

**PLAZA DE MERCADO MIRLA, CONECTOR URBANO-REGIONAL Y ARTICULADOR DE EQUIPAMIENTOS
EN LA SABANA CENTRO DE BOGOTÁ**

Christian Andrés Almeyda Torres, Luisa Fernanda Melo Zamora.



Programa académico Arquitectura, Facultad de Arquitectura.

Universidad La Gran Colombia.

BOGOTÁ D.C.

2025

**PLAZA DE MERCADO MIRLA CONECTOR URBANO-REGIONAL Y ARTICULADOR DE EQUIPAMIENTOS
EN LA SABANA CENTRO DE BOGOTÁ**

Christian Andrés Almeyda Torres, Luisa Fernanda Melo Zamora

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Director, Arquitecto Magister Edgar Eduardo Roa Castillo



Arquitectura, Arquitectura
Universidad La Gran Colombia
Ciudad Bogotá
2025

Dedicatoria.

El presente trabajo de grado se dedica a nuestros padres, cuyo apoyo incondicional fue fundamental para el desarrollo de nuestras actividades académicas y la consolidación de nuestros valores y sentido de responsabilidad, pilares esenciales en la búsqueda de nuestros logros. A nuestros familiares, por su invaluable compañía y palabras de aliento a lo largo de este arduo camino. A nuestros compañeros, por su constante colaboración y asistencia en los diversos procesos educativos. A los amigos forjados en el transcurso de esta carrera, quienes no solo brindaron su apoyo profesional, sino también momentos de calidad, comprensión, alegría y un hombro donde encontrar consuelo. Finalmente, a la Arquitecta y Magíster Mónica Castro, cuyas directrices y enseñanzas claves fueron determinantes para la consecución de nuestro título de arquitecto.

Agradecimientos

Agradecemos de primera mano a la vida por permitirnos finalizar este proceso lleno de experiencias enriquecedoras, hemos pasado por mucho y cada reto cumplido nos forjó para ser quienes somos hoy en día. Cada lágrima, cada noche sin dormir y cada sacrificio valieron la pena para llegar a este momento.

Agradecemos a cada familiar, amigo o conocido que a lo largo de este proceso han servido como un pilar fundamental para culminar este gran camino, por su apoyo incondicional, paciencia e incluso por creer en nosotros.

A nuestra familia, padres, madres y hermana, por su apoyo excepcional en los días difíciles en aquellos donde pasábamos noches sin dormir, donde incluso hasta se convertían en un estudiante más, por cada sacrificio tanto familiar como económico que permitieron llegar hasta aquí con éxito, no es fácil estudiar esta carrera y de la misma manera no es fácil ser familiar de alguien que la estudia.

Finalmente, este trabajo es el resultado de toda una carrera, de una etapa que se termina, pero con ella abre mil posibilidades más. A cada persona que hizo posible este proceso y más aún a nosotros, por nuestro esfuerzo y trabajo en equipo que nos permitió llegar hasta aquí.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I. Formulación de la investigación.....	11
INTRODUCCIÓN.....	11
TEMA.....	12
Pregunta problema.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	15
HIPÓTESIS.....	17
ANÁLISIS DE VARIABLES.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
REFERENTES PROYECTUALES.....	22
MARCO NORMATIVO.....	22
MARCO CONCEPTUAL.....	25
PEATÓN.....	25
URBANISMO.....	26
CONEXIÓN URBANA.....	28
MARCO TEÓRICO.....	29
JORDI BORJA.....	29
FERNANDO CARRIÓN.....	29
MARCO HISTÓRICO.....	30
CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	31
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	32
POBLACIÓN OBJETIVO.....	33
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
34	
OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	34
SALUD Y BIENESTAR (OBJETIVO 3).....	35
CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES (OBJETIVO 11).....	35
ACCIÓN POR EL CLIMA (OBJETIVO 13).....	36

ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.....	36
TEMPERATURA EN CHÍA.....	37
SOSTENIBILIDAD.....	38
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
INFORME DE SALIDA DE CAMPO SECTOR DE LA CARO, CHÍA CUNDINAMARCA.....	39
OBJETIVO DE LA SALIDA DE CAMPO.....	39
ANÁLISIS DE REFERENTES.....	41
2. EUNGBONG TERRACE / YZA.....	42
ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS.....	43
CONCLUSIONES MATRIZ DOFA.....	44
DEBILIDADES.....	44
OPORTUNIDADES.....	44
FORTALEZAS.....	45
AMENAZAS.....	45
PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA.....	46
CAPITULO 5 DIPLOAMDO BIM.....	46
MÓDULO 1 - BIM (BUILDING INFORMATION MODELING).....	46
ROLES BIM.....	47
NIVELES Y LOD DE BIM.....	47
LOI (Level of Information).....	47
BENEFICIOS DEL USO DE BIM.....	48
DIMENSIONES BIM.....	48
USOS BIM.....	48
CONCEPTOS CLAVE.....	49
ISO 19650.....	49
FASES DEL PROYECTO BIM.....	49
MÓDULO 3 - BIM (BUILDING INFORMATION MODELING).....	50
MODELADO DE LA EDIFICACIÓN - PISO 1.....	51
CONFIGURACIÓN Y PRELIMINARES DEL PROYECTO:.....	51
MODELADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PISO 1):.....	52
MODELADO DE INSTALACIONES DE HIDROSANITARIAS (PISO 1):.....	53

MODELADO DE RED CONTRA INCENDIOS (PISO 1):.....	54
MODELADO DE LA EDIFICACIÓN - PISO 2.....	55
PROCESO DE MODELADO ESTRUCTURAL (PISO 2):.....	55
MODELADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PISO 2):.....	55
MODELADO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (PISO 2):.....	56
MODELADO DE RED CONTRA INCENDIOS (PISO 2):.....	57
CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DEL MODELADO MEP EN BIM.....	57
COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTOS Y TIEMPOS EN BIM.....	58
INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE INTERFERENCIAS Y LA SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA EN BIM.....	58
CONTROL DE INTERFERENCIAS Y CONSISTENCIA.....	59
SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS Y GESTIÓN DE CANTIDADES.....	60
CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DEL MÓDULO DE COORDINACIÓN.....	61
REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA EN PROYECTOS BIM.....	62
VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D Y REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.....	63
CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN BIM.....	64
BIBLIOGRAFÍAS.....	65

Lista de figuras.

<i>Figura 1 Área de intervención general.</i>	15
<i>Figura 2 Árbol de problemas.</i>	15
<i>Figura 3 Plan urbano.</i>	18
<i>Figura 4 Ley 388 de 1997</i>	23
<i>Figura 5 Leyes aplicables.</i>	24
<i>Figura 6 Tabla normativa n.7 .</i>	25
<i>Figura 7 3 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible</i>	34
<i>Figura 8 Diagrama de barras temperatura en Chía.</i>	37
<i>Figura 9 Pilares de sostenibilidad.</i>	38
<i>Figura 10 Localización</i>	39
<i>Figura 11 Puente salida Chia.</i>	40
<i>Figura 12 Puente Clínica de la sabana.</i>	40
<i>Figura 13 Castillo Marroquin.</i>	41
<i>Figura 14 Diagrama En perspectiva distribución del referente 1.</i>	42
<i>Figura 15 Planta general del referente 2.</i>	43
<i>Figura 16 LOD-LOI</i>	48
<i>Figura 17 Diagrama de Flujo instalaciones MEP.</i>	51
<i>Figura 18 Modelado elementos estructurales.</i>	52
<i>Figura 19 Modelado elementos estructurales- ZAPATAS.</i>	52
<i>Figura 20 DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</i>	53
<i>Figura 21 Instalaciones hidrosanitaria</i>	54
<i>Figura 22 RED CONTRA INCENDIOS.</i>	54
<i>Figura 23 MODELADO ESTRUCTURAL.</i>	55
<i>Figura 24 Instalaciones eléctricas.</i>	56
<i>Figura 25 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.</i>	56
<i>Figura 26 INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS.</i>	57
<i>Figura 27 Visualización 3D.</i>	58
<i>Figura 28 Diagrama de flujo para el control de interferencias</i>	59
<i>Figura 29 VISUALIZACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN FORMATO HTML.</i>	60
<i>Figura 30 Diagrama de flujo simulación de actividades constructivas.</i>	61
<i>Figura 31 Render 1.</i>	62
<i>Figura 32 Render 2</i>	63
<i>Figura 33 Render 3.</i>	63
<i>Figura 34 Interfaz Augin.</i>	64

Lista de tablas.

<i>Tabla 1 Proyecciones población 2023-2030</i>	33
---	----

RESUMEN.

El presente documento de investigación aborda el proceso de identificación, análisis y diagnóstico, así como el desarrollo de una propuesta arquitectónica en el municipio de Chía Cundinamarca, específicamente en el sector conocido como el “Puente del Común”. En el marco de la investigación, se toman en consideración los lineamientos establecidos por el Artículo 17 del año 2000 donde el desarrollo del POT (Plan de Ordenamiento Territorial) de Chía se fundamenta en principios sociales y ecológicos, en función de convertir al municipio en líder en el área de influencia por el aprovechamiento de sus ventajas competitivas.

La falta de equipamientos articuladores en el área de influencia en el sector del Puente del Común ha motivado el diseño de estrategias que priorizan el bien común sobre el interés individual. Se consideran las ideas de autores como Jane Jacobs, quién enfatiza la movilidad del peatón y su relevancia en un entorno urbano en crecimiento. Es así como se reconoce la escasa accesibilidad peatonal y la falta de conectividad entre equipamientos existentes en el área de estudio. Por lo tanto, se propone el desarrollo de un proyecto urbano-regional que no sólo busca integrar los equipamientos existentes mediante un equipamiento articulador, sino que también contribuya a mejorar la seguridad vial de los habitantes del sector. Este enfoque integral tiene como objetivo promover una arquitectura inclusiva y funcional, que responda a las necesidades de la comunidad y fomente un desarrollo apropiado y armonioso en el municipio de Chía.

- Peatón
- Conectividad
- Equipamiento articulador

ABSTRACT

This research document addresses the identification, analysis, and diagnosis process, as well as the development of an architectural proposal in the municipality of Chía, Cundinamarca, specifically in the area known as the "Puente del Común" (Common Bridge). Within the framework of this research, the guidelines established by Article 17 of 2000 are taken into consideration. This document establishes the development of the Chía Territorial Planning Plan (POT) based on social and ecological principles, seeking to make the municipality a leader in its area of influence by leveraging its competitive advantages.

The lack of coordinating facilities in the area of influence in the Puente del Común area has motivated the design of strategies that prioritize the common good over individual interests. The ideas of authors such as Jane Jacobs, who emphasizes pedestrian mobility and its relevance in a growing urban environment, are considered. This recognizes the limited pedestrian accessibility and lack of connectivity between existing facilities in the study area. Therefore, the development of an urban-regional project is proposed that not only seeks to integrate existing facilities through coordinating facilities but also contributes to improving road safety for residents of the area. This comprehensive approach aims to promote inclusive and functional architecture that responds to community needs and fosters appropriate and harmonious development in the municipality of Chía.

- Pedestrian
- Connectivity
- Accessibility

CAPÍTULO I. Formulación de la investigación.

INTRODUCCIÓN

La importancia de llevar a cabo mecanismos que permitan la conexión del espacio público con su contexto inmediato ha sido un proceso fundamental para el correcto y planificado crecimiento de las ciudades y municipios del país. Este proceso es clave para mejorar la calidad de vida de los habitantes, no solo promoviendo la accesibilidad efectiva en diversas áreas urbanas, sino a su vez, fomentar la interacción social y la inclusión. La accesibilidad busca la inclusión de todos los ciudadanos en los espacios públicos y privados, debe ser “integral y garantizar no sólo la mera accesibilidad, sino la circulación, utilización, orientación, seguridad y funcionalidad” Olivera, 2006, pag 332). La implementación e importancia de mecanismos de accesibilidad y funcionalidad en una ciudad va más allá de velar por la implementación de corredores peatonales, es buscar la inclusión e igualdad social y funciona como un requerimiento fundamental en el correcto desarrollo de las ciudades.

Este avance no solo se lleva a cabo de manera general, sino se busca implementar estas estrategias en los planes de ordenamiento territorial de los diferentes territorios del país. Según el DNP¹: "fortalecimiento de la movilidad urbana en modos más sostenibles, como el viaje a pie o en bicicleta, bajo consideraciones de eficiencia ambiental y seguridad, de forma tal que se extiendan los beneficios de la accesibilidad y el desplazamiento a una mayor parte de la población. " (Departamento Nacional de Planeación, 2014, p. 71).

Entretanto, se implementarán lineamientos que den prioridad a la accesibilidad urbana, permitiendo así abordar las problemáticas sociales existentes. Esta aproximación examina las necesidades y fortalezas de la comunidad, lo que resulta en un desarrollo urbano-arquitectónico con la implementación de mecanismos sostenible del municipio que mejoren la accesibilidad y la conexión entre los diversos equipamientos de la zona mediante un equipamiento articulador. Esto no solo tendrá un impacto en la movilidad, sino que también contribuirá a mejorar la calidad de vida mediante la creación de espacios peatonales seguros y eficientes.

Por lo cual se determina el área a intervenir en el sector LA CARO específicamente en el área del “Puente del común” ubicado en el municipio de Chía, Cundinamarca enmarcado entre las vías Bogotá-Tunja, Bogotá-Chía, Km 45 y Km 50 respectivamente. Para ello, se desarrollarán métodos que faciliten la articulación entre los diferentes equipamientos presentes en el área de estudio. La implementación de una conexión urbana eficiente y estrategias de diseño urbano-arquitectónico

¹ Departamento Nacional de Planeacion

llevaran a la implementación de corredores ecológicos funcionales que trabajen de la mano con la implementación de una Plaza Comercial en el área de intervención, que funcionaran como un este articulador para potenciar la identidad del municipio.

TEMA

Equipamientos articuladores como un integrador territorial y social. En función a el crecimiento desordenado y poco planificado en zonas periféricas a una ciudad, se ha generado un déficit de desarrollo planificado en muchos de los municipios del país, esto afectaría no solo la conexión entre equipamientos si no a su vez la movilidad y acceso inclusivo a servicios. Siendo así, los equipamientos articuladores cumplen con un papel importante en la estructuración e integración del territorio. Estos no solo se limitan a ofrecer un servicio en específico, si no a su vez funcionan como un ente o nodo articulador e integrador del espacio urbano, generando centralidades enfocadas a promover la vida social facilitando el acceso a diversos servicios en zonas donde el desarrollo previo no permita una relación congruente. De esta manera se observan proyectos donde la importancia de llevar a cabo equipamientos articuladores genera un impacto en una población, como el proyecto articulador en el barrio El Curubo, Bogotá, donde el autor plantea que, el equipamiento público se convierte en la excusa para la construcción de ciudadanía ya que tiene el potencial de ser un espacio articulador entre el barrio y la ciudad (García, Ruge. 2017, p.6)

De tal manera el llevar a cabo un equipamiento articulador trabajaría de la mano con la implementación de estrategias urbanas enfocadas a la correcta y planificada accesibilidad del territorio, punto fundamental debido a el déficit de accesibilidad en el área de intervención, esto en mayor medida por tratarse de una ubicación sobre vías principales del país. Buscando así la implementación de estrategias como eje esencial para garantizar la movilidad equitativa y eficiente en un contexto urbano. Este término no solo implica un desarrollo de infraestructura vial, sino a su vez implementa el diseño inclusivo de espacios, asegurando la movilidad funcional para toda la población. Según el Ministerio de transporte de Colombia se busca entender a “la accesibilidad no solo como una condición a cumplir en los espacios, edificaciones y transporte públicos de manera aislada, sino como una red articulada, fluida y continua entre estos” (Manual de accesibilidad, 2015, p.9). La importancia de llevar a cabo la implementación de principios y estrategias de accesibilidad en vías principales se fundamenta como un eje estructurante del territorio, estas no solo funcionan como conectores residenciales, comerciales y de equipamientos urbanos, si no a su vez permiten una correcta articulación del transporte público o privados y medios de transporte sostenibles como el

peatón y el ciclista. De este modo la accesibilidad se considera como un eje central a la hora de llevar a cabo un diseño urbano, siendo así que en Colombia se han desarrollado herramientas que orientan el diseño accesible tal como, el Manual de Accesibilidad al medio físico suministrado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en el año 2015 y la Guía de Accesibilidad en los espacios urbanos publicado por el Ministerio de Vivienda en el año 2021, donde se establecen criterios para la implementación de rampas, superficies antideslizantes, señalización táctil, mobiliario urbano adecuado y cruces peatonales seguros. En este contexto se lleva a cabo la realización del presente caso de estudio enfatizando en la accesibilidad y desarrollo de un equipamiento articulador tal como una Plaza Comercial siendo este un elemento clave en la estructuración del tejido urbano, funcionando no solo como equipamiento comercial, sino a su vez actuando como un nodo de integración social, económica y espacial, prestando un servicio como eje articulador entre la población y su contexto inmediato. Las plazas comerciales se ubican, como elementos que transforman la estructura y la dinámica de las ciudades, ya que al aumentar la demanda y contribuir a los cambios necesarios para atender la proliferación y desarrollo de estas, se está modificando el contexto urbano (Izquierdo, J., Mejía, J., & Huitrón, M. 2016, p2).

