TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTÁ

Sergio Alejandro Galarza Sarmiento

Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

Tejidos urbanos bajo puentes de Bogotá

Sergio Alejandro Galarza Sarmiento

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

Director: Arq Yuber Alberto Nope Bernal – director de proyecto BIM

Arq. Yuli Cáterin Díaz Jiménez – directora de proyecto

Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Dedicatoria

Esta investigación para optar al título de arquitecto la quiero dedicar a mi mamá Yomaira Sarmiento quien ha sido una persona que amo y es clave en mi vida y quien me ha apoyado incondicionalmente desde el inicio de mi carrera como arquitecto, a mi papá Wilson Galarza quien ha sido una persona que no me ha dejado de brindar su apoyo e incondicionalidad, a mi hermano Anderson Galarza que a lo largo de la carrera y mi vida ha estado junto a mi acompañado y apoyando mi proceso, también quiero a gradecer a mi novia Leidy Roa quien jamás me ha dejado de apoyar y alentarme a perseguir mis metas. Por último, quiero dedicar este grado a mi abuelita Ana Elvira de Sarmiento que, aunque ya no está presente en este mundo siempre la llevo a mi lado y en mis proyectos. Gracias

Tabla de contenido

Contenido

RESUMEN **11**

ABSTRACT **13**

INTRODUCCIÓN 14

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 15

PREGUNTA PROBLEMA 18

OBJETIVOS **19**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 19

JUSTIFICACIÓN 20

HIPÓTESIS 23

MARCO CONCEPTUAL 25

MARCO TEÓRICO 26

MARCO ANTECEDENTES 28

MARCO HISTÓRICO 29

METODOLOGIA **30**

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 31

ANÁLISIS PUNTO DE INTERVENCIÓN 31

ENCUESTA GENERAL 32

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 42

ANALISIS ARQUITECTONICO 42

ANALISIS ARQUITECTONICO MACRO 43

ANALISIS ARQUITECTONICO MESO 45

PROPUESTA URBANA 48

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM 51

MATRIZ DE ALCANCE 54

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 60

LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA 67

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Lista de Figuras

Figura 1 *Triangulo d epoder urbano* pag 22**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2 *Encuestas*……..Pag 34

Figura 3 *Encuesta actividades por persona*……..Pag 35

Figura 4 *Bajo puente*……Pag37

Figura 5 *Rangos etario*s……..Pag38

Figura 6 *Bajo puente*……Pag 39

Figura 7 *Principales problemáticas*……Pag 40

Figura 8 Problemáticas……Pag 41

Figura 9 *Actividades que realiza el sector*……Pag 42

Figura 10 Encuestas bajo puente……Pag 44

Figura 11 Propuestas de encuestados……..Pag 45

Figura 12 Propuestas de encuestados……Pag 46

Figura 13 Análisis arquitectónico……Pag 47

Figura 14 Análisis macro……Pag 48

Figura 15 Perspectiva……Pag 49

Figura 16 Análisis meso……..Pag 50

Figura 17 Perspectiva……...Pag 51

Figura 18 Propuesta……..Pag 54

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Lista de Tablas

Tabla 1 *Encuesta general* ……..pag

35**¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2 *Encuesta rangos etarios*……Pag 36

Tabla 3 Análisis arquitectónico macro…….Pag 47

Tabla 4 Análisis arquitectónico meso ……..Pag 48

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Glosario (opcional)

1. Espacio Público:

Áreas de uso común dentro de una ciudad que están abiertas a todos los ciudadanos, como plazas, parques, calles y, en este caso, los espacios bajo puentes. En este proyecto, el espacio público se transforma en un lugar multifuncional para actividades comerciales y sociales.

2. Mobiliario Urbano:

Elementos instalados en el espacio público para facilitar su uso y mejorar su funcionalidad. Incluye bancos, mesas, módulos comerciales y áreas de descanso. En esta propuesta, el mobiliario es modular, sostenible y estéticamente diseñado para promover la interacción social y la actividad económica.

3. Revitalización Urbana:

Proceso de transformación y mejora de áreas deterioradas o subutilizadas dentro de una ciudad, con el objetivo de integrarlas nuevamente a la dinámica urbana. Este proyecto busca revitalizar el espacio bajo el puente mediante el diseño de mobiliario funcional y la integración de actividades económicas y sociales.

4. Permeabilidad Peatonal:

Capacidad de un espacio urbano para permitir y facilitar el movimiento fluido de personas a pie. En la propuesta, el diseño de circulación y las áreas libres entre los módulos garantizan la permeabilidad peatonal, mejorando la accesibilidad y el uso eficiente del espacio.

5. Reactivación Comercial:

Estrategia orientada a estimular la economía local mediante la creación de oportunidades para pequeños comerciantes y emprendedores. En este caso, se logra a través de módulos diseñados para la venta de alimentos, servicios de bicicleta, artesanías y galerías culturales.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

6. Modelo de Ocupación:

Planificación estratégica para determinar la ubicación más adecuada de diferentes actividades dentro de un espacio urbano, basada en factores como flujo peatonal, necesidades de los usuarios y características del entorno. Este modelo asegura la funcionalidad y eficiencia del área bajo el puente.

7. Modularidad:

Diseño basado en estructuras independientes y flexibles que pueden adaptarse fácilmente a distintos usos o configuraciones. En el proyecto, los módulos comerciales y las mesas representan un enfoque modular, permitiendo su reorganización según las necesidades futuras.

8. Sostenibilidad Urbana:

Integración de prácticas y diseños que promuevan la preservación del medio ambiente y el uso eficiente de recursos en el entorno urbano. En este caso, se refleja en el uso de materiales duraderos, la incorporación de vegetación y el diseño accesible para todos.

9. Inclusión Social:

Principio que busca garantizar el acceso equitativo a los espacios públicos y servicios para todas las personas, independientemente de su condición física, económica o social. El diseño de este proyecto incorpora elementos inclusivos, como áreas accesibles y de fácil movilidad para todos los usuarios.

10. Dinamismo Espacial:

Cualidad de un espacio urbano que permite el desarrollo simultáneo de diversas actividades sociales, económicas y recreativas. Este dinamismo es clave en la propuesta, ya que combina descanso, comercio y encuentro comunitario en un solo espacio.

11. Comercio Cultural:

Actividad económica que se centra en la promoción y venta de productos relacionados con el arte, la cultura y la identidad local, como las artesanías. Este tipo de comercio, incluido en la propuesta, fomenta el reconocimiento de la riqueza cultural de la comunidad.

12. Diseño Multifuncional:

Creación de espacios o elementos que puedan ser utilizados para diversos propósitos. En el mobiliario urbano del proyecto, las mesas y los módulos comerciales cumplen funciones tanto sociales como comerciales, promoviendo un uso eficiente del espacio.

13. Paisajismo Integrado:

Incorporación de elementos naturales, como árboles y vegetación, dentro del diseño urbano para mejorar el entorno y proporcionar beneficios estéticos y ambientales. La propuesta integra árboles como parte del mobiliario, creando sombra y conectando a los usuarios con la naturaleza.

14. Iluminación Urbana:

Uso de sistemas de iluminación en espacios públicos para garantizar la seguridad, accesibilidad y funcionalidad en horarios nocturnos. En los módulos comerciales del proyecto, la iluminación integrada asegura su uso en diferentes momentos del día.

15. Espacio Multifuncional:

Lugar diseñado para albergar múltiples actividades y satisfacer diferentes necesidades de los usuarios. Bajo el puente de la Calle 26, el espacio multifuncional combina comercio, recreación y descanso en un diseño armónico.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Resumen

El proyecto entornos seguros bajo puentes de Bogotá busca brindar una solución a las zonas residuales de los enlaces urbanos de la ciudad de Bogotá, ya que, si bien son un elemento urbano que soluciona una problemática de la movilidad pero que a su vez ha generado espacios sin **planificación** y por consecuencia sin mantenimiento, se ha evidenciado que son un foco de hurtos y actos de violencia. El proyecto busca dar una solución a estos espacios y brindar seguridad**, confort e interacción ciudadana**, ayudando así a la activación económica de la zona y generando oportunidades para los residentes que habitan las zonas cercanas a los enlaces de mayor conflicto. La investigación se centrará en un punto en específico el cual será el enlace con la mayor cantidad de problemáticas y el más permeable según el diagnóstico que arrojo la investigación. Este punto está ubicado en el puente de la Calle 26 con AV ciudad de Cali, esta ubicación es clave ya que es un punto el cual se encuentra en la intersección de un eje el cual atraviesa toda la ciudad de occidente a oriente, los remates de este eje son por el occidente el aeropuerto intencional el dorado y el portal norte, estos dos actúan de forma conjunta ya que en el aeropuerto regularmente existe transporte que dirige a los turistas al portal de el dorado y este distribuye a los ciudadanos por toda la ciudad de Bogotá. En la zona oriental este eje remata en el centro histórico de la ciudad, lugar donde como su nombre lo indica alberga la mayor historia de la ciudad y por ende es una zona altamente visitada por turistas y también residentes. Este punto estratégico para la ciudad es altamente transitado en su zona inferior ya que existe una ciclovía vital para sus resientes más cercanos y aquellas personas las cuales deben movilizarse se su área de trabajo a sus hogares y vise versa, también es una zona importante ya que allí existen grandes empresas las cuales albergan cientos de trabajadores. Es un punto el cual se proyecta como un lugar de alta **permeabilidad** gracias a las actividades que se conjugaran en este punto, las cuales podrían ser, ciclo parqueaderos, talleres de bicicleta, renta de bicicletas, zonas adecuadas para el ocio y lugares con las condiciones óptimas para venta de comida, estas propuestas de actividades pretenden brindar un mejoramiento de las actividades que se llevan a cabo cerca transformando este

punto en un punto seguro por permeabilidad de personas, en un punto de conectividades entre la ciudad para los peatones, también un lugar seguro y por ultimo un punto estratégico para el **aprovechamiento económico.**

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Abstract

The city of Bogotá, located in the homonymous savannah of the Altiplano Cundiboyacense, is a prominent political, economic, and cultural center in Colombia and Latin America. With an estimated population of 7,929,539 inhabitants in 2024, according to DANE, it represents 15% of the national total. However, it faces challenges typical of large urban centers, such as overpopulation, pollution, insecurity, and infrastructure problems.

Urban links, essential for mobility, play a fundamental role in connecting strategic points in the city. Bogotá, spanning 1,587 km², has a network of 1,063 bridges, according to IDU. However, the spaces beneath these links are often neglected, resulting in issues such as informal settlements, unsanitary conditions, insecurity, and micro-trafficking. In 2023, 1,672 reports of thefts and violent acts were recorded in these areas, highlighting the urgent need for proper intervention.

The urban link at Calle 26 and Avenida Ciudad de Cali is a strategic point, as it connects the El Dorado International Airport and the TransMilenio portal to Bogotá's historic center. However, this space suffers from encroachment by informal vendors, the deterioration of green areas, and general disorder, affecting the mobility, safety, and quality of life of residents and pedestrians.

The lack of planning has led to potentially useful areas being ignored, wasting valuable resources that could be utilized for recreation and urban beautification. This underscores the need to reimagine and revitalize these spaces, restoring their value to the community and promoting a functional and attractive environment.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Introducción

La ciudad de Bogotá, ubicada en la sabana homónima del altiplano cundiboyacense, es un centro político, económico y cultural destacado en Colombia y Latinoamérica. Con una población estimada de 7.929.539 habitantes en 2024, según el (Departamento administrativo nacional de estadística) DANE, (2024) representa el 15% del total nacional. Sin embargo, enfrenta desafíos propios de grandes urbes, como sobrepoblación, contaminación, inseguridad y problemas de infraestructura urbana.

Los enlaces urbanos, esenciales para la movilidad, cumplen un papel fundamental al conectar puntos estratégicos de la ciudad. Bogotá, con una extensión de 1.587 km², cuenta con una red de 1.063 puentes, según el (Instituto de desarrollo urbano) IDU. No obstante, los espacios bajo estos enlaces suelen ser desatendidos, generando problemas como asentamientos informales, insalubridad, inseguridad y microtráfico. En 2023, se registraron 1.672 denuncias por hurtos y actos violentos en estas áreas, destacando la necesidad de una intervención adecuada.

El enlace urbano de la Calle 26 con Avenida Ciudad de Cali es un punto estratégico, ya que conecta el Aeropuerto Internacional El Dorado y el portal de TransMilenio con el centro histórico de Bogotá. Sin embargo, este espacio sufre invasión por vendedores informales, deterioro de zonas verdes y desorden general, afectando la movilidad, seguridad y calidad de vida de residentes y peatones.

La falta de planificación ha llevado a que áreas potencialmente útiles sean ignoradas, perdiéndose recursos valiosos para la recreación y el embellecimiento urbano. Esto subraya la necesidad de re-imaginar y revitalizar estos espacios, devolviendo su valor a la comunidad y promoviendo un entorno funcional y atractivo.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Planteamiento de problema

En una ciudad de la magnitud de Bogotá con 7929.539 habitantes “ministerio de salud y protección social (2024)” y una gran y constante expansión urbana, los enlaces urbanos desempeñan un papel fundamental en la conectividad y movilidad de los ciudadanos, estos enlaces ya sean vehiculares o peatonales, tienen la función principal de facilitar el tránsito entre diferentes puntos de la ciudad, optimizando el flujo vehicular y peatonal, tanto por el área útil del enlace es decir la sección superior como por la sección inferior, sin embargo muchos de estos espacios, como los ubicados bajo puentes y vías elevadas, no están funcionando de manera óptima. En lugar de ser áreas bien aprovechadas y planificadas, algunas se han convertido en focos de inseguridad, desorden y abandono, lo que afecta tanto a la movilidad como la calidad de vida de quien transitan o viven cerca de estos puntos.

Uno de los ejemplos más evidentes de esta problemática es el enlace urbano de la calle 26 con avenida ciudad de Cali, un punto estratégico para la movilidad en el occidente de Bogotá. Esta intersección estratégica no solo conecta varias zonas calve de la ciudad, sino que también maneja un gran volumen de tráfico, tanto vehicular como peatonal. Sin embargo, las áreas ubicadas bajo este puente han caído en el abandono, presentando problemas graves de seguridad, ocupación informal del espacio público y deterioro ambiental.

La falta de planificación adecuada y el escaso mantenimiento han convertido este espacio en un terreno fértil para actividades ilícitas y la proliferación de asentamiento informales realizando actividades como el reciclaje, micro tráfico y siendo el lugar adecuado para hurtos riñas y demás.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

La invasión del espacio público por parte de actividades comerciales desorganizadas y vendedores ambulantes han generado una espacie de caos que ha desembocado en afectar no solo la movilidad, sino también la seguridad de los ciudadanos. Las zonas verdes circundantes están abandonadas y subutilizadas, lo que disminuye las oportunidades de mejora como el esparcimiento y recreación para los residentes, como resultado de esta intersección la cual es clave se ha deteriorado y la cual necesita una intervención de manera urgente.

