

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2019-2020 (Modalidad Virtual)

Tesina para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

Infraestructura verde en la red vial urbana de las ciudades: adaptación al cambio climático en
la ciudad de Ambato, Ecuador

Diana Elizabeth Fiallos Celi

Asesor: Pere Ariza

Lector: Nicolás Cuvi

Quito, septiembre de 2020

Dedicatoria

A mi ciudad

Tabla de contenidos

| | |
|---|-----|
| Resumen | VII |
| Agradecimientos..... | IX |
| Introducción | 1 |
| Capítulo 1 | 4 |
| Marco Contextual..... | 4 |
| Objetivo general..... | 12 |
| Objetivos específicos | 12 |
| 1. Marco Teórico | 12 |
| Ecología urbana, infraestructura verde y planificación como estándares para la adaptación al cambio climático | 12 |
| Ecología urbana | 13 |
| Infraestructura verde | 15 |
| Planificación urbana..... | 16 |
| Criterios para definir estándares urbanos..... | 18 |
| 2. Marco Metodológico | 20 |
| Técnicas e instrumentos de recolección de información | 22 |
| Procesamiento de datos cuantitativos | 23 |
| Procesamiento de datos socio - espaciales..... | 24 |
| Procesamiento de datos cualitativos | 25 |
| Capítulo 2 | 29 |
| Dimensiones de estudio..... | 30 |
| 1.1 Efectos de cambio climático en Ambato..... | 31 |
| 1.2 Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura gris..... | 34 |
| 1.3 Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura verde | 39 |
| 1.4 Eficiencia urbana | 40 |
| 1.5 Complejidad - Acción jurídica política | 41 |
| 1.6 Estabilidad social | 43 |
| Capítulo 3 | 48 |
| Discusión..... | 48 |
| 1. Efectos de cambio climático en Ambato..... | 48 |
| 2. Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura gris..... | 49 |

| | |
|---|----|
| 3. Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura verde | 51 |
| 4. Complejidad – Acción jurídica política y Estabilidad social | 52 |
| Conclusiones | 54 |
| Anexos..... | 58 |
| Lista de referencias..... | 65 |

Ilustraciones

Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Línea del tiempo de la historia de los jardines de Ambato | 8 |
| Figura 2. Lugares representativos que se han mantenido en el tiempo | 9 |
| Figura 3. Fases de investigación, diseño metodológico propuesto | 21 |
| Figura 4. Resultados de la entrevista sobre efectos del cambio climático | 32 |
| Figura 5. Sección típica de vía | 35 |
| Figura 6. Porcentaje de ocupación de aceras de red vial urbana..... | 36 |
| Figura 7. Alternativas de Adaptación | 44 |
| Figura 8. Potencial de Infraestructura física existente | 45 |
| Figura 9. Especies para infraestructura verde | 46 |
| Figura 10. Creación de Políticas Públicas - Infraestructura verde | 47 |

Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Dimensiones y categorías de investigación | 22 |
| Tabla 2. Relación entre categorías e indicadores – método de investigación | 23 |
| Tabla 3. Indicadores de análisis cuantitativo..... | 24 |
| Tabla 4. Indicadores de análisis socio - espacial | 25 |
| Tabla 5. Relación entre Objetivos, Indicador e Ideas clave | 26 |
| Tabla 6. Categorización de actores..... | 27 |
| Tabla 7. Relación entre categorías de entrevista e indicadores de investigación..... | 28 |
| Tabla 8. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de Ambato..... | 31 |
| Tabla 9. Rangos del Índice de Calidad de Aire de Ambato..... | 32 |
| Tabla 10. Índice de calidad de aire | 33 |
| Tabla 11. Resultados de la entrevista sobre percepción de cambio climático..... | 34 |
| Tabla 12. Tipología de sección típica de vía | 35 |
| Tabla 13. Resultados de la entrevista sobre percepción de infraestructura vial..... | 37 |
| Tabla 14. Porcentaje de infraestructura vial construida | 37 |
| Tabla 15. Porcentaje de áreas verdes..... | 39 |
| Tabla 16. Resultados de la entrevista sobre percepción de infraestructura verde | 40 |

Tabla 17. Normativa con enfoque de Cambio Climático 42
Tabla 18. Alternativas de adaptación Cambio Climático 44

Mapas

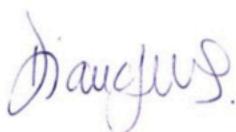
Mapa 1. Límite de área de estudio 30
Mapa 2. Usos de suelo del área de estudio..... 38
Mapa 3. Proximidad de áreas verdes y arbolado urbano..... 41

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesina

Yo, Diana Elizabeth Fiallos Celi, autora de la tesina titulada “Infraestructura verde en la red vial urbana de las ciudades: adaptación al cambio climático en la ciudad de Ambato, Ecuador” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, septiembre de 2020



Diana Elizabeth Fiallos Celi

Resumen

La relación integral y complementariedad entre la infraestructura verde y gris es de vital importancia para que las ciudades sean más resilientes al cambio climático. Los servicios ambientales de la infraestructura verde aportan a la mitigación y adaptación del cambio climático (Gill et al. 2007, 130).

Por tal razón, es importante evaluar el potencial de la red vial de ciudades para fomentar la incorporación de infraestructura verde, como una alternativa principalmente de adaptación y además mitigación ante los nuevos escenarios climáticos. A través de los resultados de la presente investigación, se han identificado estrategias que promuevan una evolución de los modelos de planificación urbana para Ambato hacia enfoques sostenibles, y, que permitan generar una línea base para futuros desarrollos. El área de estudio definida es el casco central de la ciudad conformado por las piezas urbanas 1, 2 y 3 de la plataforma 1 del área urbana de Ambato.

El proceso metodológico de investigación fue de tipo descriptivo, vinculando métodos de análisis cuantitativo, cualitativo y socio-espacial, basados en fuentes de información primaria de entrevistas y datos secundarios del GAD Municipalidad de Ambato. La aplicación de métodos cualitativos en función a la aplicación de entrevistas semi-guiadas ha fijado un aporte transversal vinculante en la correlación de resultados en la investigación.

Para el procesamiento de los datos de la investigación se identificaron dimensiones de estudio relacionadas con marcos teóricos basados en conceptos de planificación y ecología urbana. A su vez se utilizaron las siguientes categorías de análisis: efectos del cambio climático, compacidad urbana en relación con infraestructura física y verde, complejidad urbana, eficiencia urbana y estabilidad social, las cuales están estrechamente relacionadas con los objetivos específicos del estudio.

La investigación identificó que en el entorno urbano del casco central de Ambato se requiere la implementación de políticas de intervención urbana como la peatonalización del casco central, regeneración urbana integral, recuperación y repotenciación del espacio público de calles, plazas y parques. Asimismo, es necesario crear incentivos y normas para la

participación privada en el incremento de infraestructura verde a través de fachadas y terrazas verdes, paneles ecológicos y huertos urbanos. Estas condiciones permitirán la incidencia directa en la coexistencia de verdaderos ecosistemas en la urbe, lo que contribuirá a la adaptación al cambio climático.

Agradecimientos

Un profundo agradecimiento a mi familia, a mis amigos del GAD Municipalidad de Ambato y a GIZ Cooperación Alemana.

Introducción

En los últimos años, los estudios sobre cambio climático en ciudades de la región se han intensificado, pues se ha reconocido su importancia tanto para determinar el nivel de afectaciones como para desarrollar políticas y medidas que permitan responder a sus efectos y reducir emisiones. En el manifiesto por las ciudades declarado en el 6° Foro Mundial Urbano en Nápoles (Italia) el 3 septiembre de 2012, se hace referencia a que:

(...) la batalla por un futuro más sostenible se ganará o se perderá en las ciudades. La manera en la que planifiquemos, construyamos y gestionemos hoy nuestras ciudades, determinará los resultados de nuestros esfuerzos para alcanzar mañana un desarrollo sostenible y armonioso. Las ciudades bien planificadas brindan la oportunidad a todos sus residentes de gozar de una vida segura, sana y productiva. Las ciudades bien diseñadas ofrecen a las naciones grandes oportunidades de promover la inclusión social, la resiliencia y la prosperidad” (ONU-Habitat 2016, 3).

Las ciudades han crecido, pero no han mantenido una proporción equilibrada entre áreas libres, verdes o agrícolas, y áreas edificadas. Más aún, la carencia de zonas verdes en las ciudades es elevada a pesar de que constituyen las mayores necesidades de los habitantes. La vegetación urbana, además de ornamentar, aporta a la mitigación de los impactos ambientales pues retiene precipitación, contribuye a la evapotranspiración, filtra la contaminación y regula el intercambio de aire, temperatura y humedad con el entorno urbano (Gómez Lopera 2005, 419). Mantiene también un rol “perceptual-paisajístico” por la necesidad psicológica del ciudadano de acercarse a la naturaleza en búsqueda de calma (Gómez Lopera 2005, 419).

Las ciudades nacen de la necesidad humana de conformar sociedades que cooperan para la subsistencia, por lo tanto, el éxito de las sociedades y por ende de las ciudades se basa en el contacto personal. Los ciudadanos que caminan, viajan en bicicleta o en transporte público tienen más posibilidad de mantener este contacto (Gómez Lopera 2005, 417), permitiendo una mejor cohesión social. La presencia de infraestructura verde en el espacio público, ya sea en la vía pública como en las fachadas de los edificios, incentiva la comunicación y el contacto humano pues reduce el estrés y mejora el paisaje urbano (Gómez Lopera 2005, 417). Esto genera un entorno propicio y de calidad, que al mismo tiempo aporta paulatinamente a contrarrestar los efectos del cambio climático en las urbes de América Latina y del mundo.

Es por ello por lo que surge la necesidad de vincular a los nuevos procesos de investigación, nociones de planificación urbana sostenible, la relación entre el entorno construido y el ecológico y, la ciudad recreada desde la percepción ciudadana y el contacto personal como esencia de la sociedad urbana.

Por lo expuesto, la presente investigación busca abordar desde la perspectiva clave de la planificación urbana en las ciudades como su dialéctica con actuaciones urbanísticas basada en los beneficios y oportunidades que genera la ecología urbana puede aportar a la construcción de ciudades revitalizadas; en donde el actor principal sea la naturaleza y su vinculación con el espacio social y construido. Para así fomentar la apropiación ciudadana no solo en la vivencia del espacio sino en la formulación de planes que permitan construir la gran ciudad en donde todos queremos y sentimos vivir.

Evaluar el potencial de expansión de infraestructura verde en la red vial del casco central de Ambato-Ecuador, como aporte para la adaptación al cambio climático, permite cimentar las bases de la importancia teórica de la planificación y ecología urbana, así como también los estándares de diseño urbano que promuevan la construcción de ciudades sostenibles. Esto, sumado a la discusión entre categorías de análisis facilita el estudio de las actuales condiciones del entorno urbano de Ambato en relación con los efectos del cambio climático, compactidad y complejidad urbana, acción jurídica y eficiencia social, como factores importantes que condicionan las actuaciones urbanas ecológicas en el medio construido. Estos análisis presentan resultados en los que se puede fundamentar la planificación de la ciudad que necesitamos, basados en la percepción ciudadana y análisis técnico de la realidad, en lo que respecta a los requerimientos de áreas verdes en el casco central.

El procesamiento de indicadores urbanos como: Índice de calidad de aire, estándares de diseño urbano, porcentaje de infraestructura verde entre otros, permite identificar los desafíos y oportunidades actuales y futuros para recrear la ciudad. Estos instrumentos de planificación basados en enfoques ecosistémicos facilitan la comprensión de las complejas interconexiones sociales, ambientales, económicas y políticas inherentes a los sistemas urbanos y fundamentan una adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades (ONU-Habitat 2016, 10).

El primer capítulo del presente documento contiene el marco contextual y marco teórico que fundamentan la investigación, en el que se abordan las temáticas de cambio climático e infraestructura verde de Ambato y se justifican los objetivos del estudio y la pregunta de investigación. Por otro lado, se incluye los conceptos de ecología y planificación urbana como estándares para la adaptación al cambio climático que sustentan la metodología, dimensiones, categorías, técnicas e instrumentos aplicados en la tesina.

El capítulo dos describe el área de estudio y presenta los resultados cuantitativos y cualitativos de la aplicación del marco metodológico de la investigación. Estos resultados son discutidos en el tercer capítulo en el que se puntualizan además las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1

Marco Contextual

La explosión poblacional así como la urbanización acelerada y desorganizada en las urbes ha creado una presión adicional en estas y su ambiente, lo que ha incrementado la vulnerabilidad ante las consecuencias del cambio climático (Handayani et al. 2017, 287). “La nueva geografía de la urbanización contemporánea identifica las áreas urbanas como elementos clave de los procesos de globalización y de transición hacia nuevos esquemas de ocupación del territorio a nivel mundial (Seto, Sánchez – Rodríguez y Fragkias, 2010)” (Sánchez 2013, 9).

Las características particulares del clima de las ciudades se denomina “clima urbano”, que se genera debido a la modificación significativa del paisaje natural lo que transforma el balance de la radiación y el contenido de calor en las áreas urbanizadas (Sánchez 2013, 29). Este clima sumado a la retención de calor que se da por la absorción de los materiales de construcción y la cerrada morfología urbana originan las “islas de calor” (Sánchez 2013, 30). Estas islas de calor resultan de los cambios en la distribución de la temperatura a nivel local que a su vez producen alteraciones en otras variables como “la presión atmosférica, los vientos, la nubosidad y la precipitación” (Sánchez 2013, 29).

Varios factores contribuyen a la aparición de islas de calor, entre los más importantes están la escasa vegetación, “el predominio de superficies impermeables, las propiedades térmicas y radiativas de los materiales utilizados en la construcción, la geometría urbana, las emisiones antropogénicas de calor, el clima, las condiciones meteorológicas y la ubicación geográfica de las ciudades” (Feldman et al. 2012, 11.126).

Russo y Cirella (2018) refieren que “la relación entre la población urbana y cantidad de espacios verdes es vital en términos de sostenibilidad, salud y resiliencia de las zonas urbanas” (Russo y Cirella 2018, 2). Por ello es importante que, en la planificación de la expansión urbana futura, se considere la variabilidad y el cambio climático. La planificación urbana busca el bienestar de los habitantes para lo cual debe considerar la diversidad de factores biofísicos, ambientales, económicos, políticos, culturales y climáticos, siendo este último uno de los primordiales que influyen en el desarrollo futuro de las ciudades.

Los inconvenientes propios del crecimiento urbano sumados a los posibles efectos del cambio climático requieren de un diseño y planificación de ciudades que incluya la conservación e incremento de áreas verdes de calidad y conectividad adecuadas, con el fin de garantizar los servicios ecosistémicos que éstas generan (Feldman et al. 2012, 11.127). Más superficies verdes permiten una mayor permeabilidad del suelo reduciendo y retardando el flujo de agua que se dirige al alcantarillado y regulando la temperatura de la urbe (Feldman et al. 2012, 11.127), lo que se traduce en mejores condiciones para la ciudadanía en el espacio público (WHO Regional Office for Europe 2016).

El 82% de habitantes de América Latina viven en ciudades (Banco Interamericano de Desarrollo BID 2014, 1) y debido a las condiciones ya mencionadas, las amenazas climáticas y las inequidades se vuelven más evidentes (Fiallos 2019b, 3). Esto provoca que más del 50% de la población urbana habite en áreas de alta vulnerabilidad climática (Novillo 2018, 130; Fiallos 2019b, 3). La zona andina tiene una alta diversidad ecosistémica natural y construida, cultural y patrimonial, con una gran dependencia de bienes y servicios ambientales que proporcionan los medios de vida para la subsistencia de sus habitantes (Herzog et al. 2011). La estrecha relación campo-ciudad en la ecorregión andina, la convierte en una zona altamente vulnerable a cualquier modificación natural o antrópica y especialmente a los cambios climáticos que pueden afectar las dinámicas políticas, económicas, sociales, culturales y ambientales poniendo en riesgo a la sostenibilidad de los paisajes andinos (Peralvo et al. 2012). La vulnerabilidad de la zona aumenta con la deficiente economía, educación, sistemas de gobernanza e institucionalidad que condicionan la capacidad de adaptación para afrontar los cambios socioambientales, particularmente de grupos vulnerables (Stadel 2008).

Es por esta peculiar vulnerabilidad de la región andina ante el cambio climático (Hardoy y Pandiella 2009, 213-214), que las ciudades que se asientan en Los Andes del Ecuador ameritan estudios específicos que reflejen las realidades tan heterogéneas y la urgente necesidad de tomar medidas para combatir el cambio climático en los campos de mitigación, adaptación y resiliencia, así como la inclusión de criterios de género, generacionales, conservación de ecosistemas y otros. Al igual que otras ciudades de los Andes, Ambato carece de información a escala local que permita la planificación del desarrollo compatible

con el clima y fundamente la toma de decisiones políticas. Por lo que, el presente documento pretende exponer información, que además de evidenciar el problema, permita definir conclusiones y recomendaciones que puedan ser útiles para las instancias gubernamentales competentes.

Ambato es considerada el centro geográfico y uno de los ejes comerciales del Ecuador, tiene una superficie total de 102.400 Ha de las cuales 4.700 Ha corresponden a la zona urbana (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015, 17), y presenta importantes procesos de conurbación en las parroquias rurales más cercanas al centro consolidado de la ciudad. Cuenta con una población de 168.391 habitantes en la zona urbana (INEC 2010, 1), es decir el 44,5 % del total de la población cantonal.

El índice de vulnerabilidad al cambio climático de la ciudad, especialmente en las dimensiones de exposición y sensibilidad es superior al promedio nacional (CAF 2014, 131). Eso resulta un riesgo altamente significativo para la urbe. El cambio climático genera varias amenazas cuyo enfrentamiento depende de la vulnerabilidad sobre todo social en los ciudadanos. Al igual que en el Ecuador y el resto de ciudades en el mundo, el parque automotor de Ambato, es una de los principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en la zona urbana (Fiallos 2019, 9).

De conformidad con los datos del Ministerio del Ambiente sobre la vulnerabilidad al cambio climático del 2013 y el Plan de Cambio Climático de Ambato del GAD Municipalidad de Ambato del 2015, en Ambato se pueden reconocer los siguientes efectos o manifestaciones del cambio climático:

a) El incremento de la intensidad de lluvia

El incremento de la intensidad de precipitaciones afecta a los sistemas productivos agropecuarios con una mayor sensibilidad a enfermedades y la consecuente baja en la producción, lo que además incrementa los precios de comercio. A ello se suma el desbordamiento de canales de riego y la escorrentía que se dirige hacia las quebradas que en varios sectores se encuentran rellenas con escombros o con presencia de viviendas y cultivos provocando inundaciones y movimientos en masa (GAD Municipalidad de Ambato 2015; Ministerio del Ambiente 2013). Es aquí en donde aparecen los verdaderos problemas de

planificación urbana, ya que los sistemas de alcantarillado colapsan y las calles se vuelven conductores de caudales superficiales de agua, al ser infraestructuras 100% grises.

b) Incremento de temperatura media anual

El incremento de la temperatura media anual afecta a los ecosistemas naturales, principalmente al páramo al propiciar una degradación de la materia orgánica del suelo lo que reduce la capacidad de captura de agua y carbono. Además, puede producir sequías e incentivar los incendios por presencia de vegetación seca. De igual manera, en los sistemas productivos agropecuarios la afectación es directa sobre la producción y la necesidad de una mayor cantidad de agua y recursos, con la consecuente reducción en la disponibilidad de productos para la venta y el incremento de precio (GAD Municipalidad de Ambato 2015; Ministerio del Ambiente 2013). Finalmente, se generan islas de calor en la ciudad exacerbadas por la falta de infraestructura verde.

