

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**Infraestructura verde productiva aplicada en el Sector XI de Chiclayo para
mitigar el déficit de espacios verdes**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Shirley Vanessa Bustamante Sanchez

ASESOR

Carlos Bauza Cortes

<https://orcid.org/0000-0002-8688-0146>

Chiclayo, 2025

**Infraestructura verde productiva aplicada en el Sector XI de
Chiclayo para mitigar el déficit de espacios verdes**

PRESENTADA POR

Shirley Vanessa Bustamante Sanchez

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Raúl Gálvez Tirado
PRESIDENTE

Jorge Iván Guerrero Ramírez
SECRETARIO

Carlos Bauza Cortes
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis con todo mi cariño a mi familia, especialmente a mis padres y mi tío Daniel, quienes siempre creyeron en mí incluso en los momentos más difíciles. Gracias por su apoyo incondicional, por sus consejos, por motivarme a seguir adelante y por enseñarme que el esfuerzo siempre vale la pena.

Agradecimientos

Quiero agradecer sinceramente a todas las personas que formaron parte de este proceso. En primer lugar, a mis padres por su amor, comprensión y por estar siempre ahí, dándome fuerzas para no rendirme, a mi tío Daniel que me alentó y me dedico tiempo de enseñanza, a mi asesor Arq. Bauza, por su tiempo, orientación y paciencia para guiarme en cada etapa de este trabajo. A mis docentes, quienes a lo largo de la carrera compartieron sus conocimientos y me ayudaron a formar una base sólida. También agradezco a mis amigos y compañeros por compartir conmigo tantas horas de estudio, ideas, dudas y hasta risas en medio del cansancio. Gracias de corazón.

Infraestructura verde productiva aplicada en el Sector XI de Chiclayo para mitigar el déficit de espacios verdes

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	5%	4%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	www.fundicot.org Fuente de Internet	<1%
5	Martínez, Pedro José Calaza. "Infraestructura Verde Salud Pública y Actividad Física Evidencias de su Relación Caso de Estudio: La Coruña Española", Universidade de Lisboa (Portugal), 2024 Publicación	<1%
6	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	tesisenred.net Fuente de Internet	<1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
10	redibai-myd.org Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Revisión de literatura	10
Materiales y métodos	16
Resultados y Discusión	18
Conclusiones	36
Recomendaciones.....	37
Referencias	38
Anexos.....	43

Resumen

La investigación se realiza en el Sector XI de Chiclayo, perteneciente al casco histórico de la ciudad. Aunque este sector se caracteriza por su valor económico, también presenta vulnerabilidad en términos socioambientales debido a la densificación de la población y al aumento de los llamados “espacios grises”, es decir, áreas urbanizadas sin valor ecológico, dando a conocer el déficit de área verde de 1.3 m² por habitante frente los 9 m² recomendados por la OMS, lo que ha llevado al desuso de estos espacios, esenciales para el ecosistema urbano, generando un impacto negativo tanto en el medio ambiente como en la calidad de vida de los habitantes. Ante esta situación, se tiene como objetivo principal proponer estrategias de infraestructura verde productiva para mitigar la problemática socioambiental asociada al déficit, mediante el análisis de su cobertura vegetal, estudio de proyectos análogos y múltiples estrategias en espacios no convencionales. Obteniendo como resultados una intervención en los diversos espacios verticales como fachadas, techos verdes, huertos urbanos, entre otros que puedan ser aplicadas con la finalidad de mejorar el entorno urbano y promover un desarrollo sostenible en el sector.

Palabras claves: diseño ecológico, espacios productivos, Infraestructura verde, sostenibilidad urbana.

Abstract

The research is conducted in Sector XI of Chiclayo, located within the historic center of the city. Although this sector is characterized by its economic value, it also exhibits socio-environmental vulnerability due to population densification and the increase of so-called “gray spaces,” that is, urbanized areas lacking ecological value. This situation reveals a deficit of green areas, with only 1.3 m² of green space per inhabitant compared to the 9 m² recommended by the WHO. As a result, these essential components of the urban ecosystem have fallen into disuse, leading to negative impacts on both the environment and the quality of life of the residents. In response, the main objective of this study is to propose strategies for productive green infrastructure to address the socio-environmental issues associated with the green space deficit. This involves analyzing the sector’s vegetation coverage, reviewing analogous projects, and exploring various strategies applicable to unconventional urban spaces. The outcomes include proposed interventions in vertical surfaces such as facades, green roofs, and urban gardens, aimed at improving the urban environment and promoting sustainable development in the sector.

Keywords: Ecological design, productive spaces, green infrastructure, urban sustainability.

Introducción

El concepto que mantienen las personas de un espacio o área verde son de lugares abiertos, libres, cubiertos de vegetación, apropiados para el desarrollo de actividades diarias como la recreación, la integración, el encuentro e intercambio de la diversidad cultural que caracteriza a la sociedad, además de ayuda a mejorar la apariencia urbana. Sin embargo, el papel de estos espacios dentro del plan territorial no solo es mejorar el paisaje urbano, sino formar parte de la estructuración de la ciudad mediante una función dependiendo de la escala que ocupe e influya en la trama urbana, orientación y proporcione una conectividad de espacios públicos verdes que puedan contribuir con el cuidado medioambiental al reducir la temperatura, la contaminación atmosférica y cambios climáticos para el bienestar ciudadano (Maximiliano, 2015).

A nivel global, desde el año 2007 la población ha ido ocupando una mayor proporción en zonas urbanas de crecimiento (Banco Mundial, 2020), situación que lleva a reflexionar la importancia de incorporar espacios verdes dentro de las próximas planificaciones urbanas, con la finalidad de garantizar el confort y el desarrollo sostenible de las ciudades y su población. Sin embargo, en los últimos años, la ausencia de dichos espacios verdes ha afectado la calidad de vida presentando problemas en la salud alimenticia, física, mental y medio ambiental.

En Perú, Según el Índice de Vegetación Urbana (NDVI) se presenta un valor de verdor urbano excesivamente bajo, reflejado en los índices de población que va disminuyendo de 0.17 en 2015 a 0.14 en 2022 (countdown, 2022), intensificado en gran medida por el cambio climático y el crecimiento de infraestructura gris. Un caso destacado es Lima Metropolitana, una ciudad con más de 9 millones de habitantes, que enfrenta un déficit de áreas verdes que alcanza los 56 millones de m² lo cual no es ni el 45% requerido por la cantidad de habitantes, dejando solo 3.1 m² de espacio verde por habitante, menos de los 9 m² recomendados por La Organización Mundial de la Salud (OMS) (Noticias R.P.P., 2020). Esta situación no es exclusiva de Lima ya que afecta a diversas ciudades del país.

Chiclayo es una ciudad que también enfrenta esta problemática debido al crecimiento urbano, económico y poblacional que posee, según los datos del Plan de Desarrollo Urbano (PDU 2011-2015), muestra que la ciudad presenta un déficit de 491.9 hectáreas de áreas verdes, evidenciando una crisis ambiental y social en su trama urbana.

El Sector XI de Chiclayo, situado en el casco histórico, evidencia la problemática debido a su alta densificación, caracterizado por un crecimiento urbano desordenado y una planificación insuficiente, muestra un déficit de espacios verdes con 1.3 m² de área verde por habitante, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de la población (SINIA, 2015).

Ante esta problemática, surge la siguiente pregunta: ¿De qué manera se podrá mitigar el déficit de espacios verdes en el sector XI de Chiclayo?

En respuesta a la interrogante, la investigación tiene como objetivo principal proponer una infraestructura verde productiva que contribuyan a mitigar el déficit de espacios verdes en el Sector XI de Chiclayo, mediante soluciones innovadoras y sostenibles. Estas estrategias consideran la recuperación de espacios no convencionales y residuales, así como la integración de elementos multifuncionales como fachadas verdes, huertos urbanos y techos ecológicos, enfocadas en recuperar y optimizar los espacios verdes urbanos.

La metodología empleada se estructura en tres fases: primero, analizar la situación actual de la cobertura vegetal y el déficit en la infraestructura verde del sector; segundo, Estudiar proyectos análogos: lecciones aprendidas para implementar estrategias de infraestructura verde en el sector; y tercero, plantear estrategias para el desarrollo de la infraestructura verde en el sector.

De este modo, se busca mejorar el bienestar de los habitantes, promoviendo un desarrollo urbano sostenible que garantice la conectividad ecológica y la capacidad de adaptabilidad del ecosistema urbano del Sector XI de Chiclayo. La investigación adopta un enfoque que prioriza tanto la sostenibilidad como la inclusión social en el diseño urbano.

Revisión de literatura

El origen del término de “Infraestructura verde” surge en la década de los 90 al ser implementado en Estados Unidos por diversas entidades como el servicio de bosques, conservatorios naturales y oficinas federales, con el objetivo de crear una red que interconecte las áreas naturales y promueva un interés ecológico y un uso sostenible de los recursos. La infraestructura verde es un conjunto de elementos seminaturales y naturales, como ríos, bosques, parques, corredores ecológicos y los espacios verdes que se han transformado al paso del tiempo integrándose de manera inevitable en la planificación urbana como elemento clave de la infraestructura, la cual proporciona no solo espacios recreativos, sino también importantes funciones y servicios ecosistémicos que se incorporan a las ciudades y territorios, llegando a tener un impacto en la calidad de vida de los habitantes; por ello busca equilibrar las necesidades urbanas con los recursos naturales, con la intención de no solo mitigar el cambio climático, sino que también ofrezca beneficios sociales, económicos, ecológicos al proporcionar los espacios naturales, mejora en el bienestar de los ciudadanos y fomenta el desarrollo sostenible en las zonas urbanas (Pastor Ramos, 2014).

El criterio de adaptabilidad de la Infraestructura verde se refiere a su capacidad para ajustarse a los diversos cambios y variables, como el clima, el crecimiento urbano y las condiciones ecológicas y sociales. Esto implica diseñar y gestionar dicha infraestructura de manera flexible y resiliente, de modo que pueda responder a oportunidades y desafíos que se pueden surgir en distintas escalas y contextos (García Sánchez, 2019).

La infraestructura verde abarca desde los territorios vírgenes no alterados por la intervención humana hasta los espacios urbanos dentro de las grandes ciudades. Para entender cómo se manifiesta la adaptabilidad, es importante conocer la composición conformada por tres ámbitos. Primero, el ámbito natural o rural, que a una mayor escala engloba espacios protegidos, ecosistemas de conservación y áreas con un alto nivel ecológico y paisajístico, como bosques o setos, cuerpos de agua, diversidad de fauna y flora; este ámbito contribuye significativamente a la preservación de los ecosistemas naturales. El segundo es el ámbito periurbano, que funciona como transición entre lo rural y lo urbano, es conocido también como “anillo verde”, que mejora la conectividad ecológica y fomenta la biodiversidad en los límites de la ciudad, predominan aquí los suelos agrícolas y otros espacios que facilitan la relación entre los usuarios y la vegetación. Finalmente, el ámbito urbano que abarca los espacios dentro de la ciudad y conecta

con los otros dos ámbitos, incluye elementos como jardineras en fachadas, parques y techos cubiertos de vegetación que mantienen una biodiversidad, los cuales no solo embellecen el entorno urbano, sino que también contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático y a mejorar los servicios socioeconómicos en la ciudad (Ambientales, 2012).

La relación entre infraestructura y los espacios verdes tiene como objetivo no solo conservar los ecosistemas, sino también mejorar la calidad de vida en los entornos urbanos. Esto se puede lograr a través de servicios que regulan y mantienen la cobertura vegetal, asegurando la sostenibilidad de los espacios verdes y la biodiversidad de las ciudades (Rubiano, 2019). La cobertura vegetal se aplica para analizar el estado cuantitativo y cualitativo de los espacios verdes naturales enfocados a una función ecológica y equilibrada ambientalmente en el entorno urbano otorgando información valiosa para la planificación y desarrollo de una infraestructura verde urbana sostenible perteneciente a un ecosistema (Seingier y otros, 2009).

El concepto de “espacios verdes” suele generar confusión, ya que diferentes profesionales los interpretan de manera diversa. Algunos prefieren referirse a ellos como “jardines”, destacando su aspecto estético a la siembra de vegetación; mientras las organizaciones públicas suelen llamarlos “parques”, resaltando su utilidad y el uso que la población hace de estos espacios. Aunque ambos términos se enfocan en aspectos distintos, son complementarios y forman parte del mismo concepto de áreas verdes. Los espacios verdes, conocidos como áreas donde predomina la vegetación sembrada, son esenciales en el entorno urbano; se puede obtener diversas definiciones según la disciplina: los urbanistas lo ven desde la perspectiva de su función dentro del tejido urbano, los paisajistas desde su valor estético y los gestores municipales desde la administración de espacios según su tipología. Los espacios verdes son esenciales que cumplen diversas funciones como satisfacer las necesidades de ocio y recreación, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ser una parte integral del desarrollo urbano; que al planificarlos considera diversos factores sociales, económicos y medioambientales que aseguran su sostenibilidad al paso del tiempo (Consuelo y otros, 2015).

Los beneficios de la infraestructura verde se proporcionan tanto al medio ambiente como a las personas, los cuales se manifiestan de formas múltiples en las ciudades. Entre los beneficios ambientales destacan la conservación de la biodiversidad, mejorar la calidad del aire y agua, regular el clima urbano y restaura el ecosistema degradado. En cuanto a los beneficios económicos, generan empleos en mantenimientos y conservación, promueve la agricultura

urbana y reduce el costo asociado a la infraestructura gris. Por último, los beneficios sociales mejoran la calidad de vida de la comunidad al ofrecer espacios verdes que fomentan la actividad física, inclusión social y la educación ambiental. Estos beneficios promueven un desarrollo sostenible los cuales hacen frente a desafíos globales (Moreno y otros, 2014).

La infraestructura verde en América Latina y el Caribe centrándose en el ámbito urbano, se define como el conjunto de espacios verdes que son gestionados como herramientas para facilitar la adaptabilidad y mitigación de los ecosistemas y recursos medioambientales en las ciudades, otorgando beneficios sociales relacionados con el confort y la multifuncionalidad, en diversas escalas (Montes Espín & Vasallo Rodríguez, 2022).

El crecimiento acelerado de las ciudades en América Latina y el Caribe está impulsado por factores como la industrialización, la disminución de mortalidad y la búsqueda de mejores oportunidades económicas, lo que ha provocado que la población se centre en las zonas metropolitanas, que ha resultado en la expansión de las áreas grises y la degradación de espacios verdes, dañando a largo plazo los recursos naturales y ecosistémicos (Sorensen y otros, 1998). Esta expansión, además de densificar y consolidar las zonas metropolitanas, ha reducido la cobertura verde urbana, afectando negativamente el bienestar de los ciudadanos y el medio ambiente (Tella, 2012). En este contexto, la relación de la infraestructura verde y el impacto del desarrollo urbano, se identifican en dos temas: el primer tema, es el microclima urbano, el cual su objetivo es mejorar la temperatura y la calidad del aire mediante la inclusión de los espacios verde o natural dentro del entorno urbano; y el segundo tema se enfoca en las coberturas vegetales, que no solo otorgan lugares de ocio a los ciudadanos, sino que también son requeridos dentro de la infraestructura gris para sustituir ciertos aspectos y partes que ayuden a promover la salud y desarrollo del ciudadano (Ozcáriz y otros, 2013).

Las experiencias en América latina sobre la infraestructura verde son aplicas en diferentes escalas, desde lo local hasta lo regional. En países como Perú, Chile y Argentina se han planteado la implementación de la infraestructura verde a grandes rasgos para aplacar y mejorar algunos puntos relacionados con la sostenibilidad urbana.

En Perú, la infraestructura verde es conocida por un concepto más amplio como “Infraestructura Natural”, definido en el 2018 por el Ministerio del Ambiente como una red que contiene espacios naturales que preserva las funciones y valores del ecosistema natural, otorgando

servicios ecosistémicos (Ambiente, 2021). Esta infraestructura se complementa con El Plan de Espacios Abiertos e Infraestructura Ecológica (PEAIE), que tiene como objetivo gestionar estrategias territoriales de protección y conservación que proporcionen bienestar y servicios medioambientales. En Chile, la infraestructura verde abarca las zonas rurales, periurbanas y urbano, destacando el sistema de interconexiones de espacios verdes que mantienen una diversidad de beneficios y funciones, adoptando como objetivo principal dentro de lo urbano de ampliar la importancia de la naturaleza para adquirir servicios y bienes ecosistémicos en la ciudad, mejorando el bienestar en la calidad de vida, la biodiversidad y aumentando la protección contra el cambio climático y un enfoque en la sustentabilidad de planificación del territorio. En Argentina, la infraestructura verde está dentro del Plan de Acción Nacional de Infraestructura, territorial y cambio Climático; que tiene como objetivo el mejoramiento del cambio climático, la restauración y protección de ecosistema, tomando soluciones con desarrollo de oportunidad económica, regulación del flujo hídrico y desarrollo de cobertura vegetales en la zona urbana. Además, se busca mejorar el confort y la calidad ambiental del hábitat (Hartmann y otros, 2020).

Las estrategias innovadoras de infraestructura verde urbana integran conocimientos sobre su implementación en diversos países, destacando las diferentes escalas espaciales y el desafío de incorporarlas en las ciudades ante las limitaciones de suelos disponibles. La infraestructura verde urbana, se apoya de las ideas, objetivos y planteamientos establecidos en las escalas mayores, lo que garantiza la coherencia en la planificación urbana.

Una de las propuestas destacadas en la infraestructura urbana es la Supermanzana, una idea presentada en 1987 en Barcelona por Salvador Rueda quien fue el director de los servicios de Medio Ambiente del Ayuntamiento, consiste en agrupar varias manzanas en una dimensión de 400 a 500 metros de longitud limitando el acceso vehicular hacia el perímetro, mejorando el medio ambiente reduciendo la contaminación de emisiones tóxicas y destinando el interior a un desarrollo de espacios verdes, zonas de ocio y circulaciones para peatones y ciclistas (Jacob Vicente, 2020). Dándose inicio en 1993 con el proyecto piloto en el barrio Born, que luego se expandió a otras áreas como los barrios Gracia y Poblenou, así como en Vitoria – Gasteiz (Doncel, 2017).

Otra intervención importante es la de Los Pocket Park o parques de bolsillos, son pequeños espacios que ofrecen un entorno atractivo y seguro para la sociedad, ubicados en los espacios

vacíos que se encuentran en áreas densamente construidas. Estos mini parques se caracterizan por su fácil accesibilidad, ser multifuncionales y de proporcionar un confort climático y estético. Surgieron en 1964 en los barrios de clase baja de Nueva York debido al déficit de espacio verde y se logró implementarla a fines de dicho año en un primer lote que se encontraba rodeados de edificaciones motivando el interés de nuevos diseños de espacios verdes mejorando la crisis urbana de los años 60 (Phyo, 2014).

Los huertos urbanos son espacios en la ciudad que permiten el cultivo de vegetación destinada para la alimentación y la salud. Pueden ser adaptados a cualquier escala, desde terrazas y jardinera hasta parcelas urbanas (Perez Lopez & Velazquez Angulo, 2013). Concepto moderno que nace en 1893 en Detroit, Estados Unidos, impulsado por una crisis económica, que tomó terrenos baldíos para apaciguar el hambre y desempleo, organizado con fines sociales y económicos. Idea que tiene como objetivo integrar la ciudad de manera inclusiva, sustentable y sostenible (Magnin & Schemel, 2016).

La infraestructura verde en espacios y edificaciones verticales son ideas que en los últimos años se han considerados como nuevas formas de insertar los espacios verdes en zonas urbanas, naciendo como alternativas a la limitación de suelo disponible.

Entre las soluciones modernas están Los techos verdes, que integran vegetación en la cubierta de las edificaciones y contribuyen a prolongación de la vida útil de los edificios, mejorando el microclima, reduciendo el consumo energético y fomentando la biodiversidad (Zielinski y otros, 2012). Los primeros techos verdes se vieron en los jardines colgantes de Babilonia, ya en el siglo XX fue añadido como parte de la arquitectura por Le Corbusier; en los años 70s se popularizó como estrategia para mitigar la contaminación y la pérdida de recursos (López González y otros, 2020).

Las fachadas verdes, implementadas en 1980 como apoyo a la mejora ecológica de las zonas urbanas mejorando la calidad de vida de las edificaciones y el aire. Consiste en la aplicación de un sistema de vegetación en superficies verticales, siendo incluidas en “Las Ciudades Jardín” incentivando la utilidad de vegetación en las construcciones de fachadas, que ayudan a crear espacios paisajísticos y sostenibles favorables para la ciudad (M. Manso, 2015).

Luego están Los edificios modernos, incorporando nuevos elementos que mantienen una relación más certera entre el hombre y la naturaleza (Barbieri, 2021). Entre estos tipos están: Los parques verticales, son una edificación conformada por espacios verdes que cumplen la misma función que un espacio público urbano (Ábalos, 2008). Por otro lado, Las granjas verticales surgen como respuesta a la falta de suelo fértil y de una agricultura urbana sostenible, combinando un diseño capaz de generar alimentos con consumos mínimos de recursos y genere beneficios económicos y sociales a la comunidad (Oficina de Comunicación y Mercadeo, 2017). Los bosques verticales, se enfoca en dar una biodiversidad en la ciudad, teniendo como objetivo controlar la expansión urbana y reducir la degradación de área verde (Architetti, 2015).