La situación de la zona inferior del enlace de la calle 26 con avenida ciudad de Cali es totalmente critica debido a su importancia para la movilidad en la ciudad de Bogotá. Este eje conecta la zona occidental con la zona oriental rematando la zona occidental con el aeropuerto el dorado y en la zona oriental con el centro histórico de Bogotá, ambos son unos puntos de atracción turística y por ende con bastantes visitantes. La degradación de este bajo puente no solo afecta a los conductores y peatones que transitan por allí, sino también a las comunidades circundantes que ven afectada su calidad de vida debido al desorden y la inseguridad constante.

Un espacio como este bajo puente con la gestión y planificación adecuada, debería funcionar de manera diferente y eficiente. Las áreas inferiores a los enlaces deben ser aprovechadas para generar valor social y urbano como lo menciona ~~William~~ Whyte en su obra “la vida social de los pequeños espacios urbanos”. En lugar de ser puntos de tensión y deterioro estos podrían convertirse en lugares de recreación, comercio organizado y áreas verdes que beneficien tanto a los transeúntes como a los residentes más cercanos.

"Lo que atrae a las personas son otras personas. El éxito de un espacio público no depende tanto de su diseño físico como de su capacidad para facilitar la interacción social." (Whyte, 1980 p. 130). Esta reflexión del autor no indica a grandes rasgos que las personas habitan donde habitan más

personas y que el éxito de dicho lugar está en el valor que se les otorga a las personas que van a permear el lugar. Esta intervención no solo mejoraría la movilidad, sino que también fomentaría la integración social y la seguridad, dos aspectos críticos en el desarrollo urbano de Bogotá.

En caso de no abordar esta intervención la proliferación de problemas podría aumentar ya que Bogotá es una ciudad en constante crecimiento y una clave para el desarrollo económico del país, esto indica que su población aumentaría aún más y exacerbaría las actividades ilícitas y dinámicas mal realizadas. La importancia de este lugar no se limita únicamente a la importancia de movilidad, también representa una alta oportunidad para rehabilitar el entorno urbano y mejorar la calidad de vida de los residentes más cercanos, esta investigación busca ser un modelo de como la planificación urbana adecuada puede transformar áreas problemáticas en espacios funcionales, seguros y beneficiosos para la comunidad.

Los datos del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) muestran que la falta de planificación adecuada en los enlaces urbanos ha contribuido al incremento de la criminalidad y el desorden. Las 1.672 denuncias de hurtos y actos violentos registradas en enlaces urbanos en Bogotá durante el último año, incluidas más de 1.000 en zonas vehiculares, confirman que los problemas de seguridad y deterioro en estas áreas son generalizados y urgentes. Bajo el puente de la Calle 26 con Avenida Ciudad de Cali, estos problemas se manifiestan de manera aguda, lo que convierte a este espacio en una prioridad para la intervención urbana.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Pregunta problema

¿Qué factores contribuyen al abandono y deterioro de las áreas inferiores a los enlaces urbanos en Bogotá, y como se pueden rehabilitar estos espacios para mejorar la seguridad, el bienestar de la comunidad y el beneficio económico para los residentes más cercanos?

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Objetivos

Objetivo general

Analizar las variables que ocurren debido a la falta de atención y planificación en las zonas inferiores de los enlaces urbanos en la ciudad de Bogotá, determinando las variables que exacerban la proliferación de asentamientos infórmales, inseguridad y deterioro de los espacios públicos, con el fin de brindar un diagnóstico para incrementar las estrategias urbanas que mejoren la calidad d vida de los ciudadanos, la seguridad y la movilidad.

Objetivos Específicos

* Determinar la relación entre la planificación urbana y los altos índices de asentamientos informales y actos delictivos en las áreas bajo puentes.

* Analizar el estado actual de los enlaces urbanos en términos de seguridad, organización del espacio público, y su impacto en la movilidad de los ciudadanos.

* Desarrollar una propuesta de intervención urbanística para la reactivación de las áreas afectadas por la inseguridad y el deterioro en los enlaces urbanos, con el fin de mejorar la calidad de vida y movilidad en Bogotá.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Justificación

Los enlaces urbanos en la ciudad de Bogotá han demostrado ser fundamentales para la movilidad de los ciudadanos, tanto para peatones como para quienes se desplazan en vehículos. Estos enlaces han facilitado la conexión eficiente entre diferentes puntos de la ciudad, reduciendo significativamente los tiempos de desplazamiento y mejorando la calidad de vida de los habitantes y visitantes. Sin embargo, aunque han solucionado diversas problemáticas de movilidad, también han generado nuevos desafíos en los espacios residuales que se encuentran bajo estos puentes y sus inmediaciones.

La presente investigación se centrará en los espacios residuales de los enlaces urbanos, específicamente en la zona inferior de los puentes, que a menudo queda desatendida desde el punto de vista del diseño urbano y la planificación. Estas áreas suelen verse afectadas por la falta de iluminación, la acumulación de basura y la inseguridad, lo que favorece la aparición de dinámicas urbanas negativas como el microtráfico, los asentamientos informales y la acumulación de desechos. Tal como señala Bastidas (2024), "la percepción ciudadana es de suciedad, inseguridad, oscuridad y acoso para la mujer; es decir, ninguna buena práctica debajo de estos puentes. Estos espacios se deben poner al servicio de la comunidad, generando el triángulo de poder del espacio público: felicidad, productividad y seguridad" (Bastidas, 2024).

Además, la teoría de las ventanas rotas de Zimbardo (1969) refuerza la idea de que los actos delictivos y violentos se generan con mayor frecuencia en zonas deterioradas, desordenadas y sucias, lo que convierte a estos espacios en focos de criminalidad. Este fenómeno es particularmente preocupante en los enlaces urbanos de Bogotá, donde los índices de hurto y actos violentos son especialmente altos en localidades como Fontibón, Engativá y Suba, siendo las horas más propensas entre las 7:00 p.m. y las 9:00 p.m. (Infobae, 2024).

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

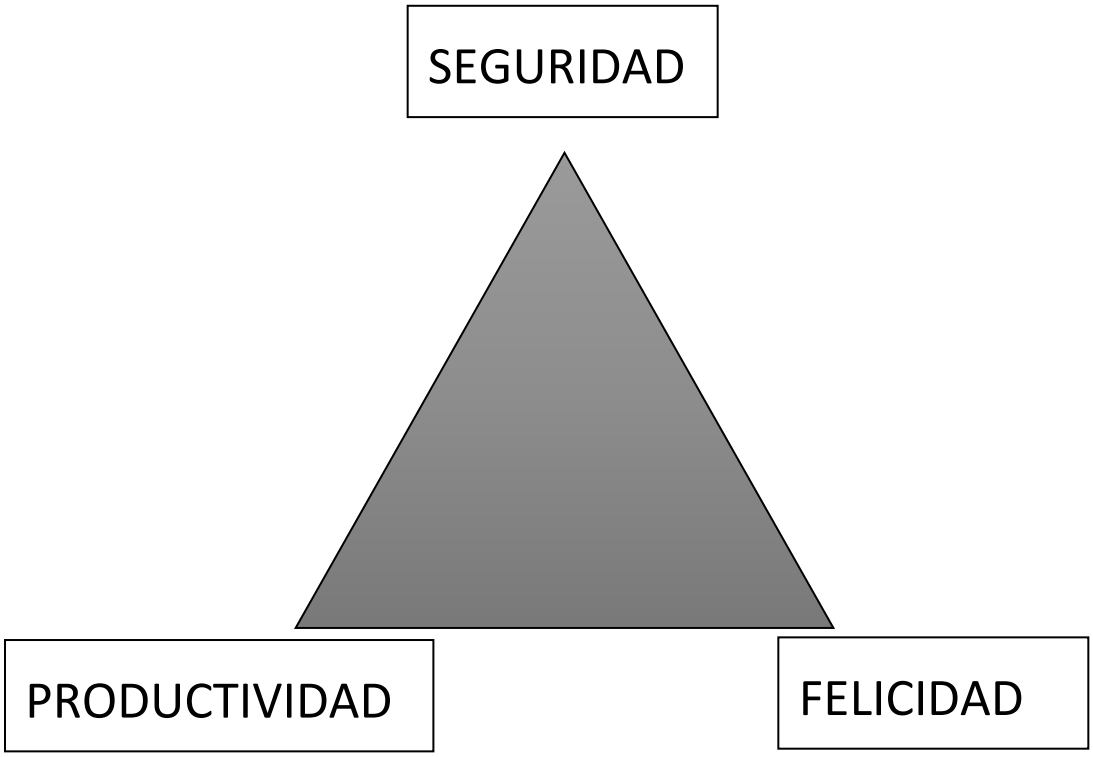
La investigación se enfocará en el puente ubicado en la calle 26 con avenida Ciudad de Cali, un punto estratégico debido a su ubicación en un eje vial que atraviesa toda la ciudad y que conecta importantes infraestructuras como el aeropuerto internacional El Dorado y el portal de transporte público El Dorado. Según datos ~~del Instituto de Desarrollo Urbano~~ (IDU), en esta área se han registrado más de 400 hurtos en lo que va del año 2024, lo que resalta la urgencia de intervenir en este espacio residual. Este enlace cuenta con una cicloruta que acompaña toda la avenida 26, lo que agrava las condiciones de seguridad para los ciudadanos. Además, las zonas verdes circundantes no cumplen ninguna función de uso para los residentes o transeúntes, lo que refuerza la idea de un espacio subutilizado y deteriorado. Según los datos de uso del suelo, el 70.46% del área tiene un uso residencial y el 0.69% es de uso industrial, lo que sugiere una gran cantidad de personas que transitan por la zona, ya sea paseando mascotas, reuniéndose con vecinos o realizando actividades laborales.

Tal como afirma William Whyte en su obra La vida social de los pequeños espacios urbanos (1980), la presencia de más personas hace que un espacio sea más atractivo para la interacción social, ya que las personas disfrutan de observar y sentirse parte de la actividad colectiva. En este contexto, la intervención en estos espacios residuales puede convertirlos en puntos de encuentro seguros y funcionales para los residentes y visitantes. Además, se busca que estos espacios sean fuente de aprovechamiento económico para los habitantes cercanos, mejorando no solo la conectividad urbana, sino también la seguridad, la confianza y la rentabilidad de la zona.

En conclusión, la intervención en los espacios residuales bajo los enlaces urbanos de Bogotá es esencial para mejorar la seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos. La investigación propondrá estrategias para reconvertir estos espacios en lugares atractivos, funcionales y seguros, alineándose con el concepto de "felicidad, productividad y seguridad" en el espacio público, con el objetivo de contribuir a una Bogotá más sana, conectada y socialmente integrada.

Figura 1

Triangulo de poder urbano



Nota. Pilares principales de las actividades urbanas

Adaptación: DADEP

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Hipótesis

Los enlaces urbanos han demostrado ser una parte fundamental para cualquier ciudad del mundo pues en cierta parte denota el alto desarrollo de una gran ciudad, sin embargo, así como en las ciudades más desarrolladas han logrado solucionar algunas problemáticas en la sección inferior a los enlaces urbanos como por ejemplo en el highline park de New York, Bogotá se ha quedado atrás en la formulación de una estrategia para minimizar los altos índices de hurtos y actos violentos que a diario y desde hace décadas ocurren en la ciudad y que pese a su abandono y poca planificación se han ido deteriorando cada vez más al punto de no solo acoger actos delictivos, sino también de servir como espacios útiles para los asentamientos informales, y actividades de reciclaje, volviendo estos puntos como lugares intransitables para los peatones con el agravante de que por más índice de peligrosidad que tenga se debe cruzar por allí porque en la mayoría de los casos es el único punto de conexión urbana inmediata.

Basados en este panorama la hipótesis que guía la presente investigación sostiene que las intervenciones integrales en los enlaces de Bogotá mediante un enfoque de diseño urbano manteniendo el triángulo de poder urbano que menciona lucias bastidas “seguridad, felicidad, productividad” y basados en la teoría de las ventanas rotas, estas intervenciones darían lugar a espacios con **seguridad**, gracias a los flujos de personas las cuales permearan la zona gracias a las actividades de ocio que se proponen, estas actividades darán lugar para incluir un refuerzo de seguridad ya que existirá un valor tangible en estas zonas inferiores de los enlaces urbanos reforzando la seguridad las 24 horas y brindando confianza en el peatón para su libre tránsito, la segunda dinámica a proponer basados en el triángulo de poder urbano es la **felicidad**, pues los residentes tendrán lugares dignos para dar un paseo, tal vez pasear su mascota, tener encuentros con amigos. “No hay relaciones sociales sin espacio, de igual modo que no hay espacio sin relaciones sociales” (Lefebvre, 1974, p. 14), es completamente lógico dilucidar que, si existen actividades de ocio, bien sea como canchas de algún deporte, lugares de

reunión o lugares para degustar un alimento brinda tranquilidad, seguridad y por ende felicidad en el contexto inmediato de la zona en la que está.

La última dinámica por abordad es la **productividad** la cual será una realidad gracias a los diferentes enfoques que tendrá la intervención, ya que el alto flujo de personas indica un alto flujo de economía bien sea en el enfoque de movilidad para ciclo parqueaderos, o bici talleres, restaurantes, o espacios para el arte y artesanías en los que tendría un alto beneficio productores de estas actividades.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Marco conceptual

1. Espacios residuales urbanos: Son espacios de la ciudad que quedan desatendidos pese a un uso indirecto del mismo. En este caso se abordan los **espacios residuales** como las zonas que se ubican debajo de los enlaces urbanos de la ciudad de Bogotá.

2. Planificación Urbana: es la herramienta que permite tener un proceso de diseño, regulación del uso del suelo y los espacios públicos en una ciudad. También abarca la disposición de infraestructuras, el desarrollo de áreas residenciales, comerciales, y la creación de espacios públicos que promuevan la calidad de vida y la movilidad de los ciudadanos.

3. Asentamientos informales: Son "viviendas" las cuales se sitúan en lugares los cuales no cuentan ni con las condiciones adecuadas bien sea por uso, habitabilidad o zonificación y se producen en masa. Estas se pueden generar desde carpas, bolsas y tejas.

4. Teoría de las ventanas rotas: ~~James Q.~~ Wilson y ~~George~~ Kelling (1982), indican que el deterioro y desorden en un lugar determinado fomentan el crimen y el comportamiento antisocial. La teoría sostiene que el mantenimiento y la reparación constante de los espacios públicos pueden prevenir la proliferación de delitos.

5. Triángulo de poder urbano: Es un concepto el cual utiliza Lucías Bastidas, directora de la defensoría del espacio público que indica que el espacio urbano debe satisfacer tres aspectos para ser altamente efectivo: seguridad, felicidad y productividad.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Marco teórico

1. Teoría de la Restauración Ambiental (Kaplan y Kaplan, 1989): la teoría de la restauración ambiental sostiene que los ambientes que promueven oportunidades percepciones para el contacto con la naturaleza tienen efectos positivos en la salud mental y el bienestar.