Pregunta problema

¿Qué estrategias de diseño urbano-arquitectónico podrían implementarse en el sector "Puente del Común" en Sabana Centro para mejorar la conectividad y accesibilidad peatonal en la región?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional a nivel mundial ha generado importantes problemáticas urbanas, especialmente en términos de conectividad y accesibilidad peatonal. Según el Banco Mundial (2022), la densificación poblacional no solo incrementa la densidad residencial, sino que también afecta el diseño del entorno urbano, como sucede en el sector del "Puente del Común" en la Sabana Centro de Bogotá. En esta área, los desafíos de movilidad y accesibilidad son cada vez más evidentes debido a la falta de planificación adecuada, lo que repercute negativamente en la calidad de vida de los residentes.

La accesibilidad, tal como la define Fernando Alonso se ha tendido a identificar accesibilidad con aquellas prestaciones específicas que se han de proveer en las edificaciones y entornos públicos para algunas personas, especialmente para las que circulan en silla de ruedas, (Alfonso F, 2007 pag 16). Esto implica que cualquier entorno, servicio o infraestructura debe ser diseñado para garantizar el confort, la seguridad y la igualdad de oportunidades para todos los usuarios. Sin embargo, en el

caso del Puente del Común, estas condiciones no se cumplen plenamente, lo que afecta tanto a los peatones como a los usuarios del transporte público. El Manual para un entorno accesible también subraya la importancia de un entorno que facilite el movimiento de las personas en condiciones de seguridad y comodidad, la accesibilidad debe entenderse como una condición indispensable para garantizar la igualdad de oportunidades y el uso autónomo del entorno construido por parte de todas las personas (De Benito Fernández et al., 2005). En esta zona, la insuficiencia en la infraestructura peatonal y equipamientos articuladores que ayuden al correcto funcionamiento del área han dado lugar a congestión vehicular, fragmentación del espacio urbano-físico y una reducción en la calidad de la experiencia de social.

La falta de conectividad peatonal no solo restringe el acceso a servicios esenciales como centros educativos, hospitales y áreas recreativas, sino que también tiene implicaciones significativas para la salud pública. Según datos del Departamento Nacional de Planeación, los residentes se ven obligados a utilizar vehículos motorizados incluso para distancias cortas, lo que aumenta la congestión y la contaminación ambiental, (DNP, 2015). Además, la ausencia de rutas peatonales adecuadas desincentiva el ejercicio físico, contribuyendo a estilos de vida sedentarios y en consecuencia a problemas de salud a largo plazo.

Por otro lado, la falta de conectividad peatonal también afecta la seguridad. De acuerdo con datos de la OMS, los peatones representan el 23% de los accidentes viales a nivel global (OMS, 2023, párr. 7). En el caso del Puente del Común, la carencia de rutas seguras obliga a los peatones a transitar por vías peligrosas, aumentando el riesgo de accidentes. Esto, sumado a la fragmentación del espacio urbano y la falta de áreas comunes para la interacción social, afecta la cohesión social, generando aislamiento y disminuyendo las oportunidades de integración comunitaria.

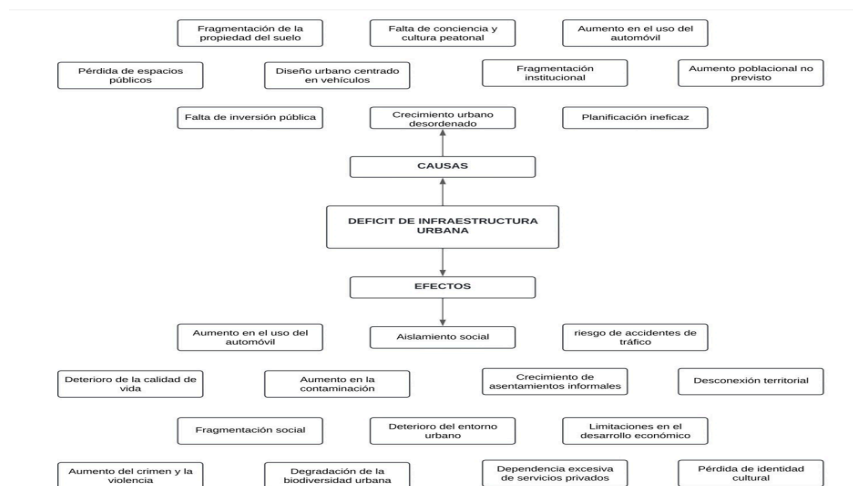
En el sector del Puente del Común, la rápida urbanización ha generado una desconexión entre diferentes modos de transporte, como la Carrera 7° y las vías Bogotá-La Caro y Bogotá-Chía y equipamientos presentes en la zona de intervención como: La Universidad de La Sabana, la estación de trenes de Chía, el colegio Jorbalan y el catillo Marroquín que funciona como centro de eventos al momento del presente documento, pero se plantea como futura sede de la Universidad Pedagógica de Colombia. En este sentido, es urgente invertir en una infraestructura peatonal y arquitectónica que integre mejor los diferentes modos de transporte y que favorezca una movilidad segura y sostenible. Mejorar la conectividad en la Sabana Centro no sólo elevará la calidad de vida de sus habitantes, sino que también contribuirá a crear un entorno urbano más inclusivo y funcional, adaptado a las necesidades de su creciente población.

Figura 1 Área de intervención general.



Nota: Elaboración propia Adaptado de Google Earth.

Figura 2 Árbol de problemas.



Nota. Elaboración propia.

JUSTIFICACIÓN

Durante el siglo XX, los estudios urbanos se enfocan principalmente en el transporte, con un interés en mover vehículos, mejorar la velocidad y aumentar la capacidad de las vías. Sin embargo, hacia finales de ese siglo, se produjo un cambio de paradigma. Según Fernando Reyes, el enfoque pasó de mover vehículos a mover personas, lo que dio lugar al concepto de movilidad. En la

actualidad, la perspectiva se ha ampliado hacia la accesibilidad, entendida como la capacidad de conectar a las personas con las oportunidades, garantizando las condiciones necesarias para que puedan acceder a ellas de manera efectiva. (Reyes, F. 2019)

Esta nueva visión de accesibilidad está alineada con la perspectiva de Jane Jacobs, quien afirmaba que los espacios urbanos deben ser diseñados para que todas las personas puedan utilizarlos y disfrutarlos. Jacobs defiende la creación de ciudades caminables, diversas y accesibles, donde los peatones pudieran moverse fácilmente y tener acceso a servicios esenciales, espacios públicos y comunidades vibrantes. (Jacobs, J. 1961). Sin embargo, en muchas ciudades latinoamericanas, este ideal está lejos de cumplirse. En América Latina, la accesibilidad urbana sigue siendo un problema crítico que afecta la seguridad social de la región. Según el Observatorio Nacional de Seguridad Vial, en Colombia murieron 1754 en siniestros viales en 2022 (ONSV, 2022 pag.7), lo que representa un aumento significativo en comparación con los años anteriores. Este problema se agrava por la falta de infraestructura peatonal adecuada, como pasos peatonales seguros, señalización visible y espacios destinados exclusivamente para peatones. La carencia de estas infraestructuras no solo aumenta el riesgo de accidentes, sino que también limita la capacidad de las personas para moverse con seguridad y acceder a servicios y oportunidades.

El creciente aumento en la necesidad de estructuras urbanas eficientes que ayuden a promover la conectividad y el bienestar ciudadano han enfrentado una serie de retos que han llevado a plantear diversas exigencias para la reevaluación de espacios públicos como lo son los centros o plazas comerciales dentro de un tejido urbano en desarrollo. En el sector de influencia de la Sabana Centro se hace énfasis en el sector el Puente del Común debido a un déficit presente en materia de la poca integración y correcta articulación espacial entre los diversos equipamientos existentes, tales como centros educativos universitarios, centros de salud y espacios culturales. Esta problemática de fragmentación ha generado retos físicos y sociales que ayuden a potenciar el reconocimiento y avance del sector, haciendo énfasis en mecanismos de movilidad inclusiva, accesibilidad eficiente y articulación urbana.

Frente a este caso se lleva a cabo un plan urbano-regional enfocado en la articulación y conectividad urbana. Se plantea la realización de una plaza comercial como ente articulador de equipamientos presentes en el área, esto principalmente por su ubicación estratégica y su función social, con un enfoque no solo como espacio de consumo y ocio, si no a su vez como un elemento urbano articulador, siendo capaz de activar el entorno y funcionar como un nodo de conexión mediante corredores ecológicos estratégicos que funcionaran como conectores peatonales en vías principales y su entorno inmediato. Los equipamientos comerciales “deben ser considerados como

elementos estructurantes del tejido urbano, capaces de generar nuevas centralidades y dinamizar áreas en transformación” (Villarejo.G , 2008, p.45).

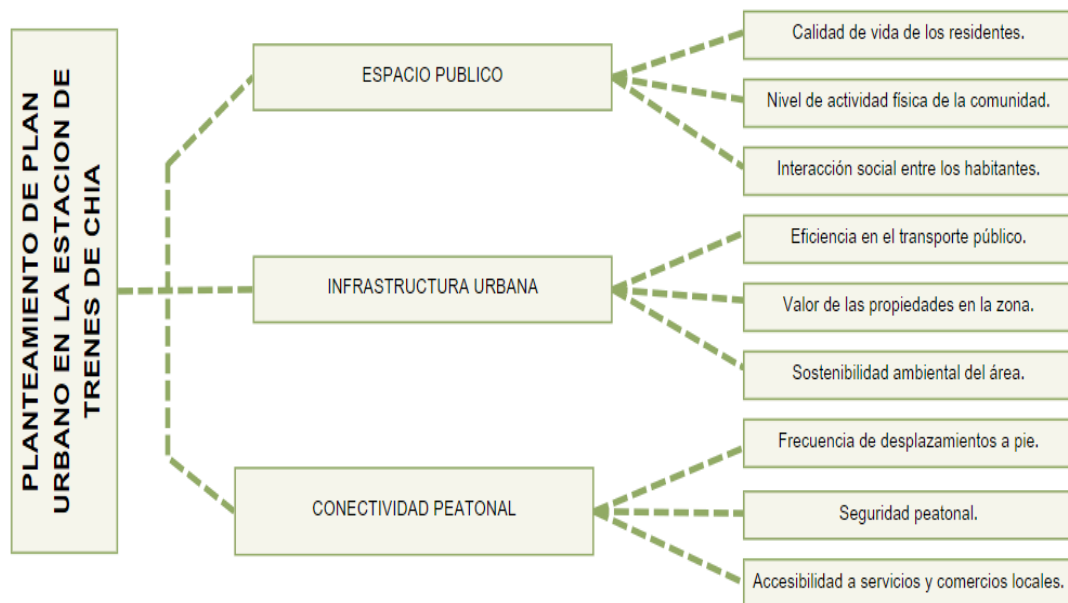
Además, la creación de centro y plazas comerciales como entes articuladores en periferias generan centralidades, convirtiéndose en no solo nodos de conexión si no a su vez en elementos fundamentales para el correcto funcionamiento social de un espacio. Según el artículo *Los grandes centros comerciales y la planificación urbana. Un análisis comparativo de dos metrópolis latinoamericanas*, las centralidades constituyen sin embargo un elemento clave de la estrategia de ordenamiento territorial, cuyo objetivo general es reestructurar el esquema de planeación con base en centros, subcentros y corredores urbanos. (González, 2007, párrafo 31) Y así mismo funcionan de la mano con elementos urbanos que complementan el correcto funcionamiento en espacios públicos o privados de difícil acceso tal como expone González en el mismo artículo, los corredores urbanos mencionados son franjas concentradoras de servicios y conectores muy importantes (dado que tendrían que ser ejes de transporte público masivo) que se asocian con una malla completa de centros y subcentros. (González, 2007, párrafo 31).

Por lo tanto, este proyecto busca no solo responder a las necesidades de funcionalidad del territorio, si no a su vez busca plantear un desarrollo urbano-arquitectónico sostenible y articulador orientado a la mejora de calidad de vida de los habitantes, desarrollando no solo un plan urbano que ayude a la conectividad peatonal de los usuarios directos sino que también implemente estrategias de articulación arquitectónica mediante el desarrollo de una plaza comercial con enfoque de conectividad, accesibilidad e inclusión dando respuesta a la problemática principal del sector y funcionando como un equipamiento articulador para el encuentro ciudadano y el desarrollo territorial funcional.

HIPÓTESIS

La implementación de una propuesta de intervención urbano-arquitectónica, basada en corredores ecológicos y una plaza comercial como equipamiento articulador, permitirá mejorar la conectividad urbana, la accesibilidad peatonal y la integración de los equipamientos existentes en el sector del Puente del Común, en el municipio de Chía.

Figura SEQ Figura * ARABIC3 Plan urbano.



Nota.; elaboración propia

ANÁLISIS DE VARIABLES

1. Diseño de ejes de conexión directa entre equipamientos, llevar a cabo un plan para la implementación de una infraestructura peatonal segura y accesible aprovechando las vías existentes y creando nuevas rutas peatonales y ciclorrutas que articulen el espacio público. Estos ejes estarían pensados para conectar de manera eficiente la plaza comercial con lugares como el Castillo Marroquín, la Universidad de La Sabana, la estación del tren y el Colegio de La Caro, integrando usos educativos, culturales, comerciales y residenciales.

2. Crear espacios públicos multifuncionales que fomenten el desarrollo sostenible y sustentable del sector el puente del común, ayudando a la conectividad y accesibilidad del área de intervención.

3. La propuesta incluye zonas de estancia, plazoletas, senderos arbolados, mobiliario urbano y espacios lúdicos. Estos espacios permitirán no solo conectar los equipamientos, sino también ofrecer lugares de permanencia seguros, inclusivos y con identidad local. Se plantea integrar paisajismo funcional con vegetación nativa, sistemas de drenaje sostenible y elementos culturales o históricos del territorio, fomentando así una red de espacio público coherente, viva y amigable con el medio ambiente.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una intervención urbana-arquitectónica que fortalezca la conectividad, la accesibilidad peatonal y la articulación de los equipamientos existentes en el sector del Puente del Común, mediante la implementación de corredores ecológicos, espacio público de calidad y una plaza comercial con funciones sociales y comunitarias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las necesidades urbanas específicas del sector el puente del común en Chía, Cundinamarca.
- Diseñar y ejecutar ejes de conexión directa entre equipamientos estratégicos, utilizando infraestructura existente y nuevos corredores peatonales y ciclorrutas, para articular el sistema urbano y facilitar la movilidad de los habitantes.
- Implementar corredores ecológicos peatonales con andenes amplios, mobiliario urbano, iluminación y señalización, priorizando la movilidad segura y accesible para todos los ciudadanos, incluyendo personas con movilidad reducida.
- Diseñar la plaza comercial como un punto de encuentro que conecte los distintos equipamientos del sector, permitiendo flujos naturales de personas y fortaleciendo la relación entre actividades educativas, culturales y de servicio.
- Implementar la metodología Building Information Modeling (BIM) en el diseño y construcción de la plaza comercial, para mejorar la coordinación entre disciplinas, aumentar la eficiencia en los procesos y reducir los tiempos de entrega.

CAPÍTULO II MARCOS TEÓRICOS.

MARCO DE ANTECEDENTES: ESTADO DEL ARTE

A lo largo de la historia, el concepto de lo “urbano” ha sido un eje central en la planificación y diseño de ciudades. Este término ha evolucionado para incluir diversas aproximaciones al espacio público, en particular, el impacto que estos espacios tienen en el peatón. Hoy en día, la movilidad peatonal ha cobrado gran relevancia en el diseño urbano, promoviendo una visión de ciudad centrada en las personas más que en los vehículos. Esta revisión de literatura presenta varios textos clave para comprender la importancia de priorizar al peatón en el diseño de espacios públicos de calidad. A continuación, se analizan estos textos.

Para comenzar, en “Análisis e intervención urbana desde la perspectiva peatonal en Autlán de Navarro, Jalisco, México” (Rodríguez Díaz y Martín del Campo, 2022), los autores critican cómo el automotor ha sido históricamente el elemento predominante en el diseño urbano, relegando al peatón a un segundo plano. En este estudio se subraya la importancia de que la sociedad exija espacios adaptados para el tránsito peatonal, pues todos somos peatones en algún momento: el conductor que baja de su vehículo, el ciclista al detenerse o el usuario del transporte público

El texto “Diagnóstico del déficit de infraestructura urbana y viabilidad económica para resarcir la demanda en Bacalar” (Aguilar et al., 2019) ofrece una perspectiva desde una zona turística en México. Aguilar destaca cómo los espacios comerciales que integran a los peatones en sus flujos se convierten en puntos de interacción vitales. En ciudades como Nueva York o París, donde el tránsito peatonal y el transporte público son prioritarios, se observan efectos positivos en la economía local y en la eficiencia del mantenimiento urbano.

Otro ejemplo destacado es el trabajo “Sistema de espacios públicos peatonales para la conectividad entre las márgenes ribereñas, Alameda Chabuca Granda, Lima” (Quispe, 2016). Este texto se centra en una zona precarizada de Lima, donde la falta de espacios públicos limita la apropiación de las áreas por parte de los peatones. Quispe analiza cómo una mejor infraestructura podría mejorar la percepción del peatón y revalorizar el área.

En Colombia, el texto “Conectividad Peatonal como Rescate de Memoria Girardot-Flandes” (Forero y Manrique, 2022) explora cómo la falta de una infraestructura peatonal adecuada, como el deterioro de un puente entre ambas ciudades, afecta la cohesión social y movilidad peatonal. Los autores enfatizan la necesidad de políticas públicas que prioricen la cohesión social y el fortalecimiento comunitario a través de la conectividad peatonal.

