930 totales. Es una zona inundable para un período de retorno de 100 años. Destaca la presencia de dos grandes áreas vegetales en los meandros del norte y sur, unidos por un cordón verde que presenta un menor ancho por la invasión de las orillas. Actualmente viven en este espacio 2.000 habitantes, de los cuales la mitad sufre inundaciones.

ZONA YAQUE 2 - BORDE RIBEREÑO ESTE

Es un área de transición entre el río Yaque del Norte y el contexto urbano en su margen derecho, donde se encuentran, al norte, diversos barrios céntricos y al sur barrios periféricos con inferior calidad urbanística. Paralela al río va la avenida de Circunvalación 'Mirador del Yaque', importante vía de acceso y pasaje de Santiago de Los Caballeros. Esta avenida separa la ribera del frente construido y es un espacio adecuado para su integración con el río: miradores, ciclovías, rutas peatonales etc.

ZONA YAQUE 3 - CAMPO DE GOLF

Cuenta con 140 hectáreas y su uso deportivo no supone impacto aparente en el río y su contexto urbano. Las vías perimetrales, avenida Francisco A. Lora y avenida Presidente Antonio Guzmán, tienen una ocupación urbana de clase media-baja. No obstante, es posible que en el futuro este equipamiento pueda provocar una barrera entre los barrios de La Herradura y El Doral, entre otros. Actualmente casi todo su perímetro está cercado y tiene más del 50% de su superficie arbolada.

ZONA YAQUE 4 - BORDE RIBEREÑO OESTE

La zona abarca las áreas ribereñas en el sector oeste de la ciudad. Hay más de 12.000 habitantes en estos barrios y presentan menor vulnerabilidad, a excepción de algunos sectores que se acercan en exceso al río. Destaca la falta de calidad de este hábitat, poco equipado, además de la dificultad de acceso y movilidad.

PROPUESTAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI

Establecimiento de sistemas de transporte masivo: tranvía, metro, autobús de tránsito rápido, o monorriel.

Incorporar criterios de sostenibilidad en el desarrollo urbano: ciudades compactas y diversas.

Desplegar la infraestructura para la movilidad no motorizada: peatonalización de calles, ciclovías y sistemas de bicicletas públicas.

Desarrollo de una normativa municipal para la obligación de instalación de una parte de ACS solar y energía fotovoltaica en ciertos edificios residenciales o comerciales.

Programas de producción más limpia y eco-auditorías en la industria y en el sector servicios.

Captación y aprovechamiento energético del biogás en rellenos sanitarios.

Implementación de un sistema de compostaje de residuos orgánicos a gran escala.

Conservación del bosque existente, y recuperación y reforestación de áreas degradadas.

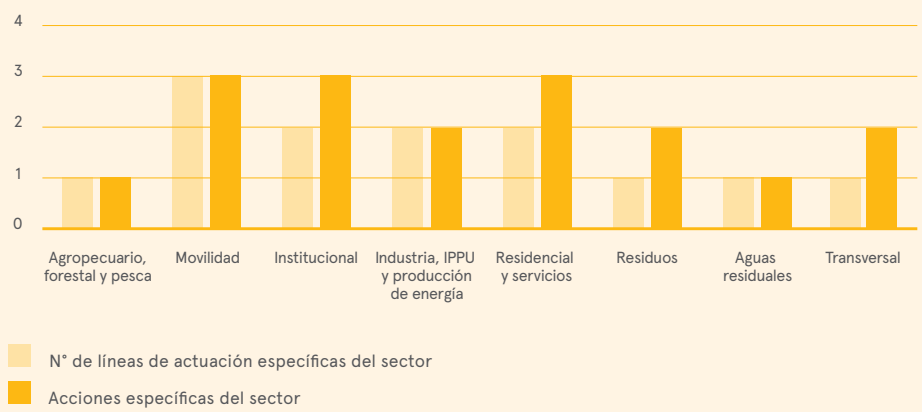
Educación ambiental en materia de movilidad, gestión energética en edificios y en gestión de residuos.

CASO: CUMANÁ

La Hoja de Ruta de Mitigación conforma un escenario inteligente a través de una batería de líneas de actuación y acciones en torno a tres ejes: la eficiencia energética, las energías renovables y la optimización en la gestión de los recursos. Adicionalmente se considera un cuarto eje de carácter transversal basado en la sensibilización, capacitación y la coordinación.