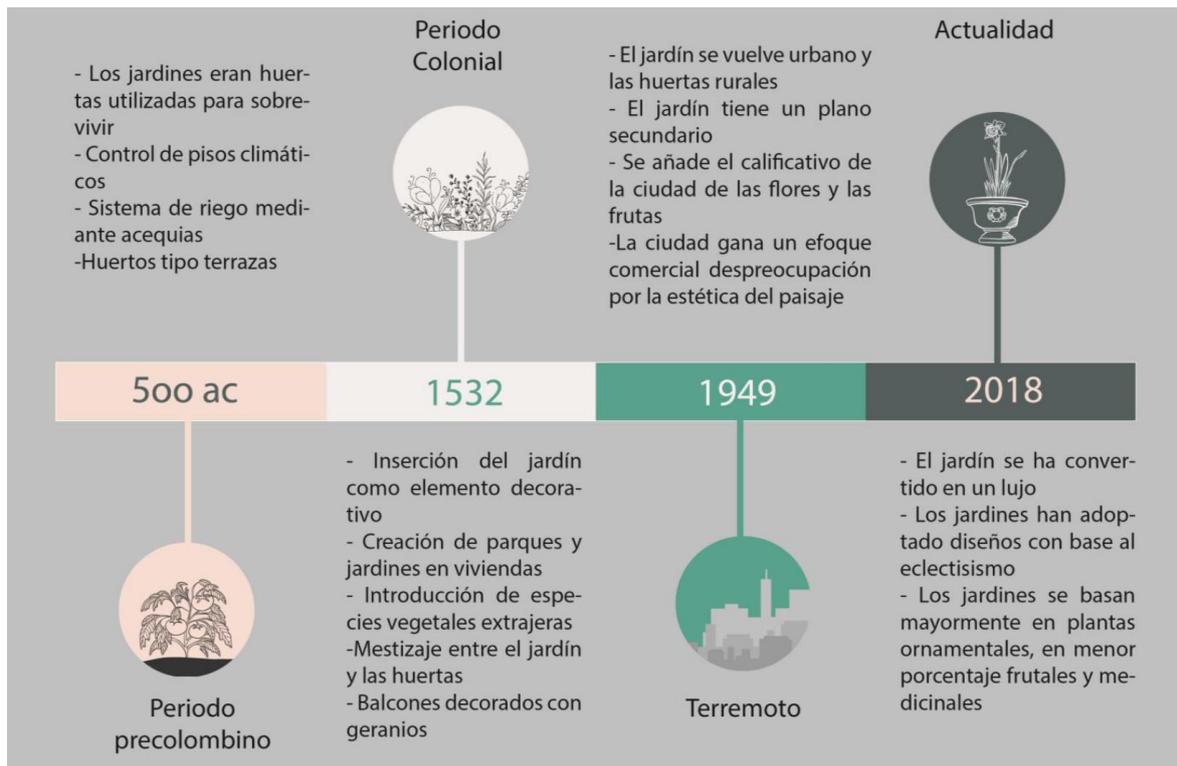
c) Deforestación y déficit infraestructura verde

Las áreas verdes de las ciudades del Ecuador tienen influencia indigenista e incaica y posteriormente española (Zambrano 2019, 28-29). Es así que, la creación de parques y jardines en las ciudades toma como referencia estas costumbres que por un lado buscaban embellecer la ciudad y por otro ser un mecanismo de subsistencia medicinal y alimenticia (Morales Folguera 2004); por lo tanto, la consolidación de las ciudades está ligada a los cultivos agrícolas (Ayala Mora 2008, 9-10). Con el crecimiento de las urbes, surge la necesidad de implementar huertas, haciendas y otros sitios para cultivar a mayor escala, y, con la finalidad proveer espacios recreativos al ciudadano (Zambrano 2019, 29).

Los parques y jardines de Ambato parten de la misma lógica, pues tienen como origen a la agricultura (Zambrano 2019, 28), que es el sostén de los pueblos Andinos que manejaron cultivos en sistemas de terrazas y canales de riego (Ayala Mora 2008, 9). Según Pedro Reino, cronista oficial de Ambato, el asentamiento de la ciudad en las orillas del río de la zona baja de Cashapamba fue estratégica para los cultivos, pues los canales de riego permitieron el mantenimiento de los sembríos (Zambrano 2019, 75).

La cronología de los principales cambios en el paisaje verde de Ambato se muestra en la siguiente figura (fig 1).

Figura 1. Línea del tiempo de la historia de los jardines de Ambato



Fuente: Zambrano 2019

Las casas coloniales tenían características rurales con la presencia de acequias, molinos y potreros; así como plantas frutales traídas por los españoles (Reino 2019 entrevistado en Zambrano 2019, 75).

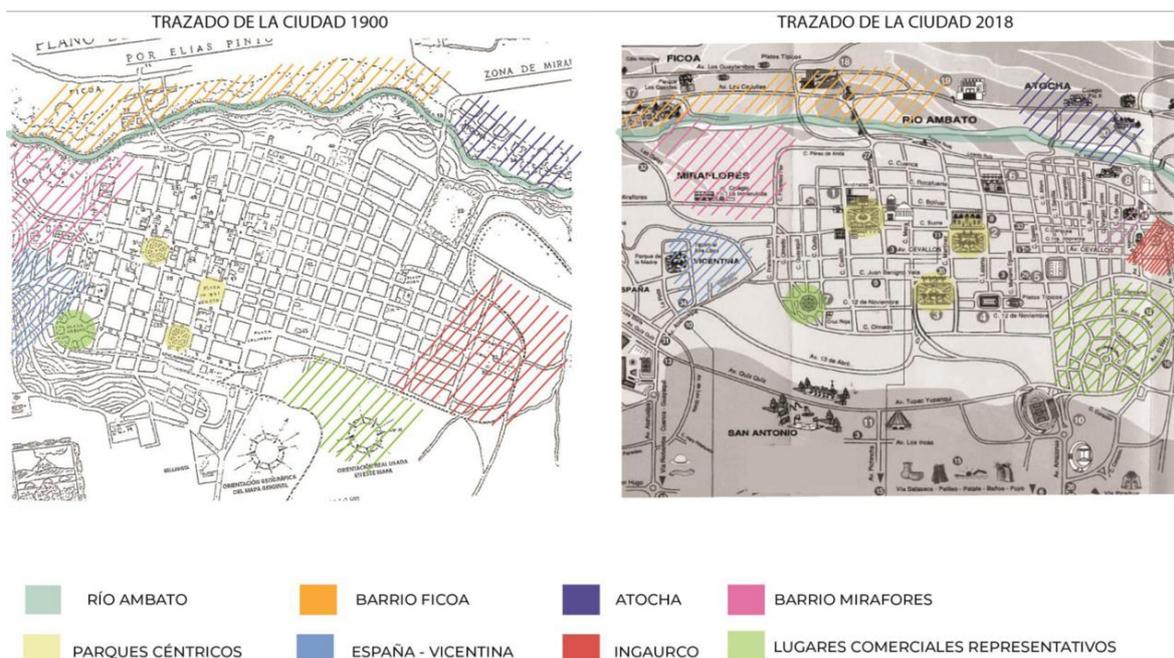
Reino afirma que, después del terremoto de 1698, Ambato se reconstruyó en lo que hoy es el parque Montalvo y el parque Cevallos. “En esa época las acequias pasaban junto a estos parques y los trazados de las calles se hicieron siguiendo estas” (Reino 2019 entrevistado en Zambrano 2019, 75). El primer paisaje de la ciudad comprendía a las laderas secas que rodean el casco central con plantas nativas de guarango, taxos, enredaderas y carrizo (Zambrano 2019, 75). Luego vinieron de Europa las plantas de hoja caduca. El cronista además asegura que en la época Colonial, eran comunes los patios centrales en viviendas, con una pileta central y presencia de plantas de origen medicinal y ornamental o a su vez árboles frutales caducifolios (Zambrano 2019, 75).

El paisaje urbano de Ambato presenta importantes modificaciones del antes y después del terremoto de 1949. Este evento generó un paisaje singular por la mezcla entre el pasado

colonial y la adaptación de los habitantes a las condiciones del territorio luego de la catástrofe (Zambrano 2019, 20). Si bien antes del terremoto los habitantes eran muy apegados a tener su espacio de jardín donde nunca faltaba el tomate de árbol, una mata de higo, tuna, cedrón, la pequeña huertita (Reino 2019 entrevistado en Zambrano 2019, 75), con flores vistosas como geranios, gladiolos, cartuchos, primaveras, agapantos morados, hortensias, azucenas, crisantemos, rosas de castilla (Fabara 2015 entrevistado en Moreta 2015, 1) con la presencia de aves y malas hierbas; al modificarse el esquema de las casas durante la reconstrucción (Reino 2019 entrevistado en Zambrano 2019, 75). Es así que comienza a cambiarse la perspectiva constructiva hacia satisfacer las necesidades de resurgir con base estrictamente económica y mercantilista de mayor ocupación del espacio con construcciones de cemento.

Hasta 1975, en los barrios El Español, Obrero, Ferroviario, Ficoa, Atocha y Miraflores era todavía posible apreciar casas con huertos o jardines que servían para el autoconsumo, adornadas y aromatizadas por flores y frutas (Chávez 2016). Ahora en el casco central lo que se ha mantenido son los parques céntricos (Reino 2019 entrevistado en Zambrano 2019, 75) (fig 2). Según Zambrano 2019, con el pasar de los años en los 3 parques centrales de Ambato se ha mantenido el 60% de árboles. Los tipos de flores han cambiado por su factibilidad de conservación y el 90% de las especies arbustivas se han conservado (Zambrano 2019, 92).

Figura 2. Áreas verdes representativas que se han mantenido en el tiempo



Fuente: Zambrano 2019

En Ambato, no existen grandes extensiones de suelo forestal, sin embargo de lo poco registrado, se evidencia un alto porcentaje de tala indiscriminada de los bosques, generando con ello erosión del suelo y por consiguiente destrucción de los ecosistemas, incidiendo directamente en la aparición de problemas de sequía, inestabilidad del suelo por falta de sujeción entre otros (GAD Municipalidad de Ambato 2018).

La consolidación en densificación de ocupación de suelo, que presentan las piezas urbanas de la ciudad, evidencia que el constante incremento de infraestructura gris ha dejado de lado la incorporación de infraestructura verde en la urbe. Eso ha generado que los procesos de planificación urbana no hayan promovido la recuperación del espacio natural en la ciudad y con ello sopesar en cierto porcentaje la escasez de vegetación que aporte a la climatización del espacio público en la urbe.

Tal es así que, la escasa infraestructura verde en Ambato es notoria. El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato (GAD Municipalidad de Ambato 2018) describe las áreas verdes en la ciudad, las zonas de protección natural, y los ecosistemas sensibles y prioritarios para la conservación ambiental (Fiallos 2020 9). Sin embargo, el plan no menciona necesidad, visión ni proyectos para la incorporación de infraestructura verde en el casco central. A pesar de que el Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (Asamblea Nacional del Ecuador 2010) y el Código Orgánico del Ambiente (Asamblea Nacional del Ecuador 2017) disponen la competencia exclusiva municipal sobre esta temática, el principal instrumento de planificación de la ciudad no cuenta con una línea base, ni con un enfoque del importante papel que juega la infraestructura verde urbana en el desarrollo sostenible y compatible con el clima. Ante esta evidencia, se infiere que el accionar municipal ha sido ínfimo al respecto (Fiallos 2020 10).

El poco conocimiento ciudadano sobre la problemática de cambio climático y la débil percepción de cómo este puede influir en la vida cotidiana, hace que la comunidad no exija al tomador de decisión la inclusión de elementos de sostenibilidad ambiental en la planificación de desarrollo (Fiallos 2020, 3). Por cuanto se ha entendido la incorporación de infraestructura verde únicamente a la dotación de arbolado urbano en calles y avenidas de la ciudad como parte del parterre central, y en ocasiones se los considera como un obstáculo para implementar proyectos de infraestructura gris; debido a que las raíces de árboles pueden impedir la

movilidad al levantar veredas y calzadas viales, las copas pueden albergar plagas o dañar el tendido eléctrico, además generar riesgo por caída de ramas o convertirse en escondites de delincuentes, entre otros condicionantes que la ciudadanía percibe como negativos (World Health Organization Europe 2010, 56).

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato (2015) el casco central de Ambato presenta condiciones de consolidación, alta densidad poblacional y coexistencia de usos de suelo. Además de sus residentes, el área recibe gran cantidad de visitantes entre migrantes rurales y comerciantes de las ciudades vecinas. Esta situación genera una alta presión sobre los recursos naturales, infraestructura y servicios existentes, puesto que se requiere no solo solventar las necesidades de los ambateños sino además las de sus visitantes, sobre todo en días de feria.

Contextualizando la problemática existente a nivel global y local se refleja claramente que los modelos de planificación clásicos y contemporáneos de las ciudades son condiciones que influyen en generar nuevos procesos urbanos que permitan la adaptación de estas y sus habitantes ante los efectos del cambio climático. Para lo cual es importante reformular la planificación de las urbes con la incorporación de prácticas o instrumentos de ecología para las ciudades que aporten a la consecución de resultados sostenibles para la renovación de las áreas urbanas con la cosmovisión de que natura y cultura no pueden separarse. Esta necesidad conduce a profundizar en la problemática climática de Ambato con el fin de desarrollar estrategias de solución locales para la adaptación climática basadas en la naturaleza, dentro de los modelos de planificación urbana local, vinculando la percepción ciudadana sobre el urbanismo ecológico con el fin de lograr incidencia en la gobernanza de la urbe.

De lo expuesto, se llega a la necesidad de analizar las condiciones de la infraestructura verde dentro de la más grande infraestructura urbana pública, para lo cual este estudio propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el potencial que presenta la red vial del casco central de Ambato, para la incorporación de infraestructura verde como una alternativa de adaptación al cambio climático? Asimismo se discute las condiciones sociales que dieron lugar las condiciones actuales de infraestructura verde.

Objetivo general

Evaluar el potencial de expansión de infraestructura verde en la red vial del casco central de Ambato Ecuador, como aporte para la adaptación al cambio climático.

Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de infraestructura verde que existe en la red vial urbana del caso central de Ambato e identificar el potencial de ocupación de esta, de acuerdo con el estándar de diseño de vía existente.
- Identificar los componentes del entorno natural de Ambato que pueden contribuir a la incorporación de infraestructura verde en el casco central de la ciudad.
- Proponer estrategias para la creación de políticas públicas, que promuevan la inserción de infraestructura verde en los procesos de planificación urbana en el cantón Ambato.

1. Marco Teórico

Ecología urbana, infraestructura verde y planificación como estándares para la adaptación al cambio climático

El expansivo y rápido crecimiento urbano a nivel del mundo se ha evidenciado específicamente en que los procesos de planificación de las ciudades queden obsoletos e incompletos debido a los acelerados e importantes cambios e impactos socioambientales en el desarrollo urbano. Más aún cuando la condicionante de cambio climático entra en escena. Es por ello que toman importancia y relevancia modelos de planificación, en los que se implementen estrategias con enfoques sostenibles basados en la ecología urbana que permitan innovar en el reconocimiento de la importancia de los ecosistemas naturales. Son necesarios como instrumentos de planificación que generen mayor sensibilidad, adaptabilidad y resiliencia en los entornos urbanos.

Tal es así, que el desarrollo del presente capítulo permitirá entender desde una visión dialéctica conceptual de qué manera la ecología y planificación urbanas, se presentan en el actual desarrollo territorial de las urbes como una oportunidad de acción significativa que apunte a iniciar un ajuste del sistema natural o humano como respuesta de adaptación a los efectos del cambio climático en las ciudades (Barton 2009, 8).

Ecología urbana

Las ciudades presentan complejas relaciones entre la sociedad y naturaleza que han sido analizadas por varios autores desde diversas perspectivas, como el ecourbanismo, ecología urbana, ecosistemas antrópicos, etnobiología, ciudades bioculturales, entre otras (Cuvi 2017, 7). Estas perspectivas concuerdan en que es imposible desasociar lo cultural de lo natural, puesto que son variables interdependientes, que deben gestionarse equilibradamente a la hora de planificar el desarrollo urbano sostenible.

Los ecosistemas urbanos son una compleja interacción de componentes biológicos, sociales, físicos e infraestructura construida (Pickett, Cadenasso, y McGrath 2013, 10), que se integran en los conceptos de ecología urbana como parte de las “teorías y metodologías de las ciencias naturales y sociales para investigar estándares y procesos de los sistemas ecológicos urbanos”, postulando de tal manera que las ciudades con “espacios verdes más extensos, más interconectados y de mejor calidad son más resilientes, atraen más diversidad biológica y presentan una mayor provisión de servicios ecosistémicos” (Angeoletto et al. 2019, 4-5).

La funcionalidad del ecosistema urbano debe contemplar no solo la modificación negativa de la población al medio natural o semi-natural, sino los efectos que la naturaleza tiene en la vida de las personas, muchos de ellos beneficiosos como reguladores del metabolismo y de la calidad de vida de los habitantes de las urbes (Terradas et al. 2011, 52). En este sentido, las áreas verdes y la vegetación urbana son soluciones basadas en la naturaleza que aportan a enfrentar el cambio climático en las ciudades.

Los ecosistemas urbanos tienen una estructura temporal y espacial que se traduce al entendimiento de la estructura urbana como el conjunto de elementos que organizan el territorio y canalizan los flujos materiales, energéticos y de información. La distribución de estos elementos en el espacio, los materiales de los que están hechos y las características que tienen condicionan muchos aspectos del ambiente urbano, tanto desde el punto de vista de microclima, como la posibilidad de ahorro y dispendio energético (Terradas 2001, 43-59).

La conservación de una red de espacios verdes dentro de la estructura urbana es una necesidad ambiental, que promueve la definición ecosistémica dentro de la ecología urbana. Esta, prevé no solamente la incorporación de parques metropolitanos, sino por el contrario la creación de

una red de infraestructura verde que permita conectividad, así como cumplir con “objetivos de conservación de la diversidad, protección hidrológica, producción agrosilvopastoral, oferta de espaciamento y paisaje (en sentido estético)”, en donde también las grandes infraestructuras de transporte deban contener espacios de permeabilidad para flora y fauna. (Terradas 2001, 87).

Este nuevo concepto de ecología urbana es una "ciencia necesariamente interdisciplinaria, que demuestra que las ciudades son ecosistemas heterotróficos que necesitan ser planeados para que sus impactos en la biosfera sean disminuidos, y que en paralelo su capacidad de sostener la biodiversidad sea incrementada" (Angeoletto et al. 2019, 1). En este contexto del enfoque de estudio, se resume que, a partir del siglo XXI, los procesos de globalización y la problemática sobre el cambio climático han influido directamente en vincular a la ciudad con su espacio natural en una dinámica y coexistencia permanente, para que su proceso de construcción no quede sumergido únicamente en la dialéctica espacial y social, sino por el contrario se potencie una vinculación tripartita entre el espacio, la sociedad y el ambiente. En tal razón surge la necesidad de estudiar a la infraestructura verde como un nuevo instrumento que aporte a la construcción evolutiva de las urbes.

Por otro lado, los conceptos de ecología en la ciudad, de la ciudad y para la ciudad discutidos por Pickett et al. (2016), muestran como la visión de ecología urbana ha ido cambiando con el tiempo. La ecología en la ciudad inició con el estudio de los parches naturales dentro del sistema urbano; evolucionando hacia la incorporación de los componentes biológicos, sociales y construidos en el estudio del sistema socio-ecológico integral de la ecología de la ciudad. Finalmente se promovió el análisis de la ecología para la ciudad, con una visión más holística incluyendo la participación ciudadana y de los investigadores para producir conjuntamente conocimientos útiles y relevantes para la toma de decisiones como miembros de una sociedad responsable del bienestar y funcionamiento del sistema ecológico urbano (Steward T.A. Pickett et al. 2016, 1-5).

Asimismo, Cuvi (2017) analiza el concepto de mosaico biocultural, como una mezcla dinámica entre la biodiversidad, etnodiversidad y agrodiversidad propia de las urbes (Cuvi 2017, 7). Este conjunto indisociable de natura y cultura tiene múltiples efectos positivos en las urbes no solo por la presencia de las áreas verdes sino por la biodiversidad que estas

generan (Cuvi 2017, 8). A lo largo de la historia, en América Latina y el Ecuador las tendencias urbanísticas, así como las necesidades sociales y económicas han influenciado en el paisaje verde urbano e incluso en la visión positiva o negativa que los ciudadanos tienen sobre las áreas verdes (Cuvi 2017, 22-23).

Infraestructura verde

Pickett et al. 2011, citado en Vásquez 2016, “muestra que el entendimiento de las ciudades (...) pone de manifiesto la imposibilidad de desconocer los procesos ecológicos en la construcción de proyectos sustentables de ciudad”, que aporten a un real proceso de adaptación al cambio climático, induciendo con ello a nuevas concepciones en elementos de planificación de las urbes con la incorporación de “infraestructura verde”, la cual “ayudaría a mantener ecosistemas viables y los beneficios asociados al bienestar humano, y en el último término a la sustentabilidad ambiental” (Vásquez 2016, 64-65), debido a que la Infraestructura Verde (IV) busca la integralidad del sistema, con la función de “conectar no solo personas entre sí, sino a estas con la naturaleza, la cultura y la historia del lugar, abarcando los distintos ámbitos territoriales, desde la escala regional, pasando por la municipal, hasta la escala barrial” (Valdés y Foulkes 2016, 50).