Al igual, Silvia Otero en “Corredores ecológicos en la ciudad de Madrid” (2020) analiza cómo la desconexión entre zonas verdes reduce el acceso a estos espacios en Madrid. Otero propone la creación de corredores y alamedas ecológicas que mejoren la conectividad entre áreas verdes, promoviendo el bienestar social y la diversidad ecológica en la ciudad. Utiliza datos de Información Geográfica Voluntaria (VGI) como herramienta para planificar futuras conexiones de manera inclusiva.

En el texto “Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP)” (Hernández, Esquivel y Garnica, 2013), los autores exploran la relación entre desigualdad social y accesibilidad peatonal en ciudades de América Latina. El estudio sugiere que la organización en barrios es clave para la cohesión social, pero que el aumento de vehículos ha deteriorado estas conexiones a escala peatonal.

Por su parte, el texto “El abismo intersectorial en los procesos de desarrollo urbano” (Murillo, Fernández y Ordóñez, 2003) examina Bucaramanga, Colombia, explorando las estrategias necesarias para fomentar un desarrollo urbano colaborativo y participativo. Los autores destacan la importancia de integrar nuevos enfoques en los aspectos económicos, técnicos y funcionales del espacio público, proponiendo intervenciones como la creación de plazas, plazoletas y conexiones ambientales que faciliten la cohesión social y fortalezcan el sentido de ciudadanía. Este estudio subraya la necesidad de infraestructuras peatonales que no solo atiendan la movilidad, sino que también promueven derechos fundamentales como la educación, la recreación y la libertad de expresión en el entorno urbano.

El trabajo “Movilidad Urbana peatonal en la Ciudadela San Cristóbal de la ciudad de Portoviejo” (Cobeña, 2021) se centra en analizar cómo los habitantes se desplazan dentro de la ciudad y en identificar los factores que facilitan o dificultan la movilidad peatonal en la Ciudadela San Cristóbal. Cobeña destaca carencias de infraestructura como la falta de señalización y adoquines podo táctiles, enfatizando la necesidad de mejorar la infraestructura para una movilidad más inclusiva y segura.

Fredy Alberto Guio Burgos, en su estudio “Recomendaciones de diseño para infraestructura peatonal en Colombia” (2008), analiza los factores que afectan la seguridad de los peatones en

ciudades como Tunja. Guio Burgos examina elementos básicos de accesibilidad peatonal, como las aceras, pasos peatonales y señalización, proponiendo una serie de pautas para mejorar la seguridad y funcionalidad de estos espacios. Según el autor, la movilidad a pie es clave en distancias cortas, pero enfrenta desafíos por problemas de seguridad vial y riesgos de accidentes.

En su análisis de la transformación del espacio público en ciudades latinoamericanas, Setha Low en “Transformaciones del espacio público en la ciudad latinoamericana” (2000) aborda cómo los procesos de globalización y privatización han cambiado la función original de estos espacios. En un estudio de la plaza central de San José, Costa Rica, Low muestra cómo las intervenciones urbanas destinadas a atraer turistas pueden llevar a que los espacios públicos pierdan su esencia como lugares de encuentro comunitario, reflejando una desconexión entre las decisiones gubernamentales y las necesidades de los habitantes.

Nikos A. Salingaros, en “Cuadernos de Arquitectura y nuevo urbanismo” (2007), explora la complejidad organizacional de las ciudades a través de redes de nodos de actividad humana interconectadas. Utiliza Querétaro, México, como ejemplo de una ciudad que ha logrado integrar la movilidad peatonal, los espacios verdes y la infraestructura vial, ofreciendo un modelo de desarrollo urbano centrado en la eficiencia y cohesión social.

Cada uno de estos textos resalta un aspecto clave de la movilidad peatonal, desde la necesidad de una infraestructura adecuada y segura hasta la importancia de una política pública inclusiva que integre los derechos y necesidades del peatón. Este conjunto de investigaciones ofrece una base sólida para explorar y mejorar el rol del peatón en el diseño de espacios públicos de calidad.

REFERENTES PROYECTUALES

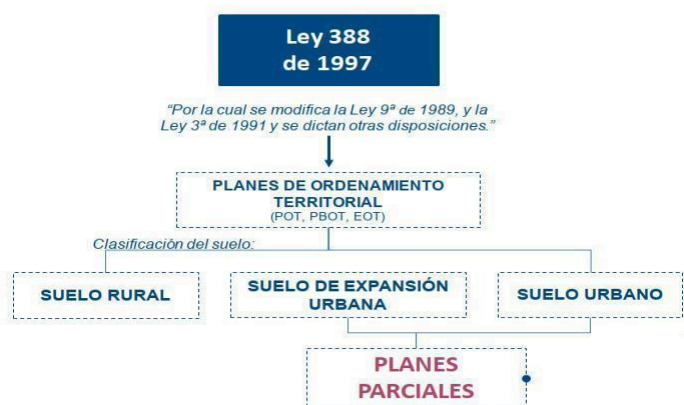
MARCO NORMATIVO

La propuesta se enmarca en diversas leyes colombianas que desarrollan a profundidad la realización de espacios públicos, su importancia para la comunidad y como estas son necesarias para el crecimiento planeado y ordenado de un municipio o ente regional. El primer enfoque normativo se toma desde la Ley 388 de 1997, constitucionalizada como una norma fundamental en la regulación del uso del suelo en municipios o diversos distritos del país, en esta se en cuenta como objetivo el promover el desarrollo ordenado y sostenible de los territorios tanto urbanos como rurales del país desarrollando la planificación económica y social con la dimensión territorial. El desarrollo de la

propuesta se enmarca por 3 principios fundamentales tomados de la ley 388 CAPÍTULO I artículo 2.-Principios (Ley 388 de 1997)

1. *La función social y ecológica de la propiedad. Art. 58*
2. *La prevalencia del interés general sobre el particular. Art.58*
3. *La distribución equitativa de las cargas y los beneficios. Art 13*

Figura 4 Ley 388 de 1997



Nota. Tomado de Minvivienda.

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.minvivienda.gov.co%2Fviceministerio-de-vivienda-espacio-urbano-y-territorial&psig=AOvVaw3Hn1IGZs1erFASxx5Vpf8a&ust=1731601321102000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjRxqFwotCLI57t7b2YkDFQAAAAAdAAAAABAE>

Por otro lado, se basa en los datos obtenidos por las principales estrategias que se desarrollan el plan de desarrollo del municipio, esto entendido desde el artículo 17 del 2000, el cual estipula:

La propuesta se enmarca en diversas leyes colombianas que desarrollan a profundidad la realización de espacios públicos, su importancia para la comunidad y como estas son necesarias para el crecimiento planeado y ordenado de un municipio o ente regional. “Hacer a Chía un municipio líder en el área de influencia por el aprovechamiento de sus ventajas competitivas: espacios, sociales, culturales y productivas por la calidad de vida” (Artículo 17 del 2000). Es importante resaltar que este proyecto se fundamenta en las 3 políticas generales que se especifican en el artículo 17 del 2000.

1. Uso sostenible y sustentable del territorio.
2. Equilibrio birregional.

3. Recuperación, defensa y mantenimiento del espacio público y de su equipamiento para facilitar la movilización de los distintos grupos poblacionales.

Con estos lineamientos se busca crear un equilibrio urbano en la utilización del espacio público en la sabana centro de Bogotá, esto no solo buscando solucionar problemáticas de conectividad vial y peatonal, si no a su vez integrar el espacio con su contexto inmediato generando conectividad eficiente entre los diversos equipamientos tanto educativos como de salud. De igual manera se toman a consideración múltiples leyes, decretos o acuerdo por los que se basan en el desarrollo del POT del municipio de Chía, este ligado al acuerdo 17 del 2000 que es el ente regulador para proyectos de desarrollo urbano en el municipio.

Figura SEQ Figura 1* ARABIC5 Leyes aplicables.

- Constitución Política de Colombia.
 - Decreto Ley 2811 de 1974. Protección al Medio Ambiente.
 - Ley 9 de 1989.
 - Ley 60 de 1993.
 - Ley 105 de 1993
 - Ley 115 de 1994:
 - Ley 134 de 1994.
 - Ley 136 de 1994.
 - Ley 142 de 1994.
 - Ley 152 de 1994.
 - Ley 160 de 1994.
 - Ley 336 de 1996.
 - Ley 373 de 1997.
 - Ley 375 de 1997:
 - Ley 397 de 1997.
 - Ley 400 de 1997.
 - Ley 507 de 1998.
 - Ley 546 de 1999.
- Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y
Ley de Reforma Urbana.
Recursos de las entidades territoriales.
Transporte
Ley General de Educación
Mecanismos de Participación Ciudadana.
Ley de Modernización de los Municipios.
Ley de Servicios Públicos.
Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
Ley de Reforma Agraria
Transporte
Ahorro consumo de agua
Ley Nacional de Juventud
Ley de la Cultura.
Construcciones Sismoresistentes
Ley de
Ley de Vivienda.

Figura 6

Delimitación del lote.



Nota: Elaboración propia adaptado o de QGIS

El proyecto se enmarca por la zona POT ZJM (zona jardín uso múltiple) y ZPSH (zona de proyección del sistema hídrico). El desarrollo de la plaza comercial se desarrollará en el marco de la zona POT ZJM (zona jardín uso múltiple) bajo la tabla normativa N°7 del acuerdo 17 del 2000, como un uso compatible de COMERCIO TIPO II.

Figura 6 Tabla normativa n.7 .

Artículo 218. Zona Jardín de Uso Múltiple (ZJM)

ZONA JARDIN DE USOS MULTIPLE	No. 7
Es la localizada en el plano oficial N°. 2. Entre la cota 2600 y la ronda oriental del río Bogotá. Esta zona requiere de un tratamiento especial de parque-jardín al localizarse en los costados de la autopista del Norte. De esta zona se excluye la zona jardín de uso múltiple especial.	
USO PRINCIPAL Agropecuarias y forestales.	
USOS COMPATIBLES Actividades deportivas, recreativas y turísticas, usos institucionales y culturales, comercial I y II, industrial I.	
USOS CONDICIONADOS Todas las instituciones que complementen el uso principal – bodegas - zona de parqueos Industrial tipo II, Comercial clase III, estaciones de servicio, centros de convenciones.	
USOS PROHIBIDOS Industrial de tipo III. Planta para fábricas de asfalto. Actividades extractivas. Fábrica de ladrillos, Vivienda.	
NORMAS ESPECÍFICAS Área mínima subdivisible: 2 Ha. Altura máxima: 5 pisos, 15 metros. Cesiones: según artículo 194 Índice de ocupación: 25% con construcciones, hasta 30% con vías y zonas duras. Aislamiento: cuadro No. 5 artículo 197 Vías locales: artículo 194 Estacionamientos: Uno por cada 50 m ² de construcción. Cerramiento lateral y posterior de 2.50 con 50% de transparencia; frontal 80% de transparencia con tratamiento vegetal. Área de carga y descarga, de materia prima y trabajadores no superior al 30% del área destinada a área verde y localizada al interior del predio. Por ningún motivo se podrá realizar esta actividad sobre la vía principal o la zona de desaceleración. Se podrán construir pisos adicionales aplicando las compensaciones por altura establecidas en el numeral 2 del artículo 197, así: por cada 5% de área liberada en primer piso, se podrá construir dos pisos adicionales, hasta una altura máxima de siete pisos o 21 metros. Si la mayor altura está localizada sobre la fachada anterior, se deberá dejar un metro adicional de antejardín por cada piso adicional de mayor altura.	

Nota: Tomado de Acuerdo 17 del 2000

MARCO CONCEPTUAL

PEATÓN.

Abordando este término la urbanista y activista social Jane Jacobs en su texto Muerte y vida de las grandes ciudades americanas (1961) usa el término de peatón como el individuo principal de una ciudad donde los marca como el corazón y el factor común de esta, hace la comparación entre la reunión del peatón con la vitalidad de la ciudad donde las calles son espacios de convivencia e integración, ella argumenta que entre una mayor integración de los peatones en las calles la vitalidad de esta será óptima donde aumenta la seguridad y el bienestar común, Jane crítica el urbanismo moderno desde la perspectiva del individuo/peatón donde se pierden estas vitalidades por uso excesivo de los automóviles y donde se pierden estos centros de vitalidad dando como espacio a la pérdida de una ciudad y a la pérdida de vida de estas, en su visión en Peruvian factor del diseño de una ciudad debe ser el individuo y no para los automóviles, teniendo en cuenta la participación ciudadana es clave para el desarrollo de la vitalidad y del desarrollo del peatón, en resumen el peso según la visión de Jacobs está totalmente arriesgada a la idea de que las ciudades de deben poner como principal factor de diseño el peatón ya que éste es el eje y usuario principal y debe facilitar la interacción social y por ende la vitalidad de la ciudad.

Para el arquitecto y urbanista danés Jan Gehl el peatón es un principio fundamental en la estructuración y diseño urbano, en su texto “ciudades para la gente” (2014), enfatiza la relevancia de

crear lugares donde la experiencia del mismo peatón se priorice, argumentando que la ciudad debe ser diseñada para las personas y no para los demás elementos que transitan como los son los automóviles. Gehl también sostiene que el concepto de peatón debe centrarse en la escala humana, se entiende por esto en la interacción social y el uso del caminar como movilidad principal, este considera que una ciudad mantiene hita cuando los espacios públicos y las redes de conexión son hechas para el peatón siendo atractivos y accesibles, la calidad y la cantidad de espacio urbano peatonal son puntos importantes para el desarrollo de interacción social. En resumen, el peatón es el actor principal en el desarrollo de las ciudades sostenibles y habitables, donde la interacción social se convierte en el principal elemento a buscar.

En el texto del arquitecto Kevin Lynch “la imagen de la ciudad” (2008) da una descripción del peatón como individuo que tiene la capacidad y la libertad de moverse e interactuar funcional y socialmente con su contexto inmediato, a diferencia de los automóviles, los peatones si pueden modificar su dirección de manera imprevista, lo que se convierte en un elemento más a la hora de la planificación urbana.

En conclusión, los 3 autores coinciden en que el peatón es el principal factor para el desarrollo y diseño urbano, también coinciden en que el peatón es el eje central en la vitalidad de una ciudad.

URBANISMO

El urbanismo como concepto de Andrés Duany se basa en una percepción nueva de este donde plantea en su libro “Suburban nation”(2001), diez principios que establecen el urbanismo actual los cuales son:

- La recuperación de los centros urbanos.
- Reconfiguración de los suburbios.
- Conservación de los recursos naturales
- Reducción del uso del automóvil.
- El respeto a la tradición arquitectónica.
- El urbanismo y la arquitectura se deben leer y entender en una misma línea
- Delimitar el campo y la ciudad de manera ideal. Conservación del medio natural.
- Impulsa el movimiento peatonal y el espacio público como organismo (Andrés Duany, 200)

En conclusión, el término de Duany urbanismo se ha transformado en la reunión de la comunidad, en la reunión del peatón que busque la pertenencia del sector habitado y transitado y esta genere una calidad de vida superior, Donde el uso de espacios y la fomentación de la diversidad entre los diseños urbanos adecuados se fortalece el sentido de sociedad y llegando al punto del peatón como principal factor urbano.

François Ascher en su obra “los nuevos principios del urbanismo” (2004) desarrolla una investigación sobre las ciudades de la época actual y sus diferentes retos en materia de infraestructura y funcionamiento. Para Ascher, las ciudades contemporáneas hacen parte de una revolución Urbana, después las ciudades renacentistas y la ciudad industrial, llega la etapa que se denomina las “metápolis”, un tipo de ciudad integral, donde las bases de estas ciudades parten en flujos de personas, información y recursos.

Con base lo anterior, el autor relaciona una serie de desafíos que el urbanismo contemporáneo conlleva, los cuales se clasifican así:

- Movilidad Urbana
- Espacio-tiempo individuales
- Nuevas relaciones de riesgo

Ya por último, François Ascher hace una intervención donde propone una serie de guías para diseñar ciudades y contribuir en la planeación de futuristas, entre estos aspectos se encuentran evaluar proyectos contextos inciertos, promover la negociación y fomentar la diversidad y la flexibilidad en productos urbanos.

En el texto “el urbanismo como modo de vida” (1938) escrito por Louis Wirth, genera una tesis a base de cómo las ciudades modernas generar costumbres y comportamientos en su población, desarrollando la idea que una ciudad es más que un lugar físico, si no es un medio para definir las relaciones sociales y la organización antropológica de una sociedad. Para Wirth, en una ciudad las relaciones de las personas en la ciudad son más impersonales y divididas que en un ámbito rural, lo que genera un ámbito de individualismo y competitividad, esto genera que se configuren entornos ansiosos y se creen entornos heterogéneos y naturalezas fragmentadas en las poblaciones de estos espacios Urbanos.

No obstante, este factor de competitividad genera una economía más dinámica y versátil, ya que al generarse una competitividad interna, esta sirve como materia de intercambio con sociedades externas, tanto en materia de conocimientos, como infraestructura, esto siendo una

contraproducente en el ámbito de introversión de la población, teniendo esto efecto en ámbitos psicológicos positivos en los miembros de las poblaciones.

Para Louis Wirth, el urbanismo es un estilo de vida con características distintivas como el individualismo y el anonimato, siendo esto beneficioso para el sector económico en muchos ámbitos, pero siendo perjudicial en la configuración en ámbitos como la sociabilidad o el estado psicológico de una población.