Así, se plantean 13 líneas de actuación y 16 acciones tal como se puede ver en la figura inferior (el listado completo se muestra en la tabla de la siguiente página). Estas acciones provienen de dos fuentes: acciones ya planificadas para el área de estudio, y nuevas acciones propuestas ya sea por la consultoría o por los agentes clave. Estas acciones han sido priorizadas en talleres y entrevistas personales con dichos agentes aplicando criterios de potencial de reducción de emisiones, de viabilidad, y de beneficios ambientales y sociales adicionales.

Las 16 acciones del escenario inteligente suponen una reducción total de emisiones de gases de efecto invernadero de 461.664 toneladas de CO^2 y un ahorro energético de 72.714 TEP (Tonelada Equivalente de Petróleo) hacia el año 2050.



Número de líneas de actuación y acciones incluidas en la Hoja de Ruta, por sector.

Sector	Línea de actuación	Acción	
Agropecuario, forestal y pesca	Fomento de la eficiencia energética en la actividad pesquera	A.1	Programa de sustitución de combustibles en los barcos de pesca por combustibles alternativos.
Industria, IPPU y producción de energía	Fomento de la eficiencia energética en la industria	IPE.1	Programa de producción más limpia en la industria
Industria, IPPU y producción de energía	Promoción de la reducción voluntaria de emisiones GEI	IPE.2	Promocionar acuerdos voluntarios por unidad productiva entra los principales sectores industriales de Cumaná
Institucional	Mejora de la eficiencia energética en las instalaciones municipales	IN.1	Mejorar la eficiencia del alumbrado público
Institucional	Mejora de la eficiencia energética en las instalaciones municipales	IN.2	Programa de auditorías energéticas y propuestas de buenas prácticas para el uso eficiente de la energía en los edificios de la Alcaldía
Institucional	Actitud ejemplarizante y tractora	IN.3	Aplicación de criterios de compra y contratación pública verde
Movilidad	Optimizar los desplazamientos en tiempo y distancia	M.1	Reducir las necesidades de movilidad a través de la incorporación de criterios ambientales y de movilidad a la planificación urbana: barrios compactos y diversos
Movilidad	Desincentivar el uso del vehículo privado y promover los desplazamientos en modos más sostenibles	M.2	Promover la conducción eficiente de agentes clave a través de capacitación.
Movilidad	Fomento del uso de energías más limpias en la movilidad	M.3	Programa de sustitución de buses por gas natural
Movilidad	Coordinación, participación y educación	T.1	Educación ambiental y sensibilización ciudadana
Residencial y servicios	Fomentar la eficiencia energética y energías más limpias en la edificación	RyS.1	Sustitución de equipos de climatización por equipos más eficientes
Residencial y servicios	Fomentar la eficiencia energética en el sector servicios	RyS.2	Programa de eco auditorías en el sector servicios
Residencial y servicios	Fomentar la eficiencia energética y energías más limpias en la edificación	RyS.3	Desarrollo de una normativa municipal para la obligación de instalación de una parte de ACS solar y energía fotovoltaica en los nuevos edificios residenciales
Residencial y servicios	Coordinación, participación y educación	T.1	Educación ambiental y sensibilización ciudadana
Residuos	Mejorar la gestión de residuos sólidos	R.1.	Fomento del compostaje de residuos orgánicos
Residuos	Mejorar la gestión de residuos sólidos	R.2	Aprovechamiento energético del biogás en el vertedero municipal El Peñón.

PROPUESTAS PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE DESASTRES NATURALES

Estudios técnicos específicos para aumentar el conocimiento. Ej. Microzonificación sísmica.

Diseño de planes de ordenamiento territorial y urbano con enfoque de riesgos naturales.

Diseño, actualización y/o revisión de ordenanzas municipales para incluir el análisis de riesgo en la entrega de los permisos de construcción.

Publicación y divulgación de la información existente, para promover que sea tomada en cuenta por particulares, los Bancos y las aseguradoras en el caso de vivienda informal.

Propuestas de mitigación: drenaje, control de sedimentos, canalización, estabilización de taludes, regeneración de ecosistemas, etc.

Programas de capacitación geotécnica y desarrollo normativo, estudios complementarios y particularizados.

Recomendaciones de contingencia en situaciones de emergencia. Sistemas de Alerta Temprana.

Recomendaciones de carácter correctivo; se consideran actuaciones correctivas focalizadas como los realojos, la reparación de infraestructuras del transporte, y la restitución de sistemas de abastecimiento o de saneamiento, así como la estabilización.