Complementando a todos los espacios existentes, se encuentran Los espacios residuales, que son el resultado del abandono en las configuraciones urbano y se integra de forma desordenada en la ciudad, también conocidos como "tercer paisaje" (Clément, 2018). Estos terrenos representan una oportunidad para incorporar elementos verdes, formando parte de la arquitectura mantienen una variedad con respecto a su enfoque, escala y tipología, que pueden ser aprovechados para la utilización de actividades dinámicas y flexibles favorables para la ciudad (Cutieru, 2020).

El amplio concepto de la infraestructura verde orienta a potenciar la sostenibilidad y la calidad de vida en la ciudad, teniendo a los espacios verdes con un rol principal e importante dentro de las estrategias que abordan las problemáticas de desarrollo urbano (Moreira, 2021); aunque su implementación aun es limitada, su incorporación en la planificación de las ciudades es clave ya que enfrenta desafíos del contexto urbano y de adaptabilidad al cambio climático (Giannotti y otros, 2021).

En este sentido el Sector XI, con su significativo déficit de espacios verde y alta densificación, es un caso crítico que requiere la implementación de una infraestructura verde. La experiencia internacional y las estragáis revisadas ofrecen una solución adaptable para abordar esta problemática. Por ejemplo, la introducción de techos verdes y fachadas vegetales podría mitigar la carencia de áreas verdes convencionales, mientras que los parques de bolsillo y huertos urbanos transformarían espacios residuales en activos funcionales para la comunidad. Estas intervenciones no solo mejorarían el confort ambiental, sino que también promoverían la cohesión social y la resiliencia urbana.

Materiales y métodos

La investigación realizada es de tipo aplicada, está orientada a diseñar propuestas para resolver las problemáticas específicas del Sector XI de Chiclayo, como el déficit de espacios verdes y sus efectos en la calidad de vida urbana. Se adoptó un enfoque mixto, que integra métodos cualitativo y cuantitativo con el objetivo de alcanzar una comprensión detallada del fenómeno investigado. Según Hernández Sampieri y Mendoza (2008), el diseño no experimental de tipo transversal es el más indicado para observar fenómenos tal como ocurren, sin influir en las variables.

El área de estudio corresponde al sector XI de Chiclayo, delimitado por las calles Arica, Antonio Raymondi, Eufemio Lora y Lora, Pedro Ruiz y la avenida Sáenz Peña, según el plano catastral emitido por la Municipalidad de Chiclayo. Este sector, situado dentro del casco histórico de la ciudad, se identifica por la presencia de una elevada densificación, un déficit significativo de espacios verdes y una diversidad de uso de suelo que incluye áreas residuales con potencial de transformación. Tiene como población a los habitantes del Sector XI, que comprende de 7,625 personas según el Censo Nacional 2017 (INEI) y la muestra fue determinada mediante un muestreo no probabilístico, se centra en la escasez de la cobertura vegetal y los espacios residuales. Este enfoque permite estudiar las características importantes del sector, como la ocupación de suelo, las especies arbóreas y los tipos de edificaciones.

Es por ello que la investigación cuenta con 3 fases. La fase 1, se realiza un análisis de la situación actual de la cobertura vegetal y el déficit de infraestructura verde en el Sector XI de Chiclayo. Para ello, se utilizaron fichas de recolección de datos, cartografía digital y observación directa para identificar la ubicación, característica y clasificación de los espacios. Los datos fueron procesados por herramientas como Photoshop, AutoCAD, fotografías propias e imágenes satelitales, facilitando la elaboración de los diagramas con los indicadores claves como áreas verdes, especies arbóreas y ocupación de suelos. Este análisis urbano-ambiental resulta importante para comprender las condiciones del entorno físico que influye en la planificación, permitiendo conocer sus potenciales y restricciones antes de formular propuestas sostenibles.

La fase 2, se centra en el estudio de proyecto análogos en contextos urbanos similares, donde se extraen lecciones aprendidas para la implementación de estrategias de infraestructura verde

en el Sector XI de Chiclayo. Por consiguiente, se utilizaron fichas de análisis documental en las que se evalúan criterios como conservación, conectividad, restauración y multifuncionalidad; sintetizando los resultados en diagramas y esquemas gráficos que faciliten su comprensión. Este análisis permite identificar estrategias efectivas y replicables, capaces de ser adaptadas al contexto urbano del sector, las cuales tengan el fin de mitigar el déficit de espacios verdes, como techos ecológicos, huertos urbanos, parque de bolsillos, etc.

Por último, la fase 3, enfocada en el planteamiento de estrategias, donde se desarrollan propuestas específicas para la implementación de una infraestructura verde productiva en el Sector XI de Chiclayo. Estas estrategias innovadoras buscan integrar los espacios verdes, la agricultura urbana y una red de conectividad ecológica en espacios residuales. La visualización de estas propuestas se realizó con herramientas como Photoshop, Sketch Up y AutoCAD, generando planimetrías, modelados tridimensionales y esquemas de diseño que plasman de manera detallada la solución propuesta. La formulación de estrategias basada en el análisis urbano del sector y en estrategias sostenibles extraídas en proyectos análogos adaptados a nuestro contexto de estudio permiten responder eficazmente a los desafíos ambientales y sociales del entorno urbano contemporáneo.

Para esta investigación se planteó unas fichas donde se recolectó la información, que se procesó según los datos obtenidos de diferentes medios. Teniendo como objetivo principal: de proponer una infraestructura verde productiva que permita mitigar el déficit de los espacios verdes dentro del Sector XI de Chiclayo. Para su realización se desarrolló en tres fases, las cuales, los dos primeros objetivos son de análisis y la última del planteamiento de la infraestructura verde.

Resultados y Discusión

En la primera fase de la investigación se analiza la situación actual de la cobertura vegetal y el déficit en la infraestructura verde en el Sector XI de Chiclayo. Se presentan los resultados que se obtienen a partir de las fichas cartográficas, donde se mapeó la **superficie vegetal** (tipos de espacios libres, especies arbóreas e islas de calor), **superficie acuífera** (zonas inundables), **superficie urbana** (ocupación de suelo y espacios verticales edificados techos y fachadas) y **demografía** (población), proporcionando un análisis más preciso del sector.

Superficie Vegetal: Tipos de espacios libres y oportunidades para infraestructura verde.

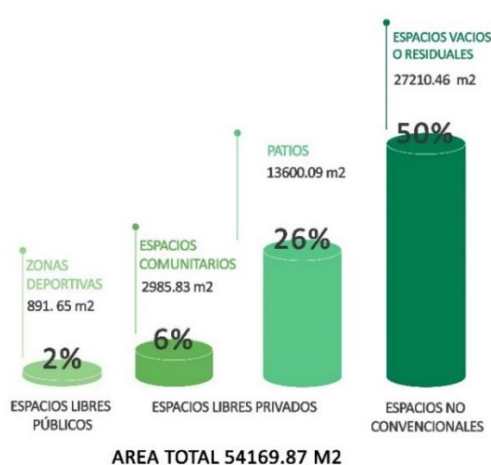


Figura 01: Representación del porcentaje ocupado por los espacios libres, privados y no convencionales dentro del sector. Fuente: Elaboración propia.

Se logra identificar que el Sector XI de Chiclayo posee una superficie total de 54 169.87 m² de espacios libres, los cuales se dividen en tres tipos: espacios no convencionales 50%, espacios libres privados 26% - patios y espacios libres públicos 2% (Ver anexo 01). Los más resaltantes son los espacios no convencionales, que incluyen terrenos vacíos y espacios residuales; presentándose como grandes oportunidades para la incorporación de infraestructura verde que beneficien tanto al medio ambiente como a los ciudadanos. Estos espacios residuales surgen como sobrantes de proyectos urbanos volviéndose comunes e invisibles para los habitantes, pero con una importancia que radica en los diferentes aspectos que permiten un desarrollo urbano de calidad para la ciudad (De La Concha, 2008). En cuanto a los espacios libres privados, en su mayoría patios y áreas comunitarias; aunque son espacios significativos, presentan restricciones en su accesibilidad hacia la población en general lo que reduce su impacto en la mitigación de áreas verdes. Mantienen una complejidad en relación con el entorno

urbano ya que los desafíos que proporciona pueden generar desigualdades que afectan a la interacción social y la calidad de vida (Valera, 1999). En el caso de los espacios libres públicos, que incluyen zonas deportivas, parques y jardines; se muestran como insuficientes ante la demanda recreativa del sector resaltando la necesidad de crear nuevos espacios recreativos y mejorar los existentes. La importancia que posee radica en el bienestar social y mental, en la interacción entre usos y la integración de grupos sociales diversos, teniendo un impacto positivo en la comunidad (Iglesias Pascual & Gómez García, 2021).

El análisis de espacios libres muestra que, a pesar de estar distribuidos de manera desigual, los espacios no convencionales son los más dominantes en el sector, evidenciando un alto potencial de desempeñar un papel clave en la infraestructura verde, que permita la conexión entre diferentes puntos del sector brindando acceso a los espacios verdes. Sin embargo, la baja proporción de espacios públicos resalta la urgencia de incorporar proyectos que equilibren el acceso equitativo a las áreas verdes.

Superficie Vegetal: Distribución e identificación de especies arbóreas, oportunidades de integración.

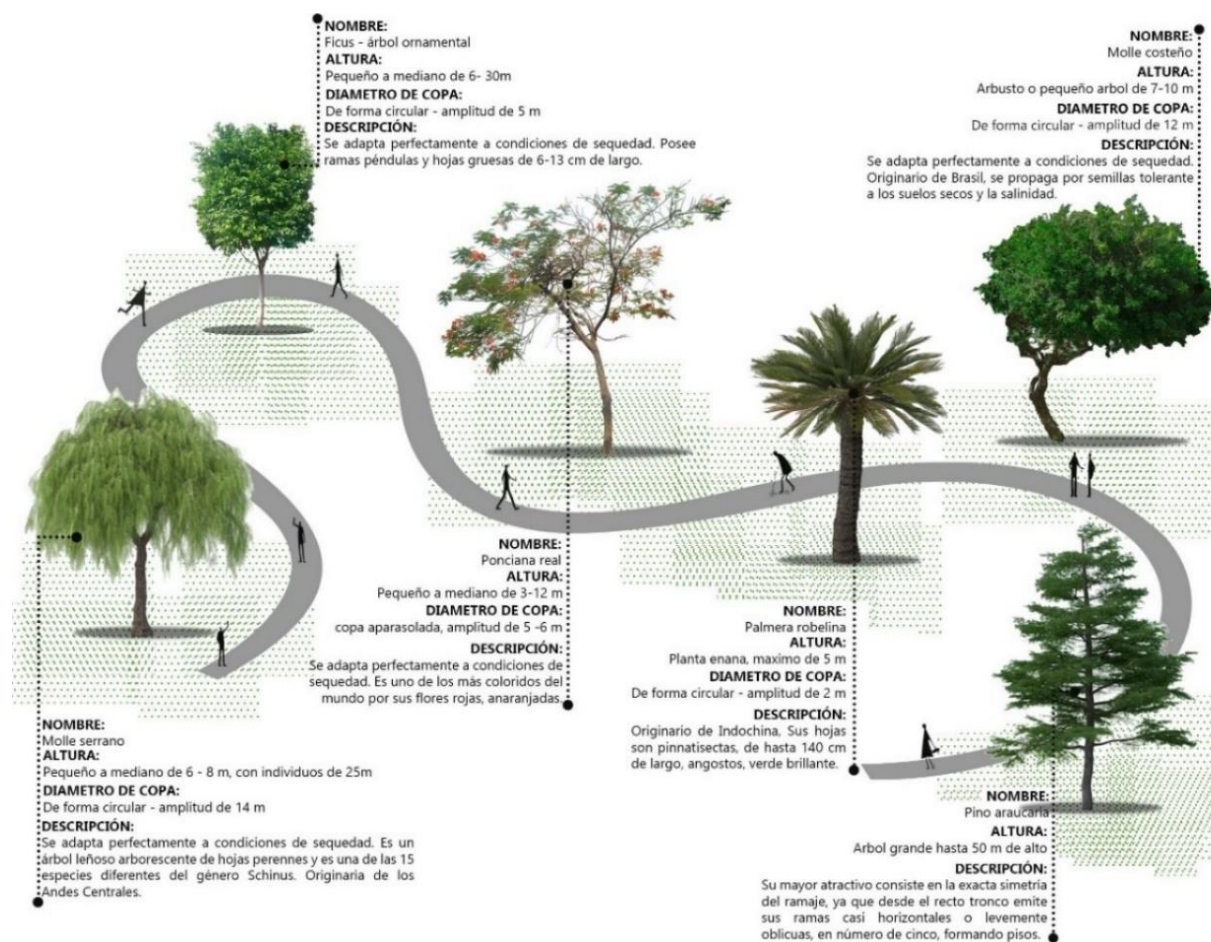


Figura 02: Descripción de cada especie arbórea encontrada en el sector. Fuente: Elaboración propia.

En el caso del arbolado urbano, se presenta una variedad de especies reducida, predominando el ficus, seguido de molle serrano, molle costero, palmera, pinos y poncianas (Ver anexo 02). La distribución de estas especies se centra en avenidas principales de alto flujo peatonal y vehicular, como Sáenz Peña, Balta y Pedro Ruiz donde se puede encontrar ficus, poncianas y molle, siendo estos dos últimos lo que tienen capacidad de otorgar más confort térmico al peatón; mientras que en calles secundarias y espacios menos concurridos carecen de vegetación que ayude a la regulación de temperatura y la mejora de la calidad del aire. Los árboles pueden ofrecer soluciones significativas para mejorar el clima y la calidad del aire, teniendo en cuenta la densidad poblacional ya que se puede intensificar los desafíos ambientales en zonas urbanas (Useche y otros, 2019). Sin embargo, su escasez en zonas residenciales limita el confort y la conectividad ecológica en el sector. Al fin de revertir esta situación, se podría incorporar especies como el molle serrano y el molle costero, que son resistentes y adecuados para el clima, lo que los vuelve apropiadas para proyectos de infraestructura verde.

Superficie Vegetal: Influencia de la isla de calor en la percepción del confort térmico del Sector XI de Chiclayo.

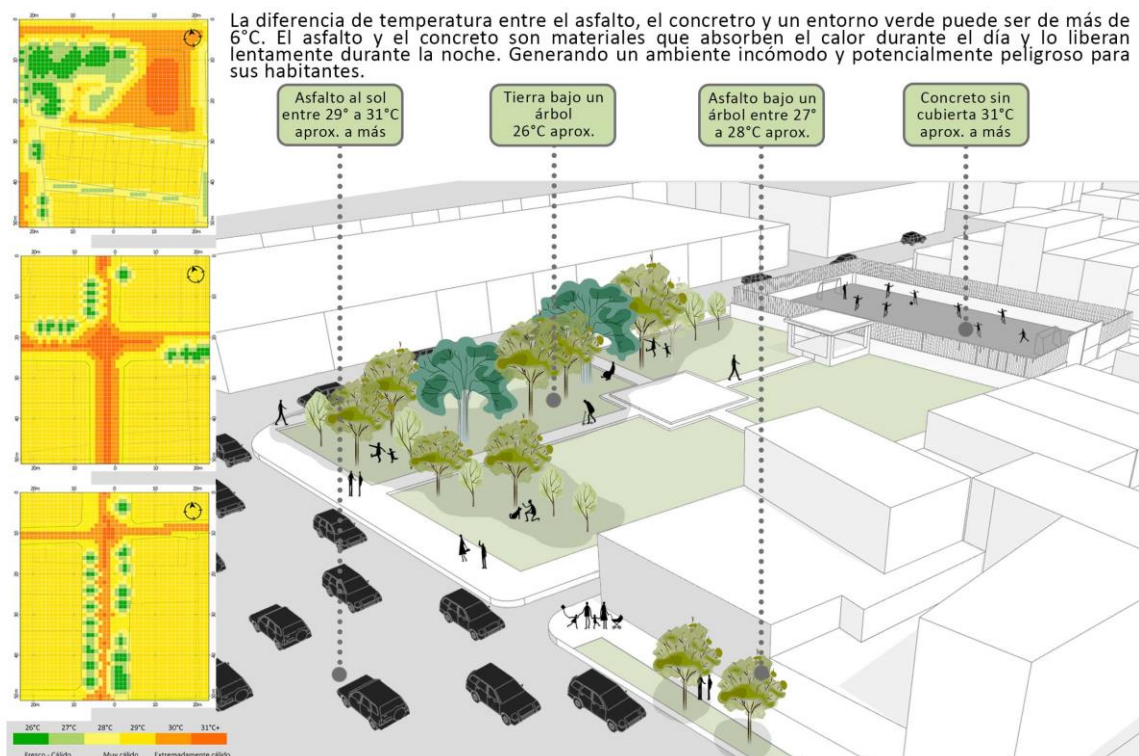


Figura 03: Representación y descripción de las diferencias en las islas de calor. Fuente: Elaboración propia.

Al mismo tiempo se identifican las islas de calor en el sector, dando a conocer que los parques, las calles principales Balta, Sáenz Peña y Pedro Ruiz poseen una intensidad térmica moderada que se distingue por tramos apoyado por la vegetación existente (Ver anexo 03). Teniendo en

cuenta la distribución de cobertura vegetal en el sector, las calles principales y parques son las beneficiadas ya que los árboles con gran radio de copa ayudan a disminuir la sensación térmica para el flujo peatonal que varía entre los 26° a 29° durante todo el año. La vegetación al proporcionar sombra reduce la temperatura, lo que ayuda mejorar el microclima urbano, la calidad del aire y promueve la integración de árboles en el diseño urbano (Useche y otros, 2019). En cambio, las calles secundarias cuentan con muy poca vegetación, lo que genera una intensidad térmica alta para el flujo peatonal y vehicular, ya que la combinación de clima con la materialidad como el concreto y el asfalto que predomina en la zona urbana intensifica los efectos de las islas de calor, afectando la salud física y mental de los habitantes.

Los datos sobre especies arbóreas e islas de calor, muestran una distribución desigual, con una mayor presencia en calles principales y una escasez notable en otras áreas del sector. Esta concentración limita los beneficios ambientales de la cobertura vegetal y limita la conectividad ecológica y la capacidad para mitigar el efecto de isla de calor, lo que destaca la urgencia de implementar estrategias equitativas en la distribución de las especies generando una solución efectiva, garantizando un menor costo de mantenimiento y una mayor adaptación a las condiciones urbanas del sector.

Superficie acuífera: Acumulación de agua en zona urbana, integración de sostenibilidad para infraestructura verde.

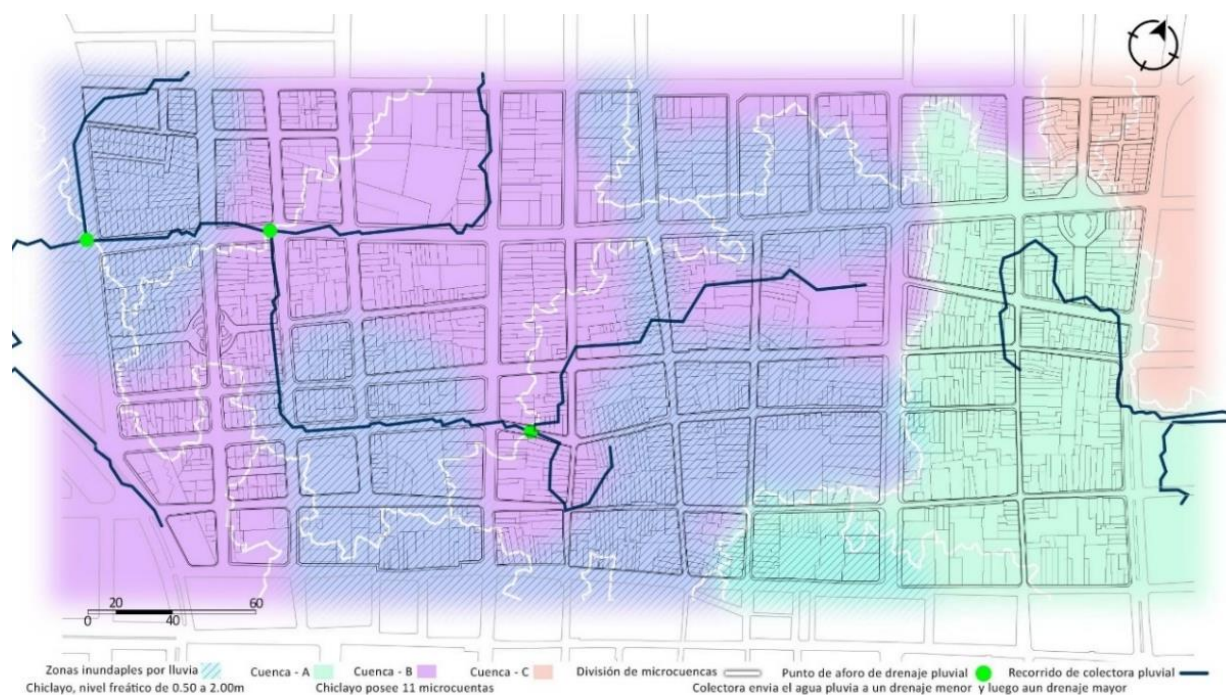


Figura 04: Se logró procesar los datos relacionados a cuencas, drenaje pluvial e inundaciones dentro del sector.