La rehabilitación de los espacios residuales bajo los enlaces urbanos debe considerar estos principios para crear entornos más agradables y funcionales. Pues existen 5 puntos clave según la teoría de Kaplan y Kaplan los cuales son:

* **Escapismo:** la idea de que una persona pueda desconectarse de las fuentes de estrés y distracción.

* **Extensión:** El entorno debe ser los suficientemente coherente, sentirse amplio y lo suficientemente rico en estímulos para mantener el interés de las personas.

* **Fascinación:** Los entornos deben causar una fascinación suave, es decir no deben ser demasiado estimulantes ni mandar una atención activa.

* **Compatibilidad:** Sugiere que las actividades que se realicen en determinado lugar deben satisfacer las necesidades y propósitos del individuo.

2. Teoría de la Planificación de Espacios Públicos (Whyte, 1980): William Whyte destaca la importancia de diseñar espacios públicos que faciliten la interacción social. Según esta teoría, la presencia de personas y actividades en un espacio contribuye a su éxito y atractivo, sugiriendo que las áreas bajo los puentes podrían ser transformadas en espacios de encuentro y recreación.

3. Teoría del Diseño Urbano de Jane Jacobs (1961): Jacobs argumenta que la vitalidad urbana se logra a través de la diversidad de usos y la interacción continua de los residentes. Analizando también los trazados urbanos realizando una crítica debido a la segregación de usos y el dominio del espacio por parte del automóvil, proponiendo favorecer la diversidad, la interacción social y la vitalidad de las comunidades urbanas. Las intervenciones en los enlaces urbanos deben promover la mezcla de

actividades y la participación comunitaria para revitalizar estos espacios. Jane Jacobs propone las siguientes ideas principales para el funcionamiento óptimo de la ciudad.

*** Diversidad de usos:** Las áreas que combinan residencias, comercios, oficinas y entretenimiento crean un flujo constante de personas las 24 horas del día.

*** Ojos en la calle:** La seguridad en gran parte también depende del flujo peatonal existente, habla de esos ojos que miran a la calle con ventanas y puertas orientadas a la vía pública.

*** Calles y aceras activas:** Las aceras deber ser puntos donde las personas puedan transitar libremente y lugares que sean puntos de encuentro y socialización.

*** Importancia de los parques pequeños y bien distribuidos:** Los bloques urbanos pequeños y las calles cortas generan más intersecciones, lo que facilita el movimiento de las personas y fomenta encuentros fortuitos, por el contrario, las grandes manzanas y tienen a desalentar el recorrido y general culatas sin vitalidad.

- **Procesos orgánicos**

4. Teoría de la Adaptación al Entorno (Gehl, 2010): ~~Jan~~ Gehl aboga por la adaptación del diseño urbano para mejorar la interacción humana y la funcionalidad de los espacios públicos. La adaptación de los espacios residuales bajo puentes para cumplir con estas expectativas puede mejorar significativamente la calidad de vida en la zona.

5. Teoría de las ventanas rotas (~~philip~~ Zimbardo, 1969): La teoría de las ventanas rotas» señala que los delitos tienden a ser cometidos con mayor frecuencia en zonas descuidada, sucias, desordenadas y deterioradas, por lo que una buena estrategia para prevenir el vandalismo es tomar acciones cuando los problemas son pequeños y fáciles de resolver, mantener las aceras limpias, repintar los muros con grafitis, reparar los cristales rotos, tapar coladeras u hoyos en las calles.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Marco Antecedentes

1. Estudios sobre Espacios Residuales: Investigaciones previas han abordado el impacto de la falta de planificación en áreas bajo puentes y pasos elevados. Por ejemplo, estudios en ciudades como Nueva York han mostrado cómo intervenciones adecuadas, como el High Line Park, pueden transformar estos espacios en zonas activas y seguras.

2. Intervenciones Urbanísticas en Bogotá: En Bogotá, se han realizado intentos de intervención en zonas deterioradas, pero a menudo sin un enfoque integral. El proyecto de recuperación del Parque Tercer Milenio es un ejemplo de cómo se han abordado espacios degradados, aunque con resultados mixtos.

3. Políticas de Seguridad y Espacio Público: La relación entre planificación urbana y seguridad ha sido objeto de estudio en diversas ciudades. En Bogotá, la implementación de políticas para mejorar la seguridad en zonas urbanas ha tenido éxito limitado, sugiriendo la necesidad de enfoques más holísticos.

4. Estudios Comparativos Internacionales: La investigación sobre la rehabilitación de espacios urbanos en ciudades internacionales, como el Proyecto de Regeneración del Río Rímac en Lima y el Parque del Río Medellín en Medellín, ofrece lecciones valiosas sobre cómo transformar espacios públicos deteriorados en áreas funcionales y seguras.

Estos marcos proporcionan una base sólida para la investigación, ayudando a contextualizar la problemática, fundamentar las teorías y enfoques utilizados, y situar el estudio dentro de un contexto histórico y de antecedentes relevante.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Marco histórico

1. Desarrollo Urbano de Bogotá: Desde su fundación en el siglo XVI, Bogotá ha experimentado un crecimiento acelerado. A medida que la ciudad se expandía, la planificación urbana ha tenido que adaptarse a nuevas demandas, aunque a menudo con dificultades para mantener el ritmo con el crecimiento y los problemas asociados.

2. Infraestructura de Transporte en Bogotá: En las últimas décadas, Bogotá ha desarrollado una red extensiva de enlaces urbanos para mejorar la movilidad. Sin embargo, muchas de estas infraestructuras, especialmente los espacios residuales bajo puentes y pasos elevados, han sido descuidadas, generando nuevos desafíos urbanos.

3. Problemas de Deterioro Urbano: A partir de los años 80 y 90, con la expansión rápida y desordenada, muchos espacios urbanos en Bogotá comenzaron a enfrentar problemas de deterioro y abandono. La falta de mantenimiento y planificación adecuada ha llevado a la creación de zonas problemáticas, especialmente en áreas de alta circulación y bajo puentes.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Aspectos Metodológicos

Se manejó como metodología el análisis del sector teniendo como principal enfoque las actividades de los usuarios que regularmente transitan el punto de intervención y como concepto principal la conectividad urbana que allí se va generar articulado con comercio vegetación y actividades.

METODOLOGIA

TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación se realizará con el tipo de investigación mixta, ya que se evaluarán aspectos cuantitativos y cualitativos de la zona de intervención para diagnosticar las actividades ideales para la zona.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Análisis y Discusión de Resultados

Análisis punto de intervención

La intervención de esta investigación se llevará a cabo en el puente de la calle 26 con avenida ciudad de Cali la cual se encuentra ubicada en la localidad de Engativá. Se realizaron encuestas en el área a intervenir y en la zona de influencia, también en el barrio "Urbanización Normandía" la cual es una de las más cercanas al puente.

Esta zona es rica tanto en flujo de transeúntes como en flujo vehicular comprendiendo el flujo peatonal el cual se da gracias a cantidad de equipamientos industriales y comerciales que se encuentran alrededor, también gracias a al ciclo ruta la cual atraviesa la sección inferior el puente extendiéndose por el eje hasta autopista sur, también juega un papel importante el portal de el dorado ya que es ahí donde se ubica el punto de llegada y partida de muchos ciudadanos. El análisis se hará por medio de encuestas directas donde se formulan preguntas simples al peatón y este responde de acuerdo a su criterio, estas encuestas se llevaron a cabo en tres días distintos. A continuación, se encontrarán las encuetas realizadas enfocados a (principales problemáticas del sector), (actividades que realiza en el sector), y (que proponen los encuestados).

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

ENCUESTA GENERAL

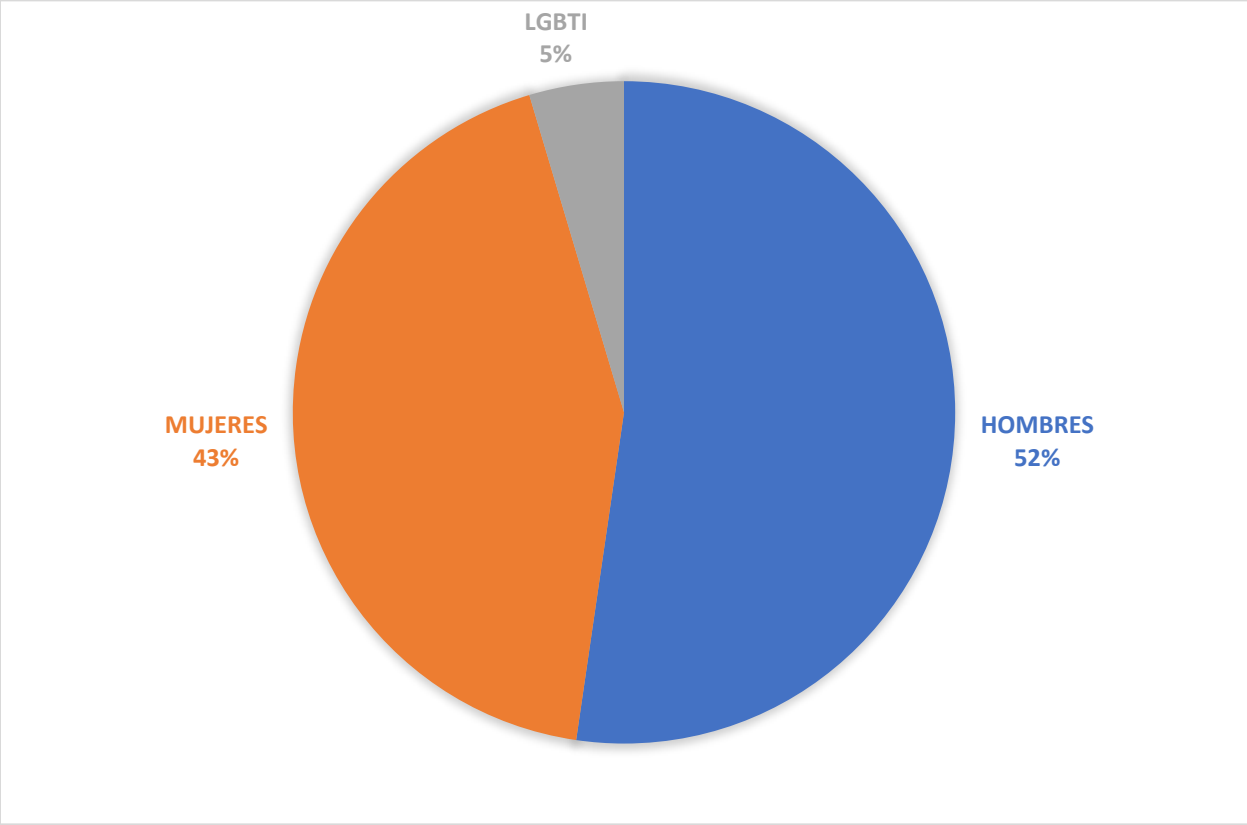
Metodología: Directa

Tamaño de la muestra: 65

Radio de influencia: 500 MTS

Figura 2

Encuesta directa población



TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

ENCUESTA DE ACTIVIDADES POR PERSONA

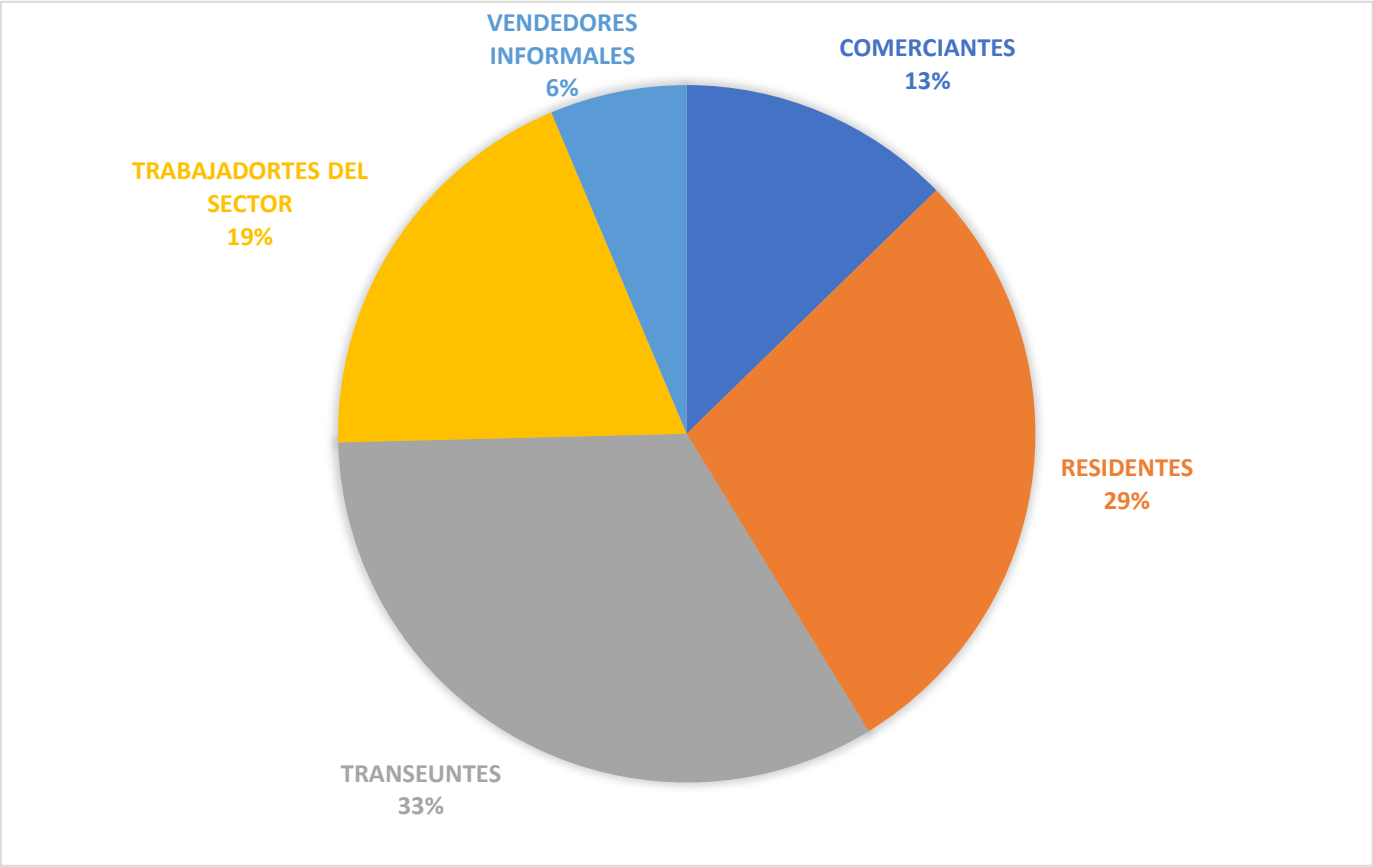
Metodología: Directa

Tamaño de muestra: 65

Radio de influencia: 500 MTS

Figura 3

Encuesta de actividades por persona



Nota. Esta encuesta nos indica las actividades que más se realizan alrededor de la zona.