CASO: VALLEDUPAR

INUNDACIONES DEL RÍO GUATAPURÍ

Las medidas de mitigación propuestas se dividen en medidas estructurales y no estructurales (o de gestión). Las primeras conllevan el desarrollo de obras civiles que eliminan un problema ya producido y tienen un efecto inmediato sobre él. Las actuaciones no estructurales son aquellas que necesitan una planificación previa, una visión de largo plazo y la coordinación de diferentes organismos públicos para que sean factibles.

Dentro de las medidas estructurales se plantean:

- Inundación y sequía. Obra de regulación (Presa).
- Inundación. Reubicar a la población en la margen derecha del río Guatapurí.
- Inundación y sequía. Control de las derivaciones del río.

Dentro de las no estructurales se considera:

- Zonificación legal del cauce.
- Vientos extremos. Inventario de árboles.
- Medidas de alerta temprana de avenidas.
- Estrategias de compromiso y difusión

MEDIDAS ESTRUCTURALES

La obra de mitigación busca laminar [disminuir] los caudales de crecida del río, limitando el caudal a un valor máximo que mitigue las inundaciones y homogeneice la oferta hídrica a lo largo del año almacenando durante los meses de superávit. De esta forma el balance hídrico es muy heterogéneo a lo largo del año: se hace necesario almacenar agua en los meses de superávit para poder suplir todas las demandas, incluida la ecológica en los meses más secos.

SEQUÍA E INUNDACIONES. CONTROL DE LAS DERIVACIONES DEL RÍO GUATAPURÍ

Las inundaciones presentadas en los barrios subnormales [informales y sin servicios básicos], no se originan sólo por las crecidas del río Guatapurí, sino también por la acequia que los atraviesa y cuya captación en la parte alta carece de compuertas mecánicas para su control y operación en el momento de una crecida.

El mismo problema se da en la acequia de Las Mercedes, que dispone de compuerta mecánica en la toma pero sobre la que no se efectúa ningún control, por lo que cuando el río crece el caudal que entra en el canal también lo es, produciéndose desbordamientos en la acequia. El control de esta compuerta debe responder a la mitigación de la amenaza de inundaciones pero estará fijado por la mitigación de la amenaza de sequía. En general las derivaciones en el Guatapurí no tienen ningún tipo de control, dependiendo estas de la profundidad que lleve el río en cada momento.

Los barrios subnormales del Pescaíto, La Esperanza, 11 de Noviembre, Nueva Colombia y 9 de Marzo, se ven afectados por crecidas de frecuencia alta, algo mayor a los 3 años de periodo de retorno, sufriendo gran afección para 25 años.

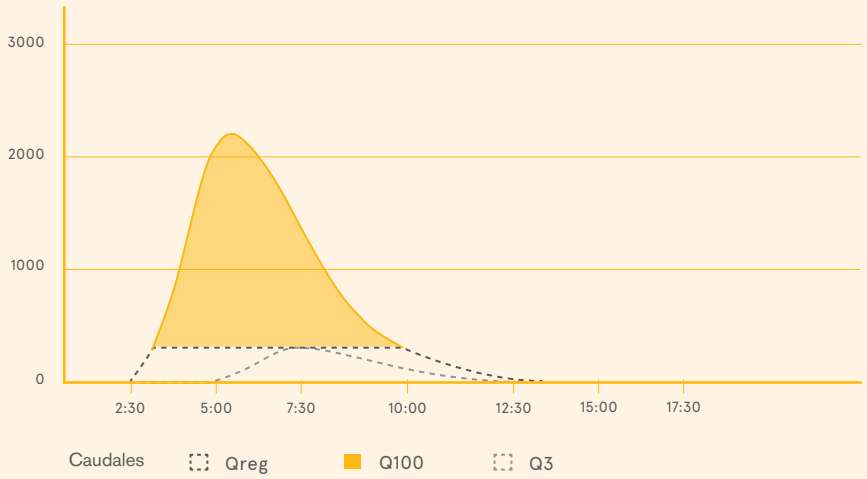
Compuerta en la derivación de la acequia de Las Mercedes.

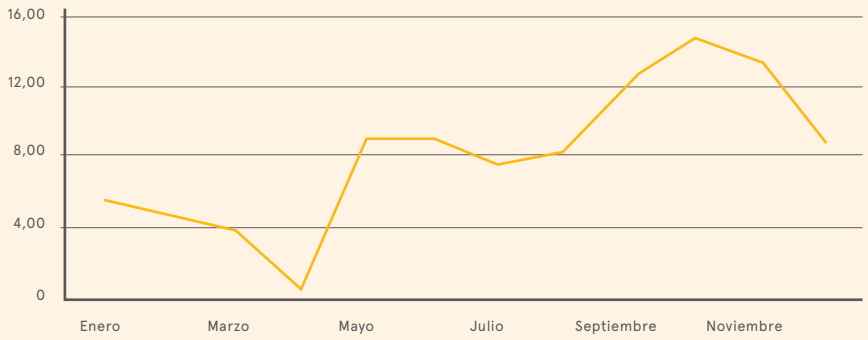
Acequia en la margen derecha del Guatapurí, entre el río y los barrios informales.