CONEXIÓN URBANA

Se tiene como concepto de “conexión urbana” al proceso de unión y solidificación integral de una sociedad en pro de su desarrollo integral positivo. Tal y como lo nombra François Ascher en su texto “conexiones urbanas: cultura, metrópolis y globalización” (2000) en el cual da su punto de vista, al manifestar que las ciudades son más que lugares, son intercambios de bienes, servicios y mensajes. Esto en la actualidad, es plasmado en un concepto cultural moderno, ya que, este concepto es equivalente a un intercambio de puntos de vistas y opiniones, donde se ven involucrados diferentes actores, tales como: sujetos particulares, colectivos, medios informativos e incluso, el mismo gobierno de determinada comunidad. Esto ha generado, que la conexión urbana se genere en caracteres públicos, con implementación y coacción de caracteres privados, derivando esto, en un desarrollo de de conexidad surgido inicialmente de un carácter local, que a través del desarrollo del espacio-tiempo, se convierte en un escenario global, conjugado esto a, un enfoque central, desarrollado y finalizado a un enfoque periférico zonal.

La conexión urbana para Rem Koolhaas, es un término con muchas hacer dónde abarca la red de conexiones existentes y sociales en la modernidad de la ciudad como lo son: calles rutas de movilidad y la forma de conexión de las distintas zonas urbanas. El autor explora cómo dichas redes afectan en las dinámicas de una urbe, abordando la separación y la interacción de los espacios públicos y así mismo la integración social que estos permiten. Además, analiza cómo la variable de la globalización ha interferido en la conectividad, dando como resultado la igualdad entre las ciudades modernas.

El destacado teórico social aborda el concepto de conexión urbana en su texto “Ciudades rebeldes: del derecho de la ciudad a la revolución urbana” (2013) examina cómo las ciudades no son solo espacios para el desarrollo económico si no los considera nodos de redes de capital, política y trabajo. La conexión urbana se refiere a cómo las urbes están conectadas entre las actividades económicas, sociales y políticas y esto dando como consecuencia la acumulación de capital. En conclusión, Harvey ve la conexión urbana como una dimensión que da a entender las dinámicas

socioeconómicas que presentan cualquier modelo económico y cómo esta estructura afecta el desarrollo urbano de las ciudades

MARCO TEÓRICO

JORDI BORJA.

En su escrito “Espacio y Derecho a la ciudad” (2011) indaga la relación sobre la planificación de urbana y los derechos de los habitantes en el espacio de una ciudad moderna, Borja afirma que el derecho a la urbe citadina no solo se limita al uso y el disfrute de lugares y espacios urbanos de calidad, sino que debe incluir la participación ciudadana activa en la toma de acciones del sector. También habla sobre el desarrollo social y el cómo este usa el espacio urbano, destacando la importancia de un sistema inclusivo y con bases democráticas en el desarrollo urbano, donde busca garantizar que todos los habitantes, en especial los habitantes con menos oportunidades socioeconómicas puedan convivir en un espacio urbano equitativo e igualitario. En este sentido Borja apunta a que un espacio público debe ser inclusivo y accesible para toda la comunidad, independiente de su etnia, clase social, género o sus limitaciones en capacidades físicas. Según esto la urbe está de la mano con la lucha de la equidad y la justicia social, Borja también exalta la participación democrática y el control de esta como factores fundamentales para la garantía de una ciudad no solo residencial si no de participación social y un desarrollo sostenible y humano.

FERNANDO CARRIÓN

En el texto “Espacio público: punto de partida para la alteridad “(2007), Carrión subraya el concepto de espacio público como un lugar primordial para el desarrollo de la alteridad, es decir la coexistencia y reconocimiento de otro individuo, Carrión afirma que el espacio público no es un simple escenario físico, sino un punto clave para la interacción social donde desemboca distintas realidades sociales, económicas y culturales. Considera que estos espacios son idóneos para expresar las identidades individuales y colectivas. Carrión parte de la idea de que el espacio público ha sido el principal espacio donde se manifiestan las tensiones y los conflictos que el ser humano necesita reflejar a nivel comunitario, pero también donde se crearon condiciones para el disfrute de la diversidad y la solución a estas tensiones. En una ciudad cada vez más globalizada y heterogénea, el espacio público se convierte en un escenario vital para la visibilidad de las diferencias, ya sean de género, cultura, etnia y clase social, (Carrión, 2011). La alteridad depende de garantizar la visibilidad de estas dando la posibilidad de la construcción de inclusión y participación de la ciudadanía. El autor también critica las dinámicas de urbanización, donde la privatización, el control y la vigilancia de los

espacios públicos afectan y limitan la creación de alteridad, estas dinámicas afectan aumentando la dispersión y segregación social, donde reduce los espacios de interacción y por lo tanto todo lo que estos conllevan como el diálogo y la convivencia, el autor apunta que, cuando un lugar público se convierte en un lugar que excluye pierde la capacidad de ser el punto de partida para la alteridad.

En conclusión, el autor presenta la alteridad como esencial para la construcción de la ciudad contemporánea donde el encuentro entre las diferencias es primordial. Sin embargo, acepta que está amenizado por la exclusión y el control progresivo del espacio, lo que da como necesidad la reivindicación de los espacios con el fin de construir una urbe que valore la alteridad

MARCO HISTÓRICO

El municipio de Chía ubicado en el departamento de Cundinamarca posee una gran historia la cual se remonta a los tiempos precolombinos. Esta zona fue habitada en sus inicios por el pueblo muisca, para el cual Chía tenía un gran significado como el lugar del nacimiento de la luna. La llegada de la conquista española en el siglo XVI de la mano de Gonzalo Jiménez de Quesada convirtió a Chía en un asentamiento colonial la cual jugó un papel relevante en la lucha de la independencia colombiana en el siglo XIX.

El Puente del común como hito importante del municipio fue construido en el siglo XVIII con la dirección del virrey José Manuel de Ezpeleta, el cual atraviesa el río Bogotá. “Este Puente contribuyó con la conexión entre la capital y las regiones del norte del país” (Alcandía de Chia, 2022), es notable por su arquitectura de estilo colonial, con arcos de medio punto y una sólida construcción en piedra. En la actualidad, el Puente del Común es un símbolo de la historia y la cultura de la región, atrayendo a turistas y estudiosos interesados en la ingeniería colonial y la historia de Colombia.

La Estación de la Sabana como parte ferroviaria del país la cual conecta a Bogotá con las áreas cercanas, tuvo su inauguración a principios del siglo XX. “Si bien la información específica sobre la estación de Chía es limitada, “el tren de Savannah jugó un papel crucial en el desarrollo de la región, facilitando el comercio y el transporte” (Correa, 2017).

Fundada en 1979 la Universidad de La Sabana ha jugado como factor importante en la historia reciente de Chía. “La universidad ha contribuido al desarrollo de la ciudad como centro educativo y ha influido en su composición demográfica al atraer a estudiantes y académicos” (Universidad de La Sabana.).

En las últimas décadas, el municipio Chía ha experimentado un crecimiento poblacional y urbanización a gran escala. Este fenómeno ha llevado a una nueva configuración significativa del desarrollo Urbano-. Actualmente, Chía se compone de varias instituciones educativas superiores como la universidad de la Sabana y se destaca como un centro cultural y turístico para la población de la capital colombiana. "La combinación de su rica historia y su desarrollo moderno lo posiciona como un lugar atractivo tanto para residentes como para visitantes".

Chía enfrenta varios desafíos relacionados con la gestión del espacio público, la infraestructura social y la sostenibilidad ambiental. La planificación adecuada es esencial para manejar el crecimiento desmedido y preservar su patrimonio cultural e histórico.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación seleccionado para este trabajo es el estudio de caso, una metodología que permite examinar y analizar en profundidad fenómenos o situaciones específicas que presentan una problemática particular en un contexto determinado. Según Robert E. Stake, esta metodología se enfoca en "el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes" (Stake 1998, p. 11). Esta aproximación es ideal para investigadores que buscan profundizar en el análisis de una situación específica, explorando sus dinámicas y factores con un enfoque detallado.

En este estudio, se pretende examinar la problemática de conectividad en el sector del Puente del Común, específicamente en la conexión entre los equipamientos presentes en la zona. La investigación se basará en la recolección de datos de casos similares y en la consulta de fuentes de información de entes gubernamentales tanto nacionales como internacionales, como el Ministerio de Transporte de Colombia y organismos globales como la ONU. Además, se realizaron encuestas en la zona de estudio para identificar de manera precisa las principales problemáticas de conectividad y movilidad peatonal.

Asimismo, se llevará a cabo un análisis comparativo de casos de ciudades o países donde el déficit en la infraestructura de espacios públicos ha generado significativas problemáticas sociales, como la accidentalidad peatonal. Se evaluarán contextos donde esta deficiencia es una de las principales causas de mortalidad en accidentes viales, con un enfoque en la falta de conectividad urbana peatonal como factor clave. Este enfoque permitirá identificar patrones y lecciones

aprendidas que puedan aplicarse para mitigar los desafíos de conectividad en el área de estudio, proponiendo soluciones que mejoren la seguridad y accesibilidad de los peatones en la región.

ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Para abordar de manera general la problemática de conectividad en el sector del Puente del Común, el enfoque metodológico de esta investigación se basa en un enfoque mixto, combinando tanto métodos cualitativos como cuantitativos. Este enfoque se elige debido a que permite una comprensión más completa de la problemática específica del estudio, incorporando la profundidad y el contexto de los datos cualitativos con la precisión y generalización de los datos cuantitativos.

El enfoque mixto es especialmente adecuado en estudios de caso de problemáticas urbanas, ya que captura la complejidad del contexto. La conectividad peatonal y la interacción de los equipamientos en el área no solo dependen de datos numéricos, sino también de la percepción, experiencia y comportamiento de los usuarios del espacio. Los métodos cualitativos, como entrevistas y observaciones, permitirán explorar estos elementos puntuales y captar la complejidad del entorno urbano.

Además, la integración de datos cuantitativos, como estadísticas de movilidad y accidentalidad peatonal, ayudará a validar y contrastar las percepciones, mientras que los datos cualitativos proporcionarán una comprensión profunda de las causas y efectos en la comunidad.

Al combinar ambos enfoques, se podrán identificar causas comunes a la tasa de accidentabilidad vial global y formular recomendaciones más precisas y contextualizadas para mejorar la conectividad peatonal en el área de estudio.

Finalmente, utilizando un enfoque mixto, se podrán integrar datos de diversas fuentes, como encuestas en la zona de intervención, análisis de casos similares a nivel nacional e internacional, y consultas a entes gubernamentales y organismos internacionales como Mintransporte y la ONU. Esto asegurará que se aborden múltiples perspectivas y que las soluciones propuestas sean informadas por un espectro amplio de evidencia. Por estas razones, la metodología del estudio se enfocará en un enfoque mixto, permitiendo un análisis detallado y multidimensional de la problemática de conectividad peatonal, lo cual es fundamental para desarrollar propuestas de diseño urbano efectivas y contextualizadas en el sector del Puente del Común.

POBLACIÓN OBJETIVO

La presente investigación se centra en la población del municipio de Chía proyectada al año 2030, teniendo en cuenta el crecimiento demográfico de la zona. En la actualidad el municipio cuenta con una población total de 164,995 habitantes según los datos del DANE para el 2023, con una proyección en aumento para el 2030 de 192,714 según datos de DANE. (DANE, 2023)

Tabla 1 Proyecciones población 2023-2030

Año	Total	Diferencia (+)
2023	164995	4560
2024	169826	4831
2025	174354	4528
2026	178610	4256
2027	182607	3997
2028	186305	3698
2029	189667	3362
2030	192714	3047

Nota: Tomado de DANE, proyecciones población 2023-2030 con base en CNPV 2018

El desarrollo de la presente investigación se centra en la población según la ubicación para sabana centro, tomando como referencia los equipamientos presentes en el área de influencia.

1. La universidad de la sabana con una población de 11,527 estudiantes entre pregrado y posgrado (La Universidad la sabana 2024-S1)
2. La clínica de la sabana con una población visitante por mes de 8,000 (Clínica de la sabana 2018)
3. El colegio Jorbalan
4. El Castillo Marroquín con la proyección de la adecuación del inmueble para ser una de las nuevas sedes de la Universidad Pedagógica de Colombia, esto en ayuda del hacinamiento del ente educativo con las de 13,000 estudiantes (Alejandro Álvarez rector de la universidad UP)

5. la estación de trenes de Chía con una población aproximada para futuros usuarios teniendo en cuenta datos del recorrido del RegioTram del norte con 250,000 pasajeros por día (Secop).

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los Objetivos De Desarrollo Sostenible (ODS) son objetivos adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamamiento universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que para el 2030 todas las personas disfruten de paz y prosperidad. Los ODS están diseñados para acabar con la pobreza, el hambre, el sida y la discriminación contra mujeres y niñas. Los ODS se constituyen como 17 objetivos donde se destacan con el fin de implementar y adaptar frente a la propuesta urbana 3 objetivos: Salud y bienestar (objetivo 3), Ciudades y comunidades sostenibles (objetivo 11) y Acción por el clima (objetivo 13).

Figura 7.3 Los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Nota. Tomado de “Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)” por CEPAL.

(<https://www.cepal.org/es/temas/agenda-2030-desarrollo-sostenible/objetivos-desarrollo-sostenible-ods>)

SALUD Y BIENESTAR (OBJETIVO 3)

Este ODS se enfoca en garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. teniendo como principales fundamentos en asegurar el acceso a servicios de salud, diseño de entornos peatonales y Mejorar la calidad de vida y percepción social del espacio.

Se llevará a cabo la implementación de estas aguas que ayuden a la creación de espacios realmente transitables donde se vea una directa mejoría a la calidad salubre de la población que transita por la zona. Los espacios propuestos están promoviendo un modo de vida con más actividad física con el fin de reducir el sedentarismo debido a que este es el principal factor en la prevención de enfermedades como la obesidad, enfermedades cardiovasculares y la diabetes. La creación de espacios transitables ayuda a la fomentación de convivencia social así mismo como el el bienestar mental, al crear estas áreas donde la seguridad y la accesibilidad son claves las personas podrán desplazarse de una manera sostenible, donde la contaminación disminuirá por la disminución del uso del transporte privado y esto aumenta la calidad de vida de estas.

CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES (OBJETIVO 11)

El objetivo de Desarrollo sostenible número 11 se concentra en poder “lograr que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles” (ONU 2015), esto da conocimiento al crecimiento urbano donde los desafíos son importantes para la calidad de vida para las personas y los espacios urbanos. Con el objetivo de mejorar los ambientes urbanos mediante elementos sostenibles, busca construir ciudades y espacios urbanos que no solo dispongan de servicios esenciales, sino que además entiendan las necesidades de seguridad y busquen resolverlas.

En el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, la inclusión juega un papel fundamental, con el propósito principal de reducir la desigualdad, posibilitando que personas de diferentes características se beneficien de las condiciones de las nuevas urbes. El objetivo es promover la incorporación de asentamientos comprensibles, donde la adaptabilidad y la sostenibilidad buscan reducir el impacto social de las urbes grandes con el fin de maximizar el uso de recursos.

La aplicación del ODS en el sector del Puente del Común fomentará el crecimiento sostenible, donde el crecimiento urbano será resiliente, seguro e inclusivo con el medio ambiente y la infraestructura social del sector. Se extenderán prácticas urbanas donde la equidad social sea el principal factor, donde el acceso a viviendas dignas, transporte público, espacios verdes y servicios integrales sean el principal objetivo. Se fomentarán iniciativas innovadoras y sostenibles que disminuyan el peligro para el medio ambiente, considerando la disminución de emisiones contaminantes y la eficiencia en el uso de energía. Para un enfoque holístico, el objetivo es mejorar la calidad de vida de los residentes del sector y establecer los cimientos para un desarrollo urbano que enfrente los desafíos sociales, ecológicos y urbanos.

ACCIÓN POR EL CLIMA (OBJETIVO 13).

El ODS número 13 se basa en “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos” (ONU 2015). Esto da la respuesta a la necesidad internacional de combatir una de las grandes crisis del planeta y la sociedad m. El objetivo trata de promover la adaptación al problema climático, creando políticas y estrategias que permitan que las comunidades y los diferentes ecosistemas puedan resistir los cambios inminentes, como el cambio de temperaturas, fenómenos climáticos y subida del nivel marítimo.

Con el fin de lograrlo el ODS propone una participación global siendo fundamental y que esta fortalezca las condiciones ambientales locales para poder implementar las estrategias en aspectos de mitigación y adaptación. Así mismo como un aprendizaje constante frente a la urgencia y del cómo actuar.