Acorde a Gill et al (2007) la infraestructura verde puede aportar a enfrentar el cambio climático en las urbes, mediante sus diferentes servicios ecosistémicos (Gill et al. 2007, 130-131).

Buzai et al (2019), citan a Benedict y McMahon (2001, 5) quienes “definen a la infraestructura verde como una red interconectada de espacios verdes que conserva las funciones y valores de ecosistemas naturales ofreciendo beneficios a la población humana”. Además, señalan que la infraestructura verde urbana es una estrategia que permite la conservación de la naturaleza de un territorio lo que aporta a la sustentabilidad ambiental, social y económica del mismo. Esta estrategia difiere de “otras estrategias de planificación de los espacios abiertos al considerar la conservación de la naturaleza en relación al desarrollo del territorio, la gestión del crecimiento de las ciudades y la planificación de la infraestructura construida” (Buzai et al. 2019, 117).

La concepción de infraestructura verde complementa a la infraestructura física y de servicio

del territorio, puesto que se incorpora al modelo de planificación de las ciudades como un sistema ambiental que se presenta como "una red interconectada de áreas naturales y otros espacios abiertos" que permiten una mayor vinculación entre el espacio y la sociedad. A pesar de que las funciones y beneficios de las áreas verdes urbanas son plenamente conocidas, éstas no son frecuentemente integradas al diseño, planificación de desarrollo y gestión de las ciudades (Angeoletto et al. 2019, 3-4). Es aquí en donde se hace realmente importante analizar cómo han ido evolucionando los procesos de planificación urbana en los últimos años y de qué manera dicha planificación puede transformarse hacia un nuevo concepto de adaptación y resiliencia climática.

Planificación urbana

“La planificación territorial de ciudades es un ejercicio de anticipación para reducir riesgos y, a la vez, promover bienestar”, minimizando la vulnerabilidad y maximizando oportunidades (Lira, 2006 citado en Barton 2009, 6) para el desarrollo territorial de las urbes. En estas oportunidades se pueden vincular y plantear enfoques ecosistémicos para la formulación de planes, programas y proyectos que favorezcan procesos de adaptación y resiliencia ante el cambio climático.

Según Rodrigues et al. (2007), las ciudades son consideradas como grandes “predadoras” del ambiente natural por ende de los ecosistemas, cuya degradación y el “consecuente cambio de sus servicios afectan directamente al bienestar humano mediante impactos en la seguridad, en los bienes materiales necesarios para una vida sana, en la salud y en las relaciones sociales y culturales” (Rodrigues et al. 2007, 339). La calidad ambiental en las ciudades se va estructurando paulatinamente, conforme las necesidades cambiantes de la sociedad.

Consecuentemente, los proyectistas de la ciudad “persiguen realizar zonas urbanas con calidad, variedad y seguridad para lograr la máxima calidad del espacio. Sin embargo, la realidad demuestra, una y otra vez, que los resultados construidos, no solo no han superado graves defectos ya evaluados negativamente en el pasado, sino que han sumado unas nuevas disfuncionalidades” (Higueras 2009, 4-5) en la urbe.

Flores Xolocotzi (2017), refiere que el crecimiento de las ciudades a lo largo del tiempo se ha plasmado por los diferentes modelos de planificación territorial que sustentan principios

económicos, sociales, espaciales, funcionales incluso ambientales. No obstante, los mismos se han desdibujado con relación a los supuestos teóricos de la racionalidad de la planeación urbana enfocada en los preceptos del urbanismo clásico en donde se define que la ciudad es un conjunto para "habitar, circular, recrear y trabajar". Baxendale y Buzai (2019), refieren que "en la primera mitad del siglo veinte se verifica un sostenido intento en la generación de modelos urbanos a partir de encontrar regularidades en la configuración socio - espacial de la población y los usos de suelo en el interior de las ciudades" (Buzai et al. 2019, 4), con el fin de buscar una transformación de las urbes.

Russo y Cirella (2018), enfocan que el desarrollo urbano, en el contexto del mantenimiento de la compacidad de la ciudad, se aplica específicamente sobre regeneración y renovación de áreas desarrolladas existentes y la rehabilitación de áreas degradadas, sin la implicación de expandir la ciudad sobre el territorio, a pesar de saber que un desafío importante en el diseño urbano y los enfoques de planificación urbana son las dificultades asociadas con la modificación de entornos existentes (por ejemplo, espacios limitados para plantación de árboles).

Sin embargo, en la actualidad se ha generado una cantidad creciente de información que apoya la planificación alternativa y enfoques basados en la planificación que detallan centros urbanos compactos que defienden exclusivamente áreas amigables para el hábitat. Conceptos de ejemplo para la planificación urbana contemporánea que incluyen: soluciones basadas en la naturaleza, urbanismo ecológico, ciudades esponja entre otros (Russo y Cirella 2018, 4-10).

Fernández (1997) define un nuevo enfoque sobre la planificación urbana tradicional, tomando en consideración que "el entorno socioeconómico ha producido una serie de cambios relevantes en la operatividad cotidiana del planificador y del gestor urbano, que ha suscitado la necesidad de revisar críticamente los enfoques tradicionales de planificación y gestión urbana (...) puesto que la planificación tradicional separaba diseño y ejecución, y no establece un camino sistemático para gestionar la evolución de la ciudad" (Fernandez 1997, 51), y ante dicha separación surge el concepto de planificación estratégica como un aporte de mejoras para la transformación de ciudades y su futuro desarrollo sostenible con miras a iniciar procesos de adaptación y resiliencia ante el cambio climático, siendo de tal manera un "proceso creativo que sienta las bases de una actuación a largo plazo" (Fernandez 1997, 51).

Tal es así que, la transformación de las ciudades “exige cierta dosis de creatividad, tanto para renovar el imaginario colectivo como para poner en marcha estrategias concertadas que exploren nuevos caminos para el desarrollo y se traduzcan en medidas concretas” (Méndez 2011, 227); así como, el aporte a la construcción de espacios resilientes de apropiación social en respuesta a los retos que enfrenta el desarrollo urbano.

Sumado a esto, se consideran indispensables los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático como estándares de diseño urbano que constituyen campos de acción principales, para el fortalecimiento del desarrollo sostenible y la implementación de nuevos modelos de planificación urbana estratégica para el desarrollo compatible con el clima que permitan reducir los impactos humanos sobre el territorio (Barton 2009, 7-21).

Criterios para definir estándares urbanos

Normalmente, la expansión urbana no se realiza en sectores concéntricos sucesivos, sino a lo largo de los ejes viales que se van extendiendo a partir de núcleos pequeños disgregados sobre el territorio (Terradas et al. 2011, 54). En este contexto, el proceso de urbanización genera “una enorme fragmentación de los sistemas naturales o semi-naturales y un deterioro de su potencial para prestar servicios ecológicos y mantener la biodiversidad” (Terradas et al. 2011, 54). Razón por la que Rueda (2011) propone que el modelo urbano más sostenible debe basarse en un enfoque sistémico de la relación ciudad-ambiente. Este modelo contempla cuatro objetivos básicos del urbanismo sostenible: la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la estabilidad social.

- **Compacidad Urbana.**- “Atiende a la realidad física del territorio y, por tanto, a las soluciones formales adoptadas: la densidad edificatoria, la distribución de usos espaciales, el porcentaje de espacio verde o de viario”. Comprende los modelos de movilidad y espacio público y, de ordenación del territorio; además, determina la proximidad entre los usos y funciones urbanas (Rueda 2011, 8).
- **Complejidad Urbana.**- Comprende la “organización urbana, al grado de mixticidad de usos y funciones implantadas en un determinado territorio” (Rueda 2011, 8) y, es el resultado de las interacciones que ocurren en la ciudad entre los entes organizados como: actividades económicas, asociaciones, equipamientos e instituciones (Rueda 2011, 8).

- Eficiencia Metabólica.- Se relaciona con el metabolismo urbano, en otras palabras, con los flujos de materia y energía, que soportan el funcionamiento de los sistemas urbanos para mantener su organización y evitar su contaminación (Rueda 2011, 9). Se sustenta en que en el manejo de los recursos naturales utilizados debe ser eficiente y con la mínima perturbación de los ecosistemas (Rueda 2011, 9) para mantener su equilibrio natural.
- Estabilidad o Cohesión Social.- Se refiere a las “personas y las relaciones sociales en el sistema urbano”, y los efectos estabilizadores que la mezcla social (de culturas, edades, rentas, profesiones) de los diferentes actores de la ciudad tienen sobre el sistema urbano (Rueda 2011, 10). “El análisis de la diversidad nos muestra quién ocupa el espacio y la probabilidad de intercambios y relaciones entre los componentes con información dentro de la ciudad” (Rueda 2011, 10). Por otro lado, la segregación social en ciertas zonas ocasiona conflictos sociales en las ciudades (Rueda 2011, 10).

En el debate de los nuevos modelos urbanos para los procesos de planificación se incorporan los estándares urbanos sobre el crecimiento de las ciudades, superficie mínima de áreas verdes, sustentabilidad en la planeación urbana, entre otros, como detonantes para aportar con nuevos enfoques de acción dentro de la planificación urbanística de las urbes, lo cual permite materializar en el territorio concepciones ecológicas y ambientales que vayan más allá de la medición del cumplimiento por indicador a realmente generar un trilogía de planificación en tres dimensiones con su entorno, es decir, la sociedad, el espacio y el ambiente.

En síntesis, el marco teórico desarrollado, concluye que el cambio climático en la actualidad demanda una diversificación en la manera de enfrentar los problemas de la ciudad desde su estructura de planificación y a su vez reconocer la presencia de una crisis global. Eso, lleva a planificadores y gestores del suelo a tener que anticipar los cambios y adaptar su planificación en torno a estos, incluyendo en los diseños a la infraestructura verde y gris, la producción, viviendas, agricultura y recursos renovables y no renovables acorde a las nuevas y posibles condiciones climáticas. Con la finalidad de reducir los riesgos asociados a los impactos que día a día genera el cambio climático en el territorio (Barton 2009, 8-11).

A esto se suma que el enfoque ecosistémico que se aborda desde la perspectiva de ecología urbana, garantiza el uso sostenible de los ecosistemas naturales y urbanos para su

conservación y procura el mantenimiento de la integridad y buen funcionamiento de la planificación urbana (Lhumeau y Cordero 2012, 11), generando con ello una línea base específica que incorpore consecutivamente estándares de diseño urbano que permitan plasmar en el territorio un nuevo proceso ecológico en las ciudades, en donde el espacio, la sociedad y el ambiente sean un conjunto general y no individual ni superpuesto dentro de la ciudad.

2. Marco Metodológico

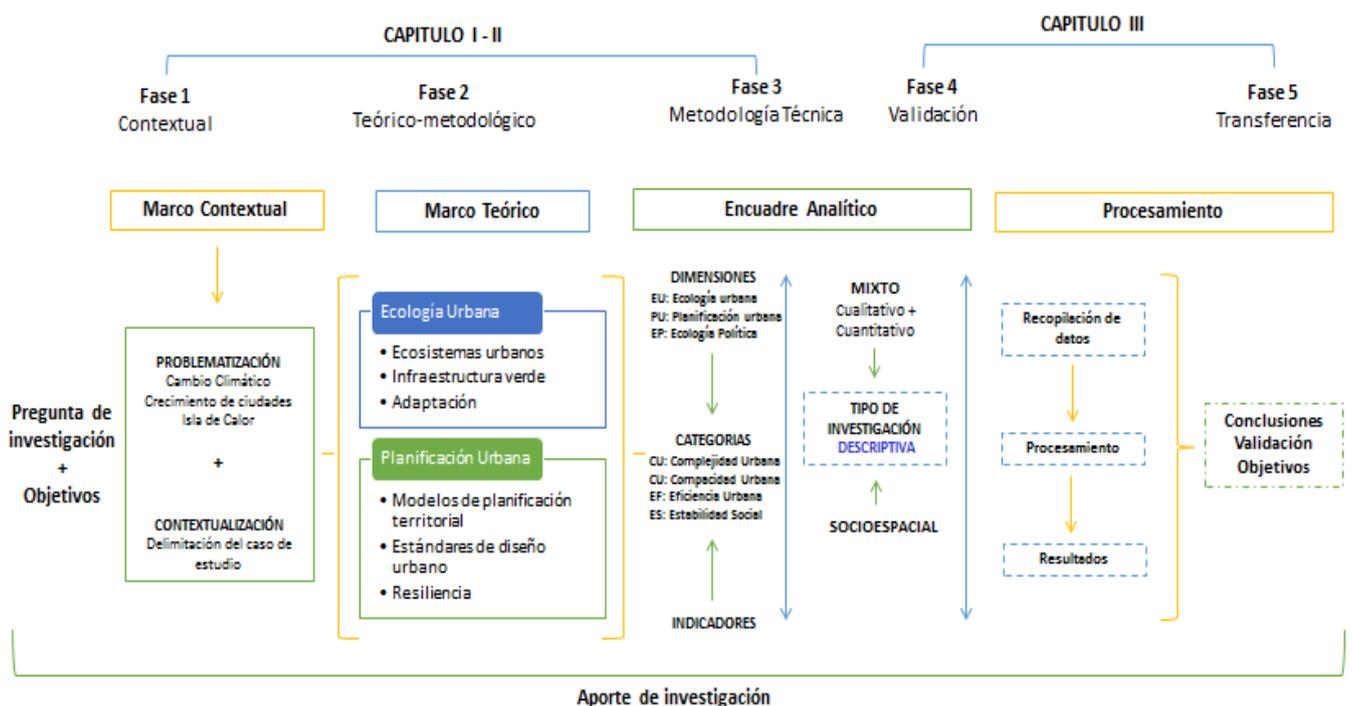
En los procesos de planificación de las ciudades “el enfoque multidimensional e interdisciplinario es necesario a la hora de buscar un equilibrio entre las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en las ciudades...” (Sánchez 2013, 15). Razón por la cual, el presente estudio está basado en el aporte de procesos metodológicos que permiten a través del análisis de bases contextuales y conceptuales, definir dimensiones y categorías de investigación con el objeto de evaluar el potencial de expansión de infraestructura verde en la red vial del casco central de Ambato, Ecuador, como aporte de adaptación al cambio climático.

Es así que para definir el modelo de metodología de investigación aplicada, se inició por describir los procesos metodológicos que han sido base para estructurar este estudio, siendo importante en inicio, conocer que “la metodología es una rama de la lógica que se ocupa de la aplicación de los principios de razonamiento a la investigación científica y filosófica, se compone de un sistema de métodos en una ciencia particular” (Sautu 2005, 55); y, es “el método un modo de hacer, un procesamiento generalmente, regular y ordenado” (Sautu 2005, 56).

Sautu (2005), refiere que el desarrollo de una investigación comprende la “articulación entre teoría, objetivos y metodología”, para lo cual establece como estructura organizacional tres niveles conceptuales con son: a) paradigmático, b) teorías generales y c) teorías sustantivas. Estas últimas permiten consolidar un enfoque adecuado al momento de describir la problemática del caso de estudio y a su vez definir las dimensiones generales de su conceptualización. Para finalmente, continuar con los conceptos que sustentan el entendimiento del contexto específico de estudio que para esta investigación se definen como: planificación y ecología urbana (teorías generales) infraestructura verde y estándares de diseño urbano (teorías sustantivas).

Simultáneamente aparece Buzai, Baxendale, y Cruz (2009), quienes articulan el contexto de la investigación con el desglose de cinco fases, tales como: 1. Conceptual, 2. Conceptual metodológica, 3. Metodológica técnica (cuantitativa, cualitativa y mixta), 4. Validación y elaboración técnica y 5. Transferencia, las cuales permiten de una manera eficiente operacionalizar y materializar el estudio de investigación con el manejo de información primaria y secundaria que aporten a que los objetivos de investigación específicos puedan ser verificables (fig. 3).

Figura 3. Fases de investigación, diseño metodológico propuesto



Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Por otro lado, para complementar la operacionalización de la aplicación de un procesamiento técnico para la metodología de investigación con bases sustentables y sostenibles, Sarandón (2014) sugiere la definición de dimensiones, que aportan al cumplimiento de los objetivos de investigación. Cada dimensión se subdivide en “categorías de análisis como un aspecto de un sistema, significativo desde el punto de vista de la sustentabilidad” (Sarandón y Flores 2014, 382); para identificar dentro de estas los indicadores medibles que aporten a la validación de resultados dentro del estudio. A continuación, se detallan las dimensiones y categorías de estudio que se han construido con base en el marco contextual y marco teórico descritos en

los capítulos anteriores (tabla 1).

Tabla 1. Dimensiones y categorías de investigación

| Objetivos | Dimensiones | Categorías |
|--|---|---|
| Determinar el porcentaje de infraestructura verde que existe en la red vial urbana de Ambato e identificar el potencial de ocupación de la misma, de conformidad con el estándar de diseño de vía existente. | <p>Espacial Planificación Urbana</p> <p>Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina (Sánchez 2013).</p> <p>Modern compact cities: how much greenery do we need? (Russo y Cirella 2018).</p> | <p>Efectos de cambio climático Variabilidad por cambio climático</p> |
| | | <p>Compacidad urbana Infraestructura física</p> |
| Identificar los componentes del entorno natural de Ambato que pueden contribuir a la incorporación de infraestructura verde en el casco central de la ciudad. | <p>Ambiental Ecología Urbana</p> <p>Ecología urbana y planificación: una convergencia ineludible Urban ecology and planning: a necessary convergence (Angeoletto et al. 2019).</p> <p>La infraestructura verde y su papel en el desarrollo regional: aplicación a los ejes recreativos y culturales de resistencia y su área metropolitana (Valdés 2016).</p> | <p>Compacidad Urbana Infraestructura Verde</p> |
| | | <p>Eficiencia Urbana Ecosistema Urbano</p> |
| Proponer estrategias para la creación de políticas públicas, que promuevan la inserción de infraestructura verde en los procesos de planificación urbana en el cantón Ambato. | <p>Político Estabilidad Social</p> <p>La ecología política en América Latina (Leff 2006).</p> | <p>Complejidad Acción jurídica política</p> |
| | | <p>Estabilidad Social</p> |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Técnicas e instrumentos de recolección de información

El presente estudio tiene un alcance descriptivo y analítico, que se realizó por medio de la aplicación de técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas, para el procesamiento de fuentes de datos secundarios y primarios, que permitieron en primer lugar describir la problemática existente en el casco central de Ambato, para continuar con una evaluación de

las condiciones actuales y potenciales que posee el espacio de estudio para la expansión de la infraestructura verde. Con ello se buscó generar estrategias que promuevan la incorporación de infraestructura verde en el entorno construido de la ciudad, como el punto de partida para que el proceso de planificación actual evolucione bajo un concepto de planificación sostenible y ecológica dentro de la urbe (tabla 2).