Fuente: Gobierno regional de Lambayeque; Subdirección de ciencias de la tierra sólida, Sismología – IGP 2019.

El sector XI de Chiclayo se encuentra entre 3 cuencas hidrográficas, según la Oficina de Planteamiento y Territorio del Gobierno Regional de Lambayeque, las cuencas se subdividen en 11 microcuencas, también se observan ramales de colectora pluvial y puntos de aforo pluvial, además de identificar las zonas inundables dato aportado por la Subdirección de ciencias de la tierra sólida, Sismología – IGP 2019 (Ver anexo 04). Las microcuencas urbanas, que delimitan al sector por su comportamiento hídrico presentan alta exposición a inundación pluvial especialmente en el centro del sector ya que el nivel freático superficial varía entre 0.50 y 2.00 m., condición que incrementa el riesgo de vulnerabilidad del suelo durante lluvias intensas. El crecimiento urbano también genera problemas significativos como un inadecuado planteamiento de drenaje pluvial, alteración del ciclo hídrico natural y filtraciones en el asfalto con riesgo a erosiones del subsuelo, para ellos se requiere soluciones sostenibles que favorezcan a los habitantes y al crecimiento de la ciudad (Ávila, 2012). A pesar de la existencia de colectores pluviales que transportan las aguas hacia puntos de aforo dispersos, presentan desconexión y fragmentación, limitando el adecuado monitoreo del caudal pluvial en todo el sector, generando zonas de riesgo ante inundaciones.

Teniendo en cuenta la situación en el sector, es favorable implementar espacios verdes para filtrar el agua de lluvia y sistemas de drenaje sostenible que ayude a vincular el sistema de microcuencas y pueda mitigar el riesgo de inundación, además de generar beneficios ecológicos y climáticos para el entorno urbano.

Superficie Urbana: Análisis de uso de suelos y la densificación en el Sector XI de Chiclayo.



Figura 05: Se señala e indica el porcentaje de la ocupación de suelos más resaltante del Sector XI de Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

También se obtiene datos de uso de suelo, en este análisis se vuelve a mostrar un desequilibrio evidente, con una concentración significativa en el sector comercial 33%, una importante proporción dedicada a la vialidad 21%, y dejando en desventaja a otros usos como el sector vivienda 21% y las áreas de comercio – vivienda 11% (Ver anexo 05). Sin embargo, la situación más crítica es la limitada presencia de área verde, que apenas suma 4976.84 m² representando el 1% de la superficie total, muy por debajo de lo recomendado por la OMS de 9 m² mínimos por habitante. En un artículo de la industria de Chiclayo, se mencionó que el área metropolitana de provincia requiere de más áreas verdes. Según el Arq. Carlos Paredes García, Chiclayo tiene de 1.5 a 1.6 m² de área verde por habitante, nada cerca de lo recomendado por la OMS, implicando un déficit aproximado de 500 hectáreas (La Industria de Chiclayo, 2022). La alta densificación comercial y la falta de planificación integrada de áreas verdes ha generado déficit de espacios naturales reduciendo el acceso a entornos saludables e impacta directamente en la calidad de vida de los habitantes. Los establecimientos comerciales han provocado competencia por los espacios, transformación del uso de suelo, incremento de movilidad y congestión (Dreifuss-Serrano & Maqueira Yamasaki, 2019). Además de la ocupación de la infraestructura vial restringe la integración de nuevos espacios verdes, reduciendo la conectividad ecológica y aumentando la fragilidad del sector ante el cambio climático. Ante este escenario, la reformación de ciertos espacios urbanos en áreas verdes multifuncionales, optimizando así el uso de suelo y fomentando un desarrollo urbano equilibrado.

Superficie Urbana: Tipologías de techos y fachadas, espacios verticales edificados como oportunidades para integrar en infraestructura verde.

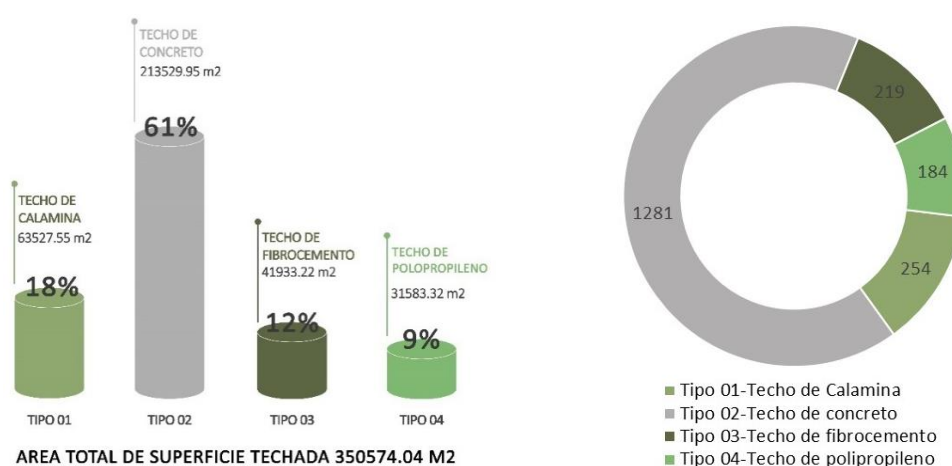


Figura 06: Se identifica los tipos, área y porcentaje de los techos que se encuentran en la ciudad. Se logra cuantificar los tipos de techos del sector para obtener el rango de ocupación. Fuente: Elaboración propia.

Otro de los datos analizados, es la variada composición de techos que presenta el Sector XI de Chiclayo, destacando como el material predominante en techos el concreto 44% con una cantidad de, seguido por calamina 23%, fibrocemento 16% y polipropileno 12% (Ver anexo 06). Este panorama abre la posibilidad de aprovechar mejor estos espacios para hacer la ciudad más verde y sostenible. Los techos de concreto, por su resistencia y capacidad pueden convertirse en espacios multifuncionales mediante implementación de techos verdes, mitigando la el efecto de isla de calor y mejorando la calidad de aire. Del mismo modo, los techos de fibrocemento, calamina y polipropileno pueden aprovecharse para la creación de sistemas de captación de agua pluvial, brindando soluciones sostenibles a nivel comunitario. La transformación de estos techos presenta dificultades significativas y factores que deben ser evaluados. Sin embargo, puede ser posible si se considera en la estructura la capacidad de carga y en el material la durabilidad y seguridad, dando alternativas como jardines de lluvia o sistemas hidropónicos, ideas innovadoras que combinan la agricultura urbana con la gestión sostenible del agua (Zárate Martín, 2015).

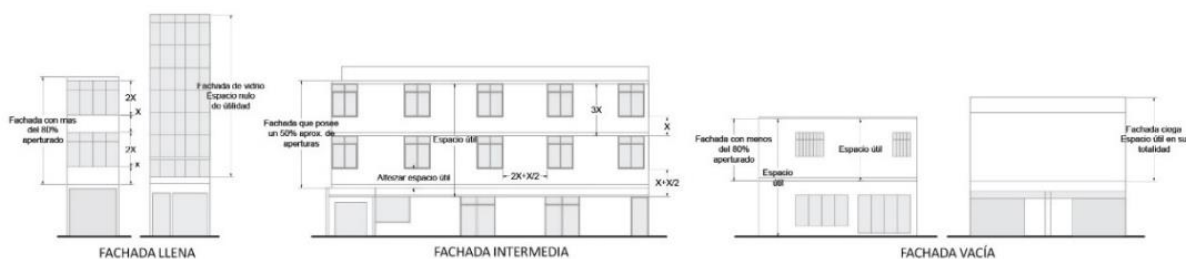


Figura 07: Se identifican y describen las fachadas según tipos. Fuente: elaboración propia.

También se considera los tipos de fachadas, se toman ejemplos de algunas edificaciones pertenecientes al sector para dar a conocer cuáles son sus características y proporciones que en un futuro permitan la aplican de estrategias en ellas. El diseño de las fachadas es variado dependiendo el uso y la estructura que cada edificio posee.



Figura 08: Se identifica el tipo de fachada según el perfil urbano de diferentes manzanas, de distintas calles dentro del sector. Fuente: elaboración propia. (anexo 13)

Al conocer lo anterior mencionado podemos decir que las manzanas poseen perfiles urbanos conformadas por los 3 tipos o solo por uno de ellos (Ver anexo 07, Fuente: elaboración propia). Se observa que las fachadas vacías y medio-abiertas (más del 80% cerrado) presentan un alto potencial para la instalación de sistemas que contengan vegetación. Los jardines verticales o muros verdes son soluciones innovadoras en la arquitectura sostenible, aportando múltiples beneficios ambientales, energéticos y económicos; por ejemplo, la reducción de efectos islas de calor, mejora de la calidad de aire, fomenta la biodiversidad, aísla el calor termino, entre otros (Useche y otros, 2019). Integrar estrategias con una ubicación vertical en la planificación urbana de Chiclayo garantiza una evolución a un modelo de desarrollo más sostenible y resiliente frente al cambio climático.

Demografía: distribución poblacional y déficit por habitante.

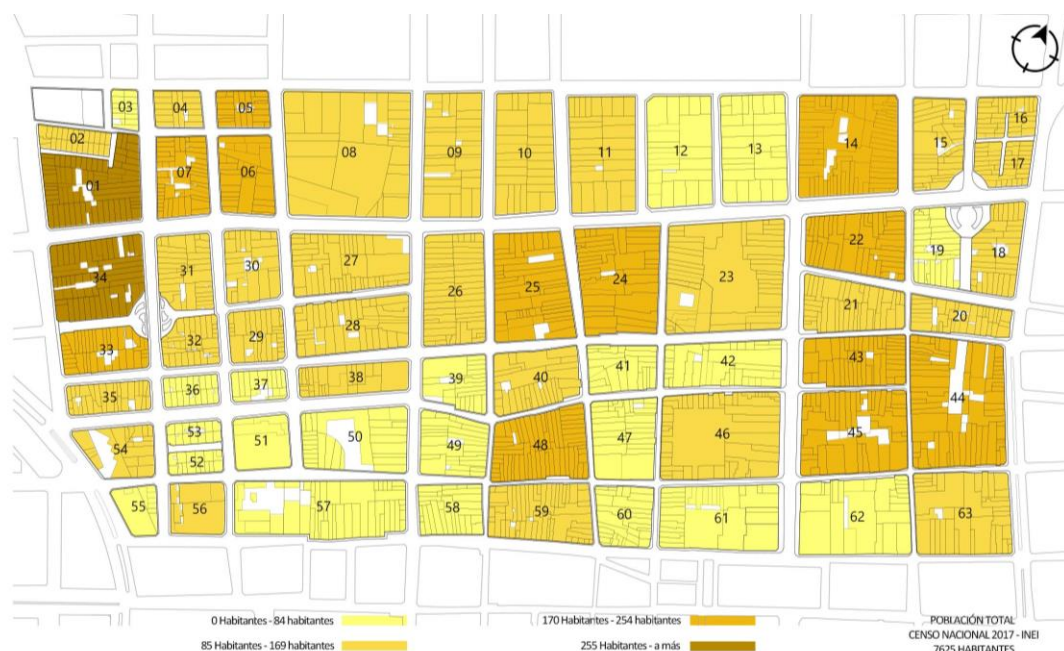


Figura 09: Se logró procesar los datos de la población según las manzanas que se encuentran dentro del sector.

Fuente: Censo Nacional 2017

El sector XI de Chiclayo cuenta con una población de 7625 habitantes, según el Censo Nacional de 2017, muestra una distribución de forma desigual en las 63 manzanas que lo conforman (Ver anexo 08). Mientras que, en algunas manzanas como la 51 y 55 permanecen desocupadas, otras presentan una alta densidad poblacional, lo que genera un problema equitativo en la disponibilidad de áreas verdes ya que las zonas más densamente habitadas carecen de una cobertura vegetal adecuada. Desde el punto de vista ambiental, las áreas verdes están distribuidas de manera desigual, lo que genera dificultades sociales y una fuerte presión sobre

el uso de suelo urbano generado por el crecimiento acelerado de la población, provocando menos accesos a espacios naturales y siendo desplazados hacia actividades económicas, resaltando la falta de planificación urbana con enfoque a equidad en los espacios (Camacho Lorenzo y otros, 2023)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomienda un mínimo de 9m² de área verde por habitante, lo que significa que el sector necesitaría un total de 68625 m² para cumplir con lo sugerido. Sin embargo, la realidad es que según uso de suelos solo dispone de 4976.84 m², lo que deja un déficit crítico de 63648.16 m². Este escenario muestra al entorno que se limita de posibilidades urbanas saludables, afectando la calidad de vida de la población y reduciendo las oportunidades de recreación y bienestar físico. La carencia de espacios verdes en entornos urbanos tiene efectos directos y significativos en los habitantes, destacando la importancia de dichos espacios que actúan como “pulmones psicológicos”, ofreciendo lugares para la relajación, el ejercicio y la cohesión social, además de reducir la contaminación ambiental y el ruido urbano, factores que afectan negativamente la salud mental (Merayo Rodríguez y otros, 2016).

Para contrarrestar el déficit, se vuelve prioridad adoptar estrategias de infraestructura verde que permita optimizar los espacios urbanos disponibles. La rehabilitación de espacios residuales es clave para recuperar el tejido urbano transformándose en espacios sociales, el fomento de techos y fachadas verdes son importantes como soluciones sostenibles ofreciendo múltiples beneficios al entorno urbano. La creación de espacios multifuncionales con vegetación contribuye a la mejora del entorno urbano a través de la infraestructura verde, además harían que el sector sea más ecológico y saludable para sus habitantes (Iglesias Pascual & Gómez García, 2021).

En la segunda fase se estudia proyectos análogos: lecciones aprendidas para implementar estrategias de infraestructura verde en el sector XI de Chiclayo. Se presenta los resultados del estudio de proyectos análogos en ciudades de América Latina y Europa, permitiendo extraer las lecciones claves que pueden ser adaptadas al contexto a través de características como, **conservación, conectividad, restauración y multifuncionalidad**, con el fin de mitigar el déficit de espacios verdes proporcionando una base para entender como las soluciones de infraestructura verde han sido implementadas en zonas urbanas con características similares a las del Sector XI.

Proyecto 01: Corredores verdes – Medellín, Colombia.

El proyecto de Corredores verdes ha transformado el paisaje urbano de la ciudad mediante la integración de una red ecológica conformada de 30 corredores que enlaza sus accesos, espacios y vegetación, restaurando ecosistemas, conectando espacios y mejorando la calidad ambiental y social del entorno (Ver anexo 09).

Las lecciones aprendidas son: **Conservación:** el proyecto prioriza la protección de elementos naturales preexistentes como quebradas, cerros y vegetación espontánea revalorización el ecosistema urbano y promoviendo el mantenimiento de especies nativas urbanas. En el Sector XI, podría replicarse para preservar áreas con cobertura vegetal, reduciendo el riesgo de urbanización informal. **Conectividad:** se establece una red verde que conecta diferentes fragmentos naturales y urbanos mejorando el entorno a través de corredores ecológicos, ciclovía e interconexión de espacios naturales y equipamiento. Asimismo, en el Sector XI se puede crear pequeños corredores verdes que enlacen calles secundarias, áreas subutilizadas y diversos espacios verdes productivos y comunitarios, además de promover la movilidad peatonal y sostenible. **Restauración:** un logro del proyecto es restaurar ecosistemas urbanos degradados mediante una reconstrucción de funciones ecológicas e hídricas como la revegetación en espacios naturales y retiro de pavimento. Esta acción puede ser aplicada en el Sector mediante la eliminación de superficies impermeables y la reintroducción de vegetación nativa. **Multifuncionalidad:** una de las fortalezas del proyecto es integrar diferentes funciones mediante la transformación de espacios residuales en espacios comunitarios productivos como jardines comestibles, micro parques, techos y fachadas verdes. Para el Sector XI, la reconversión de espacios residuales en huertos comunitarios y áreas verdes podrían mejorar la calidad de vida, gestión alimenticia y mitigar el impacto climático (Vivo, 2019).

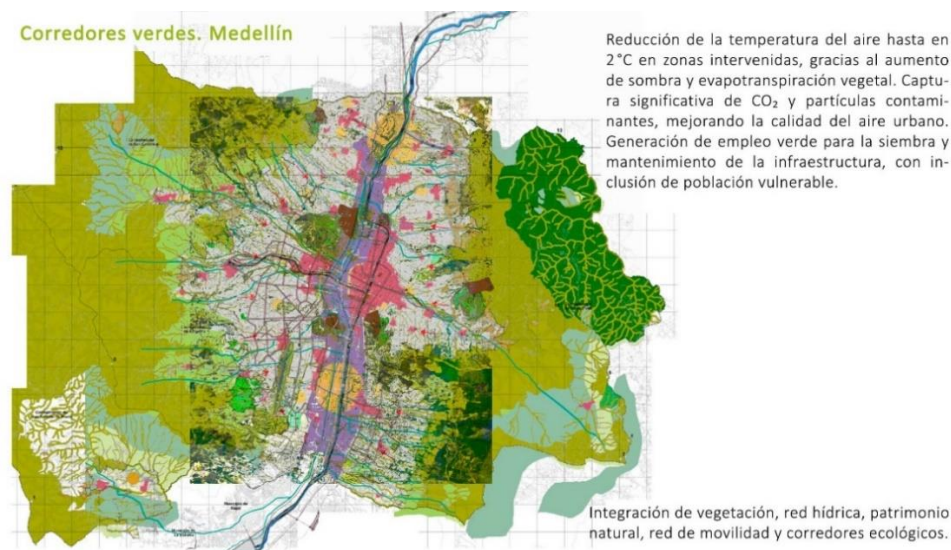


Figura 10: Mapeo de la estructura del proyecto. Fuente: Alcaldía de Medellín, Municipalidad de Medellín.

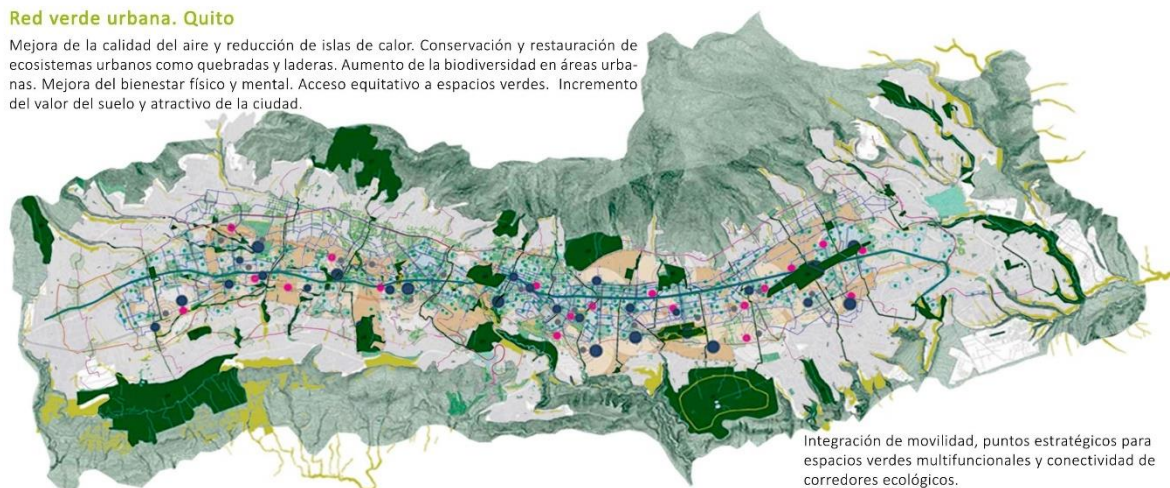
Proyecto 02: Red Verde Urbana del Distrito Metropolitano – Quito, Ecuador

La red verde urbana del distrital es una iniciativa que busca integrar y potenciar los espacios verdes y corredores ecológicos dentro del entorno urbano, su objetivo es promover un desarrollo sostenible de conservación, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y promoviendo la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza productiva urbana (Ver anexo 11).