Se implementarán medidas que ayuden a crear espacios alineados con el cambio climático con el fin de erradicar y contrarrestar los efectos que este pueda tener frente los espacios públicos y como afecta la accesibilidad de estos. Estas medidas deben agrupar soluciones resilientes y con fines sostenibles que tengan en cuenta la adaptación a los fenómenos ambientales

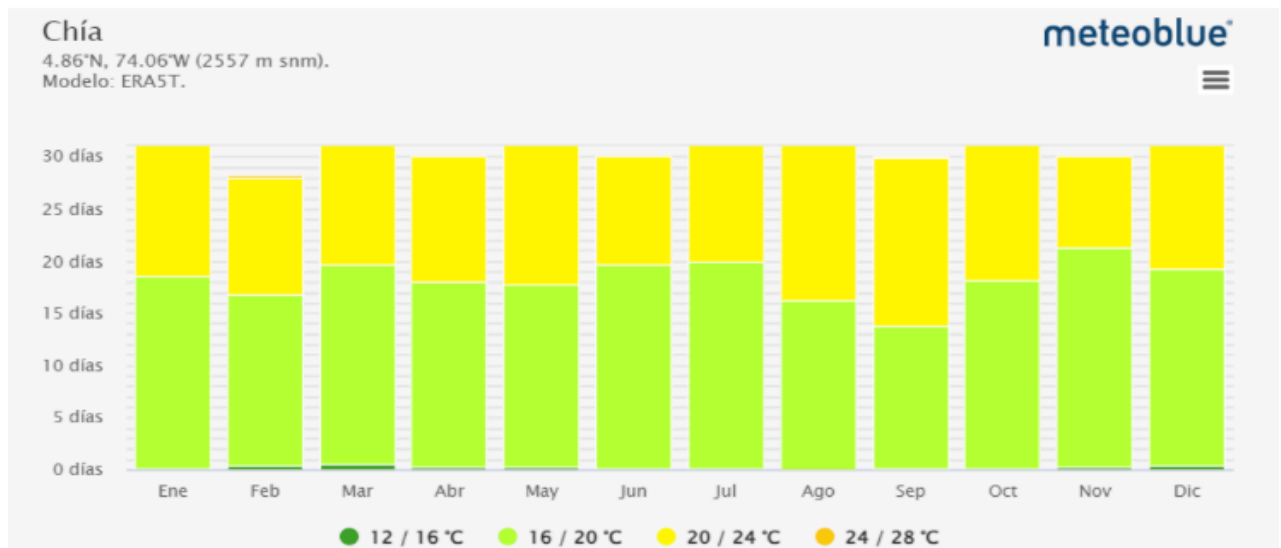
ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO

El análisis bioclimático en el municipio de Chía permite una comprensión de cómo se comporta el terreno frente a las condiciones climáticas además de cómo interactúan las actividades económicas y la calidad de vida. La zona de la Sabana Centro De Bogotá se ubica en la plancha 228 la cual incluye la zona centro oriente del departamento de Cundinamarca (Servicio Geológico Colombiano, 2015) con una altitud promedio de 2.557m sobre el nivel del mar donde se considera una localización con clima de montaña donde la temperatura varía entre los 14 y 20 grados centígrados sin embargo con Chia cuenta con características importantes que pueden variar estos aspectos térmicos.

TEMPERATURA EN CHÍA.

La temperatura en el municipio de Chía según la escala de Koppen como Cfb (clima oceánico templado con veranos frescos) se comporta en un clima templado de montaña donde las temperaturas no superan los 20° durante todo el año sin embargo sus cercanía con la Linea del Ecuador puede causar ligeras variaciones térmicas, añadiendo a esto su ubicación entre cadenas montañosas y su altitud son las principales influencias en las temperaturas nocturnas donde pueden alcanzar los 5° en sus condiciones máximas.

Figura 8 Diagrama de barras temperatura en Chía.



Nota. Tomado de “Datos Climáticos Y Meteorológicos Históricos Simulados Para Chía” por Meteoblue.

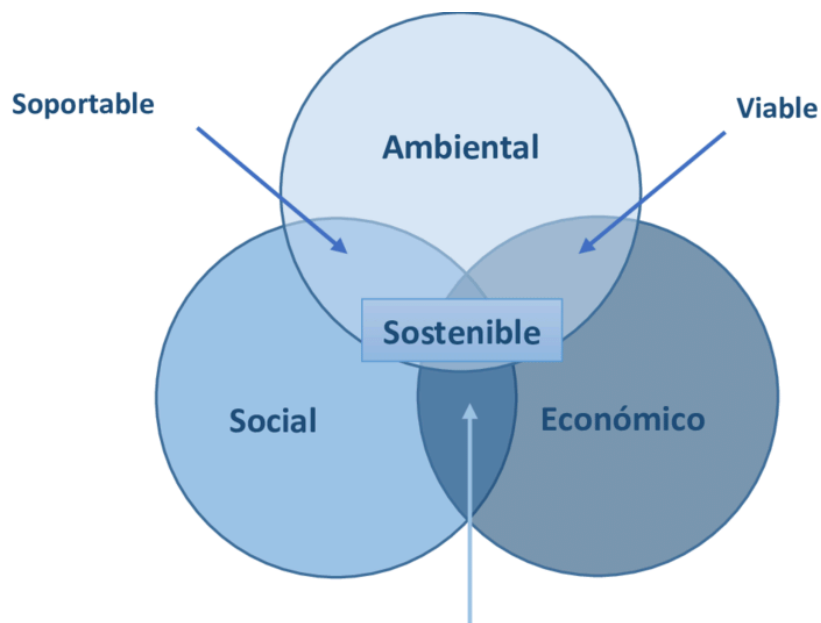
(https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/ch%c3%ada_colombia_3686675=)

En conclusión, la temperatura del municipio de Chía oscila entre los 16° y los 20° lo cual se caracteriza como un clima andino, las temperaturas en estos climas se mantienen en el día sin embargo en las noches descienden drásticamente. No hay un cambio significativo con relación a los ciclos estacionales sin embargo en las épocas de lluvias pueden aumentar la humedad de la zona.

SOSTENIBILIDAD

En Colombia la sostenibilidad es un tema principal en la preocupación constante por el cambio climático y la protección del medio ambiente donde “el desarrollo sostenible requiere un enfoque integral que tome en consideración las preocupaciones ambientales junto con el desarrollo económico” (ONU 1987). A medida que la región ha buscado equilibrar su capacidad productiva y el gasto de recursos naturales, se han implementado medidas y políticas con un enfoque sostenible.

Figura 9 Pilares de sostenibilidad.



Nota. Tomado de “Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible” Por Johann Dréo . 2006.

https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Esquema-de-los-tres-pilares-del-desarrollo-sostenible-Modificado-de-Johann_fig1_311588974

La diversidad de la región donde se alberga más del 10% de las especies descubiertas, se convierte en el principal factor para el desarrollo de la sostenibilidad sin embargo también de conmoverte en un desafío ya que se deben implementar estrategias con el fin de erradicar la degradación ambiental. “La ley 99 de 1993 establecer las bases del desarrollo sostenible en el país” (Minambiente 2023)

Como política principal, El Programa Colombia sostenible, se da como una iniciativa en conjunto del Gobierno colombiano con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el fin de conservar la diversidad de la zona m, donde la recuperación de las áreas damnificadas y con esto adecuar y restaurar la calidad de vida de las comunidades en zona

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

INFORME DE SALIDA DE CAMPO SECTOR DE LA CARO, CHÍA CUNDINAMARCA.

Lugar de la salida de campo: Municipio de Chía en el municipio de Cundinamarca, sector de La Caro.

Figura 10 Localización



Nota: Fuente propia adaptado de Google Maps.

Equipamientos visitados:

- Universidad de La Sabana.
- Clínica de la sabana.
- Castillo Marroqui.
- Colegio San Bartolomé.
- Estación de Trenes de la Sabana.

OBJETIVO DE LA SALIDA DE CAMPO

El objetivo principal es reconocer y apropiarse del sector a intervención, donde se recorren los pasos peatonales existentes y poder identificar las falencias donde estos no se presentan. La primera parada fue en el puente amarillo, toda la zona en general, no hay andenes, no hay una red de ciclovías, y para llegar como tal a los puentes vehiculares, toca caminar por el borde. para realmente llegar a la universidad o la clínica se tiene que atravesar el romboy para llegar hasta el otro lado, pasa exactamente lo mismo con la autopista principal que conecta directamente con Tunja.

Figura 11 Puente salida Chia.



Nota: Fuente propia.

En esta zona ya hay un porcentaje mayor de andenes. Eso es después más o menos de la Olímpica. Ahí hay andenes que conectan, y ciclovía que conecta hasta el puente de la clínica de la Sabana y la universidad de la Sabana. es un puente blanco. Ese puente, es la salida peatonal de estos equipamientos, se encontró que está mal diseñado.

Figura 12 Puente Clínica de la sabana.



Nota: Fuente propia

Está hacia adentro y no hacia la vía principal. En esa vía principal, de noche Sabana es muy solo y pues tiende a ser también muy peligroso por lo mismo la salida del andén que no corresponde, del puente, por lo que queda por la parte de atrás y es supremamente solo. La ubicación de ese puente hasta llegar a la estación de trenes toca caminar por el borde debido a que no hay puentes ni ciclo vía. No hay forma como tal de llegar seguro, por tu carril. En la estación de trenes no tiene conexión peatonal, de ese punto hasta el Castillo Marroquín toca exactamente lo mismo o en carro o a pie, por el borde tampoco hay por lo último el Puente del Común que sigue completando la vuelta de la entrada de Chía.

Figura 13 Castillo Marroquin.



Nota: Elaboración propia.

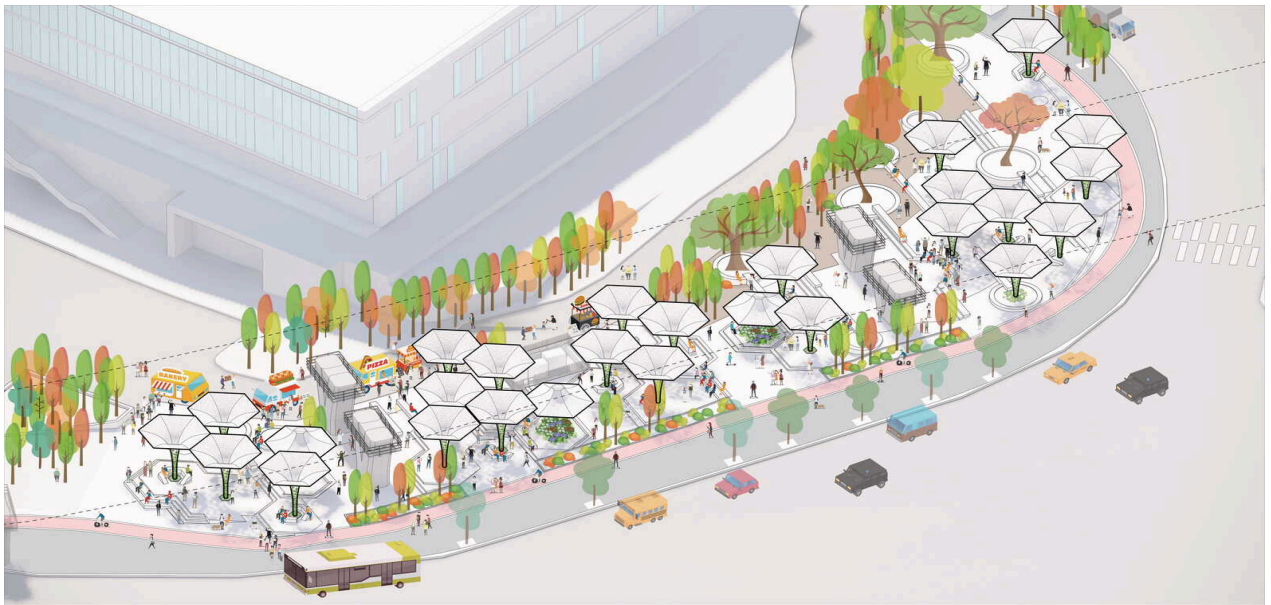
El puente relativamente no tiene accesos peatonales, tiene un pequeño tramo de ciclo vía, pero no está muy desarrollado y no tiene andenes Esto conecta hasta llegar a Centro Chía.

ANÁLISIS DE REFERENTES.

1. (EXTRA)ORDINARY ARBORETUM / EMER-SYS

El paso elevado de Hannam, que conecta el centro de Seúl con el sur del río Han, divide el distrito de Hannam en dos, creando un barrio completamente diferente en ambos lados. Este fenómeno se refleja en las calles de Itaewon, que están llenas de cultura y entretenimiento diversos, y que, a su vez, pueden parecer carentes de espacio verde.

Figura 14 Diagrama En perspectiva distribución del referente 1.



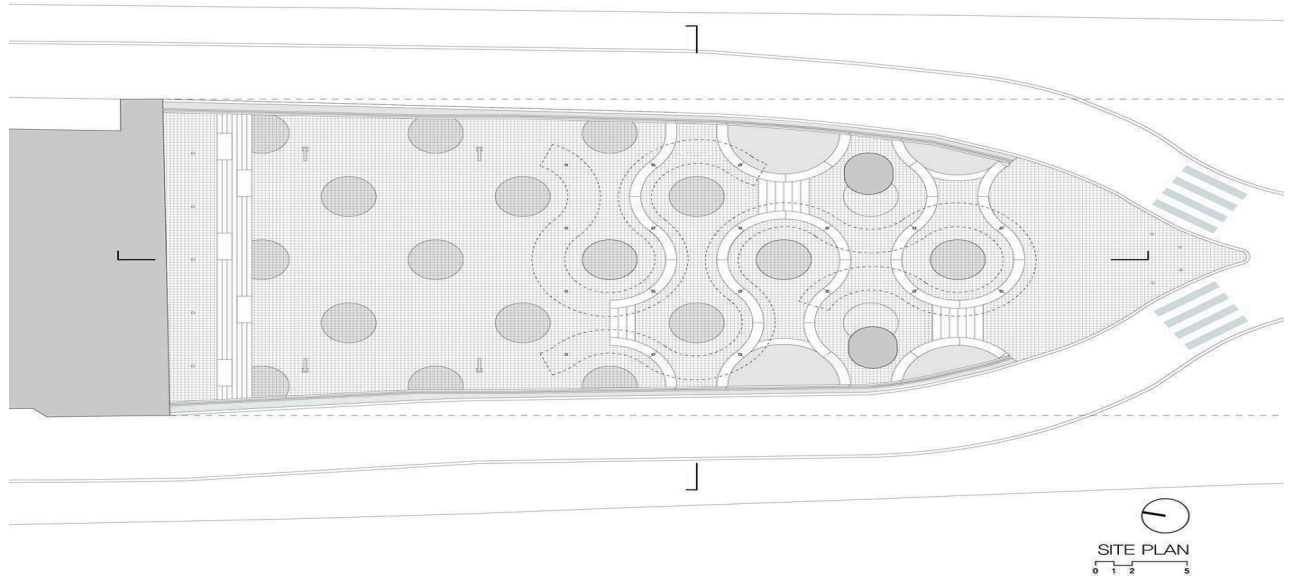
Nota. Tomado de “ *Extra)Ordinary Arboretum / EmER-Sys*. ArchDaily” Por la Alcaldía Chlsey, 2024.
(<https://www.archdaily.com/964851/extra-ordinary-arboretum-emer-sys>)

El desarrollo urbano en esta área se caracteriza por un diseño poco común, que promueve un método de percepción diferente al del espacio público convencional. En este sentido, el espacio público de conexión se desarrolla en un contexto puntual, específicamente debajo de un recorrido peatonal que se sitúa bajo los puentes vehiculares. Esta disposición no sólo redefine la interacción entre los espacios urbanos, sino que también transforma la experiencia del peatón al ofrecer nuevas rutas y perspectivas en la ciudad.

2. EUNGBONG TERRACE / YZA

El espacio es el centro de la zona residencial, con apartamentos agrupados a su alrededor y conectados. Sin embargo, había una calle de un solo carril que se dividía a ambos lados, y el espacio sin salida debajo del paso elevado era muy oscuro debido a la pendiente pronunciada. La pendiente pronunciada se recortó en cascada y se creó una instalación deportiva para los residentes, pero siguió siendo un espacio oscuro y aislado porque a los residentes no les gustaba visitarlo.

Figura 15 Planta general del referente 2.



Nota. Tomado de “ Eungbong Terrace / YZA. ArchDaily.” Por Abdel, H, 2024.

(<https://www.archdaily.com/1003940/eungbong-terrace-yza>)

Percepción de diseño enfocada en el diseño no convencional desarrollado para conectar dos espacios residenciales. Desarrollo debajo de puentes con una pendiente visible donde la implementación de recorridos peatonales desarrollando metodología de un estímulo positivo en este espacio.

ANÁLISIS ARQUITECTÓNICOS

El área circundante al proyecto es un lugar que ha experimentado una gran expansión urbana en las últimas décadas, la expansión de la capital del país y el crecimiento de sus municipios aledaños han generado en el sector un punto crítico urbano, lo cual da como resultado un urbanización apresurada “ Este fenómeno ha llevado a la conversión de antiguas zonas rurales en áreas residenciales y comerciales, alterando el paisaje tradicional y planteando desafíos en términos de preservación del patrimonio y planificación urbana sostenible (Departamento Nacional de Planeación” [DNP], 2019).

En una perspectiva arquitectónica el sector posee una mezcla de estilos, donde se encuentra un Puente colonial “el Puente del Común”; además se observan casas de haciendas tradicionales y desarrollos urbanos contemporáneos. Esta combinación de estilos da a conocer la evolución histórica del área. “Los planificadores urbanos y arquitectos enfrentan el reto de preservar el carácter histórico del sector mientras se adaptan a las necesidades de una población en crecimiento” (Secretaría de Planeación de Chía, 2021).

El uso del suelo en el sector da a conocer una transformación hacia la diversificación. Donde históricamente el municipio se caracteriza por su tendencia agrícola en la actualidad se observa un aumento en los usos de suelo residenciales, comerciales e institucionales. Según la Cámara de Comercio de Bogotá (2022). La gestión de estos cambios requiere un enfoque integral que considere tanto las necesidades de desarrollo como la preservación del patrimonio cultural y natural. Estas nuevas dinámicas en los suelos han generado nuevas influencias urbanas, incluyendo un aumento en la demanda de infraestructura vial y espacios públicos.