Tabla 2. Relación entre categorías e indicadores – método de investigación

| Categorías | Indicadores | Método |
|---|--|--|
| Efectos de Cambio Climático Variabilidad por Cambio Climático | Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático (CAF 2014) | Cuantitativo Descriptivo |
| | Índice de verde urbano para ciudades (INEC 2012) | |
| | Índice de calidad de aire en Ambato (GAD Municipalidad de Ambato 2020) | |
| Compacidad Urbana Infraestructura Física | Estándar de diseño de la calle Sección típica de vía (GAD Municipalidad de Ambato 2008) | Mixto (Cuantitativo Descriptivo + Análisis Socio espacial) |
| | Porcentaje de infraestructura vial construida (GAD Municipalidad de Ambato 2008) | |
| | Normativa de uso y ocupación de suelo del casco central de Ambato (GAD Municipalidad de Ambato 2008) | |
| Compacidad Urbana Infraestructura Verde | Porcentaje de implementación de nuevas áreas verdes (Geodatabase GADMA 2020) | Mixto (Cuantitativo Descriptivo + Análisis Socio espacial) |
| | Porcentaje de calles arboladas (Geodatabase GADMA 2020) | |
| Eficiencia Urbana Ecosistema Urbano | Proximidad simultánea a espacios verdes (Geodatabase GADMA 2020) | Análisis Socio - Espacial |
| Complejidad Acción jurídica política | Ordenanzas y/o planes existentes con enfoque a la mitigación y/o adaptación frente al cambio climático. (GADMA 2020) | Cualitativo Exploratorio |
| Estabilidad Social | Estrategias para incorporación de: Políticas públicas sostenibles o Proyectos sostenibles y justas. (Entrevistas 2020) | Cualitativo Exploratorio |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Procesamiento de datos cuantitativos

El procesamiento de datos cuantitativos se desarrolló a partir del análisis de datos secundarios estadísticos existentes en: el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato, datos estadísticos del INEC, estudios técnicos sobre cambio climático realizados por la CAF (Banco

de Desarrollo de América Latina) y de la Geodatabase 2020 perteneciente a la Dirección de Planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato que contiene datos del cantón, normativa de uso de suelo en la base Líneas POT, así como reportes de monitoreo de calidad del aire de la Dirección de Control y Gestión Ambiental; con la finalidad de identificar por medio de los mismos la problemática actual de Ambato, en relación a los indicadores urbanos que engloba cada categoría de investigación propuesta, en este caso específico se detalla:

- Efectos de cambio climático, dentro de esta categoría se buscó entender la variabilidad del cambio climático en Ambato, para lo cual se confrontó la relación entre indicadores sobre vulnerabilidad de cambio climático, calidad de aire e índice de verde urbano para ciudades (tabla 3).
- Compacidad urbana, con relación a la realidad de la infraestructura física gris e infraestructura verde sobre el territorio, para identificar la oportunidad de poder generar intervenciones inmediatas dentro de la urbe con un enfoque de sostenibilidad, para lo cual se trabajó en un proceso de correlación entre indicadores como porcentaje de infraestructura vial construida versus el porcentaje de implementación de nuevas áreas verdes en la ciudad (tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de análisis cuantitativo

| Categorías | Indicadores |
|---|--|
| Efectos de Cambio Climático Variabilidad por Cambio Climático | Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático (CAF 2014) |
| | Índice de verde urbano para ciudades (INEC 2012) |
| | Índice de calidad de aire en Ambato (GAD Municipalidad de Ambato 2020) |
| Compacidad Urbana Infraestructura Física | Porcentaje de infraestructura vial construida (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |
| Compacidad Urbana Infraestructura Verde | Porcentaje de implementación de nuevas áreas verdes (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Procesamiento de datos socio - espaciales

A las técnicas de investigación aplicadas se suma el método de análisis socio-espacial, con el procesamiento de datos cartográficos y la elaboración de mapas urbanos del casco central de Ambato. Estos análisis aportaron a identificar una dialéctica clara entre ecosistemas existentes (natural y construido), y determinar si la interacción entre indicadores como: Estándar de

diseño de la calle (sección típica de vía), normativa de uso y ocupación de suelo del casco central de Ambato, porcentaje de calles arboladas y proximidad simultánea entre espacios verdes, permiten la conformación de un sistema urbano integral y eficiente para Ambato con un adecuado equilibrio entre infraestructura gris y verde (tabla 4).

Tabla 4. Indicadores de análisis socio - espacial

| Categorías | Indicadores |
|--|---|
| Compacidad Urbana Infraestructura Física | Estándar de diseño de la calle Sección típica de vía (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |
| | Normativa de uso y ocupación de suelo del casco central de Ambato. – (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |
| Compacidad Urbana Infraestructura Verde | Porcentaje de calles arboladas – (Geodatabase GADMA 2020) |
| Eficiencia Urbana Ecosistema Urbano | Proximidad simultánea a espacios verdes (Geodatabase GADMA 2020) |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Procesamiento de datos cualitativos

El procesamiento de datos cualitativos permitió, a través de la “investigación documental no estadística” (Sautu 2005) del Municipio de Ambato, identificar si dentro del marco normativo de creación de Ordenanzas y/o planes existentes sobre proceso de planificación urbana se plantea un enfoque ambiental sostenible que promueva un proceso de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Paralelamente, se aplicó una entrevista semi – guiada o semi- estructurada, que aportó a identificar el tipo de estrategias requeridas para la creación de políticas públicas que promuevan la inserción de infraestructura verde en el casco central de Ambato; como parte de la metodología de aplicación de las entrevistas, se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Elaboración del guion de entrevista: Este procedimiento comprendió el planteamiento de preguntas para identificar directrices que aporten a la construcción de una estrategia de aplicación territorial que promueva la incorporación de infraestructura verde en la ciudad. Cada grupo de preguntas correspondía a una de las cuatro categorías de análisis: cambio climático (adaptación), infraestructura física (tramos de calle), infraestructura verde (zonas verdes en Ambato – tramos de calle) y política pública, vinculadas directamente

con las dimensiones de estudio de los objetivos específicos de esta investigación (tabla 5).

Tabla 5. Relación entre Objetivos, Indicador e Ideas clave

| Entrevista | Relación Objetivo/Indicadores |
|---|--|
| Cambio climático (adaptación) | Planificación Urbana (Oe1) |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué efectos del cambio climático identifica usted en el centro de la ciudad y cómo pueden reducirse? • ¿Qué medidas de adaptación al cambio climático considera necesarias implementar en el centro de la ciudad? • ¿Evidencia usted alguna relación entre la infraestructura verde con: 1) la mejora en la movilidad a pie de las personas, 2) reducción de la temperatura, 3) reducción de la contaminación del aire y/o 4) reducción de inundaciones? | Vulnerabilidad del cambio climático Índice de verde urbana Índice de calidad de Aire |
| Infraestructura física (tramos de calle) | Planificación Urbana (Oe1) |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es su percepción de calidad de las calles del casco central de la ciudad? • ¿Cuál es su percepción de movilidad peatonal en las calles del casco central si se incorporan árboles en el espacio de acera? • ¿Considera usted que el espacio público de acera requiere una modificación en sus dimensiones? | Porcentaje de infraestructura vial construida Estándar de Diseño de Vía |
| Infraestructura verde (zonas verdes en Ambato – tramos de calle) | Ecología Urbana (Oe2) |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué infraestructura verde identifica en el casco central de Ambato, ¿cuál de esta considera de mayor importancia? • ¿Cómo era el paisaje natural del casco central de Ambato en su infancia, este se ha incrementado, mantenido o disminuido? • ¿Considera que la cantidad de infraestructura verde es suficiente al momento, o esta debería incrementarse o disminuirse y por qué? • ¿Cuáles son los aspectos positivos y/o negativos (obstáculo) de la presencia de infraestructura verde en el casco central, y cuál es su incidencia en las actividades de los usuarios y habitantes? • ¿Cómo se podrían incrementar más áreas verdes en el casco central de la ciudad? • ¿Qué tipo de especies naturales se podrían incorporar dentro del espacio público del casco central de Ambato? | Proximidad simultánea a espacios verdes Porcentaje de calles arboladas Tipo de Vegetación |
| Creación de políticas pública | Estabilidad Social (Oe3) |
| <ul style="list-style-type: none"> • ¿Desde la política pública, ¿cómo se pueden promover proyectos o posibles soluciones para adaptarse a los efectos del cambio climático en Ambato? • ¿Qué alternativas diferentes a la incorporación de árboles en las aceras considera que podrían implementarse en el centro de la ciudad para incrementar la infraestructura verde? • ¿Qué se podría hacer para que la infraestructura verde no se vea | Estrategias para incorporación de: Políticas públicas sostenibles o Tipo de Vegetación |

| Entrevista | Relación Objetivo/Indicadores |
|---|-------------------------------|
| como un obstáculo o cómo incentivar entre los ciudadanos los aspectos positivos de esta? | |
| • ¿Qué mecanismos se pueden utilizar para incrementar el conocimiento y la conciencia ciudadana en la necesidad de proteger o incrementar áreas verdes? | |
| • ¿Qué áreas del casco central considera óptimas para incrementar infraestructura verde? | |

Fuente: Elaborado con base en la metodología y la entrevista aplicada en la tesina

Oe: Objetivo específico

- Identificación de actores: Se identificó cuatro tipos de actores principales en función a la relación de conocimiento directo con la categorización planteada para la estructura del guion de la entrevista descrita anteriormente (tabla 6).

Tabla 6. Categorización de actores

| Categorización | Actores | Relación Objetivo/Dimensión |
|---|--------------------------------------|---|
| El actor político , es aquel que está vinculado a proponer políticas públicas que permitan el mejoramiento de las urbes de acuerdo con las competencias asignadas a su nivel de gobierno. | Concejales (2) | Creación de Políticas Públicas |
| La sociedad civil , en el preámbulo de construcción de un modelo de política pública participativa es infalible debido a que es este actor quién recrea el espacio, lo vive y percibe en función de sus necesidades. | Ciudadanos (2) | IV. Zonas verdes vivas |
| La academia , es el pilar fundamental para la formación profesional de los ciudadanos que construyen y hacen la ciudad. La percepción académica garantiza una guía metodológica para la materialización de conceptos sobre el espacio. | Profesores universitarios. (3) | IV. Ecología urbana IF. Planificación urbana |
| La sociedad técnica administrativa , compone la base técnica y de ejecución de la administración gubernamental, aportan a la concreción de la política pública de manera permanente. | Jefes o técnicos departamentales (2) | IF. Planificación urbana |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

IF: Infraestructura Física

IV: Infraestructura Verde

- Procesamiento de datos obtenidos: Una vez finalizadas las entrevistas planteadas, se

utilizó la herramienta Atlas TI, para el procesamiento de datos. Se organizaron las ideas clave en categorías mismas que fueron asociadas en grupos de categorías. Además, se identificaron las menciones o citas en la entrevista y se procedió con la tabulación. Los resultados obtenidos se convalidaron versus los indicadores propuestos por dimensión de estudio (tabla 7). Con este análisis se pudo proponer estrategias para la creación de políticas públicas, que promuevan la inserción de infraestructura verde en los procesos de planificación urbana en el cantón Ambato.

Tabla 7. Relación entre categorías de entrevista e indicadores de investigación

| Categoría de entrevista | Relación dimensión/ objetivo | Indicadores |
|---|-------------------------------------|---|
| Cambio climático (adaptación) | Planificación Urbana (Oe1) | Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático - (CAF 2014) |
| | | Índice de verde urbano para ciudades (INEC 2012) |
| | | Índice de calidad de aire en Ambato (GAD Municipalidad de Ambato 2020) |
| Infraestructura física (tramos de calle) | Planificación Urbana (Oe1) | Estándar de diseño de la calle Sección típica de vía (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |
| | | Normativa de uso y ocupación de suelo (GAD Municipalidad de Ambato 2008) |
| Infraestructura verde | Ecología Urbana (Oe2) | Porcentaje de implementación de nuevas áreas verdes (Geodatabase GADMA 2020) |
| | | Porcentaje de calles arboladas (Geodatabase GADMA 2020) |
| | | Proximidad simultánea a espacios verdes (Geodatabase GADMA 2020) |
| Creación de políticas pública | Estabilidad Social (Oe3) | Nuevas políticas públicas sostenibles o Tipo de Vegetación (Entrevistas 2020) |

Fuente: Elaborado con base en la metodología aplicada en la tesina

Oe: Objetivo específico

Capítulo 2

Infraestructura Verde para Ambato, una experiencia de adaptación al cambio climático desde el enfoque ciudadano

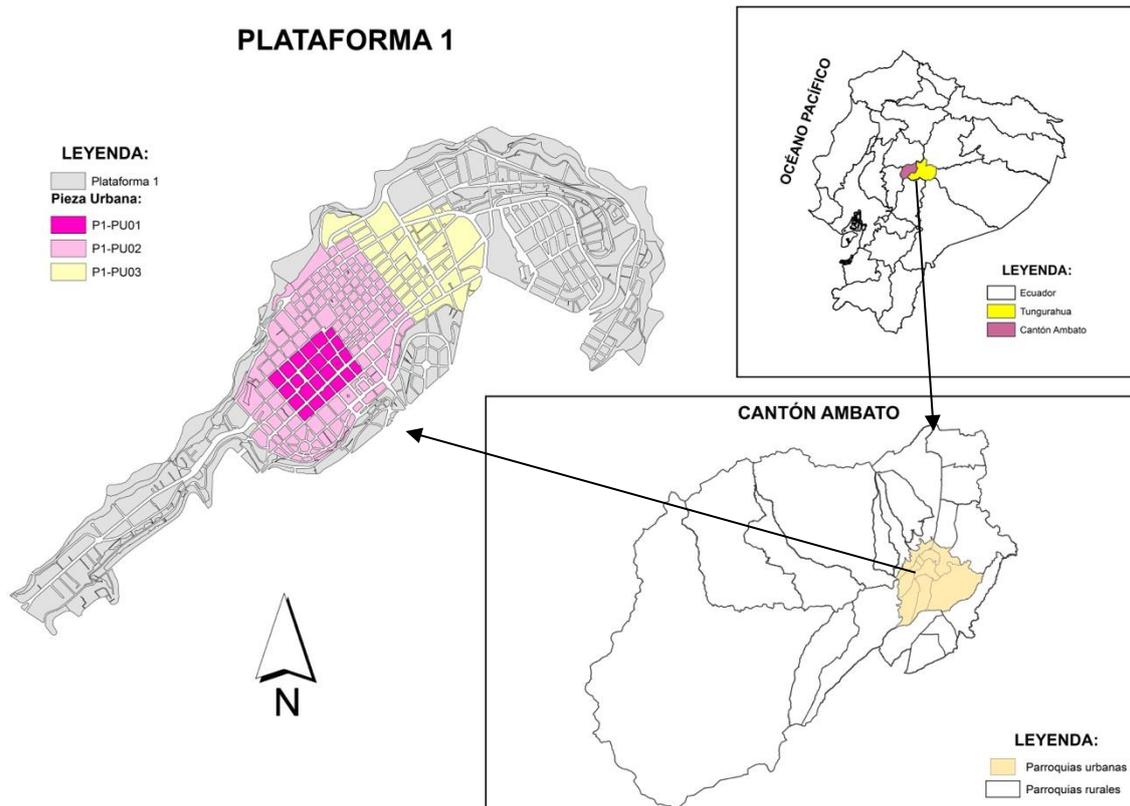
1. Área de estudio

El presente estudio centra su enfoque general en la región de la sierra central del Ecuador, específicamente en la capital de la provincia de Tungurahua. Ambato en sus inicios se situó a la orilla derecha del río del mismo nombre (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015, 2), y fue extendiéndose sorteando la difícil topografía andina. El cantón cuenta con una superficie de 102.400 ha, que equivale al 29,94 % de la extensión de la provincia (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015, 2). Administrativamente, se divide en 18 parroquias rurales y 9 urbanas; y, conforme al Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020, el área urbana y urbanizable se ha dividido en 5 plataformas con características de ocupación acorde a diferentes roles en la ciudad.

Para esta investigación se han delimitado como área de estudio particular a 3 piezas urbanas de Ambato (Núcleo central de la ciudad, centro urbano consolidado y el centro norte), que forman parte de la Plataforma 1 de la urbe (mapa 1), con un área de intervención de 139,76 ha y que está “delimitada por el trazado vial y amanzanamiento existente que integra longitudinalmente a los sectores de La Matriz, San Francisco, Ingahurco, Miraflores y La Merced” (GAD Municipalidad de Ambato 2008, 20). En donde, por la aptitud comercial del cantón, se ha generado una centralización de actividades debido a la ubicación de las principales plazas y mercados públicos, y la diversidad y gran cantidad de actividades comerciales, de servicios, administrativas y financieras; realidad que conlleva a la concurrencia masiva de personas de fuera y dentro de la provincia.

La importancia de enfocar el área de estudio en el centro urbano de la ciudad surge de la función social, económica y administrativa que cumple este espacio, en la cual la infraestructura gris (vial y edificaciones) existente requiere de una repotenciación significativa con una mixticidad entre los usos de suelo presentes y la incorporación de nueva infraestructura verde que permita generar la creación de entornos de apropiación ciudadana del bien público.

Mapa 1. Límite de área de estudio



Fuente: Elaborado utilizando la Geodatabase GADMA 2020

2. Dimensiones de estudio

Para la investigación se definieron tres dimensiones de estudio relacionadas con teorías sustantivas de planificación urbana, ecología urbana y ecología política, las cuales aportaron significativamente al cumplimiento de los objetivos propuestos. Dichas dimensiones se dividieron en cinco categorías de análisis (efectos del cambio climático, compacidad urbana, complejidad urbana, eficiencia urbana y estabilidad social) que una vez procesadas mediante indicadores han permitido obtener los resultados propios de la investigación sobre el potencial de expansión de infraestructura verde en la red vial del casco central de Ambato, Ecuador. Al mismo tiempo se ha logrado identificar estrategias para proponer la creación de políticas públicas, que promuevan la inserción de infraestructura verde en los procesos de planificación urbana en el cantón Ambato. Adicionalmente y de forma transversal, se ha fijado como punto clave de discusión los resultados obtenidos del proceso cualitativo de la aplicación de entrevistas semi-guiadas.

2.1 Efectos de cambio climático en Ambato

Con base en el estudio realizado por la CAF (2014) sobre el Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático en la región de América Latina y el Caribe, se determina que Ambato es una de las ciudades del Ecuador con índice de vulnerabilidad de riesgo extremo (0 – 2,5), pues presenta valores de mayor riesgo en comparación al promedio nacional y de la provincia (tabla 8).

Tabla 8. Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de Ambato

| Sitio | Índice de vulnerabilidad al cambio climático | Índice de exposición | Sensibilidad | Índice de capacidad adaptativa |
|------------|--|----------------------|--------------|--------------------------------|
| Ambato | 1,94 | 3,44 | 2,68 | 4,44 |
| Tungurahua | 2,84 | 4,83 | 2,04 | 4,44 |
| Ecuador | 3,76 | 5,82 | 3,47 | 4,44 |

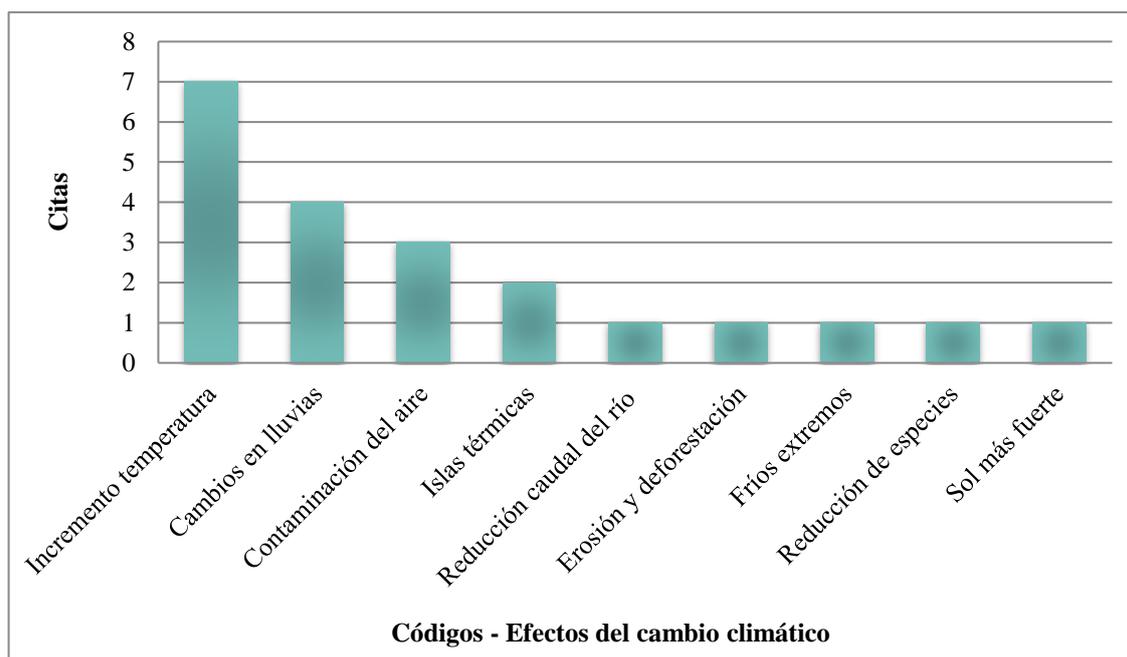


Fuente: CAF 2014

El índice de referencia, evalúa la vulnerabilidad con una escala de 0 a 10, siendo los valores cercanos a 0 (cero) los que representan mayor riesgo ante el cambio climático; en la evaluación se incluyen las variables de exposición a los efectos del cambio climático (50%), la sensibilidad humana (25%) y la capacidad de adaptación (25%).