Las lecciones aprendidas son: **Conservación:** el proyecto reconoce el valor de los espacios naturales protegidos, manteniendo bosques nativos y cuerpos acuíferos, contribuyendo a la biodiversidad urbana. Para el Sector XI, esta estrategia puede ser aplicada mediante la preservación de áreas con vegetación espontánea y suelo con vegetación sin construcción evitando su degradación. **Conectividad:** se consolida una red de corredores ecológicos urbano y espacios verdes interconectados. Esto se puede replicar en el Sector mediante la articulación de parques, jardines y huertos urbanos, enlazados por ciclovía o calles arboladas. **Restauración:** restaura la degradación de ecosistemas como, quebrada, control de erosión, condiciones hídricas. Una acción adaptable para el Sector XI es a través de la revegetación y el manejo del drenaje urbano. **Multifuncionalidad:** se integra diferentes funciones los cuales son, espacios públicos verdes, agricultura urbana, parques de bolsillo e incorporación de vegetación en edificaciones existentes como, fachadas y techos verdes. Ofrece un enfoque replicable para transformar espacios residuales e infraestructuras en espacios verdes productivos, fortaleciendo el bienestar social y ambiental del Sector XI (Maiztegui, 2020).

Red verde urbana. Quito

Mejora de la calidad del aire y reducción de islas de calor. Conservación y restauración de ecosistemas urbanos como quebradas y laderas. Aumento de la biodiversidad en áreas urbanas. Mejora del bienestar físico y mental. Acceso equitativo a espacios verdes. Incremento del valor del suelo y atractivo de la ciudad.



Integración de movilidad, puntos estratégicos para espacios verdes multifuncionales y conectividad de corredores ecológicos.

Figura 11: Mapeo de la estructura del proyecto. Fuente: Distrito metropolitano de Quito.

Proyecto 03: Infraestructura verde, Anillo verde interno – Vitoria Gasteiz, España.

El anillo interno de Vitoria-Gasteiz es una iniciativa urbana que busca integrar y conectar diversos espacios verdes dentro de un núcleo urbano, complementando al existente anillo verde

periurbano. El proyecto crea una infraestructura verde que mejora la biodiversidad, la calidad ambiental y proporcionar a los ciudadanos espacios naturales accesibles ecológicos y sostenibles (Ver anexo 11).

Lecciones aprendidas son: **Conservación:** el proyecto implica la protección de espacios verdes con valor ecológico, preservando el patrimonio natural existe como, parques, biotopos, especies arbóreas, vegetación nativa y cuerpos de agua; además, de mantener espacios urbanos en uso que poseen funciones claves dentro del tejido urbano. En el Sector XI, es replicable la identificación y preservación de espacios con vegetación y arboles urbanos que cumplen funciones climáticas y paisajísticas. **Conectividad:** creación de una red verde continua, mediante corredores ecológico, calles arboladas, accesos peatonales y red de ciclovía. Que en el Sector podría adaptarse conectando los espacios verdes a través de rutas ecológicas peatonales y accesos verdes entre barrios. **Restauración:** se basa en la recuperación y el equilibrio ecológico dentro del entorno urbano, se puede encontrar zonas de graveras, ríos o cuerpos acuíferos, accesos existentes y uso de suelos naturales. Se puede trasladar la acción al contexto local mediante el manejo sostenible del drenaje urbano, revegetación y la recuperación de accesos subutilizados. **Multifuncionalidad:** se diseñan espacios capaces de integrar diversas funciones dentro del entorno urbana, demostrando que la infraestructura verde puede servir simultáneamente a la naturaleza y a la sociedad; esta integración incluye la creación de drenajes sostenibles, renovación y rehabilitación de edificios y espacios residuales, ecosistemas urbanos, huertos urbanos y mejorar el movimiento vehicular y peatonal mediante la accesibilidad. Resulta altamente aplicable en el Sector XI, la amplitud de la estrategia donde la transformación de espacios en infraestructura verde productiva mejora la calidad ambiental y la integración urbana (Ambientales, 2012).

Infraestructura verde, Anillo verde interno, Vitoria Gasteiz

Recuperación ecológica de zonas degradadas como las áreas antiguamente industriales o afectadas por el crecimiento urbano. Gestión integral del agua a través de los humedales artificiales y restaurados dentro del anillo actúan como filtros naturales. Conectividad ecológica y social del anillo facilita el movimiento de fauna entre hábitats y ofrece a los ciudadanos rutas accesibles. Incremento de la resiliencia urbana al cambio climático.

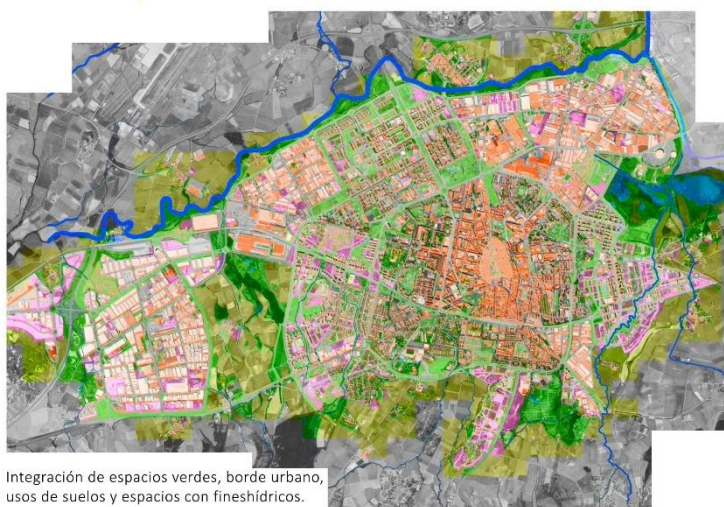


Figura 12: Se describe las características del proyecto. Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Proyecto 04: Prototipo de barrio autosuficiente, IAAC Mact – Barcelona, España.

El proyecto de Prototipo de Barrio Autosuficiente presenta el diseño de una vida urbana en entorno densamente construido con una visión innovadora, capaz de generar localmente todos los recursos necesarios para sus habitantes, minimizando la dependencia de fuentes externas y adaptándose de manera eficiente a los cambios en las gestiones del agua, de generación de energía, la agricultura y la movilidad sostenible (Ver anexo 12).

Las lecciones aprendidas son: **Conservación:** se preserva el valor de los usos existentes complementarios, y se protege el valor ecológico de los recursos naturales como la vegetación existente en espacios públicos, hídricos y vegetación destinada a la alimentación. Una estrategia aplicada al Sector mediante la protección de especies arbóreas, vegetación nativa y espacios de oportunidad destinados a huertos comunitarios y de producción. **Conectividad:** la conectividad se presenta a través de accesos sostenibles de distribuciones físicas y una red de usuarios relacionados con los recursos alimenticios y energéticos. Puede replicarse mediante conexión productiva y social articulados por un sistema de distribución comunitaria. **Restauración:** mediante el tratamiento y aprovechamiento de recursos hídricos como aguas pluviales y residuales, así como la captación de energía solar a través de la radiación en techos o cubiertas. Se toma en cuenta para el Sector XI para fortalecer la autosuficiencia urbana. **Multifuncionalidad:** el proyecto cuenta con la capacidad de integrar múltiples funciones en espacios urbanos, aprovechando los espacios residuales y adaptando edificaciones para alojar vegetación. Esta integración permite desarrollar estructuras que combinan usos como, techos verdes, huertos comunitarios, paneles solares y espacios de reunión. Se podría transformar los espacios baldíos e infraestructuras existentes del sector, con sistemas de captación de agua o energía, generando beneficios ambientales y sociales a nivel local (Institute for advanced architecture of Catalonia, 2016).

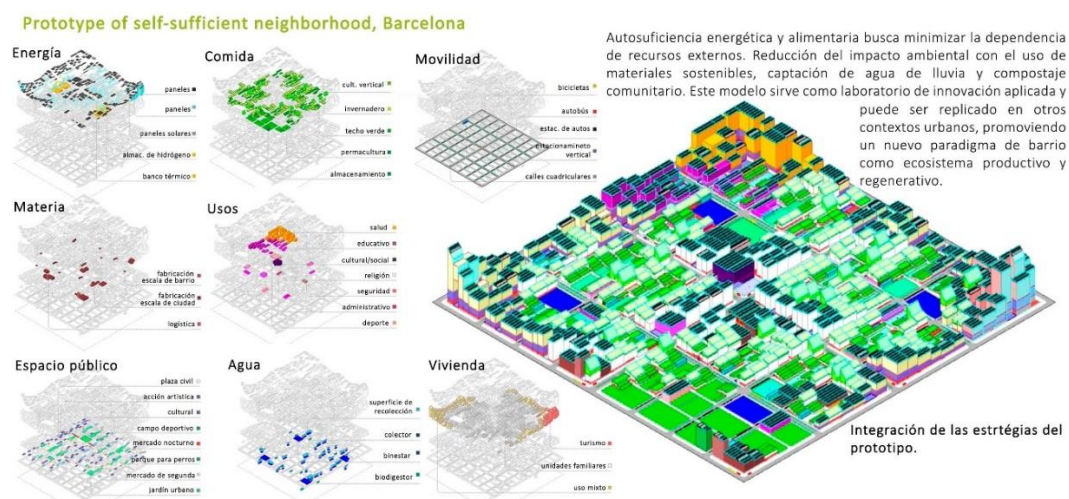


Figura 13: Se describe las características del proyecto. Fuente: Prototipo de barrio autosuficiente, IAAC Mact.

Las lecciones extraídas de estos casos pueden ser adaptadas en el Sector XI de Chiclayo, teniendo en cuenta la situación urbana y siendo parte de una guía hacia el desarrollo sostenible. Una propuesta evidente es consolidar una red ecológica que integre espacios públicos, naturales, corredores verdes y usos comunitarios, con el fin de mejorar la calidad de vida, promover la biodiversidad y conectar zonas fragmentadas. La incorporación de accesos naturales, ciclovías y senderos peatonales mejoraría la movilidad de manera sostenible, reduciendo la dependencia de transportes motorizados. Al mismo tiempo, la restauración y recuperación de espacios residuales o áreas degradadas permitiría revitalizar el paisaje urbano y mitigar riesgos ambientales. En cuanto a soluciones basadas en la naturaleza, incorporar jardines de lluvia, fachadas y techos verdes, humedales artificiales y productividad urbana. En conjunto estas acciones transformarían al sector XI en un modelo urbano ecológicamente funcional, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y sirviendo como referencia para la planificación urbana sostenible en otra zona de Chiclayo.

En esta tercera fase se plantean estrategias para el desarrollo de la infraestructura verde productiva en el sector XI de Chiclayo. Para abordar el déficit de área verde en el Sector XI de Chiclayo, es esencial desarrollar estrategias que fomenten un uso sostenible de los suelos urbanos y aprovechen los espacios disponibles. Las propuestas que se detallan a continuación tienen en cuenta el análisis del sector y las lecciones de los proyectos análogos, teniendo un objetivo no solo aumentar la cobertura vegetal, sino también mejorar el microclima urbano, fortalecer la cohesión y el bienestar social. Las estrategias incluyen la implementación de **huertos urbanos, techos verdes, fachadas verdes, parques de bolsillos, reforestación urbana, corredores y pasajes ecológicos y sistema de drenaje sostenible**; todas adaptadas a las características específicas del sector.

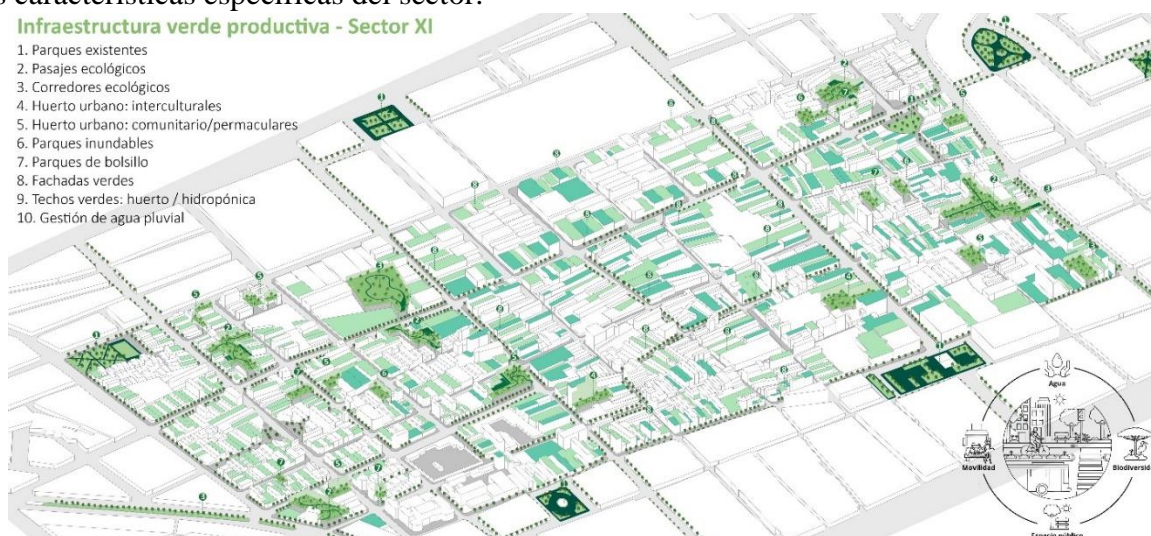


Figura 14: Estrategias incluidas en el sector XI de Chiclayo. Fuente: elaboración propia.

Huertos urbanos: Los huertos urbanos son soluciones efectivas para aprovechar en espacios residuales y subutilizados, promoviendo la productividad de alimentos a través de diversas actividades de siembra, el mejoramiento de la cobertura vegetal y la creación de espacios comunitarios verdes multifuncionales (FAO, 2014). Esta estrategia presenta una alta viabilidad por su bajo costo de implementación y por requerir recursos accesibles como, tierra, semillas, herramientas básicas y agua. Además, su alta aceptación social da beneficios de seguridad alimentaria, educación ambiental y cohesión comunitaria. En el Sector XI, puede implementarse en espacios urbanos, patios de viviendas y terrenos vacíos, aprovechando así las áreas residuales que conforman una porción significativa del terreno. El diseño de estos espacios productivos debe considerar las especies que se adaptan al clima cálido y seco de Chiclayo, como hierbas y vegetación de bajo mantenimiento. Entre los beneficios esperados se encuentra el incremento de la cobertura vegetal, la mejora de la calidad de aire y la reducción de efectos de isla de calor urbana; al mismo tiempo se pueden promover prácticas sostenibles de producción local; experiencias como, El prototipo de barrio autosustentable que demuestra que la intervención fortalece la seguridad alimentaria y estimula la participación comunitaria del entorno urbano (Institute for advanced architecture of Catalonia, 2016).

Techos verdes: La incorporación de techos verdes es una de las estrategias más efectivas para mitigar el déficit de espacios verdes en áreas urbanas densas. Los techos de concreto que predominan en el sector XI, ofrecen oportunidades ideales para integrar vegetación en edificaciones existentes, sin requerir la transformación de uso de suelo (Useche y otros, 2019). Poseen una viabilidad intermedia, con costos moderados que dependen del sistema utilizado, también requiere mantenimiento técnico frecuente y estructuras resistentes, su aceptación social ha ido en aumento, aunque varía según el conocimiento de sus beneficios ambientales. Estas estrategias pueden implementarse en edificaciones públicas, educativas y viviendas; teniendo un diseño técnico que considere la impermeabilización, el drenaje y la elección de especies resistentes a la radiación solar intensa y con bajo requerimiento de agua; todo eso mediante diversos sistemas de siembra vertical que proporcionan beneficios a la población. Los techos verdes no solo embellecen el paisaje urbano, sino que ayudan a reducir la temperatura ambiental, mejora la eficiencia energética del edificio y proporciona espacios recreativos adicionales verticales en zonas urbanas densas. Su aplicación puede generar conciencia ambiental entre los ciudadanos, fomentando prácticas sostenibles y fortaleciendo la resiliencia frente al cambio climático, tal como se muestran las experiencias en la ciudad de Medellín (Vivo, 2019).

Fachadas verdes: Las fachadas vegetales o también conocidas como jardines verticales, representan una oportunidad innovadora para mejorar la sostenibilidad de los edificios existentes, convirtiendo las superficies verticales una alternativa viable para aumentar el verdor urbano sin necesidad de grandes extensiones de suelo. Posee una viabilidad intermedia, con costos moderados que dependen del sistema elegido para su instalación que requiere un mantenimiento técnico frecuente, su aceptación social está en crecimiento, aunque aún está limitada por los beneficios que posee. En el Sector XI, muchos edificios cuentan con fachadas vacías o medio-abiertas, que ofrecen un potencial significativo para la infraestructura verde y el medio ambiente ayudando con reducir el ruido y regular la temperatura de las edificaciones. La implementación de fachadas vegetales puede realizarse en edificios que carecen de espacios libres en suelo; su instalación no requiere grandes modificaciones estructurales en las paredes exteriores e interiores, lo que permite integrar paneles con un sistema de riego eficiente, como el riego por goteo, el cual contribuya a la gestión del agua pluvial, garantiza la sostenibilidad del sistema y favorece la adaptación de las plantas al clima de Chiclayo, priorizando especies autóctonas que requieren menos agua y mantenimiento. Las fachadas verdes no solo mejoran la estética urbana, sino que también crea microclimas agradables internos de los edificios y mejoran el bienestar psicológico de los habitantes en el exterior, ya que se ha comprobado que este tipo de investigación mejora la percepción del espacio público y contribuye al desarrollo ciudadano más saludable y adaptables. De acuerdo con los estudios de implementación de muros verdes en Europa, estas soluciones pueden reducir la temperatura de la fachada en hasta 30% durante meses de verano, lo que resulta en un alivio significativo para el microclima de Chiclayo (Urbano-López de Meneses, 2013).

Parques de bolsillos: Los parques de bolsillo son pequeñas áreas verdes públicas insertadas estratégicamente en espacios residuales urbanos, mantienen un gran impacto en la calidad de vida urbana, ya que proporciona zonas de descanso, encuentros comunitario y contacto con la naturaleza. Estos espacios tienen alta viabilidad, debido a su bajo costo y su capacidad de adaptarse a espacios residuales, requieren recursos mínimos como, mobiliario urbano, vegetación y pueden ejecutarse rápidamente; su aceptación social es muy favorable ya que responde a las necesidades de espacios verdes en zonas densamente urbanas. En el Sector XI, la creación de parques de bolsillo se centra en la transformación de pequeños lote o espacios abandonados y en espacios residuales de edificios, que forman parte de la zona de uso público. La planificación de estos parques debe considerar la accesibilidad para todos los grupos sociales, incluyendo a personas con dificultades físicas, y debe estar acompañado con diseños que favorezcan la biodiversidad, sostenibilidad, la siempre de especies nativas y la instalación

de un sistema de drenaje pluvial. Entre los beneficios esperados se encuentra la conectividad entre áreas verdes y el habitante, aumentando la adaptabilidad urbana frente al fenómeno climático y mejora ante las islas de calor (Phyo, 2014).

Reforestación urbana: La reforestación urbana es una estrategia fundamental para la regenerar el entorno urbano, permitiendo aumentar la cobertura vegetal mediante plantación de especies arbóreas y vegetación en áreas urbanas que han sido degradadas recuperando funciones ecológicas. Esta estrategia urbana tiene una viabilidad positiva ya que su costo por unidades bajo, aunque se necesita compromiso municipal para un mantenimiento a largo plazo, se puede contar con recursos como viveros locales y mano de obra continua, su aceptación social es alta especialmente en zonas calurosas o con déficit de sombra. En el Sector XI, puede implementarse en bordes y bermas de vías principales, jardines que han sido despojados de vegetación, parques y plazas, mediante el método de siembra considerando las especies nativas del sector, el clima seco de la zona urbana; además, debe planificarse un sistema de mantenimiento adecuado que incluya riego, podas y reposición de ejemplares para garantizar la permanencia y efectividad de la vegetación plantada. Entre los principales beneficios esta la reducción de temperatura mediante sombra y evapotranspiración, la mejora de la calidad del aire al filtrar contaminantes y el incremento de la biodiversidad de aves e insectos (ONU-Habitat, 2019).

Corredores y pasajes ecológicos: Los corredores ecológicos son franjas de vegetación que conectan diferentes espacios verdes urbanos, también están los pasajes urbanos considerados como corredores que se incorporan como conectores secundarios permitiendo un flujo de biodiversidad sostenible y facilitando la continuidad ecológica con el entorno urbano fragmentado, actuando como amortiguadores frente al impacto ambiental y los espacios recreativos aún activos para la población. Presenta una viabilidad condicionada, ya que implica costos elevados por la intervención en varios puntos del sector, también requiere una planificación urbana integral, diseño paisajístico y coordinación con la municipalidad, su aceptación social aun que es limitada mejora cuando se fusiona con la movilidad sostenible. En el sector XI, pueden desarrollarse a lo largo de avenidas principales y en calles secundarias, intervenidas con vegetación nativa, mobiliario urbano, ciclovía y transformando calles vehiculares a accesos peatonales, conectando estos corredores con parques, huertos urbanos, techos verdes formando una red ecológica funcional y continua. Entre sus beneficios se encuentran el promover la biodiversidad, mitigar el efecto isla de calor, mejorar la calidad del aire y reducir el ruido urbano; funcionando como estructuras claves dentro de la infraestructura verde para enfrentar al cambio climático y aumentando la capacidad de adaptación en el entorno urbano (Ambientales, 2012).