Calados máximos para 3 años en período de retorno.

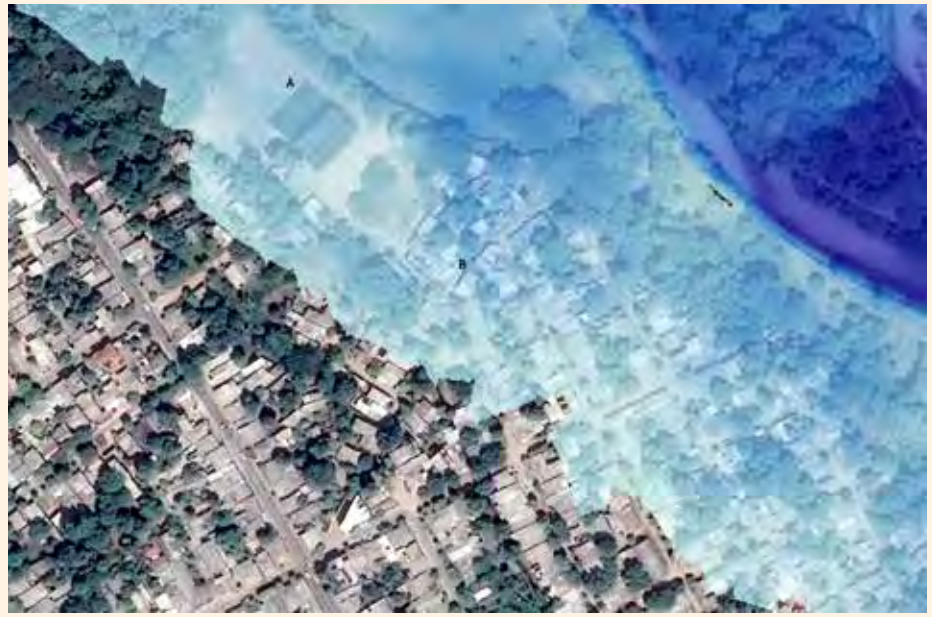
Calados máximos para 100 años de período de retorno.

Desde el punto de vista medioambiental y urbanístico, La mejor opción es reubica a la población afectada, teniendo en cuenta factores más amplios que sólo el número de viviendas. La reubicación rompe la relación de los pobladores entre sí, con su barrio y sus vecinos, para crear un hábitat nuevo en un contexto que puede ser totalmente diferente. La reubicación debe plantear programas integrales que eliminen completamente los riesgos, que consoliden la relación de la comunidad con su territorio y su ambiente, y que manejen el impacto del desarraigo, del alejamiento, y del desconcierto. Una vez reubicada a la población afectada, ¿Qué pasa con el barrio actual? Es necesario desmantelar los activos incompatibles con la inundación –especialmente las viviendas para evitar que se vuelvan a ocupar– sin embargo, hay ciertos usos que deben mantenerse y potenciarse. La zona debe ser un lugar de esparcimiento y de recreo, un espacio público accesible a toda la población.





Media de los mínimos



A Uso compatible

B Uso regular

BIOGRAFÍAS

Horacio Terraza

Especialista Principal Urbano y Coordinador del Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES) del BID. Es Ingeniero Mecánico especializado en control de la contaminación en medios urbanos e industriales de la Universidad de La Plata (Argentina). Tiene Maestría en Economía Internacional y Relaciones Internacionales de la Escuela de Estudios Internacionales Avanzados (SAIS) de la Universidad de Johns Hopkins (Estados Unidos). Tiene amplia experiencia en el desarrollo de proyectos urbano-ambientales e implementación de protocolos ambientales internacionales. Fue Gerente de Proyectos en empresas privadas a cargo del manejo de residuos peligrosos y Especialista Senior Urbano Ambiental en el Banco Mundial. Allí fue jefe de grandes proyectos de infraestructura urbana y otros ambientales relacionados con el financiamiento de carbono a través del Protocolo de Kyoto, con la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), y el Protocolo de Montreal relativo a sustancias agotadoras de la capa de Ozono. Se unió al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2008 como Especialista Líder de Agua y Saneamiento, y es Coordinador del Programa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES).