Esta realidad es percibida por los nueve entrevistados que evidencian cambios en el clima del casco central de Ambato, así como los efectos negativos que estos ocasionan en la ciudad (anexo 1). Los efectos más reconocidos son el incremento de temperatura que puede generar islas térmicas en la ciudad, los cambios en patrones y épocas de precipitación (fig. 4).

Figura 4. Resultados de la entrevista sobre efectos del cambio climático



Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Así también, la percepción ciudadana asocia a la contaminación del aire con el cambio climático en la ciudad. Por ello, es necesario analizar la calidad de aire de la ciudad a través del Índice de Calidad de Aire que interpreta los niveles de las concentraciones de Monóxido de Carbono, Dióxido de Nitrógeno, Ozono y Material Particulado 10 y 2,5 registradas en la estación de monitoreo continuo de calidad de aire ambiente de Ambato, y, que está ubicada en la parroquia Celiano Monge en el edificio matriz del Municipio. Para Ambato se ha definido una escala numérica entre 0 y 500 determinado condiciones de la calidad del aire por rango (tabla 9).

Tabla 9. Rangos del Índice de Calidad de Aire de Ambato

| ICA | Rango |
|------------|---------|
| Deseable | 0-50 |
| Aceptable | 51-100 |
| Precaución | 101-150 |
| Alerta | 151-200 |
| Alarma | 201-300 |
| Emergencia | 301-500 |

Fuente: GAD Municipalidad de Ambato 2020

De la valoración de datos de la estación de monitoreo de aire (GAD Municipalidad de Ambato 2020), se han calculado los siguientes valores del índice de calidad de aire desde febrero de 2016 hasta la actualidad (tabla 10).

Tabla 10. Índice de calidad de aire

| Año | Promedio Anual del ICA | Rango |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 2016 | 28.07 | 0-50 |
| 2017 | 29.49 | 0-50 |
| 2018 | 20.08 | 0-50 |
| 2019 | 22.89 | 0-50 |
| 01-01-2020 hasta el 06-04-2020 | 28.60 | 0-50 |
| 07/04/2020 (Emergencia COVID-19) | 18 | 0-50 |

Fuente: GAD Municipalidad de Ambato 2020

Como se puede observar, la calidad del aire ambiente de la zona presenta un ICA deseable en todos los años, incluso se evidencia una reducción en los niveles contaminantes durante la emergencia sanitaria por el COVID-19. Empero, estos valores no reflejan la realidad del casco central, debido a la ubicación de la única estación de monitoreo que existe en la ciudad, así como tampoco muestran los niveles de exposición directa a contaminantes de los transeúntes del casco central.

Por otro lado, los entrevistados identifican una relación directa entre el incremento de infraestructura verde y la mejora de la calidad de aire del casco central (anexo 1), la que actualmente se ve afectada por el parque automotor que circula en la zona.

De esta relación entre el incremento de la biomasa vegetal y el aporte de los servicios ecosistémicos de la infraestructura verde para enfrentar el cambio climático, aparece como un indicador importante el índice verde urbano de Ambato, que acorde a las estadísticas del INEC (2012), corresponde a 9,2 m² por habitante. Cabe mencionar que este valor no refleja la realidad del casco central, en donde el verde urbano se reduce a pocos parques y árboles en aceras de algunas calles (anexo 1).

Esta realidad, la distinguen los entrevistados pues señalan la notable necesidad de incrementar las áreas verdes, puesto que a lo largo del tiempo el “verde urbano” se ha reducido en el centro de la ciudad, en donde incluso ya no se observan jardines en las casas (tabla 11).

Tabla 11. Resultados de la entrevista sobre percepción de cambio climático

| Código | Cantidad de códigos por grupo | Citas de códigos | Número de citas por código |
|---|-------------------------------|---|----------------------------|
| Relación de percepción de verde urbano vs. Efectos del cambio climático | 12 | Calidad aire | 3 |
| | | Control de temperaturas extremas | 3 |
| | | Incremento de biodiversidad | 2 |
| | | Mejor paisaje | 3 |
| | | Mejora la calidad de vida del habitante | 2 |
| | | Movilidad satisfactoria en las veredas con árboles | 1 |
| | | Positivo reduce impactos del cambio climático | 1 |
| | | Positiva sombra | 2 |
| | | Reducción de contaminación de aire | 5 |
| | | Servicios ecosistémicos | 1 |
| | | Mejora movilidad peatonal, reducción de temperatura, reducción de contaminación del aire, reducción de inundaciones | 5 |
| | | Zonas verdes mejora en negocios y actividades culturales | 1 |
| TOTAL | | | 29 |

Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

2.2 Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura gris

La evaluación actual de la infraestructura gris en Ambato, permite conocer el enfoque de análisis de la categoría de compacidad urbana en la ciudad, en relación al funcionamiento del sistema vial a nivel cantonal, el cual tiene como eje principal un anillo perimetral con los límites de “Avenidas Manuela Sáenz, Rodrigo Pachano, Indoamérica, Paso Lateral y la apertura faltante para cerrar el anillo a la Avenida Manuela Sáenz hasta la José Peralta” (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015, 78). La red vial de Ambato, se clasifica según su funcionalidad en vías rápidas, arteriales, colectoras y locales (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015); y, el estándar de diseño de la calle conocida técnicamente como “Sección típica de vía” permite identificar de acuerdo a la función de cada vía, un ancho de aceras establecido bajo normativa técnica, la cual cumple una función exclusiva para la circulación peatonal (tabla 12).

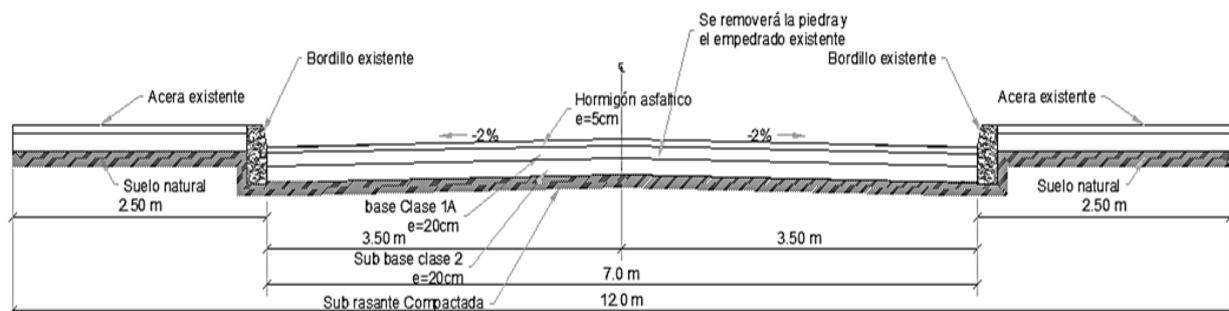
Tabla 12. Tipología de sección típica de vía

| Función Vial | Ancho Total de Vía | Aceras |
|-----------------|--------------------|--------|
| Vías Rápidas | 35,9 metros | 4,00 |
| Vías Arteriales | 24 - 32 metros | 3,00 |
| | | 2,50 |
| Vías Colectoras | 16 -22 metros | 2,50 |
| Vías Locales | 8-16 metros | 2,50 |
| | | 2,00 |

Fuente: Base gráfica de la Unidad de Planificación Urbana y Vial del GADMA 2020

Como se puede observar en la figura 5, la sección típica de vía en Ambato no contempla la incorporación de arbolado urbano en su diseño, sino al contrario únicamente se evidencia componente del ancho de calle como calzada para circulación vehicular y aceras simétricas para circulación peatonal.

Figura 5. Sección típica de vía



Fuente: Base gráfica de la Unidad de Planificación Urbana y Vial del GADMA 2020

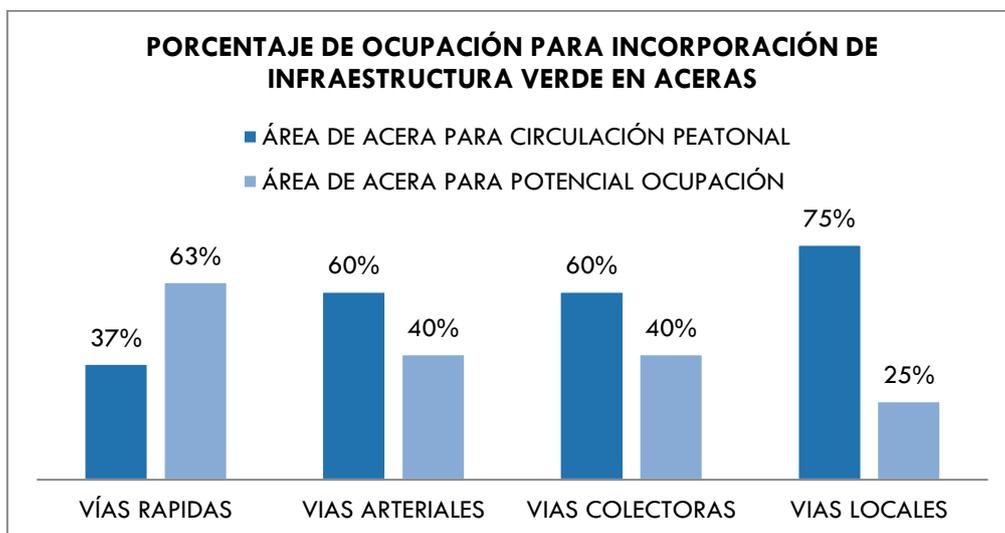
La Norma NTE INEN – 2243 sobre accesibilidad de las personas al medio físico y vías de circulación peatonal (Instituto Ecuatoriano de Normalización 2016), define un ancho mínimo de aceras para circulación peatonal libre de obstáculos de 1,50 metros. Dentro de la estructura vial del casco central de Ambato se identifica en su gran mayoría la presencia de vías locales y colectoras, las cuales cuentan con anchos de aceras construidos entre 2,50 y 2,00 metros. Con el fin de identificar el potencial con el que cuenta la red vial del área de estudio para la incorporación de infraestructura verde en la misma, se realizó una correlación entre los siguientes datos:

Área de acera diseñada (4,00 m, 3,00 m, 2,50 m o 2,00 m) / Área de acera para circulación peatonal (1,50 m * 100%). Siendo el 100% el equivalente de porcentaje total ocupado para

circulación peatonal en aceras.

Como resultado se obtuvo que las vías locales del casco central tienen un menor potencial de ocupación para la incorporación de nuevos elementos como infraestructura verde o mobiliario urbano, puesto que apenas el 25% del ancho total de acera se encontraría disponible para el efecto (fig. 6). En el caso de las vías colectoras se determina que el 40% del ancho total de acera podría ser ocupado para la incorporación de infraestructura verde (fig. 6); sin embargo, estas vías no se encuentran en el área de estudio.

Figura 6. Porcentaje de ocupación de aceras de red vial urbana



Fuente: Base de datos de la Unidad de Planificación Urbana y Vial del GADMA 2020

De la evaluación realizada con base en los datos cuantitativos de la Municipalidad, se propone un proceso de contraste de información con relación a la percepción de entrevistados en esta investigación que dentro de la categoría de infraestructura gris (vial) identifican en 26 menciones que las calles en el casco central no son adecuadas y que requieren de modificación hacia el incremento de ancho de vereda (tabla 13). Los entrevistados detallaron que varias veredas no cumplen con anchos mínimos y que éste varía a lo largo de la vía por la presencia de construcciones fuera de línea de fábrica (anexo 1) y (anexo 2).

Tabla 13. Resultados de la entrevista sobre percepción de infraestructura vial

| Código | Cantidad de códigos por grupo | Citas de códigos | Número de citas por código |
|--|-------------------------------|---|----------------------------|
| Calles no adecuadas requieren modificación | 7 | Al momento no es factible árboles en aceras | 6 |
| | | Calles no adecuadas | 4 |
| | | No movilidad sostenible | 4 |
| | | No se usa iluminación LEED | 1 |
| | | No uso de materiales reflectivos | 3 |
| | | Unificar anchos de vereda hacia mayor dimensión | 7 |
| | | Usar materiales permeables y no reflectivos | 1 |
| | | | 26 |

Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

De acuerdo con los datos de la Unidad de Planificación Urbana y Vial del GAD Municipalidad de Ambato, el sistema vial del área urbana de Ambato cuenta con un porcentaje de planificación vial diseñado al 100 %, del cual el 89,06% se encuentra construido y apenas el 10,94 % no ha iniciado a construirse (tabla 14).

Tabla 14. Porcentaje de infraestructura vial construida

| Descriptor | No. De vías | Longitud total | Porcentaje (%) |
|--------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| Total Vías Planificadas | 1791 | 706396,25 | 100 |
| No. Habilitadas | 196 | 56037,09 | 10,94 |
| Habilitadas | 1595 | 646631,87 | 89,06 |

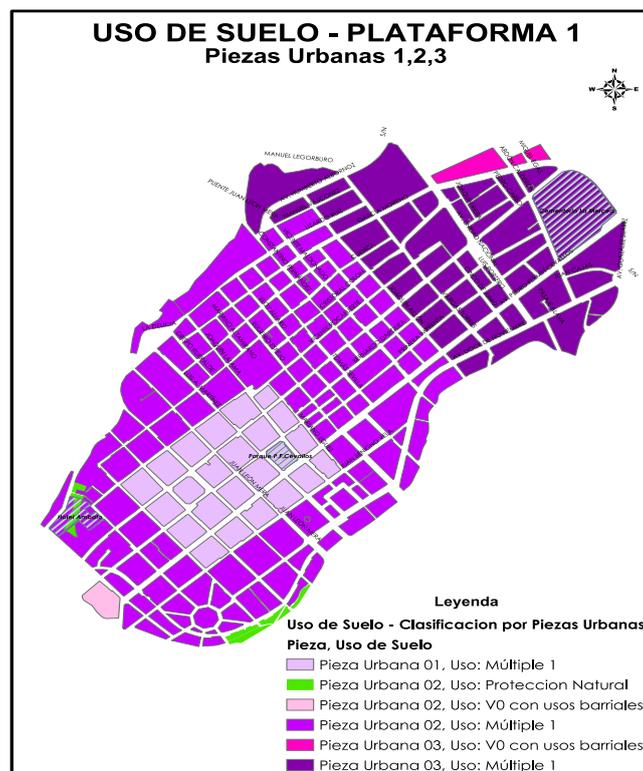
Fuente: Geodatabase GADMA 2020

El trazado vial del área de estudio está construido en su 100%, con un ancho de vía de entre 12 y 16 metros y un ancho de acera de 2,00 a 2,50 metros, lo que implica que todo proceso de intervención urbana que se requiera realizar sobre la infraestructura vial existente, debe considerar procesos de reestructuración, redefinición y repotenciación para poder incorporar infraestructura verde sobre esta.

Las entrevistas (25 citas) sugieren que además de que las calles del casco central no son adecuadas, el comercio informal (4 citas) dificulta la movilidad peatonal. Se señaló la necesidad de una regeneración urbana o mejora de los espacios públicos actuales en el casco central (9 citas), incluyendo el uso de materiales permeables, no reflectivos e iluminación LED (4 citas) (anexo 1).

Por otro lado, del análisis de la compacidad urbana en relación a la infraestructura gris en la ciudad, se hace importante estudiar la función que cumple la normativa de uso y ocupación de suelo del casco central de Ambato que presenta principalmente un Uso de suelo Múltiple, correspondiente a “áreas de la centralidad mayor (Núcleo Central), a las vías arteriales: avenida Indoamérica, avenida Atahualpa, avenida Bolivariana y, a las zonas exclusivas, en las que pueden coexistir comercio, equipamientos, vivienda e industria de bajo y mediano impacto” (GAD Municipalidad de Ambato 2008, 41) (mapa 2).

Mapa 2. Usos de suelo del área de estudio



Fuente: Geodatabase GADMA 2020

La importancia de relacionar la normativa de uso de suelo con la infraestructura física existente se debe a la presencia de las actividades comerciales y administrativas características del área de estudio. Estas actividades generan una gran demanda de afluencia y flujo poblacional en función al consumo de servicios a diferencia de otros sectores de la ciudad. Con ello se evidencia el aumento de personas en el espacio público y del parque automotor en la zona, lo que sumado al uso de materiales constructivos que absorben el calor influye en el aumento paulatino de “islas de calor” en tramos de calle; condiciones que fueron percibidas por los entrevistados (9 citas) (anexo 1).

2.3 Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura verde

Ambato, cuenta con 50 parques que representan 40.80 Ha, 16 estadios que suman 11.04 Ha, presenta 0.18 Ha de implantación en áreas del parterre central de las calles y avenidas y a su vez presenta plazas y plazoletas reflejadas en 1.95 Ha (GAD Municipalidad de Ambato 2018, 118).

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Ambato determina al espacio público de áreas verdes como uno de los conceptos más importantes para el Modelo Territorial por su amplio potencial en la integración social y urbana (GAD Municipalidad de Ambato 2018, 376). Por esto, el referido Plan señala la importancia del espacio público en la planificación, al ser una herramienta fundamental de transformación en “donde pueden generarse intervenciones que ordenen y orienten otros aspectos del espacio urbano” (GAD Municipalidad de Ambato 2018, 376).

A pesar de lo citado, dentro del componente Biofísico del Plan se describe que en la ciudad existe una “carencia de espacios públicos destinados a concentraciones masivas, por ejemplo: plazas y plazoletas, además los espacios públicos considerados como parques son simplemente lugares de circulación peatonal que cuentan en mayor porcentaje con áreas grises en su diseño” (GAD Municipalidad de Ambato 2018, 376).

El área de parques de las piezas urbanas 1, 2 y 3 de la plataforma 1 corresponde a 2,69 Ha del total de 14,17 Ha de áreas verdes de la zona urbana de Ambato, y estas a su vez representan apenas el 1,93 % del área urbana total del cantón (tabla 15).

Tabla 15. Porcentaje de áreas verdes

| Descriptor | Áreas (m²) | Porcentaje área verdes en la ciudad | Porcentaje áreas verdes en la Plataforma Urbana 1 |
|-------------------------------|------------------------------|--|--|
| Área Parques Urbanos | 1`417.207,19 | 3,01 | 1,93 |
| Área Total Parroquias Urbanas | 47`006.952,59 | | |
| Área Parque Piezas 1, 2 y 3 | 26.950,21 | | |
| Área Total Piezas 1, 2 y 3 | 1`397.600,00 | | |

Fuente: Geodatabase GADMA 2020

De esta realidad, es consciente la ciudadanía que identifica la poca cantidad de áreas verdes

en el casco central. La infraestructura verde de mayor importancia son los parques y las pocas calles y avenidas con presencia de árboles se distinguen en segundo lugar. Finalmente, el área natural del río Ambato se reconoce como parte de la infraestructura verde del casco central (tabla 16).