Sistemas de drenaje sostenibles: El sistema de drenaje sostenible es una alternativa innovadora a los sistemas tradicionales de canaletas de agua pluviales, teniendo como objetivo principal de gestionar el agua de lluvia de forma más natural, ayudando a reducir el riesgo de inundación urbana, mejorando la calidad de agua y aportando beneficios adicionales a la creación de espacios verdes multifuncionales. Se muestra una viabilidad técnicamente creciente, contando con una inversión inicial alta, necesitando conocimientos especializados y rediseñando el sistema urbano, su aceptación social aun es limitada, aunque aumenta en espacios propensos a inundación. En el sector XI, donde existe problemas de acumulación de agua pluvial y baja cobertura vegetal, los sistemas de drenaje sostenible pueden aplicarse en veredas permeables, zanjas de infiltración, jardines de lluvia, pavimentos ecológicos y espacios verdes como parques inundables, soluciones que pueden implementarse fácilmente en la infraestructura verde mejorando la calidad de del entorno urbano. El enfoque sostenible de estos sistemas otorga beneficios de adaptación al cambio de clima, al mismo tiempo promueve el uso eficiente del recurso hídrico, involucrando a los ciudadanos en la comprensión del ciclo del agua y en el cuidado del entorno inmediato (Seminario, 2023).

La implementación de estas estrategias de infraestructura verde contribuye de manera significativa a mitigar el déficit de áreas verdes en el Sector XI, generando nuevos espacios de recreación, mitigando el calor urbano y mejorando la calidad del aire. Además, tienen el potencial de promover la sostenibilidad urbana, mejorando la gestión del agua, aumentando la biodiversidad y fomentando una mayor participación comunitaria en la creación y mantenimiento de los espacios verdes. Estas estrategias pueden ser implementadas de manera escalonada, comenzando con un proyecto piloto ubicado en áreas claves dentro del sector, expandiéndose a medidas que los recursos y respaldo por parte de la comunidad. Para asegurar su éxito y permanencia en el tiempo, será indispensable establecer una coordinación efectiva entre las autoridades locales, las organizaciones sociales y el sector privado.



Figura 15: Estrategias incluidas en espacios del sector XI de Chiclayo. Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

La investigación nos permite concluir que, el sector XI de Chiclayo el déficit de área verde es un problema urgente que afecta la calidad de vida de los habitantes y el equilibrio ambiental del entorno urbano. Para abordar este desafío se han propuesto estrategias de infraestructura verde productiva, ofreciendo soluciones sostenibles que no solo equilibren el déficit de espacios naturales, sino que también contribuyan a la mejora de bienestar social, económico y ambiental. El problema principal identificado es la falta de espacios verdes en el sector, contando con un déficit de 63 648.16 m² en relación a los estándares recomendados, teniendo en cuenta tanto el análisis del sector como la adaptación de diferentes estrategias se puede definir una integración de vegetación en espacios no convencionales, espacios verticales, que forma parte de la superficie no afectada que permitirá un desarrollo urbano. Además, la vegetación en dichos espacios puede mejorar la calidad del aire, reducir temperatura ambiental y favorecer la biodiversidad.

Desde una perspectiva social, la infraestructura verde puede generar beneficios significativos para la comunidad. Espacios como huertos urbano y parques de bolsillos que pueden servir como puntos de encuentro vecinal, fortalecer la conexión social y promoviendo actividades recreativas y educativas. Asimismo, estas estrategias pueden tener un impacto positivo en la salud pública al fomentar estilos de vida más activos y mejorar el acceso de alimentos frescos a través de la agricultura urbana.

Desde una vista económica, la infraestructura verde representa una inversión rentable y sostenible. Si bien es cierto su implementación inicial requiere financiamiento para las instalaciones de huertos urbanos, fachadas, techos y parques de bolsillo, los beneficios económicos derivados superan los costos, reduciendo el gasto en climatización y salud pública. Además, se generan empleos en jardinería, paisajismo y mantenimiento, promoviendo la economía local, también atraería a incentivos fiscales y aumenta el valor de suelo atraería inversión privada.

Desde panorama ambiental, la mejora de la calidad del entorno urbano a través de las estrategias planteadas fortalece la estabilidad del sector ante los efectos del cambio climático. La cobertura vegetal ayuda a minimizar el impacto de las altas temperaturas urbanas y posteriormente mejora en la gestión del agua de lluvia.

Estas soluciones no solo son aplicables en el Sector XI de Chiclayo, sino que pueden replicarse en otras zonas de la ciudad e incluso en otras urbes con condiciones similares. La experiencia

en diferentes ciudades demuestra que la infraestructura verde es una herramienta efectiva para transformar el paisaje urbano hacia la mejora de calidad de vida y el desarrollo sostenible.

Recomendaciones

La infraestructura verde productiva al ser aplicada se recomienda comenzar con un proyecto piloto en una o varias áreas clave del Sector XI, así fomentando la participación comunitaria en las etapas iniciales de implementación es fundamental para garantizar el éxito y la sostenibilidad de los proyectos.

Incentivos para la participación comunitaria es crucial crear mecanismos que incentiven la participación activa de los residentes en la creación y mantenimiento de los espacios verdes. Programas de educación ambiental, talleres de jardinería urbana y eventos comunitarios pueden ser útiles para involucrar a la población y fortalecer el sentido de pertenencia y responsabilidad hacia los espacios públicos.

Colaboración entre sectores públicos y privados. La colaboración entre el gobierno local, el sector privado y las organizaciones comunitarias será esencial para asegurar los recursos financieros y técnicos necesarios para implementar estas estrategias. Por ejemplo, dar al habitante el descuento en los impuestos de pago al servicio público por la creación de espacios verdes y la adopción de prácticas sostenibles, como los techos y fachadas verdes. Incentivar que la incorporación vegetal es beneficiosa para tanto para la calidad de vida social y económica.

Para asegurar la efectividad de las estrategias a lo largo del tiempo, implementando un sistema de evaluación y monitoreo basado en indicadores anteriormente mencionados, como parte del incremento de cobertura vegetal, uso ciudadano y generación de empleos. Este seguimiento se daría de forma periódica a cargo de la municipalidad en coordinación con diferentes instituciones y vecinal, tomando una responsabilidad permitiendo adecuarse a las actividades y garantizar la sostenibilidad del sector.

De manera general, no solo puede mejorar la calidad de vida de los residentes, sino que también contribuirá a la sostenibilidad urbana, la mejora ante el cambio climático y la integración social y la clave para el éxito de estas estrategias radica en una planificación cuidadosa, la participación activa de la comunidad y el compromiso de las autoridades locales.

Referencias

- Ábalos, I. (19 de Septiembre de 2008). *El parque vertical*. EL PAÍS: https://elpais.com/diario/2008/09/20/babelia/1221865570_850215.html
- Alter, L. (25 de Junio de 2013). Poner árboles en rascacielos: una entrevista con Lloyd Alter. (A. Levin, Entrevistador) <https://www.archdaily.com/393347/putting-trees-on-skyscrapers-an-interview-with-lloyd-alter>
- Ambientales, C. d. (Marzo de 2012). *El Anillo Verde Interior. Hacia una Infraestructura Verde Urbana en Vitoria-Gasteiz*. (V.-G. C. Olárizu, Ed.) VITORIA-GASTEIZ: <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/44/11/44411.pdf>
- Ambiente, M. d. (Enero de 2021). *DOCUMENTO DE TRABAJO: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA NATURAL*. Ministerio del Ambiente: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1706667/INVERSI%C3%93N%20EN%20INFRAESTRUCTURA%20NATURAL.pdf>
- Architetti, S. B. (07 de Diciembre de 2015). *Bosco Verticale*. ArchDaily: https://www.archdaily.pe/pe/777541/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- Ávila, H. (2012). Perspectiva del manejo del drenaje pluvial frente al cambio climático - caso de estudio: ciudad de Barranquilla, Colombia. *Revista de Ingeniería*(36), 54-59. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-49932012000100011&script=sci_arttext
- Banco Mundial. (2020). *Banco mundial-Población urbana*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS>
- Barbieri, A. (08 de septiembre de 2021). *Rascacielos verdes, la tendencia arquitectónica cubre los edificios de vegetación*. LA VANGUARDIA: <https://www.lavanguardia.com/magazine/diseno/20210908/7683392/rascacielos-cubiertos-vegetacion-llegaron-que darse.html>
- Camacho Lorenzo, S., Alberich González, J., & Pérez Albert, Y. (2023). La justicia ambiental en ciudades latinoamericanas: una revisión de los indicadores utilizados para su análisis. *Ikara. Revista de Geografías Iberoamericanas*.(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.18239/Ikara.3325>
- Clément, G. (2018). *Manifiesto del Tercer paisaje*. Paris: Editorial GG.

- Consuelo, E. L., José, L.-R. A., Javier, L. L., & Luz, A. S. (2015). *Medio ambiente y Espacios verdes*. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- countdown, 2. U.-L. (26 de Octubre de 2022). *Urban Green Space*. Lancet Countdown: <https://www.lancetcountdown.org/data-platform/adaptation-planning-and-resilience-for-health/2-3-adaptation-delivery-and-implementation/2-3-3-urban-green-space>
- Cutieru, A. (04 de Octubre de 2020). *Llenando vacíos: arquitectura en espacios urbanos residuales*. ArchDaily: <https://www.archdaily.pe/pe/948833/llenando-vacios-arquitectura-en-espacios-residuales-urbanos>
- De La Concha, C. C. (2008). El origen y las características de los fragmentos urbano-públicos residuales. *Cuadernos Geográficos*(42), 53-82. <https://www.redalyc.org/pdf/171/17112052003.pdf>
- Doncel, M. (10 de Septiembre de 2017). *Supermanzanas 'made in BCN'*. LA VANGUARDIA: <https://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20170910/431129602152/supermanzanas-barcelona.html>
- Dreifuss-Serrano, C. I., & Maqueira Yamasaki, Á. M. (2019). Adaptaciones informales y nociones de lo público frente a la densificación urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12(24), 1-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu12-24.ainp>
- FAO. (2014). *Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/292341/>
- García Sánchez, F. J. (2019). Planeamiento urbanístico y cambio climático: la infraestructura verde como estrategia de adaptación. *Cuadernos de investigación urbanística*(122), 1-101. <https://doi.org/10.20868/ciur.2019.122>
- Giannotti, E., Vásquez, A., Galdámez, E., Velásquez, P., & Devoto, C. (27 de Agosto de 2021). Planificación de infraestructura verde para la emergencia climática: aprendizajes desde el proyecto "Stgo+", Santiago de Chile. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 30(2), 359-375. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n2.88749>
- Hartmann, N., Alcántara, T., Gonzalez, P., & Zucchetti, A. (25 de Agosto de 2020). *Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza*. Biblioteca nacional del Perú. Agenda ISBN: https://cdkn.org/sites/default/files/files/REPORTE-CIUDADES-VERDES-FINAL-020920_rv_compressed.pdf
- Hernández, M. (03 de 06 de 2019). *Parque vertical*. Archivo Sonoro: <https://www.archivosonoro.org/archivos/el-parque-vertical/>

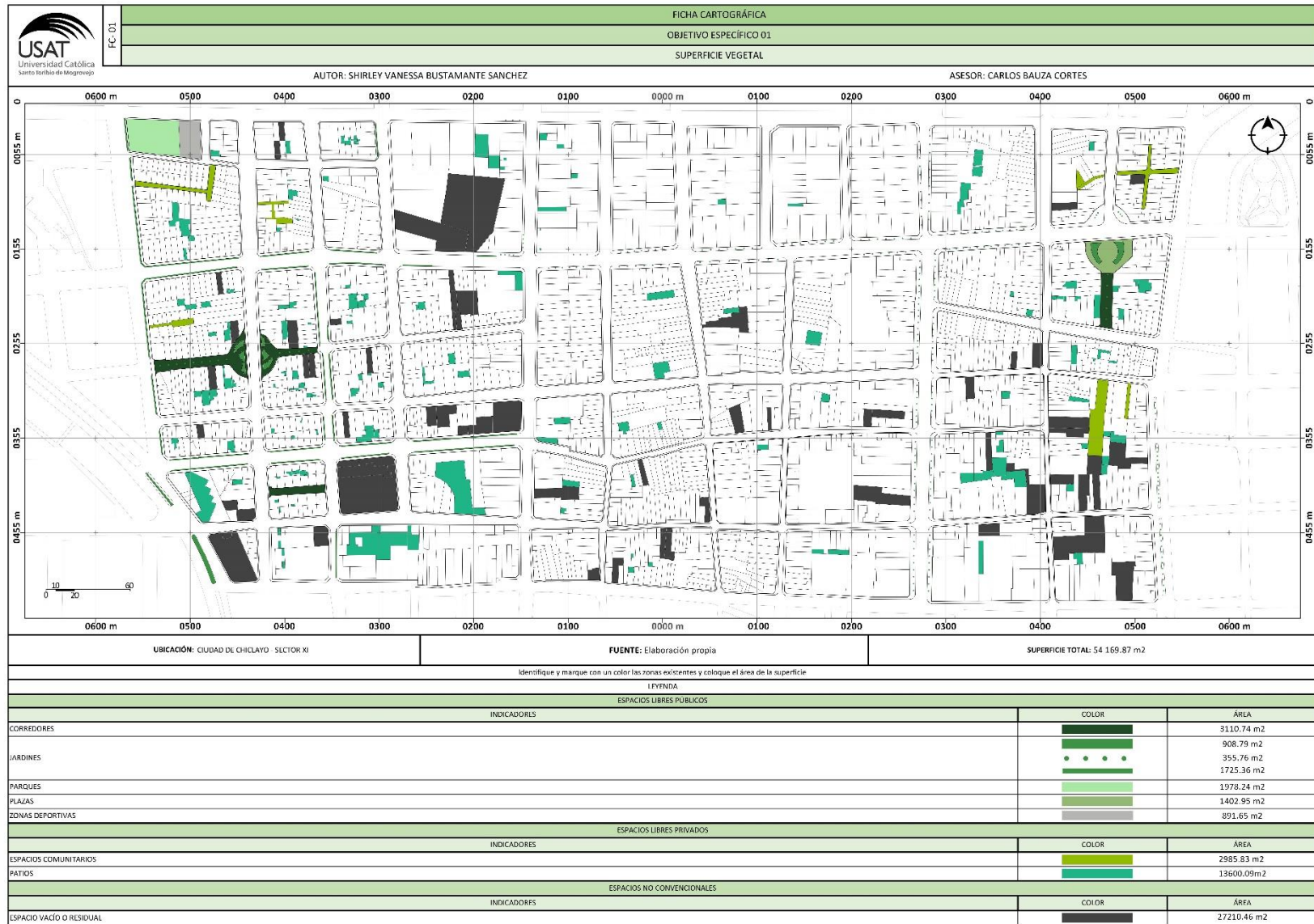
- Iglesias Pascual, R., & Gómez García, F. J. (2021). The social dimension of Green Infrastructure. A review of socio-environmental well-being in the metropolitan space. *Revista de geografía Norte Grande*(78), 259-279. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022021000100259>
- Institute for advanced architecture of Catalonia. (2016). *Self-Sufficient Neighborhood Prototype*. IAAC Bog: <https://www.iaacblog.com/projects/self-sufficient-neighborhood-prototype/>
- Jacob Vicente, B. P. (28 de Junio de 2020). *Supermanzanas, o cómo devolver al peatón la ciudad robada por los coches*. EL PAÍS: <https://elpais.com/especiales/2020/supermanzanas-o-como-devolver-al-peaton-la-ciudad-robada-por-los-coches/>
- La Industria de Chiclayo. (19 de Mayo de 2022). Chiclayo requiere de más áreas verdes. *La Industria de Chiclayo*. <https://laindustriadechiclayo.pe/noticia/1652996092-chiclayo-requiere-de-mas-areas-verdes>
- López González, B., Camacho, A., Martínez Rodríguez, M., & Marcelino-Aranda, M. (2020). Techos verdes: una estrategia sustentable. *Tecnología en Marcha Vol. 33 N°3*, 68-79.
- M. Manso, J. C.-G. (Enero de 2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 863-871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>
- Magnin, E., & Schemel, S. (2016). *Soluciones propuestas para la adaptación al cambio climático*. Ayuntamiento de Madrid: https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/EspeInf/EnergiayCC/04CambioClimatico/4c3Mad+Natural/Ficheros/Mad+Natural_es.pdf
- Maiztegui, B. (10 de agosto de 2020). *Corredor Metropolitano de Quito: Un plan integral y sostenible para articular la ciudad*. ArchDaily: <https://www.archdaily.pe/pe/945143/corredor-metropolitano-de-quito-un-plan-integral-y-sostenible-para-articular-la-ciudad>
- Maximiliano, L. (2015). Paisaje Urbano sostenible. Espacios verdes públicos Urbanos: medio para el equilibrio entre el bienestar ciudadano y el desarrollo sostenible. *Mercado y Empresa para servicios públicos*, 80, 30-49. https://issuu.com/grgroup/docs/wen_revista_mye_arg_80?utm_medium=referral&utm_source=mercadoyempresas.com

- Merayo Rodríguez, J., r Serrano Fuentes, N., & Marqués Sánchez, P. (Noviembre de 2016). Influencia de los espacios verdes urbanos en la salud mental. *Metas Enferm*, 19(9), 20-26.
- Montes Espín, R., & Vasallo Rodríguez, L. (2022). Urban green infrastructure: management tool for heritage cities. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(3), 745-750.
- Moreira, S. (25 de Febrero de 2021). *Verticalización, ¿La solución ideal para tener ciudades más verdes?* Archdaily: <https://www.archdaily.pe/pe/957584/verticalizacion-la-solucion-ideal-para-tener-ciudades-mas-verdes>
- Moreno, O., Lillo, C., & Gárate, V. (2014). La infraestructura verde como espacio de integración. *XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente (UPE 11)*, (págs. 148-156). La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53434>
- Noticias R.P.P. (29 de Enero de 2020). *Áreas verdes: Lima tiene un déficit de 56 millones de metros cuadrados*. Noticias RPP: <https://rpp.pe/peru/actualidad/areas-verdes-lima-tiene-un-deficit-de-56-millones-de-metros-cuadrados-noticia-1242505?ref=rpp>
- Oficina de Comunicación y Mercadeo, T. d. (2017). Granjas verticales, la nueva forma de cultivar. *Pensis*, IX, 24-27. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9606/granjas_verticales_nueva_forma_cultivar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ozcáriz, J., Fariña, J., Folch, R., Linares, E., Serrano, A., & Prats, F. (Abril de 2013). *VITORIA-GASTEIZ, EUROPEAN GREEN CAPITAL 2012. PROPUESTAS PARA LA REFLEXIÓN*. VITORIA-GASTEIZ: vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u1b3dad0a_13dfc7b1f31__7ff7
- Pastor Ramos, T. (25 de Noviembre de 2014). *GT-4 Infraestructuras verdes urbanas y periurbanas*. Congreso Nacional del Medio Ambiente (CONAMA): http://www.conama.org/conama/download/files/conama2014/GTs%202014/4_final.pdf
- Perez Lopez, G., & Velazquez Angulo, C. (2013). *Huerto urbano sostenible*. Madrid, España: Mundi-prensa.
- Phyo, W. (2014). POCKET PARKS. NO HAGAS GRANDES PLANES. *Paisea: revista de paisajismo*(28), 78-83. <https://www.paisea.com/wp-content/uploads/paisea-028-peque%C3%B1a-escala-ART-2.pdf>