Daniel Rubio Blanco

Doctor en Planificación Territorial, Máster en Administración de Empresas, y Máster en Ordenación del Territorio y Ambiente. Ha trabajado por más de quince años en Ordenación del Territorio, Urbanismo, y Ambiente, desarrollando más de 50 proyectos, la gran mayoría en Iberoamérica para organismos internacionales: BID, BM, BCIE, UE, PNUD, AECID, y ACDI, entre otros. Actualmente trabaja en IDOM, como Coordinador del Área Territorio y Ciudad de la Oficina de México y Coordinador de los estudios de crecimiento urbano y cambio climático con el BID. Ha trabajado en Argelia, Argentina, Brasil, Barbados, Belize, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, España, Guatemala, Honduras, Marruecos, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, El Salvador y Venezuela, dirigiendo importantes proyectos, y ha dirigido Oficinas Técnicas a nivel internacional. En España ha sido responsable de importantes proyectos, entre los que destacan, el Plan de Ordenación del Territorio del Corredor del Henares (Guadalajara), y el Plan Territorial Parcial de Ibiza y Formentera. A nivel internacional ha sido el coordinador de los estudios de base de cambio climático, riesgos naturales y crecimiento urbano en más de treinta ciudades emergentes de América Latina, dentro de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES). Además es autor de libros y artículos científicos entre los que destaca “La prospectiva en el ordenamiento territorial. Presentación de una metodología y su aplicación al corredor biológico del caribe hondureño”. Es colaborador con universidades en diferentes países.

Felipe Vera

Profesor y Co-Director del Centro de Ecología, Paisaje y Urbanismo de la Universidad Adolfo Ibáñez. Miembro del programa de CES del BID. Es Curador de la próxima bienal de Chile “Diálogos Impostergables” y ha sido participado en varias exposiciones internacionales, como los pabellones ‘Ephemeral Urbanism: Cities in Constant Flux’ en la Bienal de Venecia (2016) y ‘Radical Temporalities’ en la Bienal de Shenzhen (2015). Ha curado otras exhibiciones en Chile como ‘Glosario para el Nuevo Milenio’ (2015) en el Museo de Arte Contemporáneo (MAC) de Santiago, ‘The Ephemeral City: Landscapes of Religion in South Asia and Latin America’ (2015), y ‘Kumbh Mela 2013’ (2014). Su trabajo ha sido expuesto en exhibiciones como ‘Constellation’s: New Ways of Living the world’ (2016) en ‘Arc en Rêve’ in Bordeaux y ‘Uneven Growth’ (2014) en el MOMA. Es autor, coautor, o editor de los libros *Kumbh Mela: Mapping The Ephemeral Mega City (2014), Andrea Branzi: Ten Recommendations for a New Athens Charter (2015), Rahul Mehrotra: Dissolving Thresholds (2015), Ephemeral Urbanism Cities in Constant Flux* (2016), y *Urbanism of Extraction* (2016) y *The Atlas of the Ephemeral City* (2016). Ha publicado numerosos artículos en revistas internacionales indexados. Ha recibido reconocimientos tales como la nominación al Young Architects Program YAP MoMa (2015), Academic Committee Award en la Shenzhen Biennale of Architecture and Urbanism (2015) y el premio Mario Recordón (2009) al mejor alumno de su generación y Premio Jaime Bendersky (2009) al mejor diseñador de su generación, la ITEC Fellowship (2008) junto con múltiples fondos de investigación en Chile y el extranjero. Felipe es Arquitecto de la universidad de Chile (2009) y tiene un Master en Ecology, Landscape & Urbanism de la universidad de Harvard (2013), programa realizado como Fulbright Scholar. Entre 2013-2014 fue Visiting Faculty en el departamento de planificación y diseño urbano de la Universidad de Harvard.

Editado por Ediciones ARQ
Escuela de Arquitectura
Pontificia Universidad
Católica de Chile

Director Escuela de Arquitectura UC
Emilio De la Cerda E.

Subdirector de Extensión Arquitectura UC
Francisco Quintana O.

Editor General Ediciones ARQ
Francisco Díaz P.

Editor
Francisco Díaz

Producción editorial
Lucía Galaretto

Edición gráfica
Carolina Valenzuela

Corrección de estilo
José Salomón

Diseño
Kathryn Gillmore

I.S.B.N. 978-956-9571-26-8

Impresión
Salesianos Impresores

Primera edición, Santiago de Chile, diciembre 2016