Tabla 1

Tabla de cantidades de personas

MUJERES: …. 28
HOMBRES: …. 34
LGBTI: …. 3

Nota. Resultados de encuestas.

La figura dos indica que de las 65 personas a las que se le realizó la encuesta el mayor porcentaje es de transeúntes indicando que es una zona altamente transitada, teniendo en cuenta que esta se realizó en horario matutino 9 AM, al ser una zona altamente transitada posibilita la diversidad de actividades que se podrían ofrecer, entre ellos, espacios dinámicos para la permeabilidad no solo de los transeúntes, sino también de la actividad trabajadores comprendiendo que muchos de ellos cuentan con horas en la mañana, al medio día y en la tarde de breakfat.. este espacio se perfila como un lugar acogedor para pasar este tipo de momentos brindando a los usuarios un espacio seguro, agradable y sobre todo útil. Contemplando los porcentajes es un lugar donde tendrá cabida principalmente para comerciantes, pues son ellos los que brindaran las ofertas para los usuarios, así mismo para los residentes que buscan actividades de ocio cerca a su lugar de vivienda. Convirtiendo este punto en un potencial lugar funcional las 24 horas de actividades y así reforzando la seguridad.

Figura 4

Bajo puente Cll 26 con AV. Ciudad de cali

Nota. Evidencia de ciclo-ruta, zonas verdes

Metodología: Directa

Tamaño de la muestra: 65

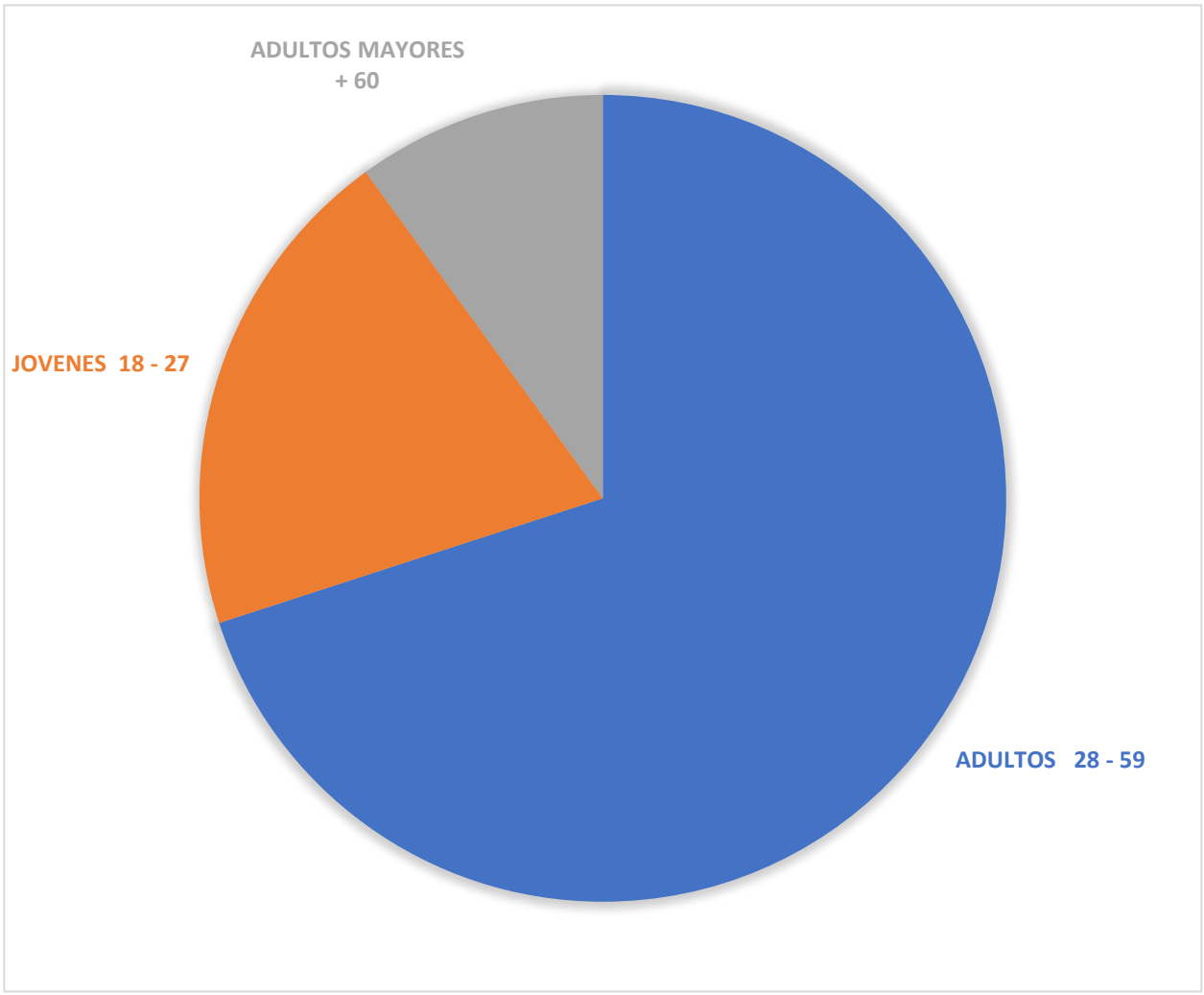
Tabla 2

TRANSEUNTES: …. 21
RESIDENTES: …. 18
TRABAJADORES DEL SECTOR: …. 12
COMERCIANTES: …. 8
VENDEDORES INFORMALES: …. 4

Radio de influencia: 500MTS

Figura 5

Encuentra directa



Nota. Encuesta generada a personas las cuales transitan esta zona

En la figura tres se observa el rango de edades que se evidencio en el punto de intervención, encontrando los adultos entre las edades 28 y 59 son quienes más permean esta zona, es un dato bastante importante teniendo en cuenta que es tipo de personas son quienes más podrían dar uso en las diferentes horas del día y de la noche, es importante comprender que son los adultos y jóvenes los que más transitan esta zona, así mismo las actividades podrían llegar a ofrecer un enfoque más dinámico para este tipo de usuarios, claro está los adultos mayores tienen una presencia notable y es gracias a esta mezcla de edades donde se configuraran las diferentes actividades en el bajo puente de la calle 26 con avenida ciudad de Cali.

Figura 6

"Bajo puente ciclo-ruta"

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

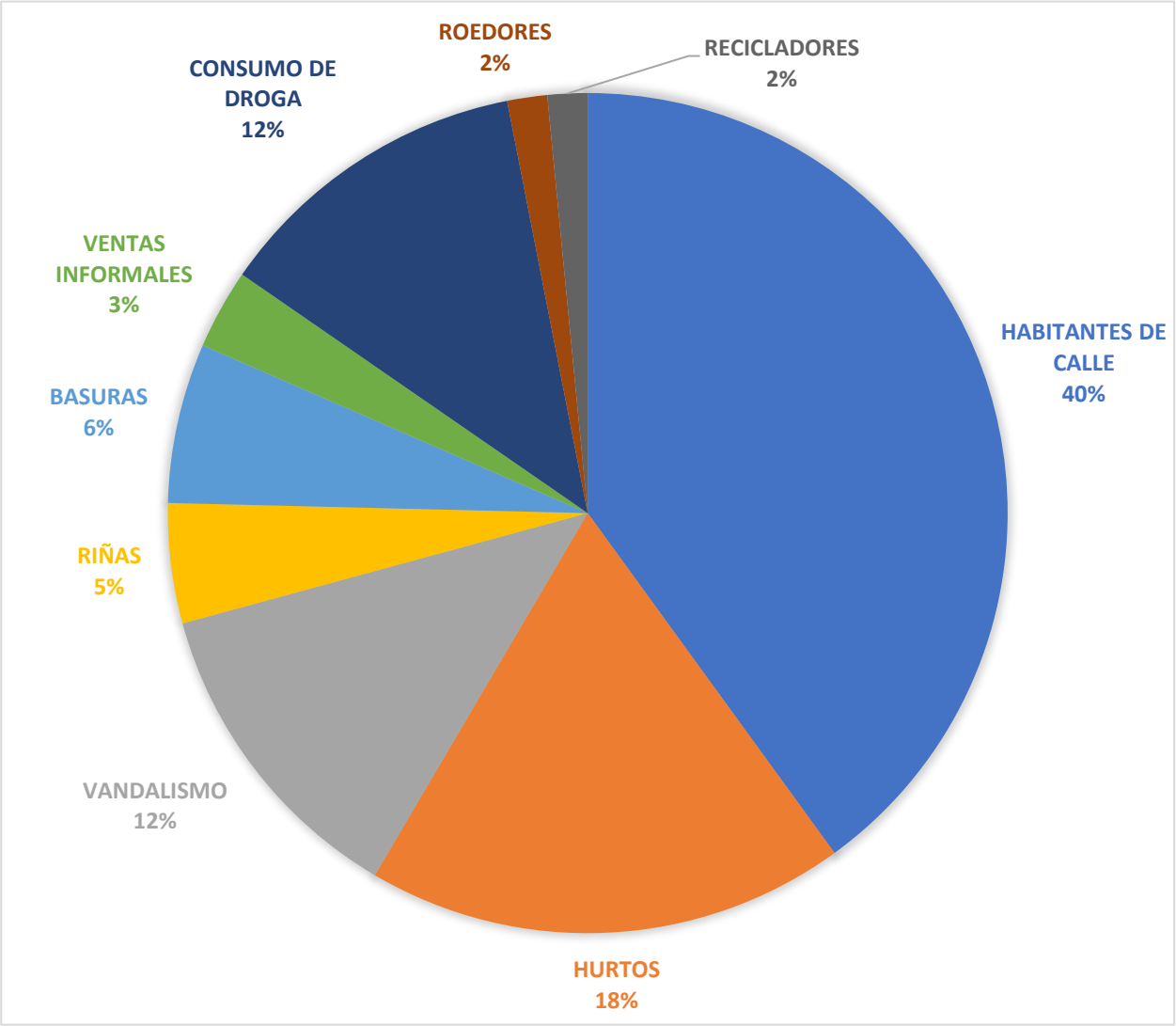
ENCUESTA PRINCIPALES PROBLEMATICAS

Metodología: Directa

Tamaño de la muestra: 65

Radio de la muestra: 500MTS

Figura 7



La figura cuatro arroja los resultados de las principales problemáticas que afecta el sector y principalmente el bajo puente.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

la propuesta contempla incluir puntos cerrados bajo el puente que es sonde se llevaran a cabo las actividades, junto con intervenciones de uso púbico al realizar esto quedara un recudido espacio para la permeabilidad de habitantes de calle. Se pretende conjugar con el dinamismo de actividades para la presencia de personas en todas las horas del día y así mismo conjugado con la seguridad nacional, bajando el índice de hurtos. Al ser un punto de actividades y un generador económico las personas se apropiarán del lugar ayudando reducir el vandalismo, así como las riñas, expendido de droga, y contaminación de basuras.