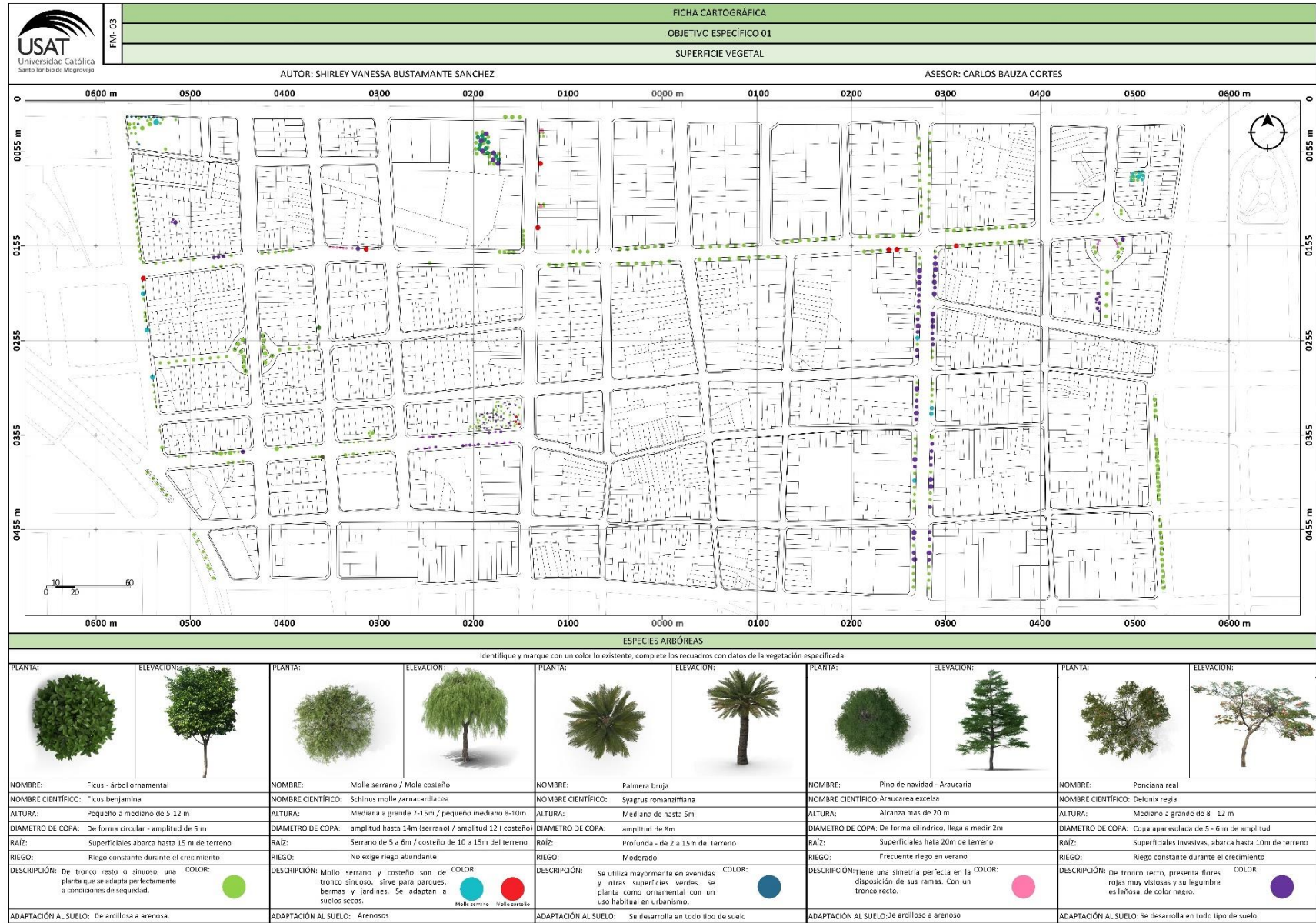
- Rubiano, K. (2019). Distribución de la infraestructura verde y su capacidad de regulación térmica en Bogotá, Colombia. *Colombia Forestal*, 22(2), 83-100.
- Seingier, G., Espejel, I., & Fermán Almada, J. L. (2009). Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación Ambiental*, 1(1), 54-69. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/INVEA MB000005.pdf>
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., & Williams, J. R. (Mayo de 1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas*. Banco Interamericano mundial IDB : <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Manejo-de-las-areas-verdes-urbanas.pdf>
- Tella, G. (27 de Diciembre de 2012). *Jaque a las torres: Cómo tiende a crecer la ciudad*. Plataforma Urbana: <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/12/27/jaque-a-las-torres-como-tiende-a-crecer-la-ciudad/>
- Useche, D. C., durán-Prieto, J., Zárate Cabello, I. A., Moreno-Echeverry, D. L., Velásquez, L., & Camargo, P. A. (2019). Clima, ciudades y biodiversidad: revisión de producción científica. *Biodiversidad en la Práctica*, 4(1), 212-237.
- Valera, S. (1999). Espacio privado, espacio público: Dialécticas urbanas y construcción. *Tres al Cuarto*(6), 22-24. <http://www.ub.edu/escult/editions/0tresal.pdf>
- Vivo, C. (23 de Julio de 2019). *Medellín crea 30 corredores verdes para mitigar el calentamiento urbano*. ArchDaily: <https://www.archdaily.pe/pe/921605/medellin-crea-30-corredores-verdes-para-mitigar-el-calentamiento-urbano>
- Zárate Martín, M. a. (2015). Agricultura urbana, condiciones para el desarrollo sostenible y la mejora del paisaje. *Anales de Geografía*, 35(2), 167-194. <https://doi.org/10.5209/rev>
- Zielinski, S., García Collante, M. A., & Vega Paternina, J. C. (Mayo de 2012). Techos verdes: ¿Una herramienta viable para la gestión ambiental en el sector hotelero de Rodadero, Santa Marta? *Gestión y Ambiente*, 15(1), 91-104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169424101008>