Tabla 16. Resultados de la entrevista sobre percepción de infraestructura verde

| Grupos de Códigos | Citas de códigos | Cantidad de citas |
|---|--|-------------------|
| Infraestructura verde importante en el casco central parques | Mayor importancia Parque Montalvo | 10 |
| | Parque 12 de Noviembre, Parque Cevallos, Parque Montalvo | |
| | Parque Cevallos y Montalvo | |
| Infraestructura verde importante en el casco central parterres o aceras con árboles | Infraestructura verde importante son árboles en aceras | 6 |
| | Av. Unidad Nacional | |
| | Redondel de Miraflores, Avenida Unidad Nacional y el Parque de la Merced | |
| | Árboles calle Bolívar | |
| Infraestructura verde importante en el casco central río Ambato | Río Ambato zona verde del centro | 2 |

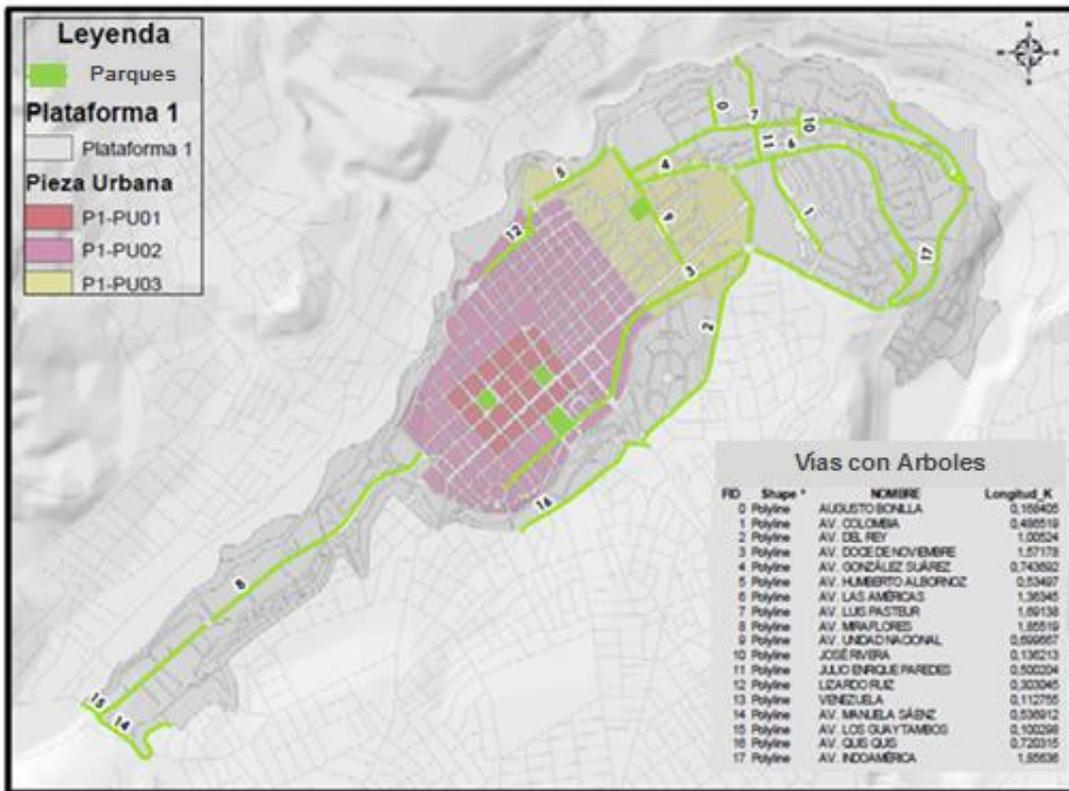
Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Por otro lado, la presencia de árboles en las aceras se considera como un obstáculo para la movilidad peatonal, por el poco espacio de vereda que existe en el centro de la ciudad debido a la gran cantidad de personas que transitan y al comercio informal, lo que afecta principalmente a las personas con discapacidad (anexo 1).

2.4 Eficiencia urbana

La eficiencia urbana en el territorio es medida con relación al funcionamiento de los sistemas urbanos en la ciudad, en donde se evidencia una interacción clara entre los ciudadanos y su entorno natural o construido. Es así como el estudio de la proximidad simultánea en espacios verdes dentro del casco central de Ambato, ha permitido identificar que en las piezas urbanas 1, 2 y 3 de la plataforma 1 de la ciudad, existen espacios verdes que se encuentran desconectados como sistema y en una distancia simultánea entre los 200 -700 metros caminables en un solo trayecto. Los cuales responden a un modelo de planificación ortogonal de la ciudad y a un tramado reticular como característica principal del núcleo central del crecimiento original de la ciudad (mapa 3).

Mapa 3. Proximidad de áreas verdes y arbolado urbano



Fuente: Geodatabase GADMA 2020

Esta realidad corrobora la visión ciudadana de incrementar infraestructura verde pues los parques existentes son sitios de paso y no de estancia. Dos de los entrevistados señalaron la necesidad de implantar un corredor biológico; sin embargo, esta necesidad no se vinculó con la adaptación al cambio climático ni conectividad biológica, sino con la mejora del paisaje y reducción de la contaminación (anexo 1).

2.5 Complejidad - Acción jurídica política

La acción jurídica política para el desarrollo de los territorios tiene una importancia trascendental en los procesos de actuación urbanística por cuanto la formulación y aplicación de políticas públicas depende el éxito del modelo de desarrollo de una ciudad. Es así que, para Ambato dentro del componente político institucional, se han promulgado alrededor de 722 ordenanzas de normativa local clasificadas entre ordenanzas de planificación territorial, de regulación y control, ordenanzas tributarias, de gestión entre otras.

Dentro del proceso de identificación en el ámbito normativo del GAD Municipalidad de Ambato, se precisa que la incorporación de enfoques sostenibles y ambientales para la

implementación de políticas públicas a nivel de la ciudad se formulan tomando como línea base el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón, en donde se define una categoría de servicios ambientales para el desarrollo de la ciudad con el objetivo claro de “consolidar al Cantón Ambato como un territorio con un manejo ambiental sostenible, en el que todos los colectivos sociales cuidan, protegen, aprovechan y manejan los recursos naturales en una relación de equilibrio entre ser humano y naturaleza” (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato 2015, 347).

Es así como en función a este lineamiento en la municipalidad se inicia con la construcción de los siguientes planes y agendas (tabla 17):

Tabla 17. Normativa con enfoque de Cambio Climático

| Denominación | Aportes |
|---|--|
| Plan de desarrollo y ordenamiento territorial | Políticas de Cambio Climático |
| Plan de Cambio Climático de Ambato | Adaptación y Mitigación de proyectos prioritarios |
| Agenda Ambiental de Ambato 2019 - 2023 | Eje Estratégico de Cambio Climático |
| Plan de Movilidad Urbana Sostenible en elaboración | Estrategias sostenibles para mejorar la movilidad en Ambato. Mitigación de Gases de Efecto Invernadero |

Fuente: GAD Municipalidad de Ambato 2020

El Plan de Cambio Climático del cantón Ambato constituye un instrumento que busca la inserción de la variable climática en la planificación territorial de Ambato. El documento contiene un diagnóstico de las condiciones y variables climáticas y sus efectos sobre los medios de vida de la población. Por otro lado, se analizan los potenciales impactos del cambio climático en los programas y proyectos estratégicos y se proponen medidas para reducirlos y mejorar la capacidad adaptativa institucional de la población y los ecosistemas; así como las oportunidades para mitigar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La Agenda Ambiental de Ambato 2019-2023, es el documento guía de la gestión ambiental cantonal que define el que hacer del GAD Municipalidad de Ambato para la protección de la calidad ambiental del cantón, la conservación de su patrimonio natural y la gestión del Cambio Climático, lo que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. La agenda incluye un diagnóstico de las condiciones ambientales e institucionales y determina los ejes estratégicos de acción, los programas y proyectos priorizados como nuevos retos para el GAD Municipalidad de Ambato basados en las competencias regulatorias.

Con la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible para Ambato, se busca generar un instrumento normativo de planificación que esté estrechamente ligado a las políticas, líneas estratégicas y directrices generales del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial que permitan ordenar los aspectos relacionados con la movilidad en Ambato. Así también se espera lograr con la construcción e implementación de este gran plan que se formulen nuevos estándares de diseño para la planificación urbana en la ciudad en donde se determine una dialéctica entre la relación que debe existir entre la infraestructura vial existente en la ciudad, la incorporación de infraestructura verde y la movilidad. Lo cual sea el punto de partida para la generación de nuevas políticas públicas en el cantón con el fin de generar conciencia ciudadana de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático en la ciudad.

Como alternativa, los entrevistados plantearon la necesidad de crear normativas que incentiven u obliguen al sector privado a incrementar las áreas verdes en edificaciones privadas como una solución a la falta de espacio público en el casco central (anexo 1).

2.6 Estabilidad social

Los procesos de participación ciudadana han coadyuvado a conseguir un paulatino paso de estabilidad social en el proceso de la planificación de Ambato, en donde la participación de varios actores de la sociedad ha generado aportes significativos al mejoramiento de políticas públicas en la urbe.

Para la construcción de resultados de la presente categoría se definió en el proceso metodológico de investigación la aplicación de entrevistas semi-guiadas a distintos grupos de actores entre políticos, representantes de la sociedad civil, academia y personal técnico de la municipalidad, identificando dentro del análisis de cada guion de entrevistas realizadas, códigos relacionados con las categorías de análisis dentro de las dimensiones de estudio propuestas para la presente investigación como son: Cambio climático (adaptación), Infraestructura física (tramos de calle), Infraestructura verde y Creación de políticas públicas.

Si bien la ciudadanía identifica varios efectos del cambio climático, estos no son específicos del casco central; y, se basan en el conocimiento general del tema y en comparaciones con las condiciones pasadas del clima. Los entrevistados identifican al manejo del espacio público con enfoques de sostenibilidad como primordial para la adaptación al cambio climático (tabla 18).

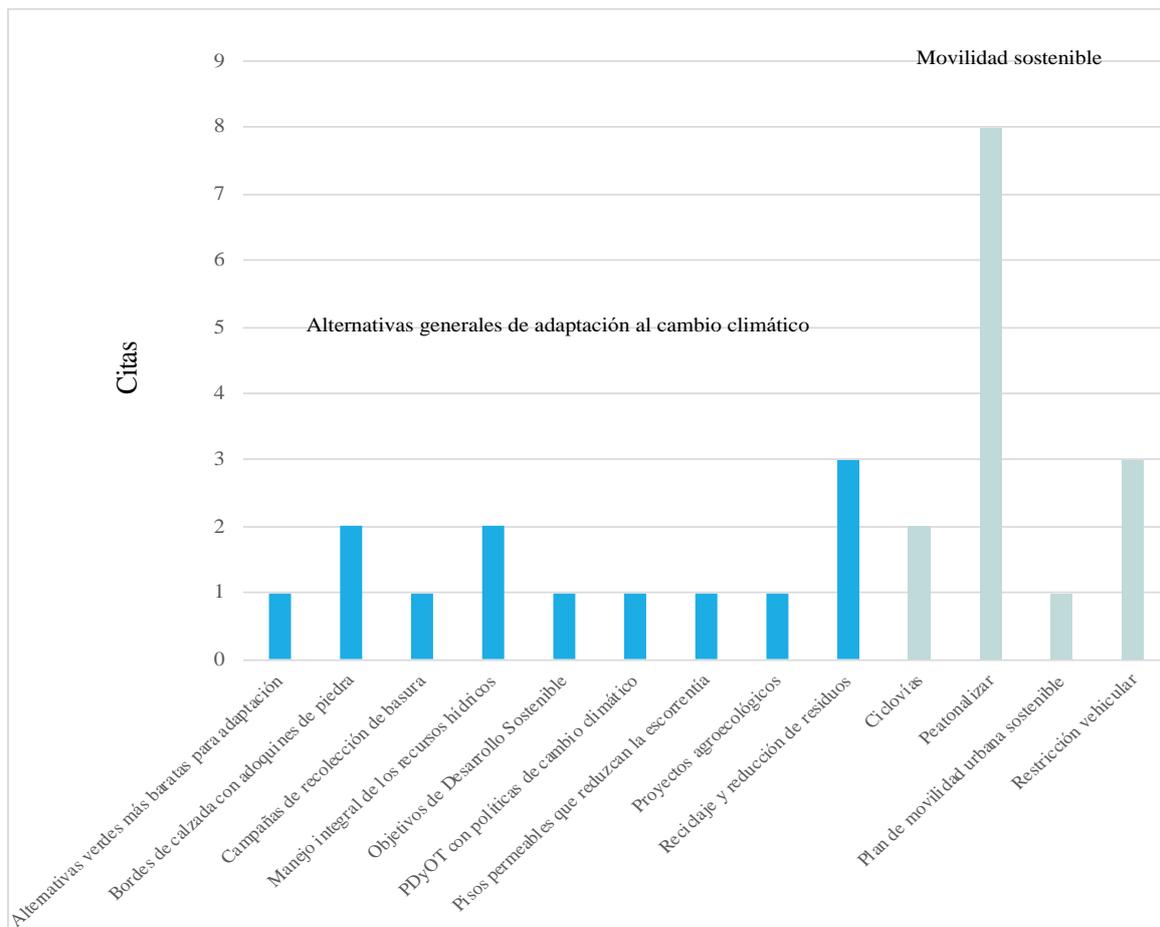
Tabla 18. Alternativas de adaptación Cambio Climático

| Grupos de Códigos | Menciones | Categorías |
|---|-----------|------------------|
| Alternativas adaptación ante el cambio climático en el espacio público | 28 | Cambio Climático |
| Alternativas adaptación de movilidad sostenible | 15 | |
| Recursos económicos para adaptación al Cambio Climático, permitirá reducir efectos. | 1 | |

Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Se propusieron varias alternativas de adaptación al cambio climático. Entre las más citadas tenemos las medidas de movilidad sostenible como peatonalizar el casco central, restricciones de circulación vehicular e implementación de ciclovías (fig. 7). Por otro lado, la gestión integral de residuos sólidos fue mencionada en varias ocasiones. Solo un entrevistado vinculó a la infraestructura verde como una medida de adaptación más barata en comparación a la implementación de infraestructura gris para adaptación (anexo 1).

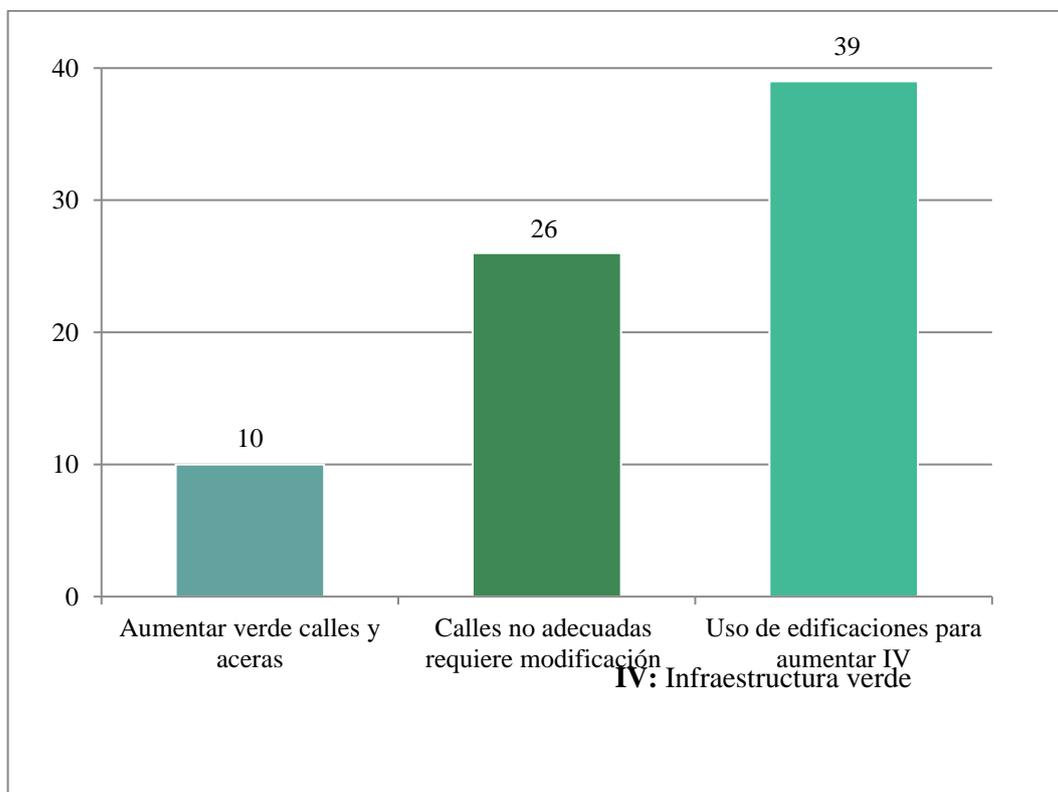
Figura 7. Alternativas de Adaptación



Fuente: Entrevistas 2020

Dentro del análisis cualitativo de la categoría de infraestructura física, la mayor parte de entrevistados menciona que el limitado espacio de las calles y aceras impide la incorporación de infraestructura verde, pues en las actuales condiciones se convertirían en un obstáculo para la movilidad. Sin embargo, concuerdan en que necesario aumentar zonas verdes en el casco central, y, a la vez que es importante poder explotar el potencial de las edificaciones existentes con fachadas verdes y jardines verticales, así como generar una mixticidad no solo de usos en el territorio sino de funciones urbanas entre el entorno natural y el entorno construido (fig. 8).

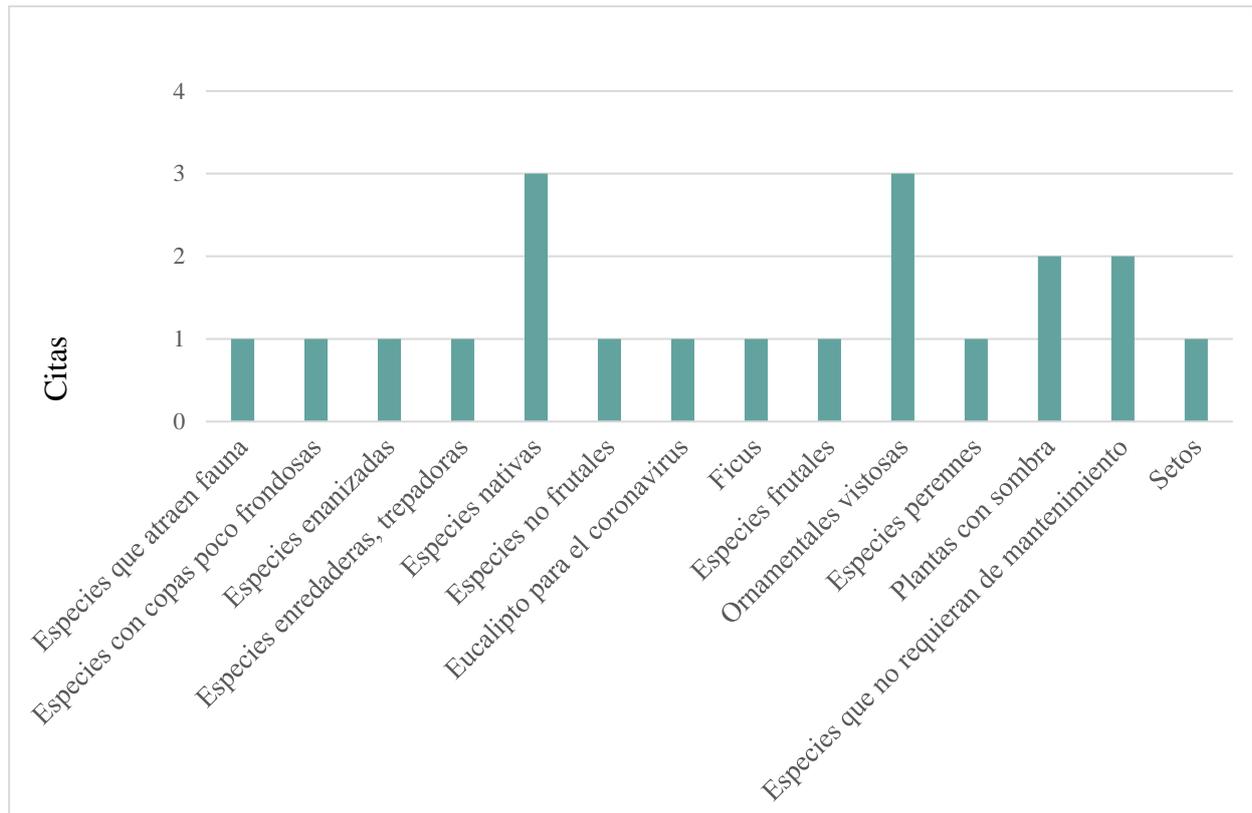
Figura 8. Potencial de Infraestructura física existente



Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Los ciudadanos identificaron varias especies a utilizarse en el casco central, entre las principales están las ornamentales vistosas que integren la identidad de Ambato Tierra de Flores al urbanismo de la ciudad, y, las especies nativas (fig. 9).