La movilidad es un aspecto importante en el análisis urbano del sector. El Puente del Común, originalmente diseñado para un tráfico mucho menor, ahora forma parte de una red vial compleja que conecta Bogotá con los municipios de la Sabana Norte. Esta situación ha llevado a la implementación de proyectos de infraestructura vial que buscan mejorar la conectividad y reducir la congestión, como la ampliación de vías y la construcción de nuevos puentes.

CONCLUSIONES MATRIZ DOFA.

DEBILIDADES

Falta de presupuesto puesto que los proyectos de infraestructura peatonal pueden requerir una inversión significativa. Esta inversión puede ser un obstáculo en cuanto el trámite del presupuesto en el municipio, lo que puede complicar la aprobación del proyecto. La ubicación geográfica en cuanto la topografía y la configuración del área podrían presentar retos técnicos y logísticos. El terreno montañoso puede complicar la construcción de infraestructuras urbanas óptimas, además, la presencia del río Bogotá limita las opciones de diseño y conectividad para el área neta en donde se puede desarrollar el proyecto.

OPORTUNIDADES

Mejora de la movilidad planteando un eficiente recorrido peatonal. Esto no solo beneficia a los residentes del sector, sino que también a los visitantes de este, lo cual contribuye a un mayor

aprovechamiento del transporte público y a un entorno urbano más eficiente. Existe una creciente necesidad de espacios urbanos bien conectados y seguros para los peatones, lo que favorece la aceptación y el impacto del proyecto. La valorización del suelo en sectores bien estructurados urbanísticamente, junto con el interés en fomentar modos de transporte sostenibles, puede atraer inversión pública y privada. Además, el área de intervención tiene un gran potencial para dinamizar el comercio, el turismo y la cultura en la región de Sabana Centro.

FORTALEZAS

El proyecto cuenta con una visión integral que prioriza la conectividad peatonal, la integración urbana y la creación de espacios públicos de calidad. Se apoya en herramientas tecnológicas como la metodología BIM, que permite un diseño más eficiente, controlado y sostenible. Además, la ubicación estratégica de la plaza comercial y el centro de eventos fortalece la cohesión entre los equipamientos existentes y aumenta la funcionalidad del sector.

AMENAZAS

Falta de políticas urbanas son el resultado de distintos conflictos frente a los intereses políticos del sector afectan la planificación urbana y con ello creando desafíos que afecten al proyecto. La inestabilidad política o cambios en la administración local pueden llevar a una inestabilidad urbana debido a su falta de interés en el desarrollo de acciones urbanas. Los cambios en la administración municipal, falta de voluntad política o recortes presupuestales pueden retrasar o limitar la ejecución del proyecto. La presión de desarrollos inmobiliarios desordenados y el crecimiento urbano no planificado en la zona también podrían interferir con la propuesta. Además, si no se controlan adecuadamente los flujos vehiculares o el impacto ambiental, el proyecto podría enfrentar oposición o pérdida de su enfoque sostenible.

PLANTEAMIENTO Y PROPUESTA

La propuesta urbana se enmarca en la necesidad de mejorar la conectividad peatonal entre los cinco equipamientos principales del sector del Puente del Común en Chía: la Universidad de La Sabana, la Clínica de la Sabana, el Castillo Marroquín, el Colegio Jorbalán y el Centro Comercial Centro Chía que a pesar de estar cerca no cuentan con una infraestructura adecuada que permita recorridos cómodos o seguros a pie. Para mejorar esta situación, se plantea una intervención que articule estos espacios mediante nuevos corredores peatonales que trabajarán de la mano con dos nuevos equipamientos claves: una plaza comercial en el área central y un centro de eventos en el norte, que funcionarán como nodos articuladores, especialmente pensados para integrar a la población flotante que frecuenta la zona. La intervención busca mejorar la movilidad peatonal, fomentar el uso de espacios públicos, integrar nuevos puntos de encuentro y promover medios de transporte sostenibles, todo ello mediante estrategias como la recuperación de andenes, creación de pasos peatonales, y diseño de espacios urbanos de permanencia. La plaza comercial en particular se proyecta como un espacio de encuentro comunitario y de ocio, cuya planificación se realizará con el apoyo de la metodología BIM, herramienta que permitirá mayor eficiencia en el diseño, ejecución y posterior gestión del proyecto, asegurando sostenibilidad, control técnico y ahorro de recursos a lo largo del tiempo.

CAPITULO 5 DIPLOAMDO BIM

MÓDULO 1 - BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa que permite la gestión eficiente de proyectos de construcción mediante modelos digitales 3D que incluyen información detallada de la infraestructura. Este enfoque busca mejorar la precisión en el diseño, reducir errores, disminuir costos y tiempos, optimizar la planificación, facilitar el mantenimiento y fomentar la sostenibilidad en el uso de recursos. Es un sistema de gestión para la construcción que utiliza modelos tridimensionales y bases de datos para todas las etapas del proyecto. Estos modelos digitales permiten la visualización y análisis del proyecto antes de su ejecución, mejorando la toma de decisiones.

ROLES BIM

- Modelador BIM Topográfico
- Modelador BIM Diseño Geométrico
- Modelador BIM Estructuras
- Modelador BIM Hidráulicas
- Modelador BIM Seguridad Vial
- Coordinador BIM
- BIM Manager

Cada uno de estos roles tiene responsabilidades específicas dentro del flujo de trabajo BIM, colaborando para asegurar que el modelo sea preciso y cumpla con los objetivos del proyecto.

NIVELES Y LOD DE BIM

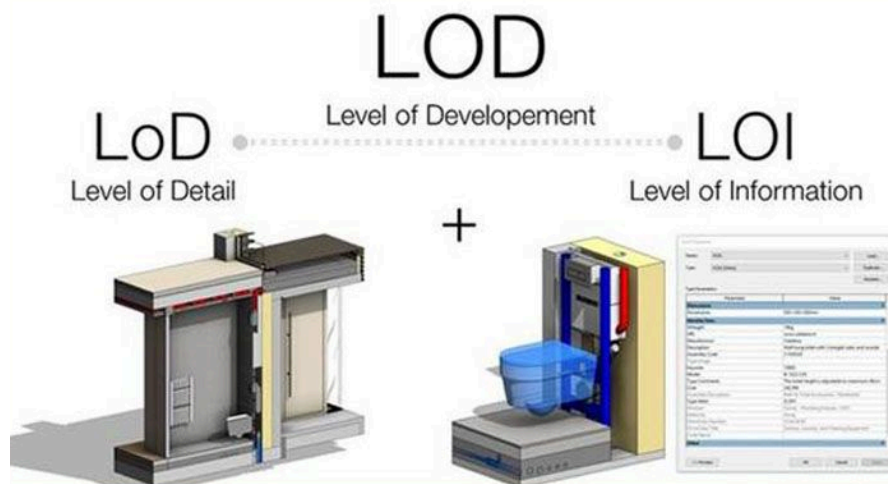
El **LOD (Level of Development)** representa el grado de desarrollo de un elemento del modelo, desde su concepción hasta su ejecución:

- **LOD 100:** Elementos genéricos, volúmenes aproximados.
- **LOD 200:** Forma, cantidad, tamaño, orientación.
- **LOD 300:** Información precisa para construcción.
- **LOD 400:** Información para fabricación y montaje.
- **LOD 500:** Modelo final "As-Built" (construido tal como se ejecutó).

LOI (Level of Information)

Hace referencia a la calidad y cantidad de información asociada a cada elemento del modelo. A mayor LOI, mayor detalle documental.

Figura 16 LOD-LOI



Nota. Tomado de "BIM Corner" Por Janusz Majcher, 2019

(<https://bimcorner.com/pl/22-pojecia-w-bim-ktore-warto-znac/>)

BENEFICIOS DEL USO DE BIM

- Mayor precisión y detección temprana de errores
- Reducción de costos y tiempos de construcción
- Mejor colaboración y gestión documental
- Sostenibilidad en el uso de recursos
- Planificación y mantenimiento optimizados

DIMENSIONES BIM

- **3D:** Diseño geométrico
- **4D:** Programación de obra (tiempo)
- **5D:** Presupuestos y costos
- **6D:** Sostenibilidad
- **7D:** Mantenimiento y operación

USOS BIM

Los usos de BIM están distribuidos a lo largo del ciclo de vida del proyecto:

- Diseño conceptual

- Diseño esquemático
- Documentación
- Fabricación
- Construcción
- As-Built

CONCEPTOS CLAVE

- **BEP (BIM Execution Plan):** Documento contractual que establece los lineamientos y el alcance del BIM dentro del proyecto.
- **EIR (Employer Information Requirements):** Documento con los requisitos del cliente respecto a la información esperada.
- **CDE (Common Data Environment):** Espacio digital donde se almacena toda la información del proyecto, favoreciendo la colaboración.
- **IFC (Industry Foundation Classes):** Formato abierto y neutral que permite el intercambio de información entre plataformas.
- **BCF (BIM Collaboration Format):** Facilita la gestión de incidencias y la colaboración entre equipos.

ISO 19650

Normativa internacional que regula la gestión de la información en proyectos de construcción usando BIM. Establece procesos como:

1. Evaluación de necesidades
2. Petición y presentación de ofertas
3. Contratación
4. Movilización
5. Producción colaborativa de la información
6. Entrega del modelo
7. Cierre de fase

FASES DEL PROYECTO BIM

1. Inicio
2. Planeación

3. Ejecución

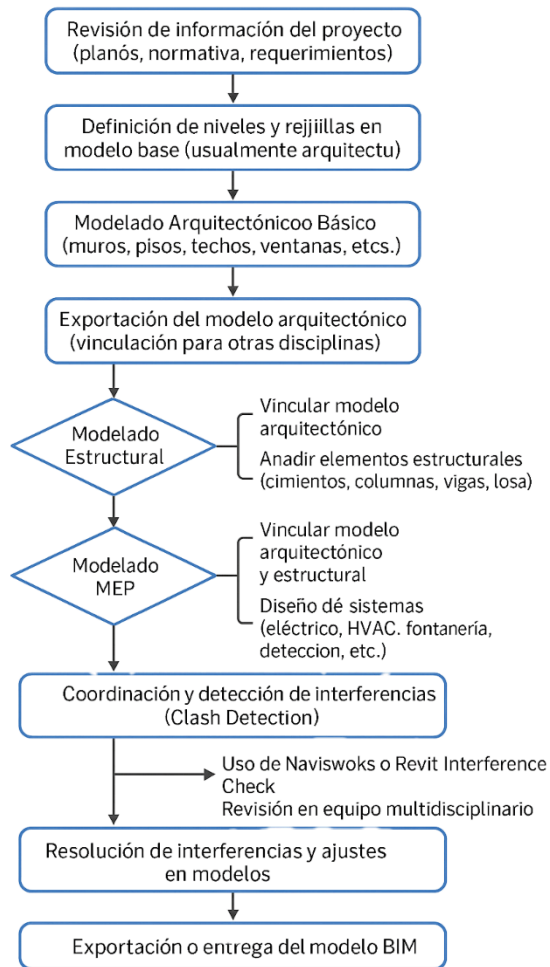
4. Control

BIM representa una evolución significativa en la industria de la construcción. Al adoptar esta metodología, se logra un enfoque más inteligente y colaborativo, lo que se traduce en proyectos más eficientes, sostenibles y mejor gestionados.

MÓDULO 3 - BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

El Modelado de Información para la Construcción (BIM) es fundamental para el desarrollo y la gestión de proyectos, ya que facilita la coordinación entre disciplinas, optimiza el diseño y agiliza la ejecución en obra. Este proceso se basa en la vinculación de la nube de puntos y las planimetrías para configurar el entorno de trabajo, sirviendo como la base para el modelado. Dentro de este marco, los Sistemas MEP (Mecánicos, Eléctricos y de Plomería) integran diversas instalaciones: la parte mecánica abarca sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado); la eléctrica incluye iluminación, fuerza, voz, datos, seguridad y alarmas; y la plomería comprende redes de agua potable, aguas residuales, aguas pluviales y sistemas contra incendios.

Figura 17 Diagrama de Flujo instalaciones MEP.



Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE LA EDIFICACIÓN - PISO 1

CONFIGURACIÓN Y PRELIMINARES DEL PROYECTO:

Para comenzar el modelado de la edificación, se configuran los ejes y se procede con el modelado de zapatas y la placa de cimentación. Posteriormente, se modelan las vigas y viguetas en la placa, incluyendo sus respectivos refuerzos en acero. Un aspecto crucial es la gestión de la colaboración en el diseño de las cimentaciones, lo que permite un trabajo

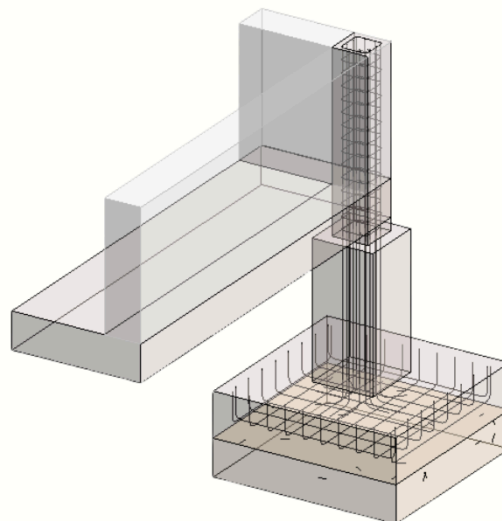
coordinado. Finalmente, se detalla la configuración de los refuerzos de acero necesarios para las vigas, columnas, viguetas y zapatas, asegurando la integridad estructural del proyecto.

Figura 18 Modelado elementos estructurales.



Nota: Elaboración propia.

Figura 19 Modelado elementos estructurales- ZAPATAS.

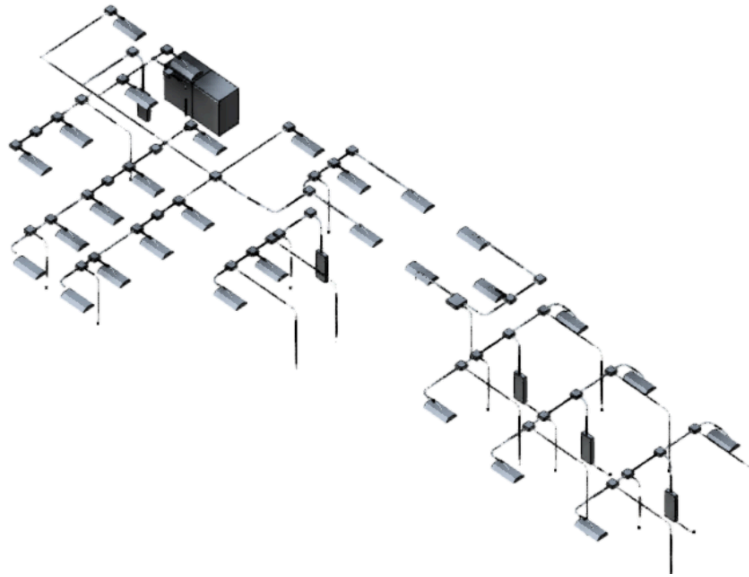


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PISO 1):

El modelado de las instalaciones eléctricas en el Piso 1 implica la inserción de tableros eléctricos (Nivelboards) y la configuración de sus propiedades. Posteriormente, se procede con la disposición de los elementos eléctricos, describiendo la configuración del recorrido en planta y la ubicación de componentes clave como tomacorrientes, interruptores y luminarias de pared. Finalmente, se detalla el proceso de conexión de todos los elementos eléctricos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Figura 20 DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

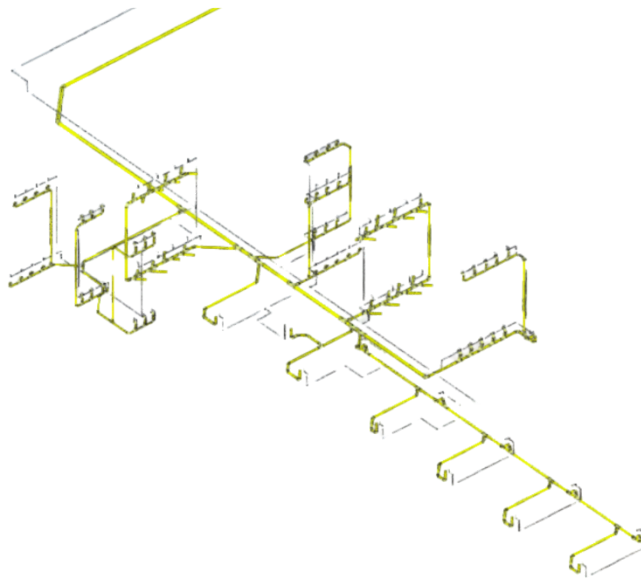


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE INSTALACIONES DE HIDROSANITARIAS (PISO 1):

El modelado de las instalaciones de plomería en el Piso 1 inicia con la descarga y configuración de los elementos sanitarios y de aguas potables. Posteriormente, se desarrollan las tuberías y conexiones de aguas limpias, modelando las redes de agua fría y caliente desde la pestaña Sistemas > Tuberías, y conectándolas a los accesorios. Finalmente, se configura el modelado de las redes de aguas residuales como drenaje sanitario, seleccionando el sistema adecuado y trazando las tuberías con la pendiente necesaria para el desagüe.