Anexos

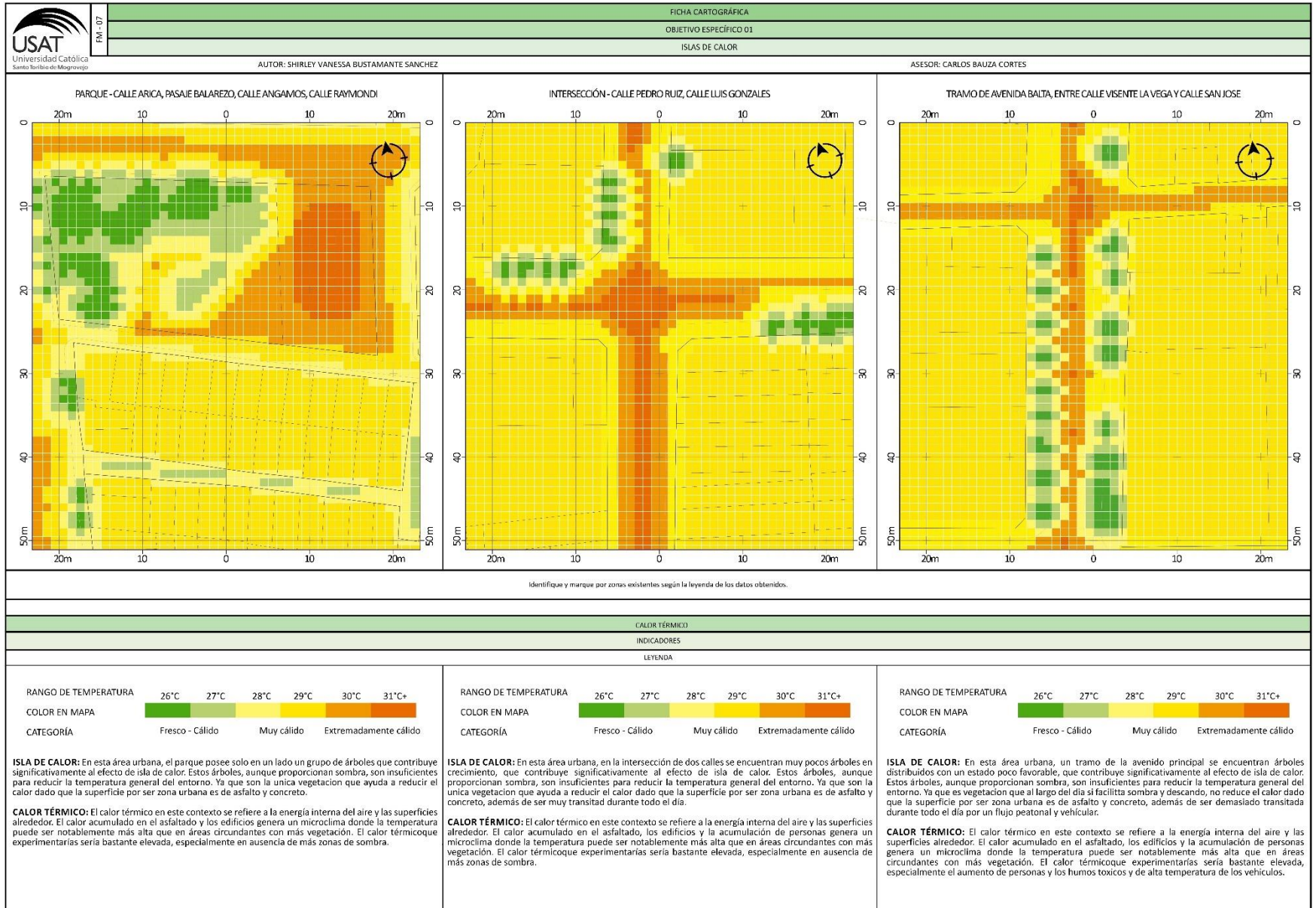
Anexo 01



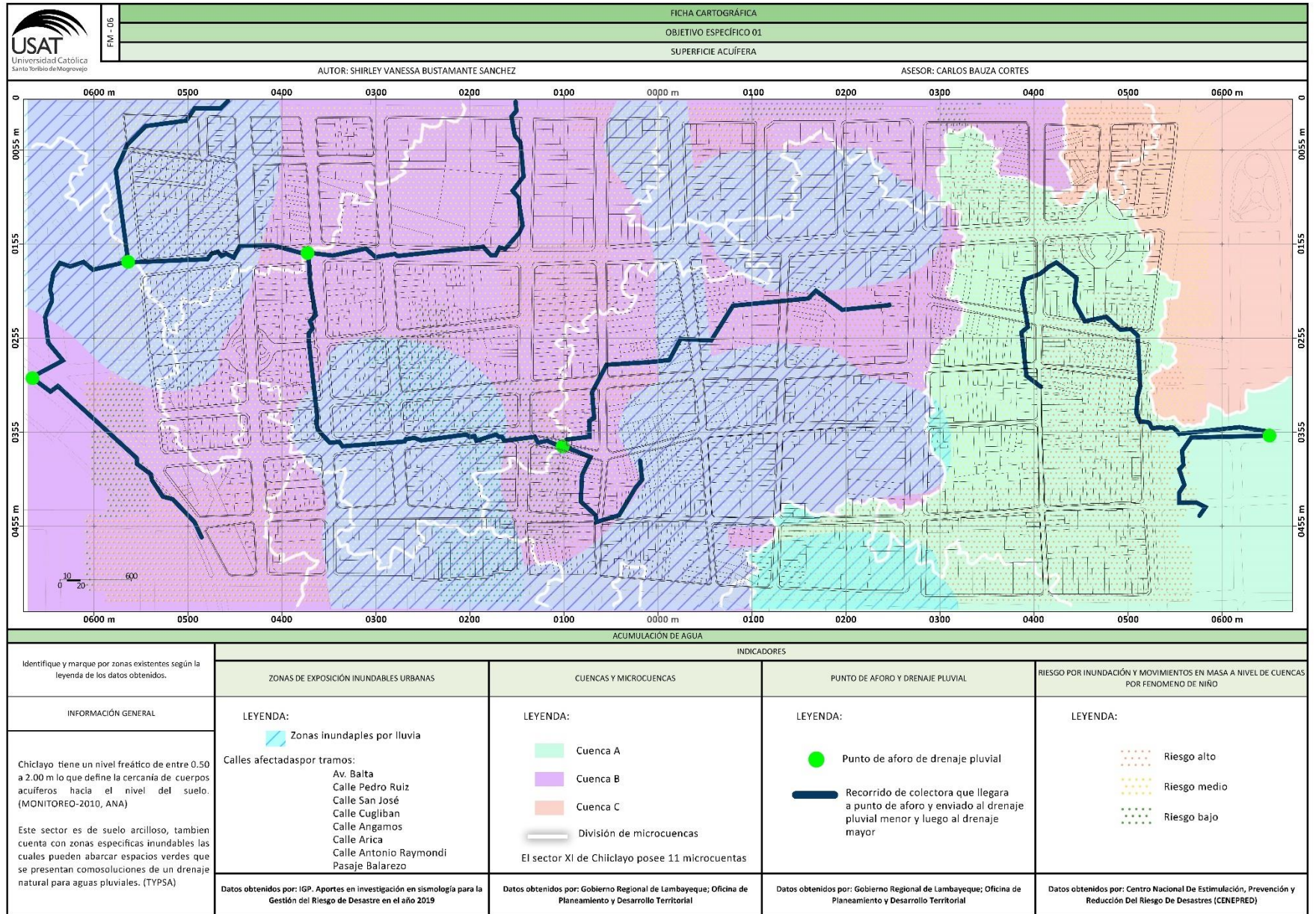
Anexo 02



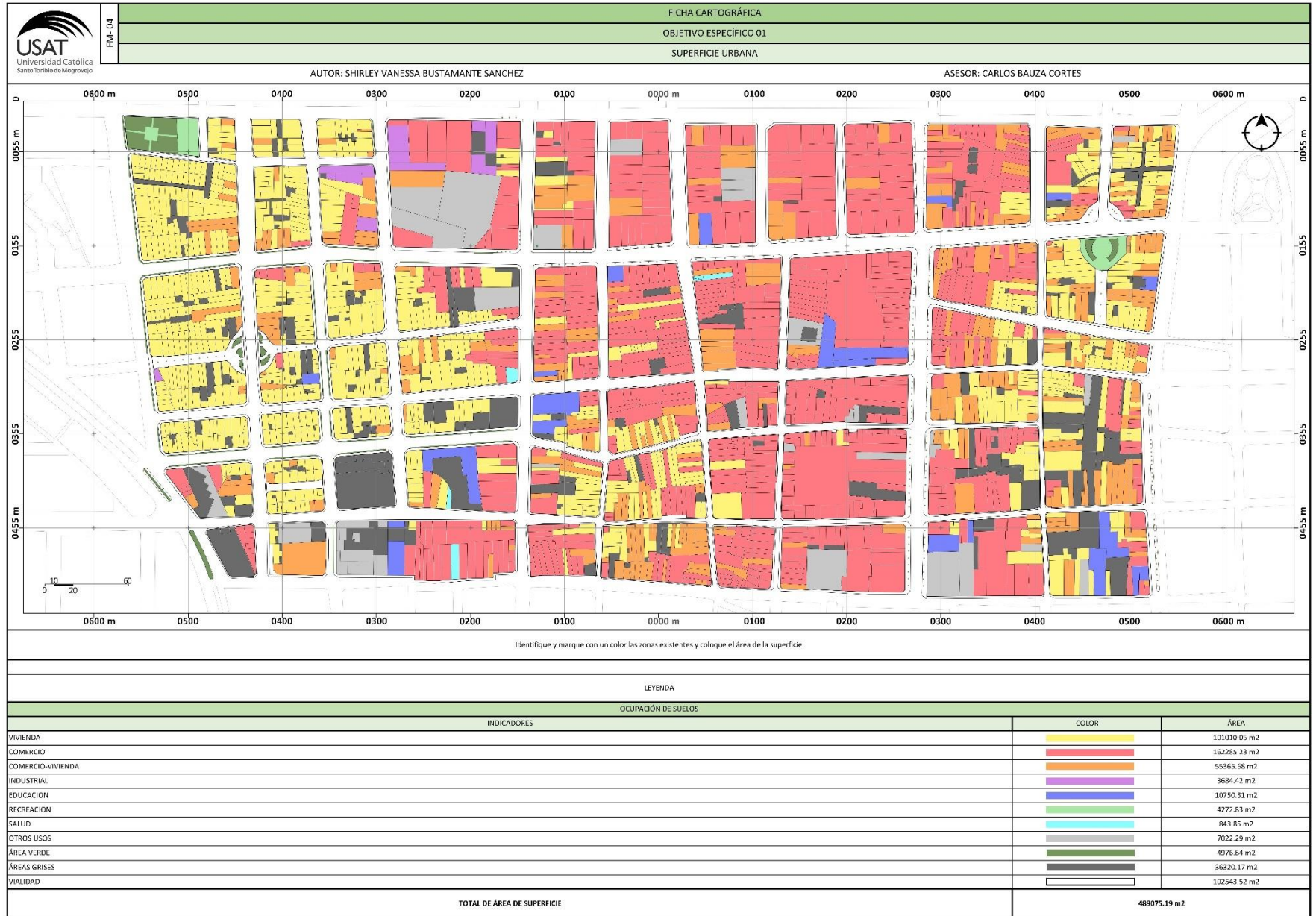
Anexo 03



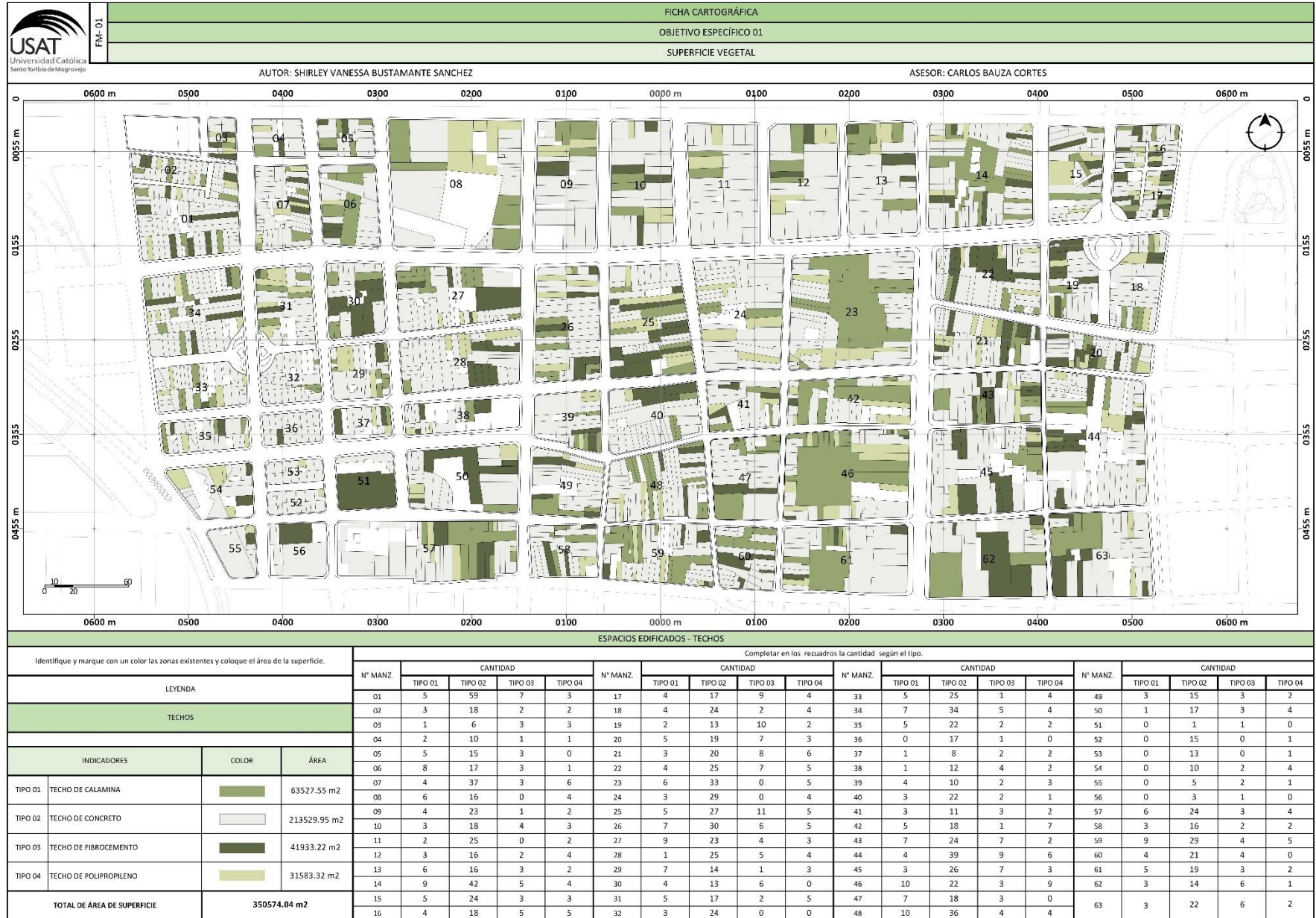
Anexo 04



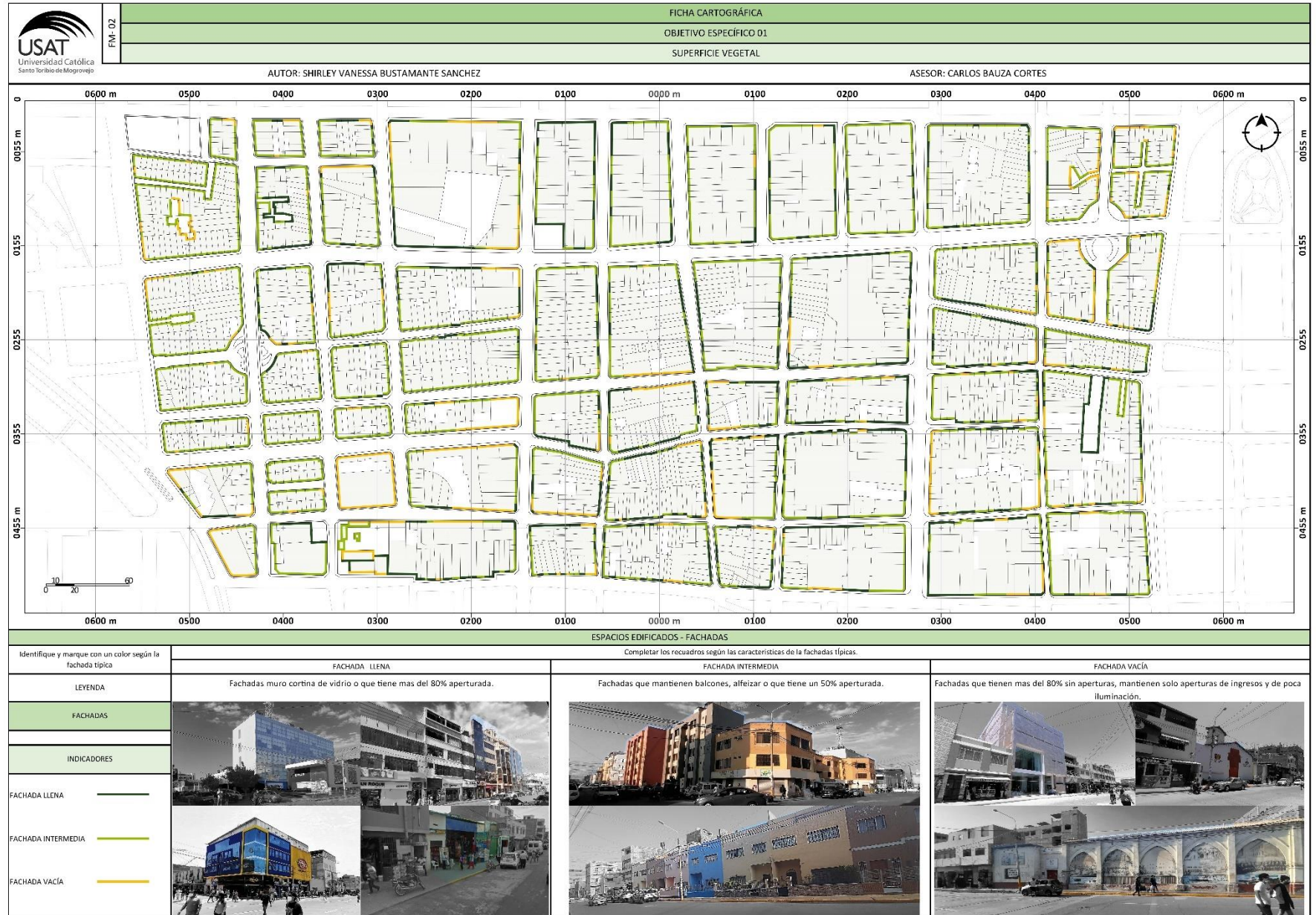
Anexo 05



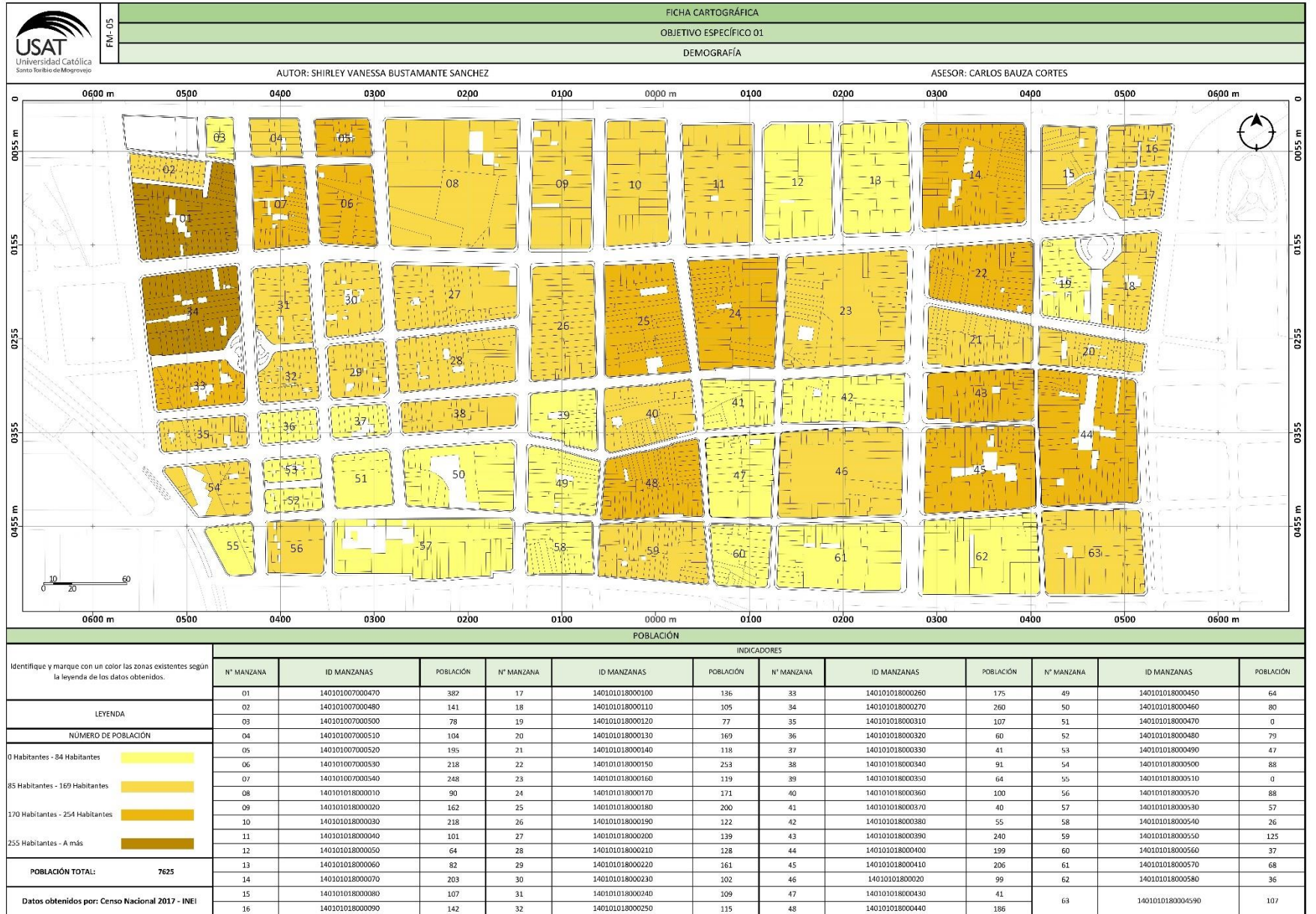
Anexo 06



Anexo 07









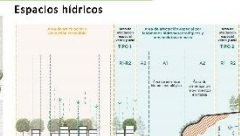
















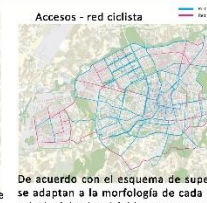










Anexo 08


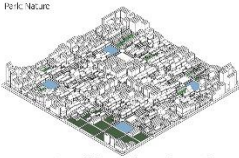

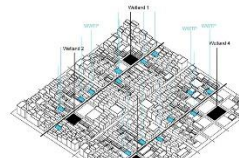
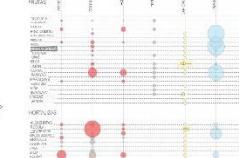




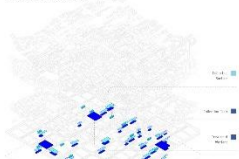
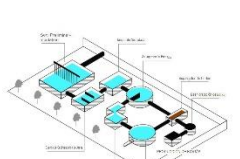
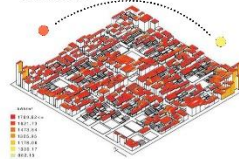
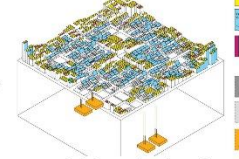












Anexo 09

		FICHA DE ANÁLISIS DE PROYECTOS ANÁLOGOS OBJETIVO ESPECÍFICO 02 CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE		
FA-01		AUTOR: SHIRLEY VANESSA BUSTAMANTE SANCHEZ ASESOR: CARLOS BAUZA CORTES		
DATOS GENERALES				
NOMBRE DEL PROYECTO: CORREDORES VERDES	UBICACIÓN: MEDELLÍN-COLOMBIA	PROYECTISTA: Alcaldía de Medellín, Departamento Administrativo de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente	AÑO DE PUBLICACIÓN O CONSTRUCCIÓN: 2016	
<p>La Alcaldía de Medellín, en el marco de una política de sostenibilidad urbana integral, impulsa desde el año 2016 el ambicioso proyecto de los Corredores Verdes, una estrategia pionera que busca reconectar el sistema natural de la ciudad y mitigar los efectos negativos del cambio climático y la urbanización acelerada. Conscientes de la urgente necesidad de transformar el modelo urbano hacia uno más resiliente, saludable y equitativo, las autoridades locales plantearon una intervención sistémica en el paisaje urbano a través de la infraestructura verde como herramienta estructuradora del espacio público y promotora del bienestar colectivo.</p> <p>Este proyecto, concebido como una red ecológica urbana, articula 30 corredores verdes distribuidos entre 18 tramos viales y 12 corredores de quebradas, que conectan zonas clave como cerros tutelares, parques, avenidas principales y áreas metropolitanas. En estos espacios se han sembrado más de 20.000 árboles, arbustos y plantas nativas, con el objetivo de recuperar la biodiversidad urbana, reducir las islas de calor, mejorar la calidad del aire y promover el uso sostenible del suelo. La propuesta no solo se limita a la dimensión ecológica, sino que incorpora también una visión social e inclusiva, generando empleo verde a través de la capacitación de jardineros y técnicos en manejo de vegetación, muchos de ellos provenientes de comunidades vulnerables.</p>				
CONSERVACIÓN Espacios naturales públicos	Espacios de protección patrimonial	Espacios hídricos	Vegetación	SÍNTESIS Se conservan los espacios naturales públicos existentes donde se encuentran vegetación nativa. Importancia de la identidad histórica y cultural, otorgando un valor ecológico. Conservación he integración de espacios y ejes hídricos. Quebradas urbanas como ejes estructurales del paisaje.
 <p>El mantenimiento de parques, avenidas, andenes y separadores viales como espacios públicos verdes generan entornos más frescos, saludables y biodiversos, fomentando el uso sostenible del espacio urbano.</p>	 <p>valor histórico y cultural como, cerros tutelares y antiguos caminos urbanos, donde se busca conservar tanto el valor ecológico y el patrimonio social. Estos espacios han sido protegidos mediante intervenciones paisajísticas que respetan su identidad histórica.</p>	 <p>La existencia de una red hídrica forma parte del sistema ecológico del proyecto por lo que se mantiene y protege, cuenta con 4.217 quebradas, 56 ramales principales y 4.161 ramales secundario.</p>	 <p>Aumento de la biodiversidad urbana mediante la plantación de más de 380.000 plantas y árboles, en su mayoría nativos, que generan hábitats para aves, mariposas e insectos polinizadores.</p>	Contribución de las especies de árboles y las vegetales en zonas verdes para mantener la biodiversidad. Permiten el desarrollo sostenible.
CONECTIVIDAD Accesos de movilidad	Red - corredores ecológicos	Accesos - red ciclista	Red usuario- actividades	SÍNTESIS Planteo de accesibilidad sostenible a través integraciual modal (metro, cable aéreo, ruta de bus). Corredores verdes que conectan diversos puntos naturales de vegetación, hídrico y fauna. Funciones ecológicas y ambiental.
 <p>se integra estratégicamente al proyecto de Corredores para fomentar una movilidad sostenible, segura y accesible. Esta red articula diferentes modos de transporte mediante espacios verdes que promueven el desplazamiento activo y amigable con el medio ambiente.</p>	 <p>Considerados enlaces verdes que conectan parques, cerros, quebradas y otras áreas naturales, permitiendo el flujo de fauna y flora a través de la ciudad.</p>	 <p>Integran ciclo vías dentro de sus trazados, creando rutas seguras, sombreadas y agradables para la movilidad activa.</p>	 <p>Espacios pensados para las personas. Incorpora conectividad con senderos peatonales, zonas de descanso y espacios culturales que facilitan el encuentro social y el acceso equitativo al espacio público.</p>	Integración de ciclo vía arborizadas y continuas con un sistema mas sostenible de acceder. Accesibilidad peatonal a través de un recorrido agradable con mobiliario urbano y descanso bajo sombra vegetal.
RESTAURACIÓN Revegetación	Ramales acuíferos	Pavimento - espacios ecológicos	Basada en la naturaleza	SÍNTESIS Recuperación de biodiversidad. Revegetación con especies nativas de áreas áridas o deterioradas. Recuperación de ramales hídricos. Prevención de inundaciones. Mejora de la permeabilidad ecológica. Recuperar la conectividad ecológica. Cambio de vía vehicular a pasarelas y corredores verdes. Restauración de funciones ecosistémicas.
 <p>Revegetación en árboles, arbustos y coberturas nativas para restaurar áreas áridas o deterioradas. Se eliminaron especies agresivas, permitiendo la regeneración de ecosistemas.</p>	 <p>Se restauraron franjas ribereñas con vegetación apropiada para proteger los cauces, mejorar la infiltración de agua y fomentar la biodiversidad.</p>	 <p>Reducir áreas impermeables como pavimento y asfalto para crear suelos permeables, zonas verdes y espacios de encuentro. Mejora el confort urbano y la conectividad ecológica.</p>	 <p>Se busca que la infraestructura verde regenere los servicios básicos que ofrecen los ecosistemas como el aire limpio, la regulación de temperatura, la filtración del agua y el hábitat.</p>	Recuperación de biodiversidad. Revegetación con especies nativas de áreas áridas o deterioradas. Recuperación de ramales hídricos. Prevención de inundaciones. Mejora de la permeabilidad ecológica. Recuperar la conectividad ecológica. Cambio de vía vehicular a pasarelas y corredores verdes. Restauración de funciones ecosistémicas.
MULTIFUNCIONALIDAD Espacios verdes	Espacios hídricos	Fachada y tejado verde	Equipamiento	SÍNTESIS Espacios públicos verdes. Jardines, parques, bosques, plazas, etc. Espacios ribereños, parque lineal integrado al río y gestión del agua. Fachada y tejados verdes, agricultura urbana. Equipamiento de interacción social y cultural. Huertos urbanos, edificaciones sostenibles (biblioteca, estación de metro, escuelas).
 <p>Transformación de pequeños terrenos adyacentes a equipamientos en parques que sirven de pulmones verdes y espacios de encuentro comunitario.</p>	 <p>Reconectar la ciudad con el río y quebrada, transformando un antiguo canal de aguas contaminadas en un corredor verde y espacio público de calidad.</p>	 <p>Instalación de fachadas vivas y cubiertas vegetales que ayudan a mitigar el efecto de isla de calor, mejoran la calidad del aire y generan hábitats urbanos para la biodiversidad.</p>	 <p>Construcción o adaptación de equipamientos urbanos (como bibliotecas, estaciones de metro, centros comunitarios) que actúan también como corredores ecológicos, captadores de carbono y refugios climáticos para los ciudadanos.</p>	Espacios públicos verdes. Jardines, parques, bosques, plazas, etc. Espacios ribereños, parque lineal integrado al río y gestión del agua. Fachada y tejados verdes, agricultura urbana. Equipamiento de interacción social y cultural. Huertos urbanos, edificaciones sostenibles (biblioteca, estación de metro, escuelas).
OBSERVACIONES: Las soluciones basadas en la naturaleza son acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados, que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad.	Mapa - corredores verdes	Unidades de Vida Articulado	 <ul style="list-style-type: none"> • Corredores verdes • Aires verdes • Ecoluentes • Ecosistemas de quebradas • Mejoramiento de 100 parques • Más árboles, biodiversidad y restauración de ecosistemas urbanos. • Muestreo de biodiversidad en Áreas Protegidas. • Compra de árboles en centros de biodiversidad (Iny 99) <p>Las UVA tienen como objetivo construir y adecuar escenarios deportivos, recreativos y culturales que se conviertan en espacios de encuentro ciudadano en torno a la Vida como valor supremo, apuntando por la Equidad como eje fundamental para la conformación de una ciudadanía plena.</p>	

 FICHA DE ANÁLISIS DE PROYECTOS ANÁLOGOS OBJETIVO ESPECÍFICO 02 CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE			
AUTOR: SHIRLEY VANESSA BUSTAMANTE SANCHEZ ASESOR: CARLOS BAUZA CORTES			
DATOS GENERALES			
NOMBRE DEL PROYECTO: RED VERDE URBANA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO	UBICACIÓN: QUITO - ECUADOR	PROYECTISTA: (MDMQ) Municipio del Distrito Metropolitano de Quito	AÑO DE PUBLICACIÓN O CONSTRUCCIÓN: 2014
La Red Verde Urbana consiste en un sistema planificado de espacios naturales y áreas verdes que conecta los principales parques, ríos, quebradas, áreas de conservación y espacios públicos de Quito. La idea principal es crear una red continua de infraestructura verde que recorra toda la ciudad, permitiendo que la naturaleza se integre dentro del ambiente urbano.			
El proyecto busca que estos espacios no estén aislados entre sí, sino que estén unidos a través de corredores verdes. Estos corredores permiten el paso de fauna, facilitan la movilidad de las personas, mejoran la calidad del aire, reducen el efecto de isla de calor y ayudan a gestionar de manera natural el agua de lluvias. Además, la RVU tiene como objetivo fortalecer el bienestar de los ciudadanos, brindándoles acceso a espacios públicos de calidad, saludables y cercanos.			
Esta red también contribuye a conservar la biodiversidad propia del territorio, proteger áreas sensibles (como quebradas y humedales) y restaurar zonas degradadas. Todo esto se hace respetando la estructura ecológica existente y promoviendo una ciudad más ordenada, resiliente al cambio climático y comprometida con el medio ambiente.			
CONSERVACIÓN Espacios naturales	Espacios de uso patrimonial	Espacios hídricos	Vegetación
 <p>Protege y mejora parques, plazas y jardines urbanos como espacios públicos para el bienestar social y ambiental. Conserva su función ecológica y su valor como lugares de encuentro comunitario, manteniendo y aumentando de la cobertura vegetal.</p>	 <p>Protección de terrenos que tienen valor patrimonial natural o cultural. La conservación aquí implica respetar su integridad, impedir su urbanización y potenciar su uso como parte de la identidad natural.</p>	 <p>La conservación de la red hídrica implica la recuperación de bordes naturales, la prevención de la contaminación y su rol como corredores ecológicos y como elementos clave en la gestión de aguas pluviales.</p>	 <p>Promueve la conservación de especies nativas y de los ecosistemas locales dentro del tejido urbano. Proteja la flora y la fauna urbana, favoreciendo la conectividad ecológica entre áreas naturales y la ciudad.</p>
SÍNTESIS Se conservan los espacios públicos naturales existentes urbanos para mantener su función ecológica y social dentro de la ciudad.			
Importancia del valor patrimonial natural o cultural, integración a la red verde evitando su urbanización.			
Conservación y protección de ríos, quebradas y humedales como corredores ecológicos y fuentes de agua urbana.			
Conservación de especies nativas y la protección la biodiversidad local.			
CONECTIVIDAD Accesos de movilidad	Corredores ecológicos	Acceso - red ciclismo	Accesos - usuarios
 <p>La conexión entre espacios verdes se realicen a través del transporte sostenibles. Esto ayuda a reducir la huella de carbono en la ciudad, disminuye el tráfico vehicular y contribuye a mejorar la calidad del aire y la salud pública.</p>	 <p>Espacios lineales de vegetación que unen espacios naturales. No solo permiten el desplazamiento de fauna y flora, sino que también ofrecen rutas naturales para las personas conectando la ciudad de manera ecológica.</p>	 <p>Ciclovías permiten desplazarse de un parque a otro o de un barrio a un área natural sin necesidad de usar transporte motorizado, fomentando un estilo de vida más activo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.</p>	 <p>Rutas atractivas y sombreadas que inviten a los ciudadanos a caminar, favoreciendo una movilidad más inclusiva, accesible, conecten con los usos y de sistema ecológica, conectando todos los sectores urbanos.</p>
SÍNTESIS Planteo de accesibilidad a través de espacios públicos de forma conjunta, supermanzanas.			
Los corredores conectan parques, ríos y reservas, permitiendo el flujo de biodiversidad y generando continuidad ecológica en la ciudad.			
Extensión de red de ciclismo para un sistema más sostenible y seguro de acceder.			
Se mejoran y amplían las rutas peatonales para asegurar que los espacios verdes sean accesibles.			
RESTAURACIÓN Reforestación	Espacios hídricos	Participación comunitaria	Naturaleza
 <p>Incrementar la cobertura vegetal utilizando especies nativas y ecosistema andino. Especies adaptadas al clima, al tipo de suelo y a las dinámicas ecológicas del lugar, evitando así problemas que pueden causar las especies exóticas.</p>	 <p>Restaurar quebradas, ríos y humedales que han sido alterados o degradados por el crecimiento urbano. Los cuerpos de agua gestionan las lluvias de forma natural (reduciendo inundaciones) y proporcionar hábitats para la flora y fauna.</p>	 <p>Involucra a la ciudadanía en la protección y uso de la infraestructura verde. Impulsa la educación ambiental para sensibilizar a las personas sobre la importancia de conservar el entorno natural urbano.</p>	 <p>Integra la naturaleza dentro del planeamiento urbano como un componente fundamental de la infraestructura de la ciudad.</p>
SÍNTESIS Restauración y reforestación de espacios verdes urbanos y bordes urbanos naturales.			
restauración de biodiversidad en quebradas y ríos, como corredores ecológicos hídricos.			
Promueve la participación ciudadana, actividades comunitarias, educación ambiental y conexión de espacios verdes.			
La naturaleza debe ser integrada a la ciudad como un servicio básico más, la base ambiental es necesaria para el entorno urbano.			
MULTIFUNCIONALIDAD Espacios verdes	Espacios hídricos	Fachada y tejado verde	Equipamiento
 <p>Espacios que protegen la flora y fauna local, pero que también ofrecen áreas para caminar, hacer deporte o descansar. Implementación de huertos comunitarios, diseño de espacios públicos.</p>	 <p>Creación de espacios verdes diseñados para inundarse temporalmente durante lluvias intensas. También están las franjas de vegetación para los ejes hídricos y mejor gestión del agua.</p>	 <p>Cubiertas vegetadas en edificaciones públicas y privadas como una solución para mejorar el aislamiento térmico, recolección de agua de lluvia y aumento de biodiversidad. Muros verdes contribuyen a mejorar la calidad del aire urbano y la conexión visual con la naturaleza.</p>	 <p>equipamientos públicos como mobiliario urbano, juegos infantiles, espacios deportivos y zonas de descanso. Esto busca que los espacios verdes no sean solo áreas naturales, sino también lugares activos para el encuentro ciudadano y la vida urbana.</p>
SÍNTESIS Espacios públicos de interacción social y cultural. Huertos urbanos, edificaciones sostenibles, etc.			
Espacios hídricos, río, arroyos y humedales integrados en espacios urbanos. Espacios verdes que albergan agua.			
Muros y techos verdes, agricultura vegetal.			
Equipamiento en espacios públicos verdes. Jardines, parques, bosques, plazas, etc.			
OBSERVACIONES: El modelo de ciudad que planteamos se centra en la sostenibilidad urbana y la eficiencia medioambiental arquitectónica; preparándola ante los cambios a nivel social, económico y medioambiental mediante la resiliencia, agua, energía, movilidad y vegetación - biodiversidad. Consientes de la capacidad de la ciudad para implementar las propuestas, buscamos una respuesta a través de los corredores para resolver las problemáticas claves, permitiendo activar el cambio desde el corredor y generando actividad para aumentar la influencia de los corredores.			
 <p>La Red Verde Urbana</p> <p>Rutas nacionales</p> <p>ESTRATEGIA DE AGUA</p> <p>01 AGUA</p> <p>02 VEGETACIÓN (BIODIVERSIDAD)</p> <p>03 INCLUSIÓN</p> <p>04 EQUIPAMIENTO</p> <p>05 MOVILIDAD</p>			