Figura 8

ENCUESTA ACTIVIDADES QUE REALIZA EL SECTOR

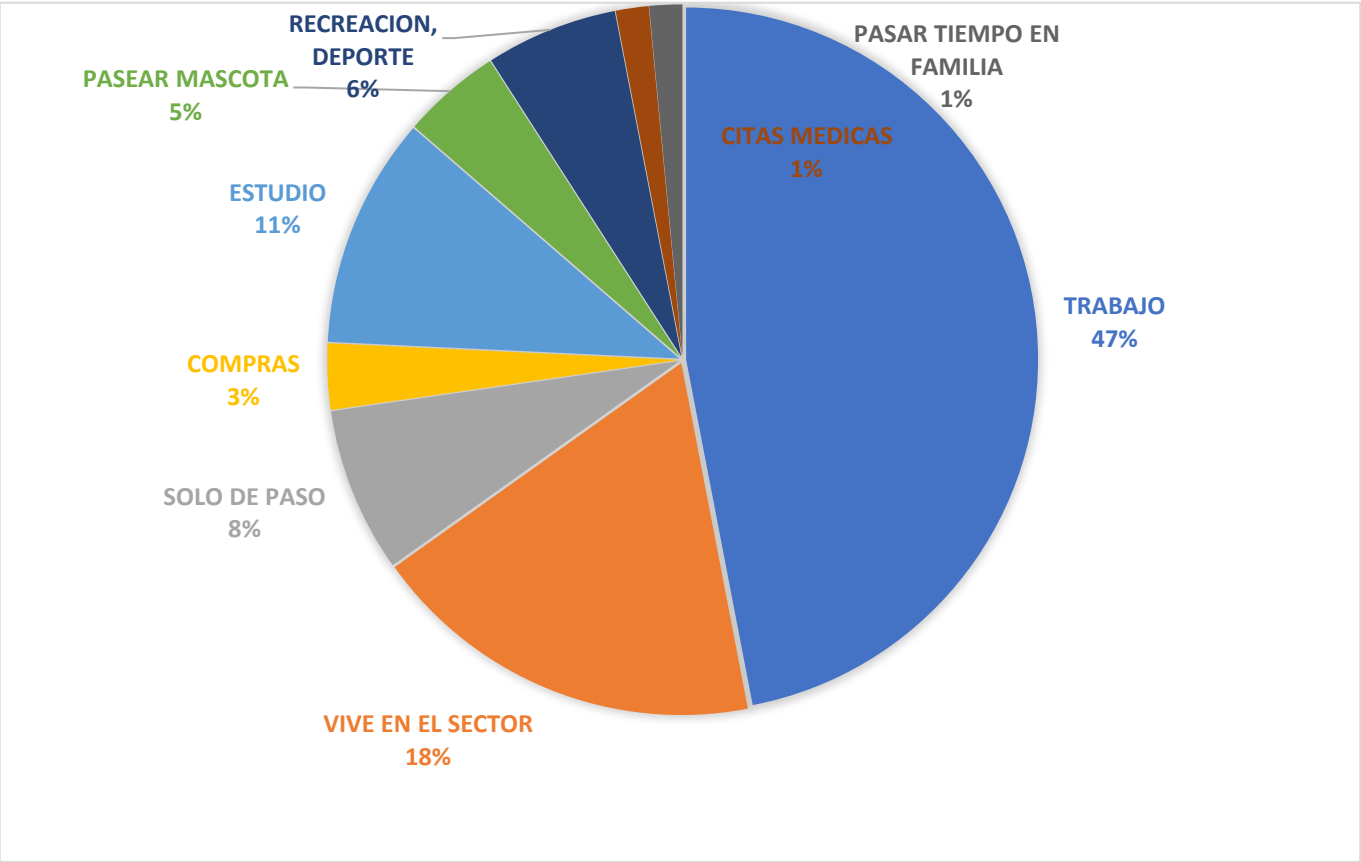
Metodología: Directa

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Tamaño de muestra: 65

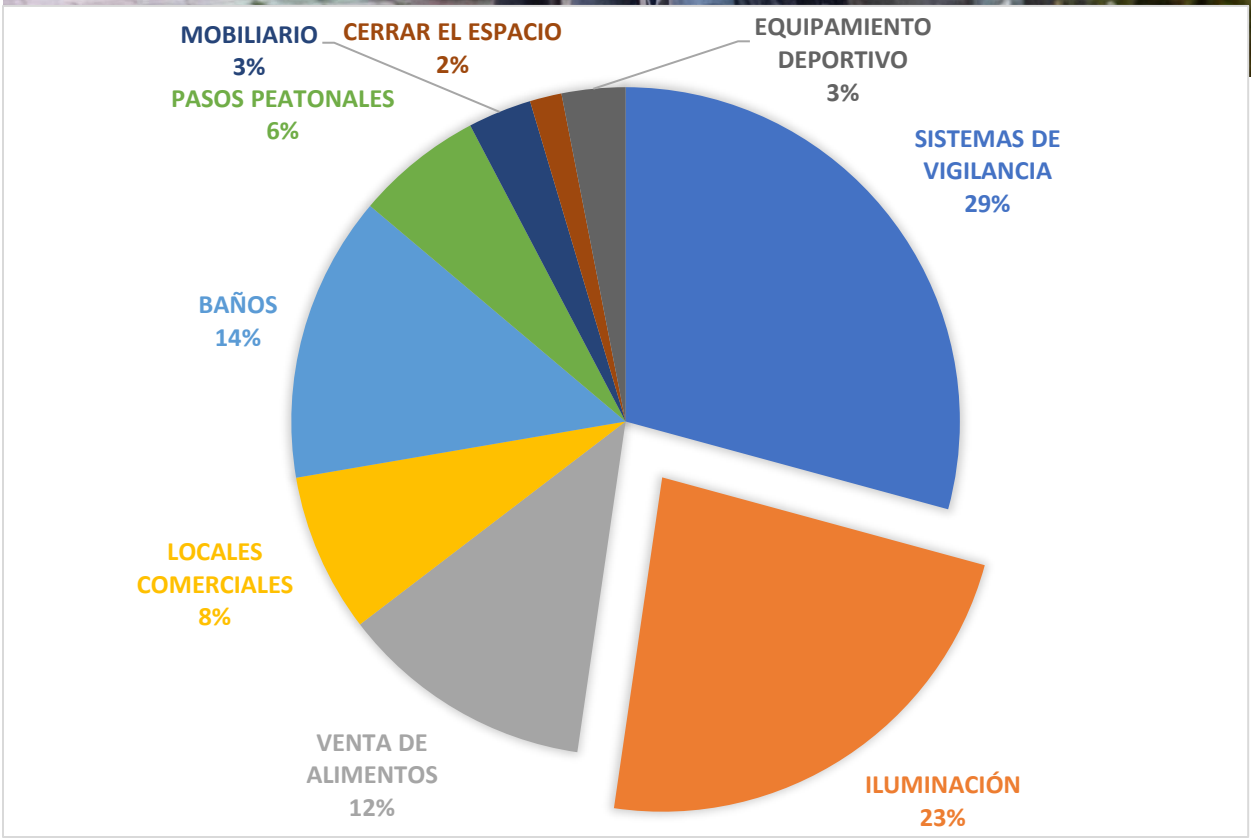
Radio de influencia 500MTS

Figura 9



En la figura cinco se evidencian las actividades del sector, siendo el trabajo la que más porcentaje se lleva, es una encuesta clave para el diagnóstico del lugar porque arroja el perfil y el alcance de actividades que más podrían tener éxito en el sitio.

Figura 10


MOBILIARIO
3%
CERRAR EL ESPACIO
2%
EQUIPAMIENTO
DEPORTIVO
3%
PASOS PEATONALES
6%
SISTEMAS DE
VIGILANCIA
29%
BAÑOS
14%
LOCALES
COMERCIALES
8%
VENTA DE
ALIMENTOS
12%
ILUMINACIÓN
23%

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como se evidencia en la figura seis para los encuestados prima la seguridad seguido por la iluminación, estos son puntos clave para la propuesta ya que es desde este punto que se llevara a cabo para bienestar de la comunidad, conjugado con actividades que indirectamente favorecerán a la seguridad ciudadana.

Figura 12

ANALISIS ARQUITECTONICO

En el análisis arquitectónico se abordará inicialmente una escala maso en donde se evidenciarán las principales vías, principales equipamientos y localidad e influencia, en donde todos los elementos jugarán un papel importante para el punto de intervención. En segunda instancia se realizará un análisis

meso en el cual se identificarán los equipamientos que más tiene relación con el punto de intervención, así mismo ciclo rutas que se relacionan junto con los barrios de influencia, finalmente se abordara el análisis micro, donde se van evidenciar de nuevo la ciclo ruta y así mismo el contexto inmediato como zonas verdes equipamientos, pasos seguros y zonas de alta influencia.

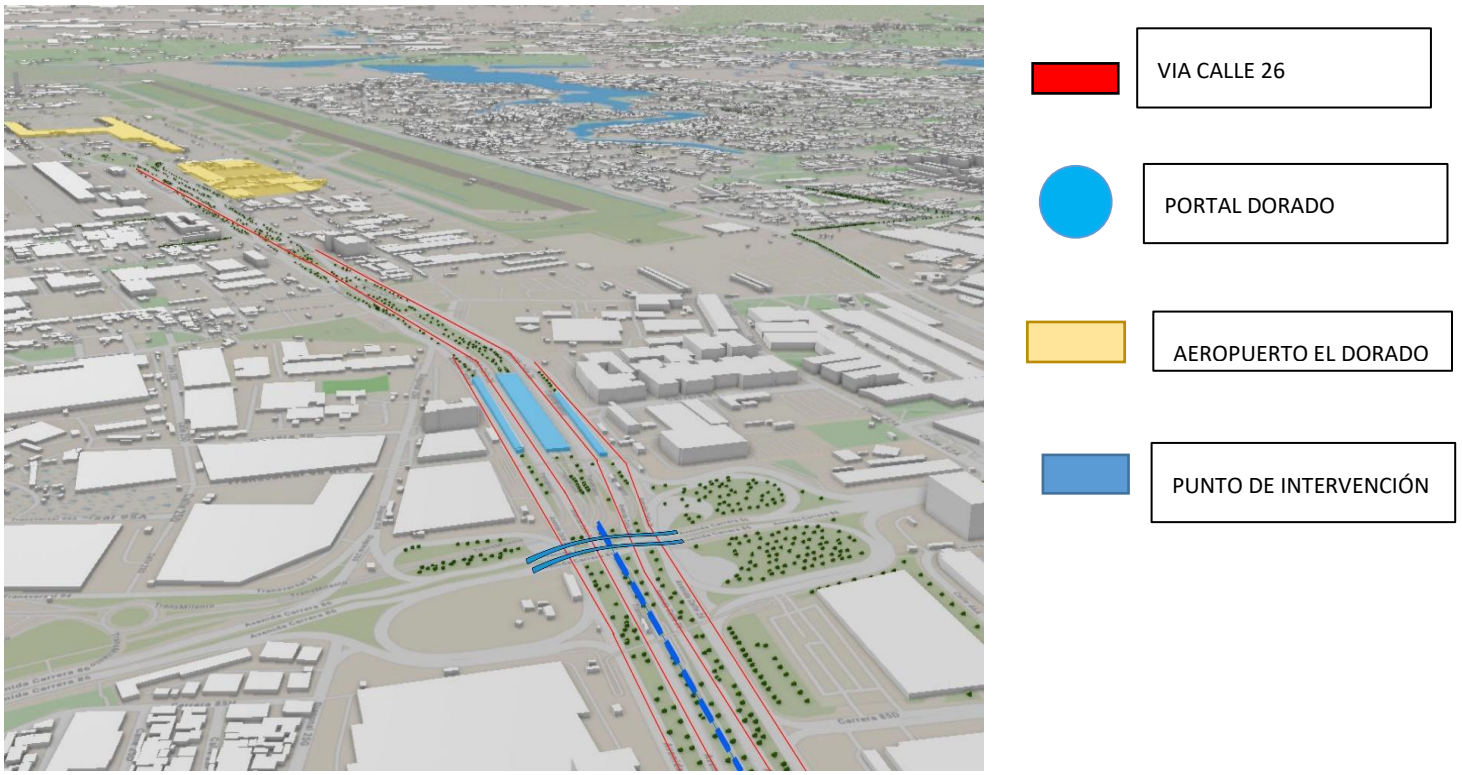
Figura 13

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Tabla 3

Acercamiento macro en perspectiva

Figura 15

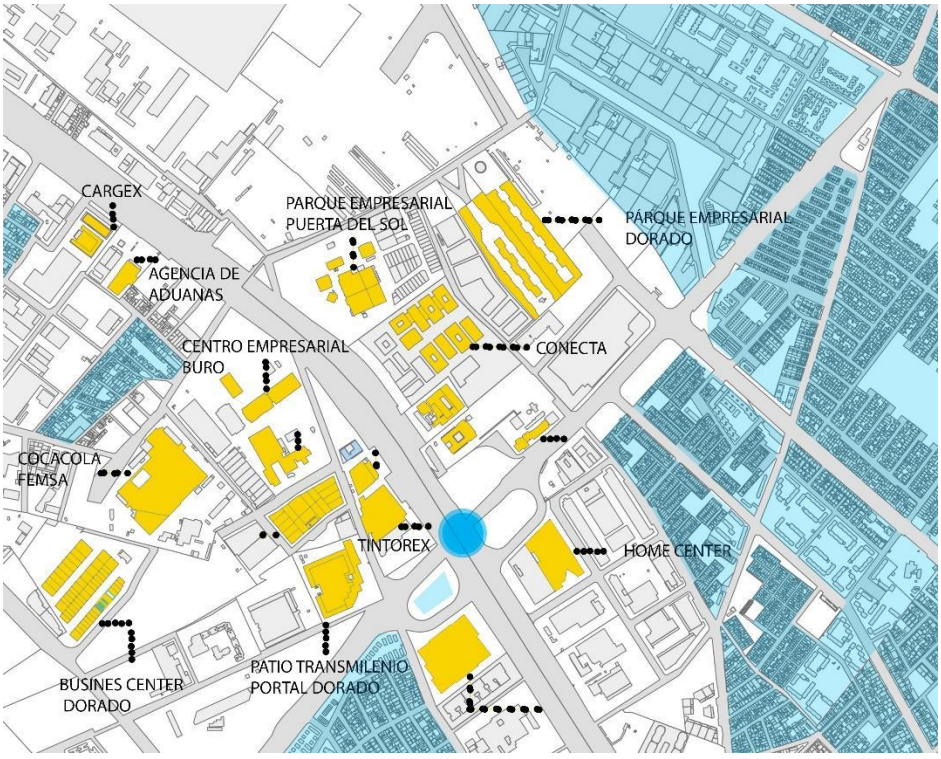


TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

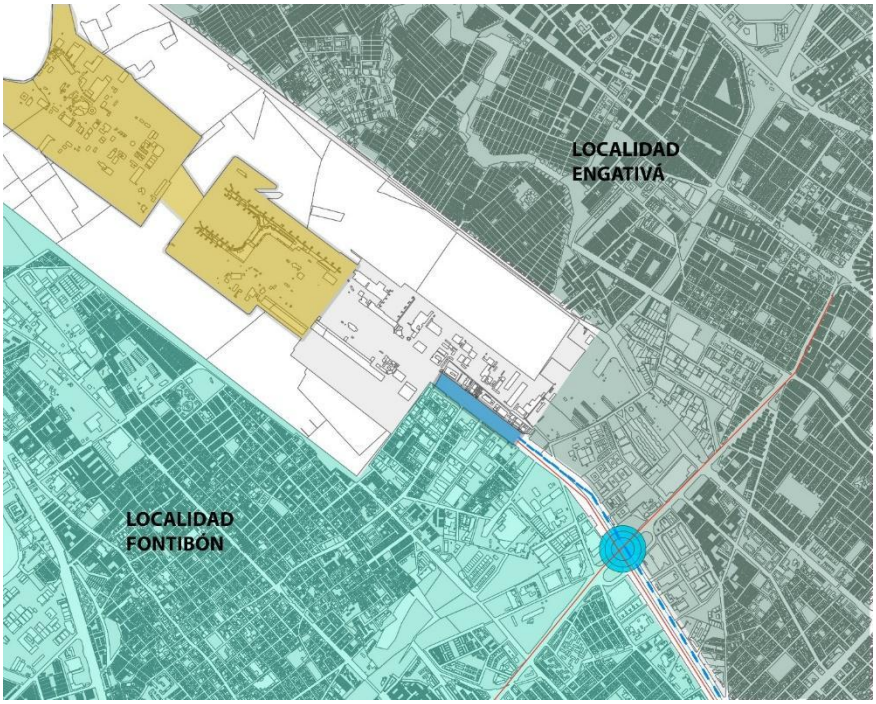
El análisis macro indica que el punto de intervenciones se encuentra entre localidad Engativá y la localidad Fontibón, aunque la zona del bajo puente pertenece a la localidad de Engativá. El portal de el dorado y el aeropuerto son dos puntos de gran importancia ya que es aquí don los ciudadanos llegan o salen de la ciudad y a su vez se conjuga con el eje el cual inicia en el occidente de la ciudad y culmina en el oriente acompañado por una ciclo-ruta que llega hasta la NQS, es importante estos puntos ya que el bajo puente contara con una gran influencia de ciudadanos, justo por el bajo puente atraviesa la ciclo-ruta la cual es un pilar fundamental en la propuesta de intervención.