Figura 21 Instalaciones hidrosanitaria

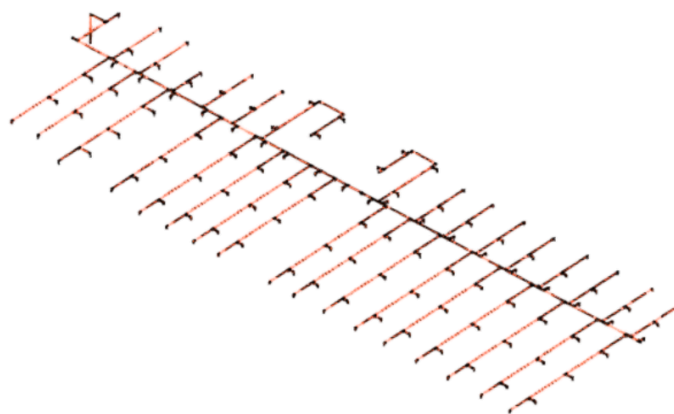


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE RED CONTRA INCENDIOS (PISO 1):

El modelado de la red contra incendios en el Piso 1 comienza con la carga de las familias de rociadores, las cuales se colocan en el cielo raso del modelo, asegurando el respeto de las distancias reglamentarias y normativas. A continuación, se configura el sistema de tuberías, definiendo su nombre, el tipo de fluido, la presión y las condiciones hidráulicas necesarias. Finalmente, se detalla la conexión de los rociadores entre sí y el trazado de la tubería principal y sus ramales.

Figura 22 RED CONTRA INCENDIOS.



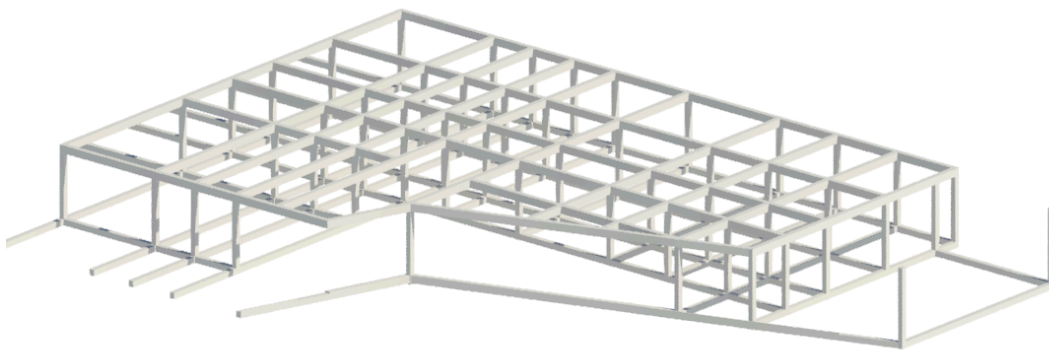
Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE LA EDIFICACIÓN - PISO 2

PROCESO DE MODELADO ESTRUCTURAL (PISO 2):

Para el modelado estructural del Piso 2, se inicia con la configuración de los ejes y niveles. Posteriormente, se procede al modelado de los elementos estructurales, incluyendo las cimentaciones, columnas, vigas, viguetas y losas, detallando sus respectivos refuerzos de acero. Finalmente, se lleva a cabo la configuración y el modelado de las escaleras, las cuales conectan el Piso 1 con el Piso 2.

Figura 23 MODELADO ESTRUCTURAL.

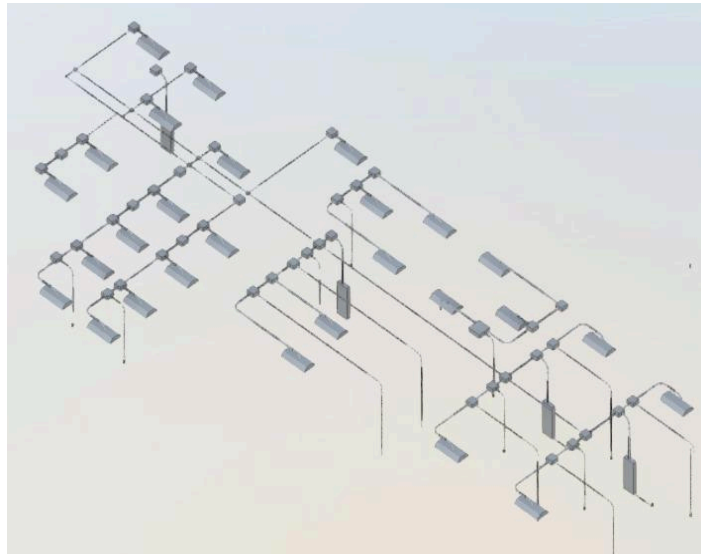


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (PISO 2):

Para las instalaciones eléctricas del Piso 2, se aborda primero la configuración y distribución de elementos clave como tomacorrientes, interruptores y luminarias. Posteriormente, se procede a la inserción y configuración de los tableros eléctricos específicos para este nivel. Finalmente, se detalla el proceso de creación de circuitos y el enrutamiento del cableado, asegurando una instalación eléctrica completa y funcional para el Piso 2.

Figura 24 Instalaciones eléctricas.

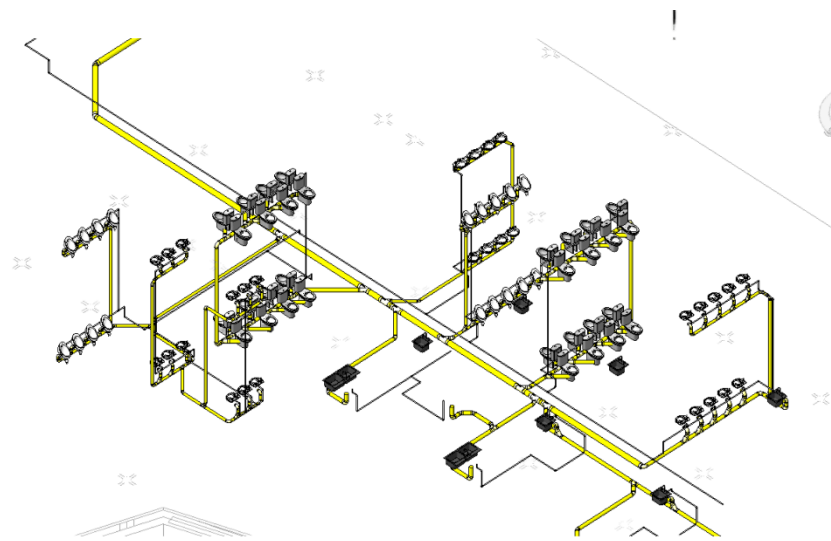


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (PISO 2):

Las instalaciones hidrosanitarias del Piso 2 se integran mediante sistemas de agua residual, agua potable y mobiliario sanitario, incluyendo la conexión de sus elementos. Para ello, se desarrollan las tuberías y conexiones necesarias que garantizan el suministro de agua y el drenaje adecuado en este nivel.

Figura 25 *INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.*

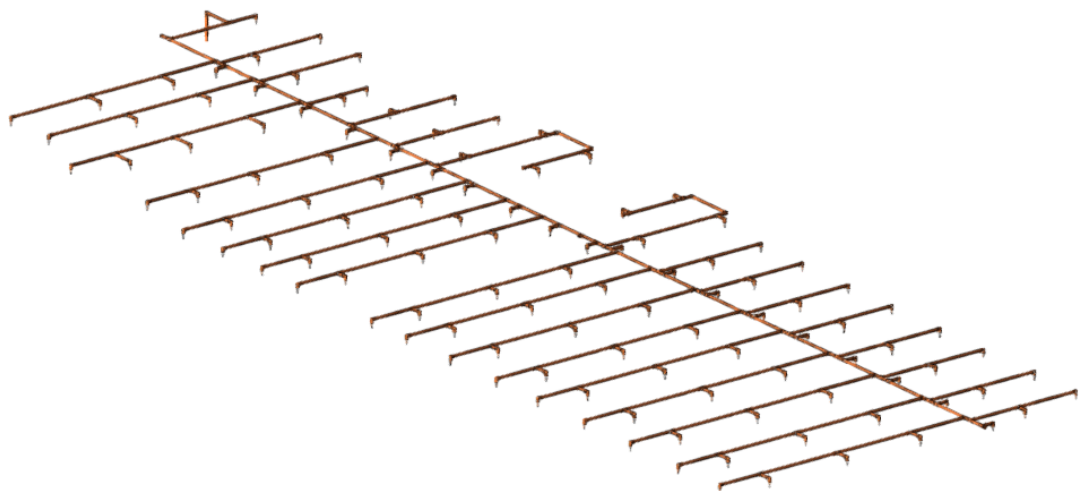


Nota: Elaboración propia.

MODELADO DE RED CONTRA INCENDIOS (PISO 2):

Para la red contra incendios del Piso 2, se procede con la colocación detallada de los rociadores y el trazado de la tubería principal y sus ramales. Posteriormente, se configura el sistema de rociadores, lo que implica definir el tipo de sistema y el tamaño de las tuberías específicas para este nivel.

Figura 26 *INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS.*



Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DEL MODELADO MEP EN BIM

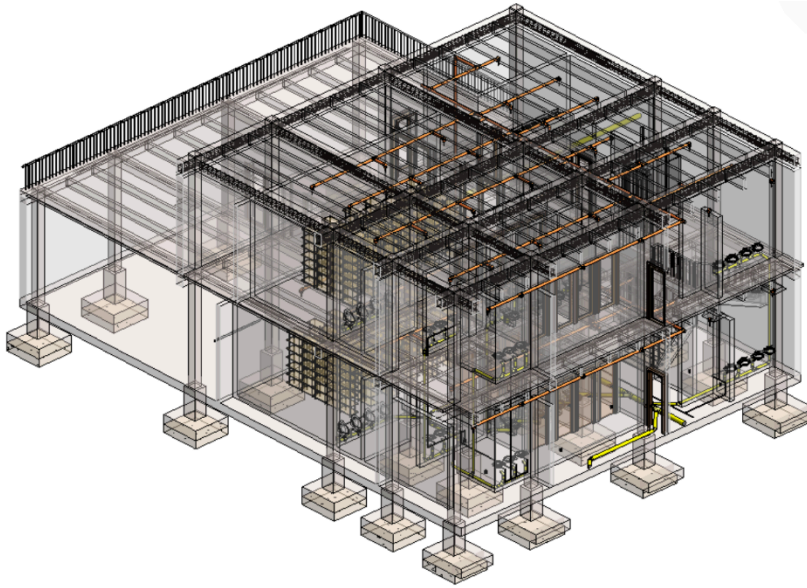
1. Avance Eficaz en Modalidades MEP: Discutir cómo la implementación del modelo en estudio demostró un avance eficaz en las modalidades MEP.
2. Mejora en la Coordinación y Colaboración del Diseño: Explicar cómo el modelado de redes de aguas limpias y residuales se integra fácilmente con otras disciplinas, reduciendo errores e interferencias.
3. Optimización de Tiempo y Recursos: Destacar cómo el entorno BIM permite la generación automática de planos, detalles y cómputos de materiales, acelerando la documentación del proyecto.
4. Mayor Precisión y Calidad en la Planificación: Resaltar cómo el diseño en 3D ayuda a visualizar todo el sistema hidráulico con exactitud, lo que mejora la calidad del proyecto desde las primeras etapas.
5. Facilitación del Mantenimiento Futuro: Explicar cómo al tener toda la red modelada digitalmente, se puede consultar y gestionar más fácilmente durante la operación y mantenimiento del edificio.
6. Implementación Eficiente en Proyectos Reales: Concluir cómo la información coordinada y precisa facilita la construcción en obra, el cumplimiento de normativas y la reducción de costos por cambios o errores.

COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTOS Y TIEMPOS EN BIM

INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE INTERFERENCIAS Y LA SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA EN BIM

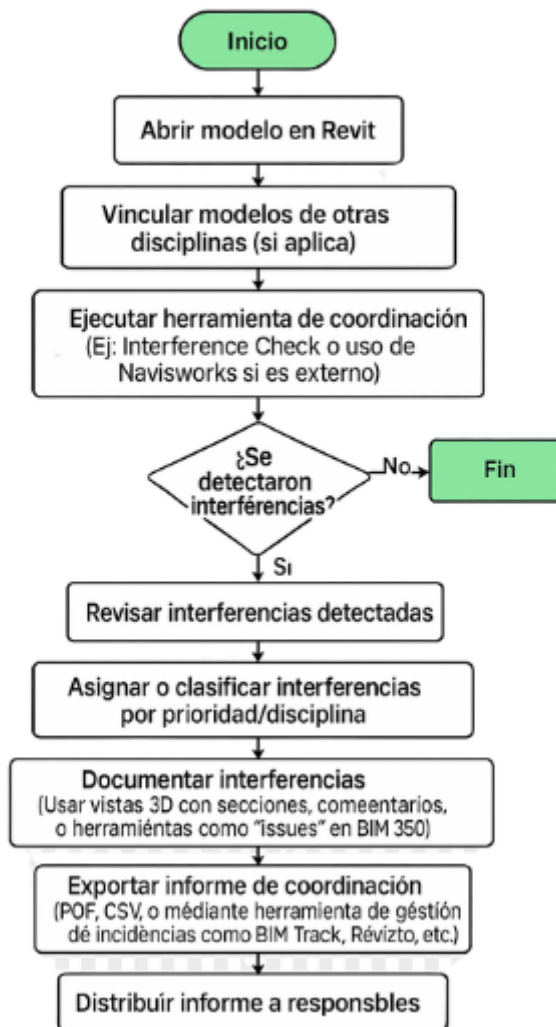
El control de interferencias es una aplicación clave dentro de los procesos BIM, especialmente relevante en proyectos de infraestructura, ya que la coordinación tridimensional (3D) ayuda a reducir los Requerimientos de Información (RDI), las órdenes de cambio y los conflictos entre disciplinas, lo que a su vez incrementa la productividad y disminuye los costos de construcción. Herramientas especializadas como Clash Detective en Navisworks facilitan la detección y gestión de estos conflictos mediante la ejecución de pruebas y la generación de informes detallados. Además, BIM permite la simulación de actividades constructivas, lo cual es fundamental para identificar inconsistencias en las planificaciones o programaciones tradicionales y optimizar el proceso de ejecución.

Figura 27 Visualización 3D.



Nota: Elaboración propia.

Figura 28 Diagrama de flujo para el control de interferencias



Nota: Elaboración propia.

CONTROL DE INTERFERENCIAS Y CONSISTENCIA

El procedimiento para el análisis de interferencias comienza con la apertura del modelo de estructura y la adición de otras especialidades, como arquitectura y redes, que se vinculan en Navisworks Manager. Una vez cargados los modelos, se activa la opción Clash Detective para llevar a cabo el análisis de interferencias, seleccionando las propiedades a comparar y ejecutando las pruebas necesarias. Tras la ejecución de las pruebas, es posible visualizar las interferencias identificadas en Navisworks Manager y asignar un estado a cada una de ellas, lo que facilita su gestión. Finalmente, para una coordinación efectiva, se generan informes de conflictos desde la

ventana de Clash Detective, seleccionando las pruebas con los resultados deseados y visualizando los informes en formato HTML.

Figura 29 VISUALIZACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN FORMATO HTML.

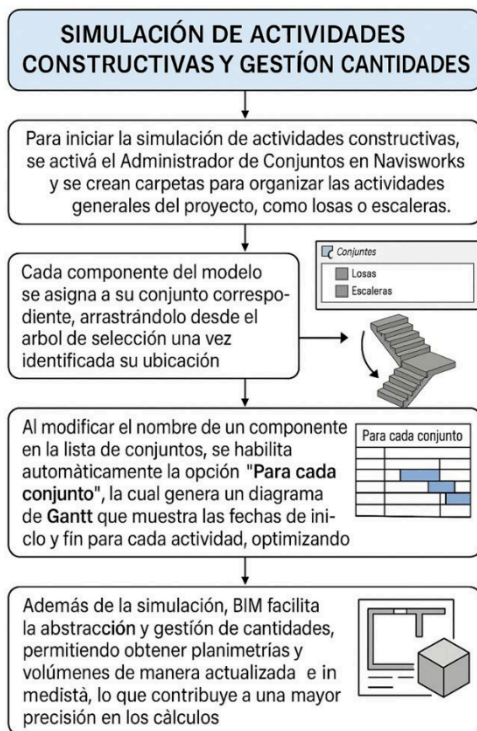
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de registro	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=41.390, y=74.246, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233206	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto2	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=45.614, y=74.258, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233205	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto3	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=41.652, y=75.876, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233174	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto4	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=45.628, y=74.176, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233173	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto5	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=41.408, y=71.135, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233190	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto6	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=49.678, y=74.928, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233204	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)
	Conflicto7	Nuevo	6.400	0' - 3' Nivel 2	2023/1/29 05:20	x=49.682, y=71.135, z=0.000	ID de elemento: 202088	Nivel 1	losa de cimentación	Orientación estructural: Losa de cimentación; Losa de cimentación esp0.30	ID de elemento: 233188	Nivel 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000.30)

Nota: Elaboración propia.

SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS Y GESTIÓN DE CANTIDADES

Para iniciar la simulación de actividades constructivas, se activa el Administrador de Conjuntos en Navisworks y se crean carpetas para organizar las actividades generales del proyecto, como losas o escaleras.

Figura 30 Diagrama de flujo simulación de actividades constructivas.



Nota: Elaboración propia.

Cada componente del modelo se asigna a su conjunto correspondiente, arrastrándolo desde el árbol de selección una vez identificada su ubicación. Al modificar el nombre de un componente en la lista de conjuntos, se habilita automáticamente la opción "Para cada conjunto", la cual genera un diagrama de Gantt que muestra las fechas de inicio y fin para cada actividad, optimizando la planificación. Además de la simulación, BIM facilita la abstracción y gestión de cantidades, permitiendo obtener planimetrías y volúmenes de manera actualizada e inmediata, lo que contribuye a una mayor precisión en los cálculos.

CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DEL MÓDULO DE COORDINACIÓN

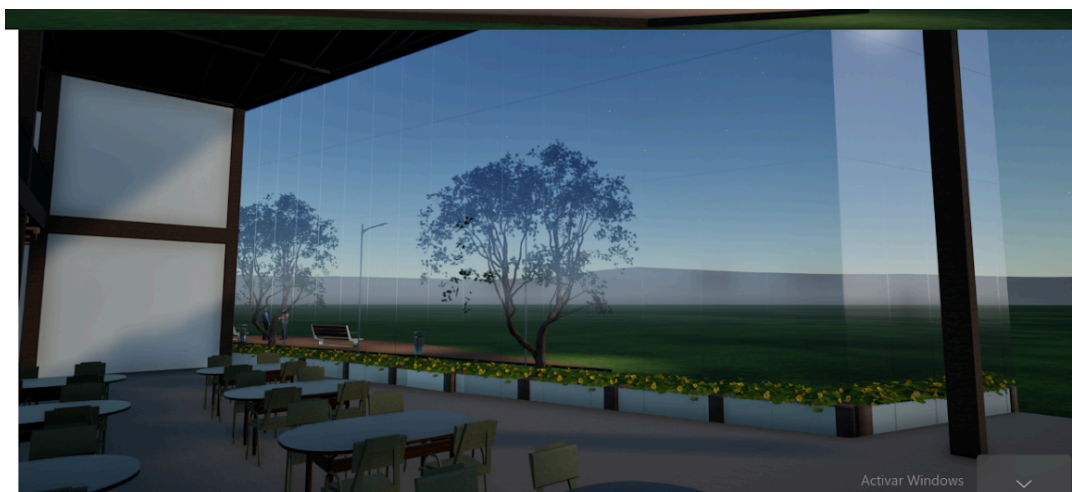
La implementación de este módulo de coordinación en BIM ofrece múltiples beneficios, destacando la detección temprana de inconsistencias e interferencias en las etapas iniciales del diseño, lo que tiene un impacto positivo en la reducción de tiempos y costos de construcción. Las herramientas de Navisworks permiten la generación eficiente de informes detallados sobre las interferencias, incluyendo el número total, la persona responsable, los comentarios y el estado de

cada incidencia. Los modelos BIM también garantizan la actualización y precisión de las planimetrías y cantidades, lo que es crucial para la toma de decisiones informadas. La capacidad de simular el proceso constructivo (4D) es fundamental para identificar inconsistencias en las planificaciones tradicionales, permitiendo ajustar fechas y mejorar el cronograma. Asimismo, la visualización 3D que ofrece Navisworks mejora la comprensión del proyecto por parte de los equipos y fomenta la colaboración al proporcionar una plataforma unificada para la revisión de modelos. Finalmente, la creación de tablas de planificación basadas en la información de los modelos resulta en una gestión de recursos y tiempos más eficiente y controlada.

REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA EN PROYECTOS BIM

La renderización en tiempo real ha revolucionado la forma en que los arquitectos visualizan y presentan sus proyectos, permitiendo que el diseño tridimensional desarrollado en plataformas como Revit cobre vida de forma dinámica y realista desde las primeras etapas del proceso. Para lograr esto, la exportación a formatos como IFC (Industry Foundation Classes) se ha vuelto un componente esencial en el proceso de transferencia de modelos 3D desde plataformas como Revit hacia motores de renderizado. Además, se utilizan técnicas de fotomontaje y retoque fotográfico 3D para integrar modelos 3D en fotografías reales o mejorar renders, obteniendo presentaciones más realistas e impactantes que facilitan la visualización del proyecto en su entorno y mejoran la comunicación con los clientes. La gestión de fondos climáticos, luces, sombras y reflejos en el render es esencial para añadir realismo y profundidad a las visualizaciones arquitectónicas y de diseño.

Figura 31 Render 1.



Nota: Elaboración propia.

VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D Y REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA

Es crucial mostrar imágenes detalladas y realistas a clientes, inversores y al equipo de diseño, ya que mejoran la comprensión, inspiran confianza y generan entusiasmo, permitiendo identificar problemas antes de que se conviertan en inconvenientes costosos y fomentando una colaboración fluida y una toma de decisiones informada para un avance exitoso del proyecto.

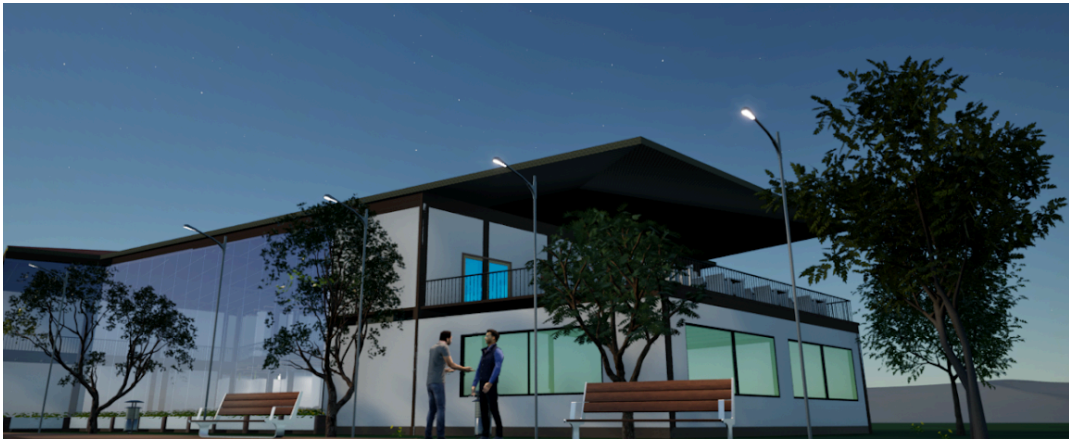
Figura 32 Render 2



Nota: Elaboración propia.

El complemento de Augin para Revit y la realidad virtual inmersiva se utilizan para enriquecer la visualización y la experiencia de diseño del proyecto. Los profesionales tienen la capacidad de generar modelos 3D detallados y precisos de sus diseños directamente desde Revit, para luego explorarlos en entornos virtuales.

Figura 33 Render 3.



Nota: Elaboración propia.

Este proceso, que incluye modelado en Revit, importación, exportación, subida a Augin, asignación de posición y escala, y visualización en Realidad Aumentada (RA), permite una comprensión espacial mejorada y una toma de decisiones más precisa.

Figura 34 Interfaz Augin.



Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y BENEFICIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN BIM

La integración de la realidad virtual y las herramientas como Augin en los proyectos arquitectónicos mejora significativamente la visualización y la experiencia de diseño, facilitando una

comprensión clara del proyecto. Esto permite explorar modelos en un entorno virtual inmersivo, lo que a su vez mejora la comunicación entre arquitectos, clientes y otros interesados. La visualización del resultado final antes de la materialización reduce malentendidos y errores en la construcción. En resumen, Augin optimiza el proceso de diseño y asegura una comprensión precisa del proyecto, lo que se traduce en una mayor eficiencia y un avance exitoso del mismo.

BIBLIOGRAFÍAS

- Alcívar** Romero, L. D., & Chonlong Cobeña, G. P. (2021). Movilidad Urbana peatonal en la Ciudadela San Cristóbal de la ciudad de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/2227>
- Alonso, F.** (2007). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal. *TRANS: Revista de Traductología*, (11), 15–30. https://sid.usal.es/idocs/F8/ART11778/algo_mas_que_suprimir_barreras.pdf
- Angel Aguilar**, A.A, Ninive Navarrete N.N, Ricardo Vega, R.V, Roberto Rivero, R.R. *Diagnóstico del déficit de infraestructura urbana y viabilidad económica para resarcir la demanda en Bacalar*. Año 4, Núm.2, Vol.VII, Julio-Diciembre 2019, Edición Especial, pp. 189-198. <https://chetumal.tecnm.mx/images/2019/12DICIEMBRE/AVACIENT/2/19.pdf>
- Ascher, F. (2000). *Conexiones urbanas: cultura, metrópolis y globalización*. Alianza Editorial. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305026734013>
- Ascher**, F. (2004). *Los nuevos principios del urbanismo*. Alianza Editorial. <https://urbanitasite.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/01/ascher-los-nuevos-principios-del-urbanismo.pdf?utm>
- Banco Mundial**. (2022). Colombia lidera el camino hacia la sostenibilidad en América Latina. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/08/31/colombia-leading-the-path-to-sustainability-in-latin-america>
- Banco Mundial. (2022). *Compromisos climáticos de Colombia: reducción de emisiones y neutralidad de carbono*. <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview>

Borja, J. (2011). Espacio y derecho a la ciudad. *Viento Sur*, (116), 39–49. Recuperado de https://cdn.vientosur.info/Vscompletos/Vs116_Borja_EspacioPublico.pdf

Cámara de Comercio de Bogotá. (2022). *Informe sobre uso del suelo y desarrollo urbano en Chía*. <https://www.ccb.org.co>

Carrión Mena, F. (2007). Espacio público: punto de partida para la alteridad. En O. Segovia (Ed.), *Espacios públicos y construcción social: Hacia un ejercicio de ciudadanía* (pp. 79–97). Ediciones SUR https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1228415744.espacio_publico_punto_de_partida_para_la_alteridad_2.pdf

Carrión, F. (2011). *Ciudad y espacio público en la integración social urbana*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat). <https://www.onuhabitat.org.pe/wp-content/uploads/2014/10/Ciudad-y-espacio-publico.pdf>

Congreso de Colombia, Ley 388 de 1997 <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Consejería para la Política Social & Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes. (2015). *Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte*. Presidencia de la República. [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/MANUAL_Accesibilidad%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/MANUAL_Accesibilidad%20(3).pdf)

Correa, J. S. (2017). Transporte y desarrollo urbano en Colombia: los tranvías de Bogotá y Medellín. Editorial CESA. <https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/2443>

De Benito Fernández, J., García Milá, J., Juncà Ubierna, J. A., de Rojas Torralba, C., & Santos Guerras, J. J. (2005). Manual para un entorno accesible. Real Patronato sobre Discapacidad, Ministerio de

Trabajo y Asuntos Sociales.
<https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO17241/manualparaunentornoaccesible.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). *Proyecciones de población municipal 2023-2030*. <https://www.dane.gov.co>

Departamento nacional de planeación - Plan nacional de desarrollo 2014
<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd%202014-2018%20tomo%201%20internet.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2015). *DNP advierte que se avecina colapso de movilidad en las principales capitales*. Recuperado de <https://2022.dnp.gov.co/Paginas/DNP%20advierde%20que%20se%20avecina%20colapso%20de%20movilidad%20en%20las%20principales%20capitales.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Informe de desarrollo urbano y planificación territorial*. <https://www.dnp.gov.co>

Dirección de turismo, Puente del común. Alcaldía de Chía, 2022.
<https://turismo.chia-cundinamarca.gov.co/2023/09/20/puente-del-comun/>

Duany, A., Plater-Zyberk, E., & Speck, J. (2001). *Suburban nation: The rise of sprawl and the decline of the American dream*. North Point Press. <https://archive.org/details/suburbannationri00duan>

Esquivel-Cuevas, M., Hernández-Mercado, O. A., & Garnica-Monroy, R. (2013). *Modelo de Accesibilidad Peatonal (MAP): Índice de Accesibilidad Peatonal a Escala Barrial*. Revista Bitácora Urbano Territorial, 23(2), 21–30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74830874004>

Flores, A. (2020). *La agricultura tradicional en las regiones colombianas: Un estudio de caso*. Editorial AgroColombia.

Forero Manrique, L. A. (2022). Conectividad Peatonal como Rescate de Memoria Girardot-Flandes. <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12550>

García-Ruge, D. M. (2017). *Equipamiento como articulador urbano para el mejoramiento de un hábitat*. Universidad Católica de Colombia. <https://core.ac.uk/download/pdf/151749382.pdf>

Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente* (J. Décima, Trad.). Infinito. (Obra original publicada en 2010) https://caeau.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/cities_for_people-spanish_final_ss2.pdf

González, M. (2007). *Los grandes centros comerciales y la planificación urbana: Un análisis comparativo de dos metrópolis latinoamericanas*. Revista INVI, 22(60), 153–180. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62281>

Guío-Burgos, F. A. (2008). *Recomendaciones de diseño para infraestructura peatonal en Colombia*. Revista Facultad de Ingeniería, 17(25), 39–52. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413940758005>

Harvey, D. (2013). *Ciudades rebeldes: Del derecho de la ciudad a la revolución urbana* (J. Madariaga, Trad.). Akal. https://scispace.com/pdf/ciudades-rebeldes-del-derecho-de-la-ciudad-a-la-revolucion-1kqsp7ka9s.pdf?utm_source=chatgpt.com

Izquierdo, J., Mejía, J., & Huitrón, M. (2016). Efectos urbanos del surgimiento de plazas comerciales. Revista de Comercio Exterior. <https://ru.iiec.unam.mx/3281/1/078-Izquierdo-Mejia-Huitron.pdf>

Jacobs, J. (1961). Muerte y vida de las grandes ciudades. Random House.

<https://www.u-cursos.cl/fau/2015/2/AE4062/1/foro/r/Muerte-y-Vida-de-Las-Grandes-Ciudades-Jane-Jacobs.pdf>

Low, S. M. (2006). *Transformaciones del espacio público en la ciudad latinoamericana: Cambios espaciales y prácticas sociales*. Bifurcaciones: Revista de Estudios Culturales Urbanos, (5). Recuperado de <https://www.bifurcaciones.cl/005/Low.htm>

Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad* (E. L. Revol, Trad.). Editorial GG. (Obra original publicada en 1960)

<https://taller1smcr.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/kevin-lynch-la-imagen-de-la-ciudad.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Ley 99 de 1993: Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ley-99-de-1993>

Murillo Salguero, A., Fernández, S. J., & Ordóñez Ortiz, A. (2006). *El abismo intersectorial en los procesos de desarrollo urbano*. Revista M, 3(1), 45–60. Universidad Santo Tomás - Seccional Bucaramanga. <https://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/REVISTAM/article/view/1068>

Observatorio Nacional de Seguridad Vial. (2022). *Boletín estadístico nacional: Fallecidos y lesionados 2022*. Agencia Nacional de Seguridad Vial. https://www.ansv.gov.co/sites/default/files/2022-10/Boletin_Nacional_Julio_2022.pdf

OLIVERA, A. (2006). “Discapacidad, accesibilidad y espacio excluyente. Una perspectiva desde la geografía social urbana”. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 343

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 13: Acción por el clima*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change/>

Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe 2019*. <https://onac.org.co/acreditacion-y-eficiencia-energetica-un-paso-hacia-la-sostenibilidad/blog-on-ac/>

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023*.
Organización Mundial de la Salud. (2023). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023*.
<https://www.who.int/es/news/item/13-12-2023-despite-notable-progress-road-safety-remains-urgent-global-issue>

Plan de Ordenamiento territorial POT, Acuerdo 17 del 2000. Chía Cundinamarca. https://www.chia-cundinamarca.gov.co/controlinterno/Anexo%20Formato%202011.%20POT/Acuervo_17_2000.pdf

Quispe, K. M. (2016). Sistema de espacios públicos peatonales para la conectividad entre las márgenes ribereñas, Alameda Chabuca Granda, Lima, 2015. *Investiga Territorios*, (4), 69-87
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/21453/21102>

Reyes, F. (2019). *Accesibilidad urbana: concepto y aplicaciones*. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP).
<https://ro.scribd.com/document/511883442/22-Accesibilidad-Urbana-Fernandez-Reyes-S-2019>

Rodríguez Díaz, R. D., & Martín del Campo Saray, F. J. (2022). *Análisis e intervención urbana desde la perspectiva peatonal en Autlán de Navarro, Jalisco, México*. *Revista Científica de Arquitectura y Urbanismo*, 43(3), 6–19. <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/704>

Salingaros, N. A. (2007). *Teoría de la red urbana*. *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, (3), 5–18. Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro. Recuperado de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/638555>

Secretaría de Planeación de Chía. (2021). *Plan de desarrollo urbano y preservación del patrimonio histórico*. Alcaldía Municipal de Chía. <https://www.chia.gov.co/planeacion>

Servicio Geológico Colombiano. (2015). *Mapa geológico de la Sabana Centro de Bogotá: plancha 228*. Instituto Colombiano de Geología y Minería. <https://www.sgc.gov.co>

Silva Otero, C. (2020). *Corredores ecológicos en la ciudad de Madrid. Análisis multiescalar de la conectividad verde y de la movilidad peatonal a través de datos de Información Geográfica Voluntaria (VGI)*.
<https://docta.ucm.es/entities/publication/273c93a7-4978-427d-a37d-ff2635b83d44>

Stake, R. E. (1998). *Case studies*. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Strategies of qualitative inquiry* (pp. 86–109). Sage Publications.
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Universidad de La Sabana. (s.f.). *Historia y desarrollo*. <https://www.unisabana.edu.co/nosotros>

Villarejo Galende, H. (2008). *Equipamientos comerciales: entre el urbanismo y la planificación comercial*.

Editorial

Comares.

<https://editorial.tirant.com/es/libro/equipamientos-comerciales--entre-el-urbanismo-y-la-planificacion-comercial-9788498363463>

Wirth, L. (1938). *El urbanismo como modo de vida* (V. Sigal, Trad.). En *Bifurcaciones: Revista de estudios culturales urbanos*, (2), otoño 2005. <https://www.bifurcaciones.cl/002/wirth.htm>