 <p>FA - 03</p>	<p>FICHA DE ANÁLISIS DE PROYECTOS ANALÓGOS</p>							
	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO 02</p>							
	<p>CARACTERÍSTICAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE</p>							
<p>AUTOR: SHIRLEY VANESSA BUSTAMANTE SANCHEZ</p>		<p>ASESOR: CARLOS BAUZA CORTES</p>						
<p>DATOS GENERALES</p>								
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA DE VITORIA-GASTEIZ</p>	<p>UBICACIÓN: VITORIA-GASTEIZ</p>	<p>PROYECTISTA: CEA (Centro de Estudios Ambientales) Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz</p>						
		<p>AÑO DE PUBLICACIÓN O CONSTRUCCIÓN: 2014</p>						
<p>el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, consciente de que es preciso desarrollar nuevas estrategias y proyectos de intervención que transformen la ciudad en un espacio más resiliente y biofílico, se propone iniciar una nueva línea basada en la aplicación de este concepto de Infraestructura Verde a la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Introducir y potenciar la naturaleza en la ciudad garantizando su convivencia con los flujos y servicios urbanos ordinarios es el gran reto que ahora se plantea.</p> <p>Además de modificar las formas de gestión de las zonas verdes para aumentar sus funciones ecosistémicas, se están naturalizando solares, rotondas y medianas, aparcamientos y otros espacios susceptibles de incorporar vegetación. Entre las actuaciones llevadas a cabo destacan dos iniciativas. Por un lado, la campaña de plantación de 250.000 árboles y arbustos en el Anillo Verde: las raíces del mañana, en la que han colaborado miles de personas, empresas y colectivos, y que ha supuesto un refuerzo vegetal importante de la periferia urbana. Por otro lado, el Plan de Naturalización de zonas verdes y parcelas vacantes del barrio de Lakua, que ha servido como experiencia piloto para ensayar intervenciones de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza (jardines de lluvia, huertas ecológicas, bosques urbanos, etc.) que posteriormente se han ido extendiendo a otros barrios de la ciudad. También se exponen las principales líneas de actuación y proyectos previstos para los próximos años.</p>								
<p>CONSERVACIÓN</p>								
<p>Espacios naturales</p>  <p>Los nodos conectan al ecosistema urbano, los núcleos consistirían en los espacios naturales, donde se preservan los espacios que conservan retazos de vegetación natural. Los cuales son parte de la red de espacios protegidos donde se encuentran: parques naturales, biotopos y árboles singulares.</p>	<p>Espacios de uso</p>  <p>Se encuentran suelos con uso residencial, productivo y terciarios. También están las parcelas vacantes que son espacios reservados con un fin de tener uno de los usos antes mencionados ya sean públicos o privados.</p>	<p>Espacios hídricos</p>  <p>Vitoria posee una importante reserva de agua subterránea, con gran potencialidad como fuente de abastecimiento. El sistema hídrico está formado por ríos, el principal Zadorra; también existen arroyos, lagos, lgunas y humedales. También se obtiene el planteamiento de la red de saneamiento.</p>	<p>Vegetación</p>  <p>Las zonas verdes urbanas constituyen un recurso de biodiversidad único y complejo, con más de 50.000 unidades vegetales que incluyen hasta 381 especies diferentes de árboles y arbustos, además de 12.160 masas arbustivas. Las calles de la ciudad contienen más de 130.000 árboles.</p>	<p>SÍNTESIS</p> <p>Se conservan los espacios públicos naturales existentes y retazos donde se encuentran vegetación natural.</p> <p>Importancia de los usos ya establecidos y de las parcelas vacantes importantes para el desarrollo.</p> <p>Conservación he integración de espacios y ejes hídricos. Ríos rroyos, lagos, lgunas y humedales.</p> <p>Contribución de las 381 especies de arboles y las 50 mil unidades vegetales en zonas verdes.</p>				
<p>CONECTIVIDAD</p>								
<p>Accesos de movilidad</p>  <p>Se plantea abordar la movilidad y el espacio público de forma conjunta. Se estableció la supermanzana como unidad urbana básica del futuro esquema de movilidad y espacio público para la ciudad.</p>	<p>Accesos por sendas</p>  <p>Se trabaja en la configuración de una red de sendas urbanas de uso cotidiano, paseo y ocio, en las que el peatón tenga prioridad. Funcionan como conectores urbanos a través de varios ejes que van uniendo espacios y tejendo una red peatonal.</p>	<p>Accesos - red ciclista</p>  <p>De acuerdo con el esquema de supermanzanas, se adaptan a la morfología de cada calle, la red principal de vías ciclables, que trazan por las vías básicas, conecta los barrios de la ciudad con el centro y entre sí. La red posibilita el acceso a los equipamientos educativos, centros de trabajo, comercios, zonas de recreo, etc.</p>	<p>Accesos peatonal</p>  <p>Plan de movilidad sostenible. También se pretende potenciar los desplazamientos a pie en los espacios verdes urbanos y periurbanos como forma de promover el ejercicio físico y la salud.</p>	<p>SÍNTESIS</p> <p>Planteo de accesibilidad a través de espacios públicos de forma conjunta. supermanzanas.</p> <p>Red de senda urbana abastecidas de vegetación que permite mejora de sistema climático y da acceso a diferentes usos dentro de lo urbano.</p> <p>Integración de ciclovia para un sistema mas sostenible de acceder.</p> <p>Accesibilidad peatonal a través de un recorrido sostenible y espacios naturales productivos.</p>				
<p>RESTAURACIÓN</p>								
<p>Graveras</p>  <p>Restauración de una antigua cantera abandonada al oeste de la ciudad. Fue remodelado y acondicionaron lomas cubiertas de praderas, se acondicionaron dos pequeñas lagunas, se realizaron plantaciones a modo de bosquetes dispersos y se mejoró el estado del bosque.</p>	<p>Ríos</p>  <p>La creación de cauces alternativos, por donde circula el agua en épocas de fuertes lluvias, está reduciendo las inundaciones. El río actúa como corredor ecológico entre los humedales de Saiburu y el parque de Zabalzana.</p>	<p>Conectividad - puente</p>  <p>Mejorar la sección hidráulica del cauce a fin de evitar inundaciones en Abetxuko. Mejorar la biodiversidad en el Zadorra. Preservar el patrimonio histórico, artístico y cultural.</p>	<p>Suelos</p>  <p>Mejora de la calidad de los suelos degradados y contaminados del municipio. Con este fin, se están investigando y aplicando diferentes técnicas, como los tecnosuelos, la fitorremediación y el compostaje de calidad.</p>	<p>SÍNTESIS</p> <p>Restauración de graveras, Nuevo hábitat de especies (hábitat acuático).</p> <p>Creación de cauces alternativos. Prevención de inundaciones. Mejora de la permeabilidad ecológica.</p> <p>Recuperar la conectividad ecológica. Aumento de la biodiversidad. Preservar el patrimonio histórico artístico y cultural.</p> <p>Restauración de suelos. Regeneración ambiental en el entorno.</p>				
<p>MULTIFUNCIONALIDAD</p>								
<p>Espacios verdes</p>  <p>La creación de cauces alternativos, por donde circula el agua en épocas de fuertes lluvias, está reduciendo las inundaciones. El río actúa como corredor ecológico entre los humedales de Saiburu y el parque de Zabalzana.</p>	<p>Espacios hídricos</p>  <p>La creación de nuevos humedales forestales para la conservación de la rana ágil y el tritón, estas se conectan con los ríos existentes a través de corredores ecológicos, mejorando la biodiversidad, la calidad ambiental y paisajística.</p>	<p>Fachada y tejado verde</p>  <p>Fachada vegetal que favorece el aislamiento térmico, atempera la temperatura por evaporotranspiración, filtra y retiene contaminantes y genera un atractivo elemento visual. Creación de una cubierta vegetal con especies de flor muy poco exigentes en agua de riego. Sistemas fotovoltaicos en cubiertas para autoabastecimiento.</p>	<p>Equipamiento</p>  <p>Creación de equipamientos ambientales. El Centro de Interpretación de los Humedales de Saiburu Atarri es uno de los equipamientos principales. Acoge cada año en torno a 100.000 personas, que se acercan para conocer el parque de Saiburu y participar en las numerosas actividades educativas.</p>	<p>SÍNTESIS</p> <p>Espacios públicos verdes. Jardines, parques, bosques, plazas, etc.</p> <p>Espacios hídricos, río, arroyos y humedales integrados en espacios urbanos.</p> <p>Fachada y tejados verdes, agricultura vegetal.</p> <p>Equipamiento de Interacción social y cultural. Huertos urbanos, edificaciones sostenibles.</p>				
<p>OBSERVACIONES:</p> 			<p>INCREMENTO DE LA BIODIVERSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación de hábitats y nichos de fauna Gestión naturalizada de zonas verdes Bosques urbanos Praderas de flor Arbolado nativo y autóctonos naturalizados 	<p>AUMENTO DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Restauración de arroyos urbanos alterados Naturalización de infraestructuras viarias (aparcamientos, etc.) Mejora ecológico-paisajística de bordes industriales 	<p>MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> Balsas de laminación de avenidas y cauces de derivación de ríos Recuperación de arroyos urbanos embocados Instalación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (jardines permeables, jardines de lluvia, sistemas de depuración) 	<p>AGROECOLOGÍA URBANA Y MEJORA DE SUELOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Huertos urbanos Bosques comestibles Parques agroecológicos Restauración de suelos 	<p>MEJORA DEL USO PÚBLICO Y LA ACCESIBILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> Paseos e itinerarios verdes Espacios de juegos naturalizados Plazas arboladas 	<p>REHABILITACIÓN URBANA Y CREACIÓN DE MICROPAISAJES</p> <ul style="list-style-type: none"> Fachadas y cubiertas vegetales Intervenciones de "ocupatura verde"

		FICHA DE ANALISIS DE PROYECTOS ANALOGOS OBJETIVO ESPECIFICO 02 CARACTERISTICAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE			
FA-04		AUTOR: SHIRLEY VANESSA BUSTAMANTE SANCHEZ		ASESOR: CARLOS BAUZA CORTES	
DATOS GENERALES					
NOMBRE DEL PROYECTO: PROTOTIPO DE BARRIO AUTOSUFICIENTE		UBICACIÓN: Proyecto aplicada en manzanas de Barcelona		PROYECTISTA: ISAAC (Instituto de Arquitectura Avanzada de Cataluña - Barcelona)	
				AÑO DE PUBLICACIÓN O CONSTRUCCIÓN: 2016	
<p>El objetivo de este estudio fue desarrollar un prototipo de barrio para una Ciudad Autosuficiente. La idea se basa en la investigación a largo plazo desarrollada en IAAC, relacionada con la idea de que las ciudades del futuro podrán producir todos los recursos que necesitan localmente, mientras están conectadas globalmente. En concreto, el objetivo es producir toda la energía, los alimentos y la mayoría de las cosas que las personas que viven en una ciudad necesitan en la propia ciudad. Esto propone por tanto un cambio radical en la forma de funcionar de las ciudades, respecto a cómo funcionan hoy. Este estudio se centrará en desarrollar una unidad de 1 km x 1 km de esa ciudad potencial, como una unidad básica (el barrio tradicional) que potencialmente podría replicarse y ampliarse para crear una metrópolis a gran escala. Con este proyecto se aprende sobre las diferentes capas que componen la anatomía de la Ciudad, con el fin de crear un prototipo de la ciudad por venir.</p>					
CONSERVACIÓN Espacios públicos Park Nature		Espacios de uso		Espacios hídricos	
 <p>Los espacios públicos urbanos han sido considerados parte esencial de las ciudades. Los espacios han reflejado las complejidades de los contextos culturales, sociales y económicos, estos desempeñan un papel particular en las áreas urbanas, ya sea como lugares memorables, accesibles o significativos.</p>		 <p>Se mantienen diversos usos que han pasado de los años formando parte de la estructuración de la zona urbana y barrial de Barcelona. El objetivo es dotar a cada barrio con equipamientos que contengan usos de nivel barrial.</p>		 <p>La conservación de cuerpos de agua que aparte de ser tratada para generar energía, también presenta como un complemento de lo público mediante los humedales naturales.</p>	
				Vegetación	
				 <p>Dentro de la zona urbana se conserva la siembra no solo de naturaleza para los espacios públicos, sino también vegetación para la agricultura urbana y para la implementación en estructuras.</p>	
SÍNTESIS					
<p>Mantiene los espacios públicos existentes dentro de la zona urbana. Espacios verdes.</p> <p>Permanencia de equipamientos y usos necesarios para la zona.</p> <p>Mantiene los cuerpos de agua naturales existente.</p> <p>Conservación de estrategia de siembra para espacios públicos y para espacios internos en equipamientos.</p>					
CONECTIVIDAD Accesos de movilidad		Estrategia de distribución		Iluminación	
 <p>Desarrollo amigable entre el peaton y los autobuses de bajas emisiones, se quitaran los estacionamientos y se integrará un sistema de bicicletas, las calles internas tendrán calidad urbana al incorporar mejoras en la accesibilidad, reduciendo el ruido y la contaminación, con la posibilidad de aumentar los espacios verdes urbanos y otros usos recreativos.</p>		 <p>Las instancias de las estrategias de conexión se relacionan desde su perímetro hacia su centro, entre los diferentes usos a través de su mallita reticular y los accesos como vías peatonales y vehiculares.</p>		 <p>La introducción de luminarias inteligentes que utilizan energía solar, ubicadas en accesos importantes ayudara mejorar el microclima de lo urbano y la seguridad de la zona.</p>	
				Red de usuarios	
				 <p>Otro de los medios de conectar es relacionando los 18 usuarios encontrados con los 21 tipos de espacios propuestos; teniendo en cuenta la utilidad que se necesita.</p>	
SÍNTESIS					
<p>Integra sistemas de bicicletas, accesos con menos daño ambiental. Cambio de uso de estacionamiento a espacio verde.</p> <p>Conectividad pensada según la trama reticular del barrio entre sus accesos y sus equipamientos.</p> <p>conexión por luminarias solares.</p> <p>Red de usuarios con relación a su utilidad dentro de zona urbana.</p>					
RESTAURACIÓN Utilidad hídrica		Utilidad solar		SÍNTESIS	
 <p>Aguas residuales tratadas, cada mecanismo de recolección de desechos, tratamiento de desechos y reutilización de desechos debe diseñarse en detalle.</p>		 <p>La radiación solar se analiza para la estrategia de distribución de los paneles solares. Se forman súper bloques para maximizar la capacidad solar.</p>		 <p>Restauración del sistema hídrico para una reutilización a través de un tratamiento mecánico. Utilización de residuos biogás.</p>	
				Utilidad solar	
				 <p>La mayoría de los paneles solares eficientes - la energía fotovoltaica - se encuentran en superficies de alta radiación. Los paneles solares transparentes se combinan con invernaderos y fachadas. Los centros de biogás y las unidades de almacenamiento de energía se distribuyen en cada bloque con difernete uso.</p>	
SÍNTESIS					
<p>Restauración del sistema hídrico para una reutilización a través de un tratamiento mecánico. Utilización de residuos biogás.</p> <p>Utilidad solar a través de paneles solares ubicados en invernaderos en la cubiertas y las fachadas.</p>					
MULTIFUNCIONALIDAD Espacios verdes		Cubiertas verdes		Fachadas verdes	
 <p>Se creó 16 tipos diferentes de espacio público para satisfacer las necesidades de las diferentes personas.</p>		 <p>Tejados de invernadero, al igual que los tejados verdes, también es una forma de utilizar las áreas de los tejados para nuestro beneficio.</p>		 <p>La agricultura vertical es simplemente una pila de invernaderos uno encima del otro, integrados ha edificios híbridos agrupados según el tipo de usuario que maneja la zona.</p>	
				Espacios implementados	
				 <p>Una vista del sector del barrio, se ha establecido nuestros diferentes métodos de agricultura que se utilizarán en nuestro vecindario autosuficiente.</p>	
SÍNTESIS					
<p>Integración de espacios públicos para los diferentes usuarios: de ocio, recreativos, culturales, de comunidad, etc.</p> <p>Equipamientos que contienen invernaderos, huertos verticales, fachadas verdes.</p> <p>Edificios híbridos integrando las zonas verdes recreativas.</p> <p>Implementación de usos en pacios vacíos dentro de la zona urbana.</p>					
OBSERVACIONES:					
PERMACULTURE		VERTICAL FARMING		STREET NUT TREES	
 <p>La permacultura es un sistema de diseño agrícola y social centrados en simular o utilizar directamente las características observados en los ecosistemas naturales.</p>		 <p>La agricultura vertical consta en ver diversas formas de cultivo, como por ejemplo el cultivo hidroponico.</p>		 <p>Las calles peatonales de nuestro barrio podrían incrementar nuestra oferta de frutos secos aportándonos cualidades estéticas.</p>	
				GREEN ROOFTOPS	
				 <p>Parte de la agricultura vertical, ayuda ha mejor los exteriores urbanos disminuyendo los aires tóxicos y equilibrando la temperatura ambiental.</p>	
				GREENHOUSE ROOFTOPS	
				 <p>El cultivo en tejados limpia el aire mediante la liberación de O2 y la absorción de CO2 por parte de las plantas.</p>	
				LED FARMING	
				 <p>LED Farming es una tecnología que se utiliza para el cultivo interior de una forma más rápida y eficiente (uso de menos agua y energía).</p>	

Anexo 13



Calle Juan Guglievan



Calle Juan Guglievan



Calle Alfredo Lapoint



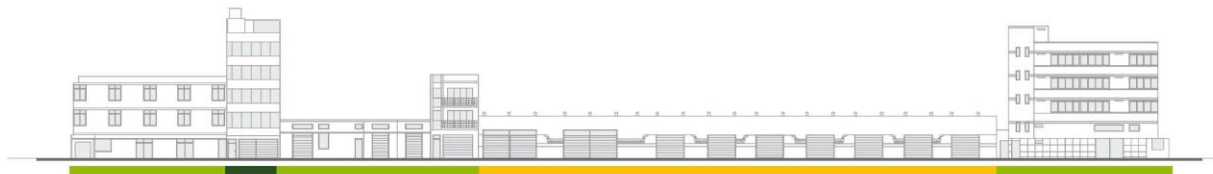
Calle Alfredo Lapoint



Calle Leoncio Prado



Calle Leoncio Prado



Avenida Pedro Ruiz



Calle San José

Fachada lleva: Fachadas muro cortina o que tiene mas del 80% aperturado

Fachada intermedia: Fachadas que mantienen una proporción entre lo lleno y vacío o que tiene o que mantenga un 50% aperturado

Fachada vacía: Fachadas que mantienen solo aperturas de ingreso y de poca iluminación o que tenga mas del 80% aperturado