ANALISIS ARQUITECTONICO MESO

Figura 1 Tabla 4



TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA



PUNTO DE INTERVENCIÓN

VIVIENDA

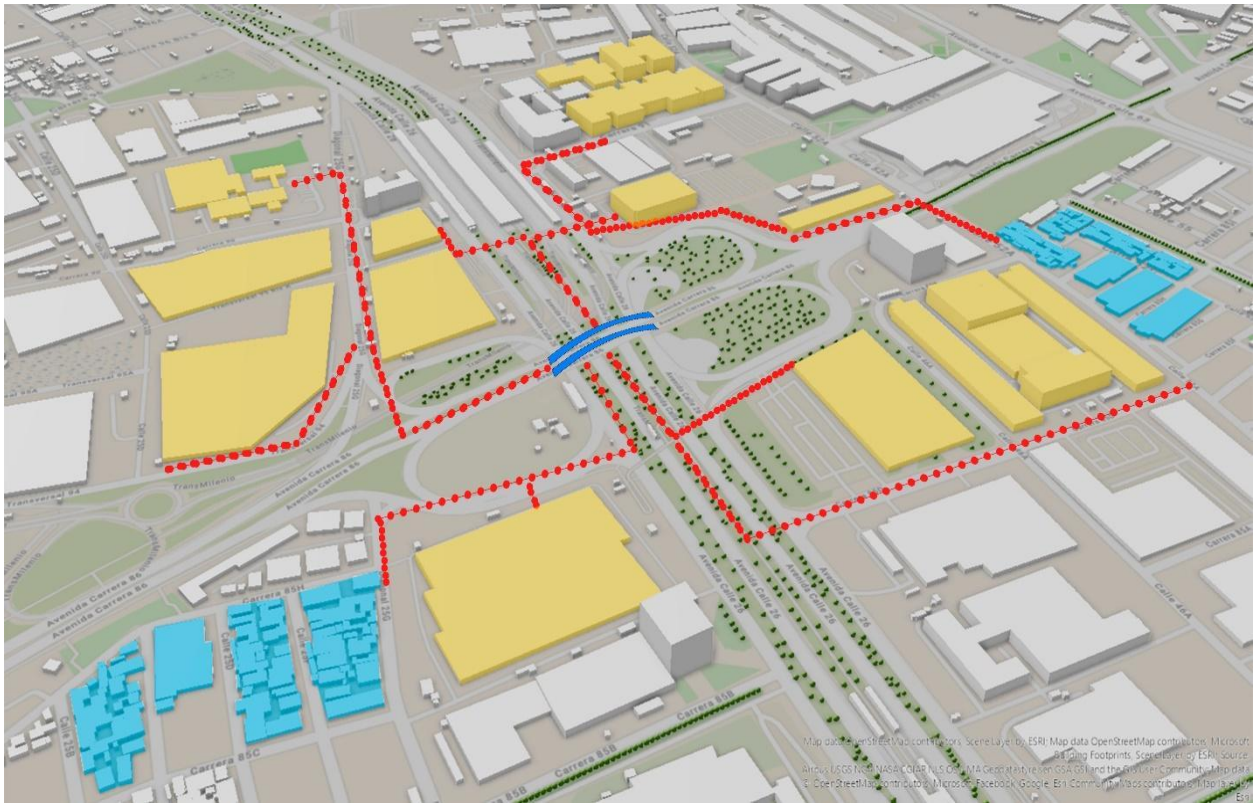
EQUIPAMIENTOS

EMPRESARIALES

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Acercamiento meso perspectiva

Figura 17



El análisis arquitectónico a escala meso indica los múltiples equipamientos financieros y administrativos los cuales albergan cerca 20.000 personas según cámara de comercio de Bogotá y los múltiples equipamientos de vivienda indicando también que el punto de intervención del proyecto entornos seguros bajo puentes de Bogotá, es un punto estratégico para albergar los momentos de ocio o momentos de breakfast para trabajadores y potenciando las actividades, de comercio, ocio potenciando también la seguridad de los sectores más cercanos.

En la figura de análisis en perspectiva se aprecia pasos seguros para los equipamientos más lejanos y de igual forma para los más cercanos, conjugándose con los puentes peatonales, potenciando también la seguridad de estos.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

PROPUESTA URBANA

La propuesta urbana se centra en la reutilización de espacios públicos ubicados bajo el puente de la de calle 26 con AV ciudad de Cali, principalmente se realizará la implementación de mobiliario el cual debe cumplir con las necesidades requeridas por la propuesta, siendo estos módulos de ventas para reactivación comercial, mobiliario para aprovechar la permeabilidad de las personas. La propuesta también incluye un mo0delo de ocupación para los distintos tipos de comercio los cuales se realizarán, entre ellos resaltan, comercio de alimentos, comercio de bici taller, comercio de artesanías galerías, el modelo de ocupación se centra en analizar e identificar la mejor zona para cada una de estar dinámicas comerciales.

El acelerado crecimiento urbano y la creciente demanda de espacios públicos multifuncionales han impulsado la necesidad de explorar alternativas para revitalizar áreas infrautilizadas en las ciudades. En este contexto, el proyecto propuesto para el área bajo el puente de la Calle 26 con Avenida Ciudad de Cali busca transformar este espacio en un punto de encuentro activo y dinámico, que integre la funcionalidad comercial y social, promoviendo una interacción más rica entre la comunidad y el entorno urbano.

La propuesta se fundamenta en la implementación de mobiliario urbano que responda a las necesidades específicas del lugar, configurando módulos versátiles diseñados para diferentes actividades comerciales. Estos incluyen puntos para la venta de alimentos, talleres para bicicletas, galerías de artesanías y otros formatos de comercio creativo, orientados a fortalecer la reactivación económica de la zona.

Adicionalmente, se ha diseñado un modelo de ocupación estratégica que analiza las dinámicas del flujo peatonal y vehicular, garantizando que cada actividad comercial se ubique en las áreas óptimas para maximizar su impacto y accesibilidad. Este enfoque no solo optimiza la funcionalidad del espacio,

sino que también fomenta una experiencia enriquecedora para los usuarios, transformando un área de paso en un espacio vibrante y participativo.

Este proyecto no solo busca resignificar el espacio bajo el puente, sino también establecer un precedente para la reutilización creativa de áreas urbanas subutilizadas, promoviendo el desarrollo sostenible, la inclusión social y la cohesión comunitaria.

Figura 18

1. Mobiliario funcional con integración de naturaleza

En la primera imagen, se destacan mesas en formas orgánicas que integran elementos naturales, como árboles en el centro de las estructuras. Este diseño promueve:

- **Conexión con la naturaleza:** Alrededor de los árboles, los usuarios pueden disfrutar de sombra natural, lo cual mejora el confort en zonas expuestas al sol.
- **Uso multifuncional:** Las mesas pueden funcionar tanto como áreas de descanso como puntos de reunión o trabajo al aire libre.
- **Diseño inclusivo:** Las formas curvas ofrecen diferentes ángulos y accesibilidad para todos los usuarios, incentivando la interacción social.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

2. Materiales y colores

El uso de colores vibrantes, como amarillo y azul, aporta dinamismo y carácter al espacio. Estos tonos vivos:

- Ayudan a destacar los elementos del mobiliario dentro del entorno urbano.
- Atraen la atención de los transeúntes, incentivando el uso del espacio.

Además, el uso de materiales duraderos, como madera tratada y estructuras metálicas, sugiere un enfoque sostenible y resistente al desgaste propio del uso constante.

3. Módulos comerciales compactos y versátiles

En la segunda imagen, se observan módulos diseñados para actividades comerciales. Estos tienen las siguientes características:

- **Diseño modular:** Las cabinas de madera permiten una clara delimitación de los espacios comerciales, favoreciendo el orden y la organización.
- **Adaptabilidad:** Los módulos son ideales para actividades como la venta de alimentos, artesanías o servicios, ofreciendo flexibilidad en el uso.
- **Iluminación incorporada:** Las luces integradas en la estructura de madera aportan seguridad y visibilidad, facilitando el uso en horarios nocturnos o en condiciones de baja luz.

4. Pavimento y circulación

El pavimento de ladrillo crea una textura visual que aporta calidez al entorno, además de ser resistente y de bajo mantenimiento. Las áreas libres entre mobiliarios permiten un flujo peatonal eficiente y seguro, esencial para un espacio público dinámico.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Aplicación de metodología BIM

El proyecto “tejidos urbanos bajo puentes de Bogotá” busca revitalizar espacios residuales en Bogotá mediante intervenciones arquitectónicas que promuevan la seguridad, productividad y felicidad ciudadana. Para garantizar su viabilidad técnica, eficiencia en costos y sostenibilidad se implementa la metodología BIM como eje transversal en la fase de intervención arquitectónica “biblioteca” desde el diseño hasta su operación.

Documentación EIR

EIR, Employer Information Requirements	
Técnico	
Objetivos del proyecto	Desarrollar una biblioteca de 1000m² mediante BIM, cumpliendo con los requerimientos de información del cliente, asegurando calidad, eficiencia y
Objetivos de BIM en el proyecto	Implementar BIM para optimizar el diseño, construcción y operación de la biblioteca, garantizando colaboración, precisión en modelos y cumplimiento
Usos y alcances BIM	Se requieren 1-2-3-4-5-6-7-8-9-11-14-15-16-17-19-20
LOD y LOI para cada especialidad y componente	LOD 500 LOI 300
Plataformas colaborativas, Software de modelado y Coordinación	(Bricsys 24/7), Software de **Modelado** (Revit Arquitectura, Estructura y MEP) y Software de **Coordinación** (Navisworks Manager)
Administrativo	
Estándares y normativas	ISO 19650-2 Plan BIM
Roles y responsabilidades	Modelador BIM, Coordinador BIM, Diseñador BIM
Segregación de información	Por niveles
Plan de entregas	semanal
Plan de calidad	revisión semanal entre especialistas
Comercial	
Plataformas de entrega de la información	USBIM
Formatos de entrega	RVT - IFC

En la ilustración anterior se evidencia los alcances en detalle del proyecto para el nivel del modelo. Los roles de los integrantes del grupo de trabajo artificial como las formas de entrega del mismo archivo.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Documentación BEP

- **Roles**

En la documentación BEP se aclara de manera clara y concisa el alcance de cada rol y de qué manera se podría gestionar dentro del proyecto.

PROFESION	ROL BIM	DIFINICIÓN DEL ROL BIM
Perfil con carrera técnica, tecnológica o profesional, siempre en arquitectura e ingeniería civil	Modelador BIM	• Desarrollar y gestionar los modelos BIM de Proyecto, según sea el caso de su especialidad, puede también emplear diferentes técnicas de tipos de representación y extracción para el correcto intercambio de información en los diferentes formatos.
Profesionales en Arquitectura e ingeniería civil	Coordinador BIM	El coordinador BIM es el profesional responsable de garantizar la implementación eficiente de la metodología BIM en todas las fases del proyecto, actuando como enlace entre los equipos técnicos

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Profesionales en arquitectura, ingeniería y construcciones. (Adicional personas las cuales en su perfil cuentan con certificaciones BIM)	Gestión BIM	• Es el responsable estrategico de definer, implementar y supervisor toda la metodologia BIM en el Proyecto, asegurnado que se cumplan los estandares de calidad, los plazos y los objetivos de digitalización.
Profesionales en arquitectura, ingeniería y construcciones.	Dirección en BIM	El director BIM es el líder estratégico máximo en la implementación de la metodología BIM responsable de alinear los procesos digitales con los objetivos globales del proyecto.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Matriz de alcance

En la matriz de desarrollo la cual va a servir posteriormente para la guía de los requerimientos que se deben proyecto en el modelado BIM en coordinación en otros formatos o áreas.

Requerimiento	Alcance
USOS BIM 1	Es un método de aplicación para alcanzar uno o más objetivos específicos, el cual se divide como PLAN, DESING, CONSTRUCT, OPERATE
LOD PARA ARQUITECTURA	El LOD de el proyecto va a suministrar la información de la materialidad de muros, tipos de puertas y ventanas.
LOD PARA ESTRUCTURA	Materialidad de la estructura, elementos no estructurales, anclajes de la fachada y elementos estructurales
LOD PARA INSTALACIONES	Los especialistas encargados de las instalaciones hidráulicas y eléctricas suministran con el LOD
LOI PARA ARQUITECTURA	Parámetros de información de tipos de muros, puertas y ventanas

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Usos asociados al BIM

El BIM trasciende el simple modelado 3D, ofreciendo un enfoque integral para la gestión del ciclo de vida completa de un proyecto. En el contexto de tejidos urbanos bajo puentes estos son los principales usos.

a. Modelado inteligente

- Creación de modelos parametricos con información geometrica y no geometrica (materiales. Costos, plazos).

b. Analisis de sitio y Contexto

- Integracion de datos, flujos peatonales y condiciones climaticas
- Simulación de sombras, vientos y soleamiento

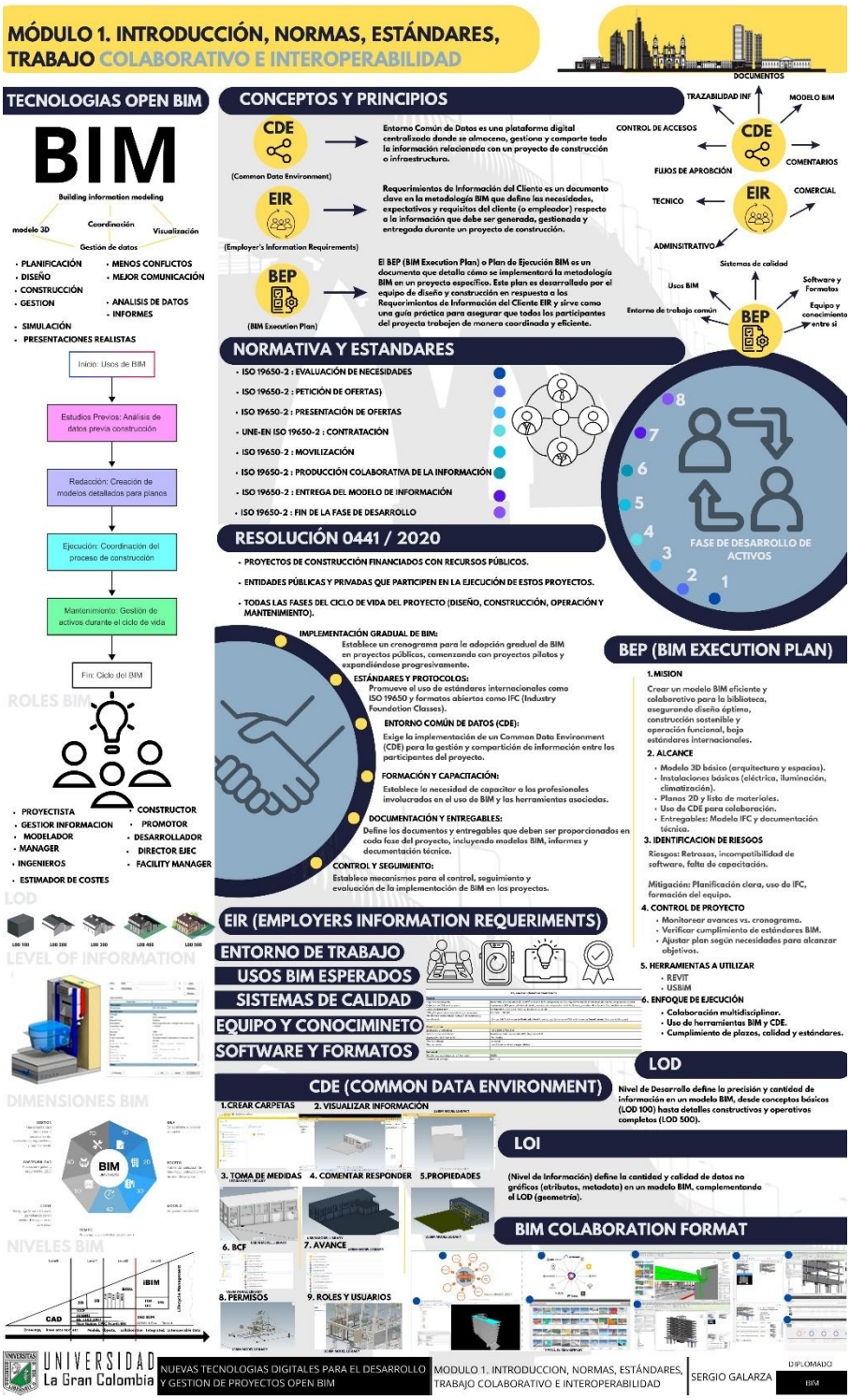
c. Diseño colaborativo

- Trabajo simultaneo en plataformas (BIM360)
- Coordinación en tiempo real entre arquitectos, ingenieros y urbanistas.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Infraestructura Tecnológica

En la gestión de información y su respectiva organización en el proyecto, se implementaron múltiples herramientas y mecanismos los cuales son útiles a la hora de compartir, ejecutar, respaldar y clasificar toda la información referente al proyecto.



TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

MODULO 3

En este proyecto arquitectónico el cual cuenta con un área de 500m2 los cuales son destinados al uso de una biblioteca pública, la cual se caracteriza por espacios para el desarrollo de actividades, uso administrativo, servicios de baños y esparcimiento.

Se ubica en uno de los constados de el bajo puente de la Cl. 26 con Av. Villavicencio y su implementación en esa zona favorece el esparcimiento de las personas y dinamiza las actividades que se desarrollan en este punto bajo del proyecto “Entorno seguros bajo puentes de Bogotá”.

Estructura

Los parámetros que se implementaron para la estructura son los siguientes:

- LOD: Sera el encargado de suministrar la información en cuanto a la materialidad de la estructura, refuerzos y los diferentes elemtos estructurales.
- La cimentación del Proyecto sera por medio de zapatas corridas teniendo en cuenta que el Proyecto sera de dos pisos. Las columnas según la estandarización del LOD se realizará con varilla y cemento, las cuales tendran unas medidas de 30*40cm de3sde la placa de contrapiso.

Arquitectura

- **Muros**

Se realiza el modelado de los muros arquitectónicos teniendo en cuenta los parámetros condicionantes, con un tipo de muro convencional, ladrillo con acabado interno en mortero y yeso.

- **Ventanas**

En las ventanas se realizaron con un nivel LOID 3. Sus especificaciones son (Doble vidriado hermético de 6/12/6mm con carpintería de aluminio, los anclajes irán embebidos en el muro.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Redes MEP

Las redes MEP son sistemas esenciales para garantizar el funcionamiento optimo de la biblioteca bajo puentes, integrando soluciones sostenibles y eficientes en un espacio urbano.

En la metodología BIM estos sistemas se han modelado, coordinado y analizado de manera colaborativa con el fin de:

- **Optimizar el espacio:** Evitar interferencias con la estructura existente al respaldo
- **Garantizar confort y seguridad:** Los sistemas de ventilación natural complementarios aprovechando la terraza, iluminación, redes hidro sanitarias, redes hvaq, y red contra incendios.
- **Cumplir normativas:** Asegura accesibilidad y eficiencia.

Mediante herramientas como Revit MEP, Navisworks se ha logrado una integración coherente entre arquitectura, ingeniería y operación.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

MÓDULO 3. MODELADO DE EDIFICACIÓN
TEJIOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTÁ

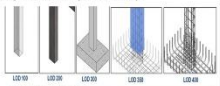
PLANTILLAS

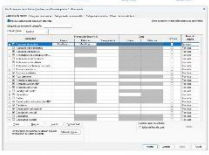
BIM

ESTRUCTURA LOD - LOI

Las plantillas de Nivel de Desarrollo (LOD) y Nivel de Información (LOI) son herramientas fundamentales para garantizar la consistencia, calidad y eficiencia en los modelos BIM estructurales.

1. Control de Calidad y Estándares
Define qué información y geometría debe incluirse en cada fase del proyecto (desde diseño conceptual hasta construcción y operación).
Evita sobrecargas de modelado innecesario en etapas tempranas (LOD 100-200) y asegura precisión en etapas avanzadas (LOD 300-500).



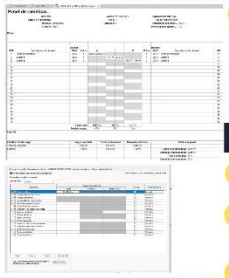


RED HIDRAULICA LOD - LOI

LOD 400-500 (Fabricación/As-Built):
Detalles de montaje y especificaciones de fabricantes.
Datos para mantenimiento (presión, caudal, material exacto).

RED ELECTRICA LOD - LOI

LOD 300 (Diseño para Construcción):
Modelado preciso de bandejas, conductores y equipos
Especificación completa de protecciones y capacidades



HVAQ LOD - LOI

LOD 300
Geometría precisa de ductos con conexiones reales
Modelado detallado de equipos y accesorios
Sistemas completos de distribución (suministro, retorno, escape)

MODELADO DE ESTRUCTURA

Configuración y preliminares del modelado.
Creación de ejes y modelado de columnas o pilares.
Modelado de vigas
Modelado de sistemas de vigas
Manejo y colocación de cimentaciones.
Configuración y modelado de escaleras
Modelado de refuezos.

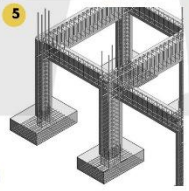
1 Plantilla Estructural:
Abre Revit y selecciona una plantilla estructural (Architectural Template o Structural Template).

2 Define los niveles de pisos (ej. Nivel 0, Nivel +3.00, etc.) usando la herramienta Level (Línea horizontal.
Ajustar las alturas en el cuadro de propiedades.

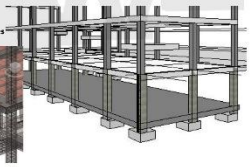
En la vista Planta Estructural, crear cuadrículas con la herramienta Grid (Líneas verticales/horizontales para ejes estructurales).

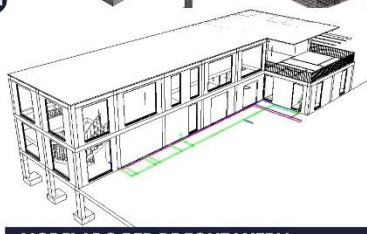
3
Cimentación:
Utilizar la herramienta Foundation → Isolated Footing (zapatas aisladas) o Wall Foundation (zapatas corridas).c
colocarlas en intersecciones de ejes.
Para losas de cimentación, usa Floor → Structural Foundation Slab.
Columnas:
Ve a Structure → Column.
Selecciona una familia de columna (ej. Concrete Rectangular Column) y colócala en intersecciones de cuadrículas.
Asegúrate de que se extiendan entre niveles (Top Level y Base Level).

5



4 Vigas:
Usar Structure → Beam.
Elige un perfil (Concrete Rectangular Beam) y dibújarlas entre columnas o muros.
Verifica la elevación de las vigas en propiedades

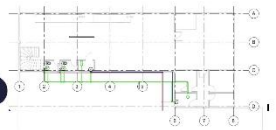




Dibujo manual con Pipe Tool (define elevación en Offset).
Método
2: Usa Auto-Route para conexiones automáticas entre equipos.

Ajusta pendientes en desagües

Conexión a Equipos
Conecta tuberías a:
Aparatos sanitarios (inodoros, lavamanos, etc.).
Equipos mecánicos (bombas, calentadores, tanques).
Puntos de consumo (grifos, duchas).

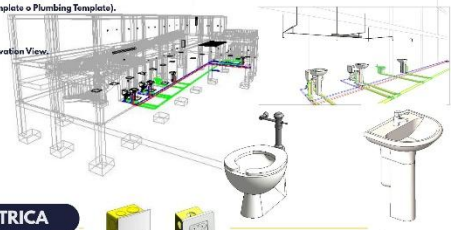


MODELADO RED DE FONTANERIA

1 Plantilla y Unidades
Seleccionar una plantilla MEP (Mechanical Template o Plumbing Template).
Verificar las unidades.

2 Niveles y Cuadrículas
Definir niveles (ej. Nivel 0, Nivel +2.50) en Elevation View.
Usa Grids para ubicar ejes de referencia.

3 Configuración de Sistemas Hidráulicos
Systems → Plumbing → Pipe Systems.
Crear sistemas según necesidades:
Agua Fría (Cold Water)
Agua Caliente (Domestic Hot Water)
Desagüe (Sanitary/Sewer)

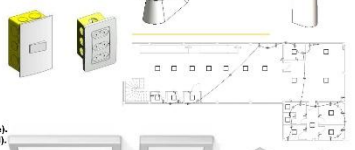


MODELADO RED DE ELECTRICA

1 Plantilla y Unidades
Abre Revit y selecciona una plantilla MEP eléctrica (Electrical Template).
Verifica las unidades (ej. mm para métrico, pulgadas para imperial).

2 Niveles y Vistas
Define niveles (Levels) para cada planta (ej. Nivel 1, Nivel 2).
Crea vistas de plano eléctrico:
Ve a View → Plan Views → Floor Plan (selecciona el nivel correspondiente).
Asegúrate de que la vista esté en disciplina eléctrica (Discipline: Electrical).

3 Configuración de Parámetros Eléctricos
Ve a Manage → Project Parameters y añade parámetros personalizados si es necesario (ej. Potencia en kW, Tipo de Circuito).

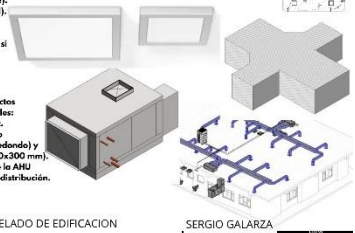


MODELADO HVAQ

1 Configuración de Sistemas Mecánicos
Ir a Systems → Mechanical Settings y definir:
Parámetros de tuberías (diámetros, materiales).
Clasificación de sistemas (Suministro y Retorno.

2 Colocación de Equipos HVAC
Unidades Manejadoras de Aire (AHU):
Systems → Mechanical Equipment.
Seleccionar familia adecuada

3 Creación de Ductos
Ductos Principales:
Systems → Duct.
Seleccionar tipo (rectangular, redondo) y tamaño (ej: 600x300 mm).
Conectar desde la AHU hacia zonas de distribución.



TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

MODULO 4

Análisis de interferencias

El análisis de interferencias en Navisworks es una herramienta clave en BIM (Building Information Modeling) para detectar conflictos entre elementos de un proyecto antes de su construcción.

AUTODESK® NAVISWORKS®

Informe de conflictos

	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
Test 1	0.000m	75	75	0	0	0	0	Estático	Aceptar

								Elemento 1					Elemento 2				
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.275	A-5 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:0.260, y:16.182, z:5.710	*ID de elemento*: 185560	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386640	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido
	Conflicto2	Nuevo	-0.272	A-4 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:-4.040, y:16.182, z:5.710	*ID de elemento*: 185545	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386606	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido
	Conflicto3	Nuevo	-0.271	A-3 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:-8.390, y:16.182, z:5.710	*ID de elemento*: 184808	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386567	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido
	Conflicto4	Nuevo	-0.270	A-1 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:-16.031, y:16.182, z:5.710	*ID de elemento*: 386481	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido	*ID de elemento*: 184499	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido
	Conflicto5	Nuevo	-0.270	C-6 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:4.560, y:8.872, z:5.710	*ID de elemento*: 186696	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386915	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido
	Conflicto6	Nuevo	-0.269	C-6 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:4.589, y:8.901, z:5.710	*ID de elemento*: 186696	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386669	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido
	Conflicto7	Nuevo	-0.266	A-2 : Nivel 2	Estático	2025/4/27 06:47	x:-12.440, y:16.216, z:5.710	*ID de elemento*: 184685	Nivel 2	Archivo > Archivo > vista 2.nwc > Nivel 2 > Pilares estructurales > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > Pilar rectangular hormigón > 300 x 300 mm > 300 x 300 mm > Sólido	300 x 300 mm	Sólido	*ID de elemento*: 386949	Nivel 1	Archivo > Archivo > ESTRUCTURA.nwc > Nivel 1 > Armazón estructural > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > H_Perfiles de ala ancha > HE300A > HE300A > Acero, 45-345	Acero, 45-345	Sólido

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

MÓDULO 4. COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES DOCUMENTACION Y TIEMPOS

DOCUMENTACIÓN

BIM

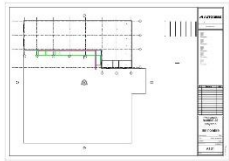
CONFIGURACION DE PLANIMETRIAS Y DOCUMENTACIÓN

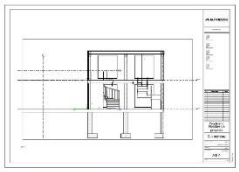
1. Configuración de Vistas y Planimetrías

• Creación de Vistas Guardadas
Definir vistas clave (plantas, cortes, detalles) mediante la herramienta "Saved Viewpoints".
Organizar por disciplinas (arquitectura, estructura, MEP) en carpetas.
Añadir anotaciones (textos, flechas) para claridad.

• Configuración de Sheets (Planos)
Usar "Sheets" para generar planos con:
Vistas 2D/3D predefinidas.
Escalas personalizadas (ej.: 1:50, 1:100).
Marcos y rótulos (nombre del plano, escala, fecha).

• C. Aplicación de Estilos Visuales
Ajustar estilos de visualización (líneas ocultas, sombreado, transparencias) para mejorar la legibilidad.
Usar "Override Item" para resaltar elementos críticos.





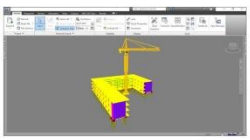
SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Navisworks permite simular el avance de la construcción mediante la integración del modelo 3D con el cronograma (4D BIM), facilitando la planificación, detección de conflictos y comunicación entre equipos.

1. Configuración Básica

A. Importar Modelo y Cronograma
Modelo 3D: Cargar archivos (NWD, NWC, RVT, DWG) con las disciplinas necesarias.
Cronograma: Importar desde:
Microsoft Project (.MPP) o Excel (.XLSX).
Software de planificación (Primavera P6, Asta Powerproject).

B. Vincular Tareas con Elementos del Modelo
Usar la herramienta Timeliner:
Crear tareas manualmente o importarlas desde el cronograma.
Asignar elementos del modelo a cada tarea (por selección, búsqueda o propiedades BIM).
Definir fechas de inicio/fin y duración.



1. CONTROL DE INTERFERENCIAS
2. UNO DE LAS PRINCIPALES APLICACIONES DENTRO DEL PROCESO BIIM
3. PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA
4. LA COORDINACIÓN 3D AYUDA A
5. REDUCIR LOS RDI REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN
6. ORDENES DE CAMBIO Y CONFLICTOS
7. AUMENTANDO LA PRODUCTIVIDAD
8. REDUCIENDO LOS COSTOS
9. DE CONSTRUCCIÓN AL MISMO TIEMPO

ANALISIS ANALISIS E INTERFERENCIAS

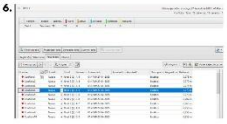
El análisis de interferencias en Navisworks es una herramienta clave en BIM (Building Information Modeling) para detectar conflictos entre elementos de un proyecto antes de su construcción.