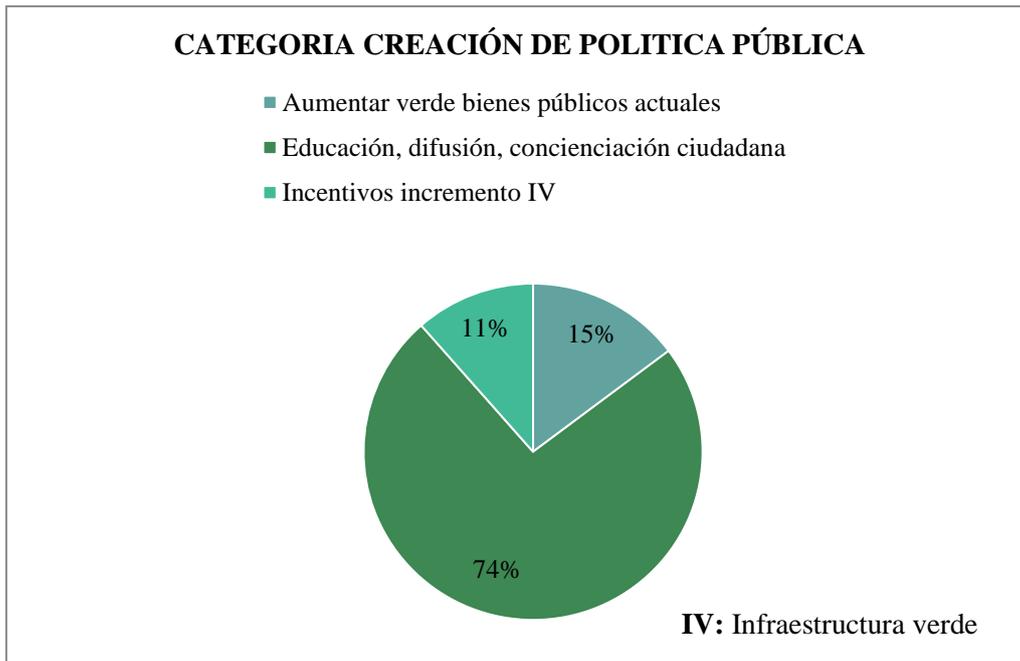
Figura 9. Especies para infraestructura verde



Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Finalmente, la ponderación por mayor porcentaje de menciones en relación a la categoría de creación de políticas públicas para la incorporación de infraestructura verde en la red vial del casco central del Ambato, evidencia que se requieren más alternativas del verde urbano en la ciudad, como el incremento de más áreas verdes, la creación de jardines verticales en fachadas de edificaciones, terrazas verdes, arborización y que a ello debe sumarse la creación de incentivos que promuevan la incorporación de infraestructura verde. Así como también la creación y formulación de ordenanzas que permitan contar con un instrumento de aplicación y regulación dentro del proceso de planificación urbana en el cantón, que incorpore nuevos conceptos de infraestructura verde en su implementación. Requiriendo también que exista un acompañamiento en educación, difusión y concienciación ciudadana sobre la importancia de ecosistemas urbanos y sostenibilidad ambiental, como estrategias que promuevan el inicio de un desarrollo de adaptación y mitigación ante los efectos del cambio climático (fig. 10).

Figura 10. Creación de Políticas Públicas - Infraestructura verde



Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Capítulo 3

Infraestructura verde en el casco central de Ambato, una alternativa de adaptación al cambio climático

Discusión

Luego de la evaluación del potencial que presenta la red vial del casco central de Ambato para la incorporación de infraestructura verde, como una alternativa de adaptación al cambio climático, se obtuvieron los siguientes resultados dentro de las dimensiones definidas para el presente estudio:

1. Efectos de cambio climático en Ambato.

El conocimiento general sobre los efectos del cambio climático en Ambato, ha limitado la aplicación de acciones concretas de mitigación y adaptación en el casco central de la ciudad, debido a las siguientes causas:

- Baja prioridad de inversión en proyectos que aporten a que se materialicen acciones de mitigación y adaptación ante efectos del cambio climático en el contexto de la ciudad.
- Falta de estudios técnicos de vulnerabilidad ante el cambio climático a escala local, lo que condiciona la definición de una línea base de acción en el modelo de planificación para los próximos años.
- No se ha complementado una red de monitoreo de calidad de aire para abarcar varios puntos de la ciudad. Los datos que se obtienen representan la calidad de aire ambiente del sector en el que se encuentra el equipo, mas no evidencia los niveles de exposición de los transeúntes y habitantes. El único equipo en funcionamiento no refleja la realidad del casco central de Ambato, generando así una falsa idea de que la calidad de aire en Ambato es ideal para la habitabilidad en todo el cantón.

Sin embargo, el contraste de estos resultados con la validación de datos cualitativos en el desarrollo de la investigación reveló como aporte del estudio, que, aunque la evolución hacia ciudades sostenibles no tiene una percepción del todo favorable entre los actores entrevistados, es necesario tomar acciones, con el fin de innovar en contribuciones que permitan la construcción de un mejor modelo de planificación de la ciudad desde un proceso de participación ciudadana. Estas son las acciones importantes para considerar:

- Implementar procesos de concienciación ciudadana sobre el cambio climático y educación ambiental.
- Realizar campañas de apropiación del espacio público que fomenten la corresponsabilidad y el empoderamiento ciudadano, para la evolución constante hacia una ciudad sostenible.

Con ello, se define que hablar de procesos de adaptación y mitigación ante el cambio climático, implica que las ciudades en principio deben evolucionar y transformarse hacia un modelo urbano más sostenible. Este modelo debe recoger un enfoque ecosistémico de la relación entre la sociedad, ciudad y su medio, en conjunto con todos los elementos que componen la ciudad. Para lo cual, es importante identificar que los mejores aliados dentro de los procesos de construcción de la urbe son el ciudadano que camina y el espacio público. La función de un adecuado espacio público es externadamente importante para la sociedad, pues en él se materializan las acciones y actividades sociales. Además, forma, conjuntamente con la red de equipamientos y espacios verdes en la urbe, un elemento estructural de convivencia y cohesión ciudadana (Rueda 2011).

2. Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura gris

Del análisis de los datos cuantitativos y cualitativos se determinó que las calles y avenidas de la zona de estudio son en su mayor porcentaje estrechas, apenas sirven para albergar a transeúntes y vehículos que, en días de feria se aglutinan dificultando incluso la movilidad en el sector. Esto evidencia claramente que el espacio público de acera en la red vial existente posee un bajo potencial de ocupación para incorporar infraestructura verde. Actualmente, pocas son las calles y tramos de calles en donde existe arbolado, y el área verde de parques es mínima en comparación a la extensión de la infraestructura gris.

Adicionalmente, se evidencia que el casco central de Ambato ha perdido la identidad urbana combinada con lo natural, puesto que con el tiempo ha desaparecido la vegetación en balcones, jardines frontales y huertos frutales urbanos que han sido remplazados por materiales de hormigón, esto se ha evidenciado en el proceso de consolidación que tiene la ciudad en donde los procesos de modernización han generado el inicio de crecimiento urbano en altura en toda la centralidad ocasionado con ello que la individualidad de la propiedad con la conservación de jardines y huertos tienda a migrar hacia las afueras del casco central.

Si bien es cierto el análisis cuantitativo de datos revela la mencionada problemática, el proceso de correlación con los resultados de las entrevistas rescata como aporte desde la visión ciudadana la necesidad de iniciar con las siguientes acciones:

- Realizar una intervención y repotenciación del espacio público: calles, plazas y parques.
- Impulsar la implementación del Plan de Movilidad Sostenible, que incentive a la peatonalización del centro urbano consolidado y la creación de ciclovías.
- Incorporar infraestructura verde en el espacio público peatonalizado y repotenciado lo cual brinde condiciones ambientales y climáticas favorables para los habitantes de la ciudad.

En este apartado es importante enfatizar sobre la característica positiva de la peatonalización de los cascos centrales consolidados, en donde estudios realizados en Sevilla y Málaga, han demostrado que la reducción general de la circulación del automóvil en ciertas circunstancias, “permite el redescubrimiento de las calles y plazas como espacios públicos idóneos para implementar la riqueza de facetas que constituyen la vida cotidiana” (Sanz Alduán 1999, 68), así como también para la incorporación de infraestructura verde.

El estudio de Estrategias de Regeneración de la Travesía Urbana de Pliego en Murcia realizado por Mínguez, Vera y Meseguer (2014) determina que el potencial de recuperación de un espacio vial, en donde se promueva la modificación de la proporción entre el espacio del peatón y el automóvil, debe suponer una multiplicidad de usos, interacción de grupos y sobretodo la generación de significados en la ciudad puesto que realmente “se puede empezar a construir ciudad en lugar de construir aceras” (Mínguez, Vera, y Meseguer 2014, 130-140) y calles.

En tal razón es importante vincular la relación del efecto de peatonalización en el centro urbano consolidado de Ambato con el fin de crear espacios vivos, en donde se recupere no solo la apropiación social del espacio sino la presencia de la naturaleza, puesto que a más del ciudadano del día a día, “el árbol es el primer y gran protagonista del verde en la ciudad” (Sukopp 1990 citado en Gómez 2005, 423-424).

3. Compacidad urbana con relación a la presencia de infraestructura verde

Avanzando con la evaluación de los resultados del capítulo dos es importante conocer cómo se considera a la infraestructura verde del casco central de Ambato en la actualidad, dentro de la categoría de compacidad urbana, en la cual se identificó que:

- No existe un enfoque sistémico de relación entre el entorno natural y construido.
- El espacio público mantiene un porcentaje extremadamente mínimo de áreas verdes, debido a la demanda de espacios para las actividades comerciales, principal eje económico cantonal, además de una alta ocupación del espacio público de calles para estacionamiento.
- No se da importancia a la presencia de árboles en las aceras, puesto que, al ser muy estrechas, la incorporación de especies naturales en las mismas se consideran un obstáculo para el peatón.
- No se considera al poco espacio verde como un atractivo de estancia, sino únicamente como un lugar de paso.

En tal razón, la convalidación de la percepción ciudadana en Ambato, es un aporte clave en estrategias para intervenciones futuras, puesto que para recuperar los espacios públicos como calles, plazas y plazoletas con la incorporación de verde urbano se debe enfatizar en:

- Colocación de pisos permeables y no reflectivos, lo cual promoverá mejorar la calidad de vida de los habitantes y reducirá los efectos del cambio climático como la escorrentía y las islas de calor.
- Innovar y reconstruir el paisaje urbano en edificaciones, con la construcción de fachadas y terrazas verdes.
- Implementar mobiliario urbano como paradas de buses, quioscos, baterías sanitarias, columnas de puentes, postes entre otros, o a su vez adaptar medios al existente que permitan la incorporación de vegetación.
- Incorporar en los proyectos de regeneración urbana mobiliario urbano construido con materiales reciclados, iluminación de bajo consumo y uso de energías renovables.
- Generar corredores ecológicos, en donde se recupere la conectividad biológica y otros servicios ecosistémicos; vinculando a los actuales espacios verdes entre sí y que además se conecte el centro de la ciudad con la mayor área verde esto es las riberas del río

Ambato.

De las estrategias identificadas en el procesamiento cualitativo se puede retomar la base teórica del presente estudio; pues con la consecución de estas, se podría definir que la actuación urbanística con incorporación de áreas e infraestructura verdes en el casco central de Ambato permitirá ver la conservación de una red de espacios verdes dentro de la estructura urbana como una necesidad ambiental, que promueva la definición ecosistémica con bases de ecología urbana.

4. Complejidad – Acción jurídica política y Estabilidad social

Para materializar toda actuación urbanística de renovación y transformación del entorno urbano se requiere ir de la mano de la política pública, es aquí donde entra en escena la categoría de análisis de complejidad urbana en relación a la acción jurídica y a la estabilidad social dentro de los procesos de planificación en miras al desarrollo de las urbes; puesto que, de la formulación y aplicación de políticas públicas depende el éxito o fracaso del modelo de desarrollo de una ciudad, y con más razón en Ambato.

Es así como dentro del análisis de datos cualitativos y cuantitativos entre la normativa vigente y de las propuestas ciudadanas, para el modelo de desarrollo planificador de Ambato, se identificó que se requiere la expedición de nuevas regulaciones, siendo necesario:

- Expedir normativas que incluyan la incorporación de jardines verticales, fachadas verdes y arbolado urbano en proyectos inmobiliarios.
- Formular e implementar planes urbanos que promuevan la creación y repotenciación de espacios públicos y privados para incentivar el desarrollo de huertos urbanos.
- Impulsar incentivos a través de ordenanzas que reconozcan las buenas prácticas ambientales de iniciativa ciudadana, es decir, todo aquello que aporte a generar sostenibilidad en el entorno urbano a escala barrial debe ser reconocido y replicado en la ciudad. Este aporte ciudadano fomentará la sensibilización sobre la restauración y reposición de sistemas naturales en Ambato, lo cual a futuro permitirá sostener un proceso de adaptación al cambio climático.
- Implementación del Plan de Movilidad Urbano Sostenible.
- Vincular como eje transversal indicadores de cambio climático en la formulación de los

Planes de Desarrollo de la ciudad.

Las propuestas descritas nos llevan a confirmar lo que menciona de la Riva et al (2015), en su estudio sobre “Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano”, en donde se define que la Infraestructura Verde (IV) en principio debería ser un referente de normativa que permita la mejora de ecosistemas urbanos y de los servicios que ésta debe prestar en la ciudad. Lo cual debería ser replicado en todas las escalas territoriales, puesto que este tipo de infraestructura se identifica como un “sistema multifuncional y un conjunto de espacios y elementos territoriales interconectados que contribuyen a la conservación de valores y funciones ambientales, que a la vez que proporcionan determinados servicios y beneficios a la población” (de la Riva et al. 2015, 385).

Por tal razón, se define que las propuestas de normativa que se puedan aplicar en los territorios deben contener características claras como:

(...) (a) el interés de las IV como nuevo enfoque innovador del planeamiento, integrador de aspectos ambientales, territoriales, dotacionales, etc.; (b) la posibilidad, e incluso conveniencia, de abordar el planteamiento y concreción espacial de la IV desde la perspectiva combinada de los servicios ecosistémicos y de la ecología del paisaje; (c) la oportunidad del planteamiento de IV en ámbitos metropolitanos (espacios en constante crecimiento y desde donde se ejercen importantes presiones sobre el medio) y; (d) la necesidad de concretar la propuesta a través del diseño de estrategias territoriales más allá del mero diseño espacial” (de la Riva et al. 2015, 389).

Conclusiones

El preámbulo de la presente investigación generó una interrelación directa entre ecosistemas urbanos e infraestructura verde, como un punto de partida clave para el desarrollo de la investigación, considerando que todo ecosistema se conforma con componentes biológicos, físicos y sociales, los cuales tienen incidencia directa en la forma de vida de los habitantes de la ciudad, puesto que las áreas verdes y la vegetación urbana generan soluciones naturales para la adaptación ante los efectos provocados por el cambio climático.

De acuerdo con los objetivos planteados para la investigación y una vez aplicada la metodología propuesta, los resultados muestran que en la red vial del casco central de Ambato existe un bajo potencial para incorporar infraestructura verde. Sin embargo, se han identificado componentes urbanos y nuevas alternativas como el uso de edificaciones para la creación de fachadas y terrazas verdes, del mismo modo que la incorporación de vegetación en el mobiliario urbano como paradas de buses, quioscos, baterías sanitarias, postes, entre otros. Todo esto con el fin de tomar acciones inmediatas que permitan una innovación en los modelos de planificación compatible con el clima, mediante la promoción de una dialéctica entre el entorno natural y construido.

El terremoto de 1949 modificó las características constructivas de las viviendas y la visión de desarrollo económico de los ciudadanos. Por lo que, a lo largo del tiempo la infraestructura verde existente en el casco central de Ambato ha disminuido con la pérdida de jardines y huertos. A esto se suma que los predios en el centro de Ambato tienen una alta demanda y costo, por lo que cada espacio es aprovechado para actividades comerciales, principal eje económico cantonal. Los propietarios identifican la implementación de áreas verdes en predios como un desperdicio económico. Además de que la consolidación del casco central llega casi al 100%, lo que condiciona cualquier intervención.

La percepción ciudadana sobre el entorno natural de Ambato sugiere que la incorporación de especies vegetales en el entorno construido del casco central de la ciudad. Los ciudadanos recomiendan además el mantenimiento adecuado de las especies lo que permitirá regular las temperaturas en la urbe, así como también reducir la escorrentía de las vastas áreas impermeables del casco central. El incremento de la infraestructura verde generará sombra

para hacer caminable la ciudad, entre otros beneficios. Asimismo, los entrevistados recomiendan que en los espacios repotenciados para peatonalización en calles, parques y plazas, se pueden utilizar materiales permeables, no reflectivos y reciclados, usar energías renovables y tecnologías de menor consumo energético. Estos espacios pueden albergar especies nativas y ornamentales vistosas que permitan devolver la identidad a la ciudad, así como aportar a mejorar el paisaje urbano y la calidad de vida de los ciudadanos, reduciendo al mismo tiempo los efectos del cambio climático.

Por otro lado, se concluye que la concepción de cambio climático en Ambato, está presente en la comprensión de los ciudadanos. Sin embargo, se identificó en el proceso de entrevistas que este conocimiento varía dependiendo de la edad del entrevistado, la profesión y del grado de escolaridad. Se pudo evidenciar que los más jóvenes son más conscientes del problema; asimismo, las personas con formación en ciencias sociales y económicas conocen de manera ligera información sobre la temática, mientras que los profesionales en ciencias naturales profundizan un poco más. A pesar de ello, se constata confusión entre los términos de adaptación y mitigación.

El conocimiento general sobre los efectos del cambio climático puede limitar la aplicación de acciones concretas de mitigación y adaptación, por la baja importancia que se da a la inversión en estos proyectos, pues no se identifican como una necesidad inmediata. Es así, que la inclusión de árboles en las vías del casco central de Ambato se percibe como un obstáculo y no como una alternativa de recuperación del espacio que permita mejorar la calidad ambiental y de vida de los habitantes.

Adicionalmente, esta carencia de conocimiento dificulta la toma de decisiones por parte de las autoridades. Por lo expuesto, la educación ciudadana y la investigación en la temática de cambio climático necesitan atención prioritaria para fomentar verdaderas transformaciones en los modelos de planificación urbana de Ambato.

Consecuentemente, los datos cualitativos en el desarrollo de la investigación revelan que es necesario implementar procesos de concienciación ciudadana sobre el cambio climático y educación ambiental. Al mismo tiempo, es necesario implementar campañas de apropiación del espacio público que a su vez fomenten la corresponsabilidad y el empoderamiento

ciudadano, para que la evolución constante hacia una ciudad sostenible no solo sea una acción técnica que llegue desde la Municipalidad y dependiente de la autoridad de turno, sino sea un proceso de construcción ciudadana que se preserve en el tiempo.

En las calles céntricas se evidencia una alta ocupación del espacio público de calles para estacionamiento. Si bien se habla de alternativas de peatonalizar el núcleo central, estas acciones deben venir con una planificación de la movilidad, que permita la creación de estacionamientos de borde y la mejora en la eficiencia del transporte público. El dominio vehicular en el espacio público es un problema evidente en el centro de Ambato, con las repercusiones sociales que en su mayoría pasan desapercibidas a los ojos del ciudadano. La búsqueda del sutil equilibrio entre los vehículos y los peatones revela un gran reto para el planificador al repensar la ciudad para un beneficio mutuo, y un desafío aún mayor para la autoridad que debe socializar y obtener aceptación ciudadana para la implementación de estas ideas innovadoras que no siempre son bien recibidas.

Los planificadores municipales comúnmente son los iniciadores de proyectos en los espacios públicos, así como de la regulación de sus especificaciones técnicas, gestión y uso; por lo que ampliar su conocimiento y cambiar su visión de desarrollo es fundamental para garantizar que el interés general sea atendido por los espacios públicos. Para los técnicos municipales es un reto reconocer la diversidad de estilos de vida, preferencias y necesidades de las poblaciones urbanas y que se plasmen en un diseño útil para todos. Es importante pues, que los planificadores reconozcan esta diversidad y que eviten imponer aspiraciones únicas u homogenizadas, creando lugares atractivos para los usuarios que salvaguarde un equilibrio entre vehículos, peatones y otros usuarios.

Dentro de las conclusiones más relevantes de esta investigación se presenta la perspectiva ciudadana, con evidente necesidad de formular normativas e implementar planes de desarrollo sostenible en la ciudad. Esta visión expone la necesidad de insertar infraestructura verde en los procesos de planificación urbana del casco central de Ambato que, además contemple la aplicación de alternativas para la adaptación al cambio climático. Las regulaciones sugeridas pueden enfocarse en el incentivo como el fomento de concursos tradicionales entre barrios, entrega de plantas o reducción de tributos; así como, en la obligatoriedad de implementación de infraestructura verde en áreas privadas.

Un factor de gran importancia para dar inicio a una nueva cultura ecológicamente amigable y enfocada a la vivencia de procesos de adaptación al cambio climático es la decisión de cambiar el paradigma de desarrollo gris que lamentablemente se ha profundizado en la comunidad. Esto se puede conseguir mediante la apropiación de los espacios y el empoderamiento ciudadano.

La nueva normalidad originada por la pandemia COVID-19 puede presentar oportunidades para implementar alternativas innovadoras de desarrollo y fortalecer de las potencialidades de la ciudad. Es así pues que los beneficios de la infraestructura verde como la mejora del paisaje y su contribución a la reactivación económica y atracción de visitantes, pueden ser de utilidad para lograr la aceptación de proyectos de peatonalización. Estos proyectos permiten hacer del espacio construido, un espacio disfrutable al momento de escoger un modo de transporte; lo que facilita no solo a cambiar los hábitos de desplazamiento, sino a entender que la interacción entre el espacio, la sociedad y el ambiente son simultáneos, variables y necesarios para la cohesión social. Sin olvidar para el efecto, que la infraestructura verde en la ciudad debe además pensarse con un enfoque ecosistémico que vincule el centro con la periferia, en una gestión integrada de las áreas verdes con conectividad biológica, alta biodiversidad y palpables servicios ambientales.

Anexos

Anexo 1. Análisis cualitativo de entrevistas

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|--|----------------------------|---|
| ○ Mayor importancia Parque Montalvo | 2 | Infraestructura Verde importante en el casco central parques |
| ○ Parque 12 de noviembre, Parque Cevallos, Parque Montalvo | 7 | |
| ○ Parque Cevallos y Montalvo | 1 | |
| ○ Infraestructura verde importante son árboles en aceras | 1 | Infraestructura Verde importante en el casco central parterres o aceras con árboles |
| ○ Unidad Nacional | 1 | |
| ○ Árboles calle Bolívar | 3 | |
| ○ Redondel de Miraflores, Avenida unidad nacional y el Parque de la Merced | 1 | |
| ○ Río Ambato zona verde del centro | 2 | Infraestructura Verde importante en el casco central Río Ambato |
| ○ Aceras no requieren modificación, solo control de informales | 1 | Aceras y calles adecuadas o no requieren modificación |
| ○ Aceras no requieren modificación, ya se hizo | 1 | |
| ○ Calles adecuadas | 2 | |
| ○ Espacio de acera es suficiente | 1 | |
| ○ Alternativas verdes más baratas para adaptación | 1 | Alternativas para adaptarse al cambio climático |
| ○ Aprovechar oportunidad de COVID para incentivar huertos urbanos | 1 | |
| ○ Bordes de calzada con adoquines de piedra | 2 | |
| ○ Cambio de combustible de flota | 1 | |
| ○ Campañas de recolección de basura | 1 | |
| ○ Centro de revisión técnica vehicular de emisiones | 1 | |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|---|-----------------------------------|--|
| ○ Certificación de destino turístico sostenible | 1 | |
| ○ Cooperación internacional | 1 | |
| ○ Descentralización para reducir desplazamientos | 1 | |
| ○ Edificios resilientes al cambio climático | 1 | |
| ○ Implementar colmenas de abejas | 1 | |
| ○ Llevar paraguas | 1 | |
| ○ Manejo integral de los recursos hídricos | 2 | |
| ○ Objetivos de Desarrollo Sostenible | 1 | |
| ○ PDyOT con políticas de cambio climático | 1 | |
| ○ Pisos permeables que reduzcan la escorrentía | 1 | |
| ○ Proyectos agroecológicos | 1 | |
| ○ Reciclaje y reducción de residuos | 3 | |
| ○ Reducir la vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos | 1 | |
| ○ Reubicación de industrias | 1 | |
| ○ Subir el Índice Verde Urbano | 1 | |
| ○ Usar bloqueador solar | 1 | |
| ○ Uso de energía limpia | 1 | |
| ○ Ciclovías | 2 | Alternativas para adaptarse al Cambio Climático movilidad sostenible |
| ○ Peatonalizar | 8 | |
| ○ Plan de movilidad urbana sostenible | 1 | |
| ○ Restricción vehicular | 3 | |
| ○ Implementar áreas verdes en bienes municipales | 1 | Alternativas para aumentar verde bienes uso público |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|---|-----------------------------------|--|
| ○ Mejorar los espacios verdes actuales | 4 | actuales |
| ○ Regeneración urbana | 1 | |
| ○ Área verde en Medalla Milagrosa | 1 | |
| ○ Áreas verdes en casas patrimoniales | 1 | |
| ○ Avenida Cevallos | 1 | |
| ○ Nuevas áreas protegidas | 1 | Alternativas para aumentar verde bienes uso público áreas verdes naturales |
| ○ Recuperación río Ambato | 1 | |
| ○ Restauración de espacios naturales | 1 | |
| ○ Vegetación en paradas de buses | 2 | Alternativas para aumentar verde bienes uso público infraestructura |
| ○ En algunas calles se pueden sembrar árboles | 1 | Alternativas para aumentar verde bienes uso público vías aceras |
| ○ Jardines angostos en frentes de casas | 1 | |
| ○ Jardines en aceras | 2 | |
| ○ Mini jardines en bordes de construcciones | 2 | |
| ○ Parques de bolsillo | 2 | |
| ○ Sobre ancho de vereda | 1 | |
| ○ Soterramiento de cables | 1 | |
| ○ Al momento no es factible árboles en aceras | 6 | Calles no adecuadas requiere modificación |
| ○ Calles no adecuadas | 4 | |
| ○ No movilidad sostenible | 4 | |
| ○ No se usa iluminación LED | 1 | |
| ○ No uso de materiales reflectivos | 2 | |
| ○ Unificar anchos de vereda hacia mayor dimensión | 7 | |
| ○ Usar materiales permeables y no reflectivos | 1 | |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|--|-----------------------------------|---|
| ○ Aumentar la conciencia ciudadana | 13 | Concienciación ciudadana verde |
| ○ Campañas apropiación de espacios | 1 | |
| ○ Capacitaciones | 1 | |
| ○ Concienciación de empresarios que dañan el medio ambiente. | 1 | |
| ○ Corresponsabilidad empoderamiento ciudadana | 3 | |
| ○ Difusión de beneficios | 2 | |
| ○ Educación ambiental en instituciones educativos | 3 | |
| ○ Fomentar la investigación sobre el clima y la salud. | 1 | |
| ○ Generar miedo | 1 | |
| ○ Incentivar a la ciudadanía con publicidad | 2 | |
| ○ Informar sobre beneficios de infraestructura verde | 1 | |
| ○ Informativos en paradas | 1 | |
| ○ Jornadas de siembra | 1 | |
| ○ Medios visuales | 3 | |
| ○ Nuevas tecnologías y redes de propaganda | 3 | |
| ○ Participación ciudadana colectivos | 2 | |
| ○ Propaganda | 1 | |
| ○ Publicidad de impacto | 2 | |
| ○ Imagen de Tierra de Flores y Frutas | 1 | Corredor biológico para aumentar verde bienes uso |
| ○ Voluntariado para infraestructura verde | 2 | |
| ○ Arborización de la periferia | 4 | Corredor biológico para aumentar verde bienes uso |
| ○ Corredores biológicos para ventilación | 1 | |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ○ Diseño de paseo urbano ecológico que una el norte y sur | 1 | público |
| ○ Cambio de patrones y épocas de lluvias | 4 | Efectos Cambio Climático |
| ○ Caudal del río Ambato se ha reducido | 1 | |
| ○ Contaminación del aire | 3 | |
| ○ Erosión y deforestación | 1 | |
| ○ Fríos extremos | 1 | |
| ○ Incremento de temperatura | 7 | |
| ○ Islas térmicas | 2 | |
| ○ Reducción de especies | 1 | |
| ○ Sol más fuerte | 1 | |
| ○ Vientos | 3 | |
| ○ Especies que atraen fauna | 1 | |
| ○ Especies con copas poco frondosas | 1 | |
| ○ Especies enanizadas | 1 | |
| ○ Especies enredaderas, trepadoras | 1 | |
| ○ Especies nativas | 3 | |
| ○ Especies no frutales | 1 | |
| ○ Eucalipto para el coronavirus | 1 | |
| ○ Ficus | 1 | |
| ○ Especies frutales | 1 | |
| ○ Ornamentales vistosas | 3 | |
| ○ Especies perennes | 1 | |
| ○ Plantas con sombra | 2 | |
| ○ Especies que no requieran de mantenimiento | 2 | |
| ○ Setos | 1 | |
| ○ Municipio regalar plantas como incentivo | 1 | Incentivos para incremento de verde |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|---|-----------------------------------|---|
| ○ Ordenanzas de incentivos para incremento de verde | 6 | |
| ○ Infraestructura verde ha incrementado con el tiempo | 1 | Infraestructura Verde incrementado en el tiempo |
| ○ Caída de ramas | 1 | Negativo Árboles |
| ○ Daños al cableado eléctrico | 1 | |
| ○ Escondites de la delincuencia | 1 | |
| ○ Negativo obstaculiza peatón | 5 | |
| ○ Obstáculo a la movilidad peatonal | 2 | |
| ○ Oposición ciudadana a espacios verdes | 1 | |
| ○ Costo mantenimiento | | |
| ○ Plagas en los árboles | 1 | |
| ○ Normativa para plantas en locales | 1 | |
| ○ Políticas de sostenibilidad con diferentes dependencias | 1 | |
| ○ Comercio informal | 3 | Otros problemas en las calles |
| ○ Calidad aire | 3 | Positivo del verde |
| ○ Control de temperaturas extremas | 3 | |
| ○ Incremento de biodiversidad | 2 | |
| ○ Mejor paisaje | 3 | |
| ○ Mejora la calidad de vida del habitante | 2 | |
| ○ Movilidad satisfactoria en las veredas con árboles | 1 | |
| ○ Positivo reduce impactos del cambio climático | 1 | |
| ○ Positivo sombra | 2 | |
| ○ Reducción de contaminación de aire | 5 | |
| ○ Servicios ecosistémicos | 1 | |
| ○ Todos tienen relación | 5 | |

| Códigos | Número de citas de códigos | Grupos de Códigos |
|--|-----------------------------------|---|
| ○ Zonas verdes mejora en negocios y actividades culturales | 1 | |
| ○ Recursos financieros | 1 | Recursos económicos para adaptarse a Cambio Climático |
| ○ La infraestructura verde no tiene mayor incidencia | 1 | Se ha reducido la infraestructura verde en el tiempo |
| ○ No hay jardines en casas | 1 | |
| ○ Paisaje natural mantenido en el centro perdido en jardines | 4 | |
| ○ Infraestructura verde ha disminuido con el tiempo | 4 | |
| ○ Incrementar Infraestructura verde | 11 | Se requiere más árboles o infraestructura verde |
| ○ No es suficiente, árboles solo en veredas anchas | 8 | |
| ○ Edificios para jardines verticales y en terrazas | 2 | Uso de edificaciones para aumentar verde |
| ○ Edificios principales jardines verticales | 1 | |
| ○ Fachadas verdes | 3 | |
| ○ Especies de helechos en balcones | 1 | |
| ○ Huertos urbanos | 7 | |
| ○ Jardines en terrazas | 12 | |
| ○ Jardines verticales | 7 | |
| ○ Plantas en macetas | 3 | |
| ○ Balcones con plantas | 3 | |

Fuente: Información obtenida del análisis de entrevistas 2020

Lista de referencias

- Angeoletto, Fabio, Mark Fellowes, Liliana Essi, Jeater Santos, Juciane Johann, Deleon Da Silva, y Moraes Nathalia. 2019. “Ecología urbana y planificación: una convergencia ineludible”. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* 23 (1): 1–8.
- Asamblea Nacional del Ecuador. 2010. “Codigo organico de organizacion territorial autonomia y descentralizacion (cootad)”. Quito: Registro Oficial.
- . 2017. “Codigo Orgánico del Ambiente”. *Registro Oficial*. Quito: Registro Oficial.
- Ayala Mora, Enrique. 2008. *Resumen de historia del Ecuador*. Tercera. Quito.
- Banco Interamericano de Desarrollo BID. 2014. “Megaciudades e infraestructura en América Latina: lo que piensa su gente”.
- Barton, Jonathan R. 2009. “Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones”. *Revista de Geografía Norte Grande* 45: 5–30.
- Buzai, Gustavo, Claudia Baxendale, y María del Rosario Cruz. 2009. “Fases de un proyecto de investigación en estudios de geografía aplicada basados en el uso de sistemas de información geográfica”. *Fronteras* 8 (8): 31–40.
- Buzai, Gustavo, Claudia Baxendale, Universidad de Luján, y Universidad de Buenos Aires. 2019. “Modelos urbanos e infraestructura verde en ciudades de América Latina. Aproximación a la ciudad de Buenos Aires”. *Resiliencia, Territorios y Gobernanza* 1 (October).
- CAF. 2014. “Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe”. Editado por CAF. Caracas: CAF.
- Chávez, Roberto. 2016. “La expansión urbana ‘ahogó’ los huertos de Ambato”. *El telégrafo*, el 14 de septiembre de 2016. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo-dia/1/la-expansion-urbana-ahogo-los-huertos-de-ambato>.
- Cuvi, Nicolás. 2017. “Las Ciudades como Mosaicos Bioculturales: El Caso del Centro Histórico de Quito”. *Etnobiología* 15 (1): 5–25.
- Feldman, S., A. Coronel, T Abalone, R. Terrile, A. Lattuca, E. Zimmermann, L. Bracalenti, S. Montico, E. Giandomenico, y r. D Piacentini. 2012. “Posibilidad de la agricultura y la forestación urbana y periurbana en la mitigación y adaptación al cambio climático”. *Avances en energías renovables y medio ambiente* 16: 11.123-11.130.
- Fernandez, José. 1997. *Planificación Estratégica de Ciudades*.

- Fiallos, Diana. 2019a. “Hacia una movilidad sostenible, el caso de Ambato, Ecuador”. Ambato.
- . 2019b. “Impactos sociales del cambio climático y visión política en ciudad de América Latina, el caso de Ambato, Ecuador”. Ambato.
- . 2020. “Tarea Final: Alternativa 3 - Reflexión crítica de la agenda climática local del cantón Ambato”. Ambato.
- Flores Xolocotzi, Ramiro. 2017. “Una reflexión teórica sobre estándares de áreas verdes empleados en la planificación urbana”. *Economía, Sociedad y Territorio* xvii: 491.
- GAD Municipalidad de Ambato. 2008. “Reforma y Codificación de la Ordenanza General del Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020”. Ambato.
- . 2015. “Plan de Cambio Climático”. Ambato.
- . 2018. “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial para el Cantón Ambato - PDOT- Ambato”. Ambato: GAD Municipalidad de Ambato.
- . 2020. “Reporte del Índice de Calidad de Aire”. Ambato.
- Gill, S E, J F Handley, A R Ennos, y S Pauleit. 2007. “Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure”. *Built Environment* 33 (1): 115–33.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato. 2015. “Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial”. Ambato.
- Gómez Lopera, Francisco. 2005. “Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades”. *Ciudad y territorio: Estudios territoriales XXXVII* (144): 417–36.
- Handayani, Wiwandari, Iwan Rudiarto, Jawoto Sih Setyono, Uchendu Eugene Chigbu, y Annisa Mu awanah Sukmawati. 2017. “Vulnerability assessment: A comparison of three different city sizes in the coastal area of Central Java, Indonesia”. *Advances in Climate Change Research* 8 (4): 286–96.
- Hardoy, Jorgelina, y Gustavo Pandiella. 2009. “Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America”. *Environment and Urbanization* 21 (1): 203–24.
- Herzog, Sebastian, Rodney Martínez, Peter Jørgensen, y Holm Tiessen. 2011. *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*.
- Higueras, Ester. 2009. *La ciudad como ecosistema urbano, Resumen del libro El reto de la ciudad habitable y sostenible*. Editado por DAPP.
- INEC. 2010. “Censo de Población y Vivienda 2010: Base de Datos por grupos de Edad Ambato”.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2016. “NTE INEN 2243. Accesibilidad de las

- Personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al Medio Físico. Vías de Circulación Peatonal”. *INEN*. Quito.
- la Riva, J de, P Ibarra, R Montorio, y M Rodrigues. 2015. “Propuesta de Infraestructura Verde en un ámbito metropolitano. Aplicación al Corredor del Henares (Comunidad de Madrid-Guadalajara).” *Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación.*, 383–92.
- Leff, Enrique. 2006. *La ecología política en América Latina. Un campo en construcción*. Editado por Héctor. Alimonda. *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Lhumeau, A, y D Cordero. 2012. “Adaptación Basada En Ecosistemas: una respuesta al cambio climático”. Quito. www.uicn.org/sur.
- Méndez, Ricardo. 2011. “Ciudades y metáforas: sobre el concepto de resiliencia urbana”. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*. Vol. 44.
- Mínguez, Enrique, María Vera, y Diego Meseguer. 2014. “Estrategias de regeneración para proyectar entornos urbanos sostenibles: Travesía Urbana de Pliego (Murcia), España.” *Revista de Urbanismo* 31: 122–42.
- Ministerio del Ambiente. 2013. “Propuesta Metodológica para Análisis de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la Cuenca del Pastaza. Documento Sinopsis”. Quito.
- Morales Folguera, José Miguel. 2004. “Jardines prehispánicos de México en las Crónicas de Indias”. *Archivo Español de Arte* 77 (308): 351–73.
- Moreta, Modesto. 2015. “Los jardines y huertos familiares desaparecen en Ambato”. *El Comercio*, el 27 de febrero de 2015. <https://www.elcomercio.com/actualidad/jardines-huertos-familiares-desaparecen-ambato.html>.
- Novillo, Nathalia. 2018. “Cambio climático y conflictos socioambientales en ciudades intermedias de América Latina y el Caribe 1 Climate change and environmental social conflicts in intermediary cities of Latin America and the Caribbean”. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 124–42.
- ONU-Habitat. 2016. “La Ciudad que Necesitamos 2.0. Hacia un Nuevo Paradigma Urbano”.
- Peralvo, Manuel, Macarena Bustamante, Francisco Cuesta, y María Teresa Becerra. 2012. *Adaptación al cambio climático en los Andes Tropicales. Discusión y conclusiones. Panorama andino sobre cambio climático Panorama andino. Vulnerabilidades y adaptación en los Andes Tropicales.*

- Pickett, S.T.A., M.L Cadenasso, y Brian McGrath. 2013. *Resilience in Ecology and Urban Design*. Springer.
- Pickett, Steward T.A., Mary L. Cadenasso, Daniel L. Childers, Mark J. McDonnell, y Weiqi Zhou. 2016. “Evolution and future of urban ecological science: ecology in, of, and for the city”. *Ecosystem Health and Sustainability*.
- Rodrigues, Elaine, Daniela Pereira de Andrade, Bely Camacho, y Rodrigo Braga. 2007. “El enfoque ecosistémico en la gestión de las áreas urbanas y peri-urbanas: contribución de la reserva de la biosfera del cinturón verde de la ciudad de São Paulo para la gestión integrada de las ciudades y de sus servicios ambientales”. *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica* 6: 337–53.
- Rueda, Salvador. 2011. “El Urbanismo Ecológico”. *Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje, Diseño urbano*, 1–22.
- Russo, Alessio, y Giuseppe Cirella. 2018. “Modern compact cities: How much greenery do we need?” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (10).
- Sánchez, Roberto. 2013. “Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina”. *Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global*.
- Sanz Alduán, Alfonso. 1999. “Elogio y censura de la peatonalización de los centros históricos”. En *Ciudad histórica y calidad de vida*, 67–70. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos a partir del seminario celebrado en Burgos del 19 al 21 de enero de 1998, organizado por la Universidad de Burgos y la Fundación La Caixa.
- Sarandón, Santiago, y Claudia Flores. 2014. *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. 1a ed. Universidad de La Plata.
- Sautu, Ruth. 2005. *Todo es teoría: objetivos y métodos de investigación*. Buenos Aires: Lumiere.
- Stadel, Christopher. 2008. “Vulnerability, resilience and adaptation: Rural development in the tropical Andes”. *Pirineos*, núm. 163: 15–36.
- Terradas, Jaume. 2001. *Ecología urbana*. Primera. Barcelona: Rubes Editorial S.L.
- Terradas, Jaume, Teresa Franquesa, Margarita Parés, y Chaparro Lydia. 2011. “Ecología urbana”. *Investigación y Ciencia*.
- Valdés, Paula, y María Dora Foulkes. 2016. “La infraestructura verde y su papel en el desarrollo regional. Aplicación a los ejes recreativos y culturales de resistencia y su área metropolitana”. *Cuaderno Urbano* 20 (20): 45–70.
- Vásquez, Alexis E. 2016. “Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para

enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile”. *Revista de Geografía Norte Grande* 86 (63): 63–86.

WHO Regional Office for Europe. 2016. “Urban green spaces and health: A review of evidence”.

World Health Organization Europe. 2010. “Urban planning, environment and health: From evidence to policy action - meeting report”. *WHO Regional Office for Europe*.

Zambrano, Kerlyn. 2019. “Universidad Técnica De Ambato Facultad De Arquitectura Diseño Y Artes”. Universidad Técnica de Ambato.