PASOS PRINCIPALES

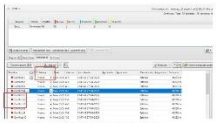
1. Carga de modelos: Importar modelos 3D (Revit, AutoCAD, etc.) en Navisworks.
2. Configuración de reglas: Definir qué elementos se analizarán (ej.: tuberías vs. estructuras).
3. Ejecución del clash detection: Usar la herramienta Clash Detective para identificar interferencias.
4. Revisión de resultados: Clasificar conflictos (duros, blandos, contractuales).
5. Generación de informes: Exportar reportes para su corrección en los modelos originales.

ACTIVACIÓN DE LA OPCIÓN CLASH DETECTIVE EN NAVISWORKS MANAGER PARA EL ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS

VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER.

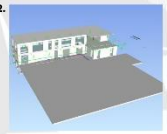


CREACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS



EXPORTACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER

ABRIR Y AÑADIR ESPECIALIDADES



VINCULACIÓN DE MODELOS BIM EN NAVISWORKS MANAGER.

VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER

CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

- INFORME DE CONFLICTOS
- EN LA VENTANA DE CLASH DETECTIVE
- SE DEBE EJECUTAR LA PRUEBA CORRESPONDIENTE
- DEBE HACERSE CLIC EN LA FICHA INFORME.
- DEBE SELECCIONARSE LA PRUEBA CON LOS RESULTADOS
- DE HABERSE EJECUTADO TODAS LAS PRUEBAS DEL PANEL PRUEBAS

El informe de coordinación en Navisworks documenta los resultados del análisis de interferencias (Clash Detection) entre disciplinas (arquitectura, estructura, MEP, etc.), con el fin de resolver conflictos antes de la ejecución en obra.

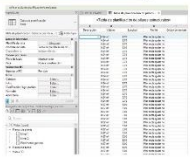
ABTRACCION Y GESTION DE CANTIDADES

1. Abstracción de Cantidades

La abstracción de cantidades en Navisworks se refiere a la extracción automatizada de datos métricos (volúmenes, áreas, longitudes, conteos, etc.) desde modelos BIM para su uso en:

- Presupuestos y estimación de costos.
- Planificación de recursos (materiales, mano de obra).
- Control de avances (comparativo modelo vs. ejecutado).
-

Herramientas Clave:
Propiedades de Objetos: Extracción de datos incrustados en elementos (ej.: cantidad de hormigón en columnas).
Búsquedas y Selecciones: Filtrado por categorías (ej.: sumar metros lineales de tuberías por diámetro).
Tablas de Cantidades: Exportación a Excel o CSV mediante Timeliner o complementos BIM.



Puntos Clave:
Detección Temprana de Conflictos:
Identifica problemas antes de la construcción, evitando reprocesos y sobrecostos.

Clasifica interferencias (duras, blandas, contractuales) para priorizar soluciones.

Abstracción y Gestión de Cantidades:
Automatiza la extracción de datos métricos (materiales, áreas, longitudes).

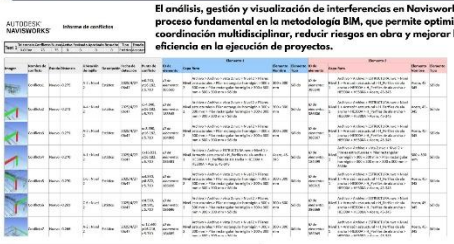
Facilita la planificación de recursos y el control presupuestario.
Informes y Visualización Efectiva:
Reportes claros y accionables (HTML, PDF, Excel) para equipos técnicos y no técnicos.

Visualización interactiva en 3D y gráficos que mejoran la comprensión de conflictos.
Trabajo Colaborativo:

Integración con BIM 360 y otras plataformas para seguimiento en tiempo real.
Asignación de responsables y seguimiento de acciones correctivas.

VISUALIZACION DE INFOMRES DE INTERFERENCIAS

El análisis, gestión y visualización de interferencias en Navisworks es un proceso fundamental en la metodología BIM, que permite optimizar la coordinación multidisciplinar, reducir riesgos en obra y mejorar la eficiencia en la ejecución de proyectos.



TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Modulo 5

Renderización en tiempo real

Calidad fotorrealista: Twinmotion permite generar imágenes, videos y panoramas 360° con iluminación global, materiales PBR (Physically Based Rendering) y efectos atmosféricos (lluvia, nieve, viento).

Experiencia en tiempo real: A diferencia de renderizadores tradicionales (como V-Ray o Lumion), Twinmotion ofrece previsualización instantánea, acelerando el flujo de trabajo.

Configuración de materiales exteriores e interiores

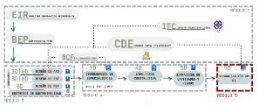
- Importación automática desde Revit/Archicad (con Direct Link).
- Biblioteca PBR: Texturas realistas (madera, concreto, vidrio) con ajustes de rugosidad, reflejo y normal maps.
- Personalización: Escala, repetición y texturas propias (.jpg/.png).

  Mobiliario Interior
- Biblioteca integrada: Sofás, camas, electrodomésticos, iluminación.
- Personalizable: Cambio de colores, texturas y escalas.
- Mobiliario Exterior
- Vegetación: Árboles, césped (con estaciones variables).
- Elementos urbanos: Bancos, farolas, vehículos, peatones.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

MÓDULO 5. REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA

BIM



5D

augin

TWINMOTION

EXPORTACIÓN A IFC

- Verificar la geometría: Asegurarse de que no haya elementos corruptos o mal modelados.
- Revisar propiedades y parámetros: Comprobar que los elementos tengan la información correcta (materiales, clasificaciones IFC, etc.).
- Usar plantillas IFC: Si es necesario, aplicar configuraciones predefinidas para una exportación más limpia.

POR QUE ?

Interoperabilidad entre software
Revit es un software de Autodesk, pero no todos los participantes en un proyecto lo utilizan.
El formato IFC permite que otros programas (como ArchiCAD, Tekla, Allplan, Solibri, Navisworks, etc.) puedan abrir y editar el modelo sin perder información.
Estándar internacional (ISO 16739)
IFC es un formato reconocido globalmente (norma ISO 16739), lo que lo hace ideal para proyectos con equipos multidisciplinarios o requerimientos de contratación pública (como el BIM Mandate en Europa).

PARA QUE ?

Colaboración entre disciplinas
Arquitectos, ingenieros, constructores y facility managers pueden trabajar en el mismo modelo sin depender de un software específico.

VISUALIZACIÓN REALISTA E INMERSIVA

Calidad fotorrealista: Twinmotion permite generar imágenes, videos y panoramas 360° con iluminación global, materiales PBR (Physically Based Rendering) y efectos atmosféricos (lluvia, nieve, viento).
Experiencia en tiempo real: A diferencia de renderizadores tradicionales (como V-Ray o Lumion), Twinmotion ofrece previsualización instantánea, acelerando el flujo de trabajo.

RENDERIZACIÓN EN TIEMPO REAL

POR QUE ?

usar Twinmotion (Razones técnicas y estratégicas)
- Por su capacidad de renderizado en tiempo real

Motor gráfico basado en Unreal Engine (el mismo de videojuegos AAA)
Procesamiento instantáneo de cambios vs renderizadores tradicionales (V-Ray, Corona)
Permite tomar decisiones de diseño al instante
- Por su integración perfecta con Revit/BIM

Plugin "Direct Link" para sincronización bidireccional
Mantiene la jerarquía de elementos BIM (muros, ventanas, puertas)
Preserva parámetros y propiedades del modelo inteligente

PARA QUE ?

- Para comunicación efectiva con clientes

Presentaciones interactivas (no imágenes estáticas)
Recorridos virtuales autoguiados o en VR
Comparación de alternativas de diseño en segundos
- Para coordinación entre disciplinas

Visualización conjunta de modelos arquitectónicos + MEP
Detección temprana de interferencias espaciales
Simulación de secuencias constructivas (4D)

FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRAFICO

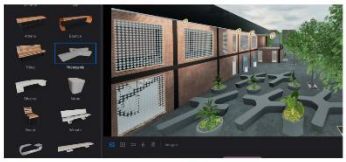
Twinmotion es una herramienta de visualización en tiempo real basada en Unreal Engine. El renderizado en Twinmotion es clave para mejorar la comunicación, presentación y toma de decisiones en proyectos BIM.

CONFIGURACIÓN DE MATERIALES EXTERIORES E INTERIORES

Materiales
- Importación automática desde Revit/Archicad (con Direct Link).
- Biblioteca PBR: Texturas realistas (madera, concreto, vidrio) con ajustes de rugosidad, reflejo y normal maps.
- Personalización: Escala, repetición y texturas propias (.jpg/.png).

Mobiliario Interior
- Biblioteca integrada: Sofás, camas, electrodomésticos, iluminación.
- Personalizable: Cambio de colores, texturas y escalas.
- Mobiliario Exterior
- Vegetación: Árboles, césped (con estaciones variables).
- Elementos urbanos: Bancos, farolas, vehículos, peatones.

CLIMATICOS, MANEJO DE LUCES Y SOMBRAS

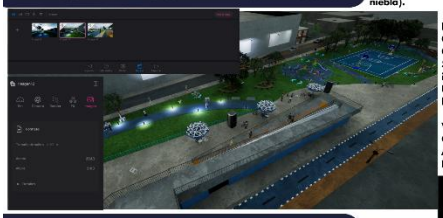


Configuración Rápida de Clima, Luces y Sombras en Twinmotion
- Clima y Ambiente

Hora del día: Controla la posición del sol (mañana, tarde, noche).
Estaciones: Cambia entre verano, otoño, invierno y primavera.
Efectos atmosféricos:
Lluvia, nieve, niebla y nubes.
Viento (para movimiento de árboles y vegetación).
- Luces Artificiales

Interiores:
Lámparas, focos y luz indirecta.
Ajusta intensidad, color (temperatura Kelvin) y radio de influencia.
Exteriores:
Farolas, iluminación de fachadas y proyectores.
Uso luz volumétrica para efectos realistas (ej: halos de luz en la niebla).

VISUALIZACION DE MODELOS 3D



Formatos compatibles: FBX, SKP, DWG, OBJ, RVT (vía Direct Link)
Optimización:
Simplificar geometría compleja antes de importar
Usar LODs (Levels of Detail) para objetos lejanos
- Técnicas de Visualización

Vistas estáticas:
Configuración de cámaras profesionales
Ajustes de profundidad de campo
Resolución hasta 8K

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA

CONCLUSIÓN

Al desarrollar proyectos con Revit BIM y Twinmotion, optimicé mi flujo de trabajo: Revit me dio precisión técnica (modelado inteligente, documentación y coordinación), mientras que Twinmotion agregó impacto visual (renderizados rápidos, experiencias inmersivas y validación de diseños en tiempo real). Esta combinación me permitió presentar ideas de forma clara a clientes, detectar errores antes de construcción y ahorrar tiempo en correcciones. Para mí, fue clave entender que BIM no es solo modelar, sino comunicar y tomar mejores decisiones desde el primer boceto.

ENTORNO URBANO

EXTERIOR MODELO

REALIDAD INMERSIVA AUGIN

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Conclusiones y Recomendaciones

La propuesta urbana presentada para revitalizar el espacio bajo el puente de la Calle 26 con Avenida Ciudad de Cali representa una solución integral que responde a múltiples desafíos de las ciudades modernas, como la falta de espacios públicos dinámicos, el crecimiento desorganizado y la necesidad de impulsar actividades económicas en áreas infrautilizadas. Este proyecto no solo redefine el concepto de uso del espacio bajo puentes, sino que lo convierte en una oportunidad para el desarrollo social, económico y cultural (Dogan, 2025, pg. 2)

Revalorización del espacio público

El espacio bajo los puentes suele asociarse con áreas marginales o de poco atractivo. Sin embargo, esta propuesta rompe con ese paradigma, transformándolo en un lugar funcional y estéticamente atractivo. La inclusión de mobiliario urbano bien diseñado, que combina funcionalidad, confort y estética, genera un ambiente acogedor y accesible para todos los usuarios. Las mesas integradas con árboles, las áreas de descanso y los módulos comerciales reflejan una planificación urbana enfocada en la interacción comunitaria y el bienestar ciudadano.

Dinamización económica y social

El modelo de ocupación estratégica para distintos tipos de comercio—como la venta de alimentos, talleres de bicicletas y galerías de artesanías—es un punto clave para reactivar la economía local. Al priorizar la ubicación de cada actividad comercial según el análisis de flujos peatonales, la propuesta optimiza el impacto económico y garantiza una experiencia fluida para los visitantes. Además, este enfoque promueve el emprendimiento, brindando espacios accesibles y organizados para pequeños comerciantes, artistas y prestadores de servicios.

Sostenibilidad e inclusión

La sostenibilidad es un pilar esencial del proyecto. El uso de materiales duraderos y elementos naturales como árboles integrados al mobiliario no solo mejora el confort ambiental, sino que también

refuerza el compromiso con prácticas sostenibles. Asimismo, el diseño del espacio y del mobiliario refleja una visión inclusiva, ofreciendo accesibilidad para personas de diferentes edades, capacidades y necesidades, lo que fomenta un sentido de pertenencia y cohesión social.

Flexibilidad y adaptabilidad

El modularidad del diseño permite una fácil adaptación a futuras necesidades o cambios en el uso del espacio. Este enfoque asegura la perdurabilidad de la propuesta, permitiendo que evolucione junto con la comunidad y las dinámicas urbanas. Además, la incorporación de iluminación integrada en los módulos comerciales y un diseño que aprovecha tanto el día como la noche garantiza su uso continuo y seguro en diferentes horarios.

Impacto urbano y cultural

Este proyecto tiene el potencial de convertirse en un modelo replicable para otras áreas similares de la ciudad. Al demostrar que los espacios bajo puentes pueden convertirse en lugares de encuentro vibrantes, el proyecto inspira a otras comunidades y gobiernos locales a explorar soluciones creativas para transformar espacios subutilizados. Además, al incorporar elementos de comercio cultural, como galerías de artesanías, se rescata y se promueve la identidad cultural local, enriqueciendo la experiencia del espacio público.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Conclusión final

La propuesta para la reutilización del espacio bajo el puente de la Calle 26 con Avenida Ciudad de Cali no solo aborda los problemas inmediatos de desuso y deterioro del área, sino que también establece un precedente para la transformación urbana sostenible e inclusiva. Al integrar soluciones de diseño funcionales, estrategias de reactivación económica y un enfoque en la sostenibilidad, este proyecto tiene el potencial de ser mucho más que una intervención local; puede convertirse en un símbolo de cómo la planificación urbana innovadora puede mejorar la calidad de vida en las ciudades. Este espacio, antes percibido como un lugar de paso, se transformará en un nodo clave para la interacción, el emprendimiento y el disfrute colectivo, creando un impacto positivo y duradero en la comunidad y el entorno.

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

Lista de Referencia o Bibliografía

DANE - Inicio. (n.d.). Gov.co. May 20, 2025, from https://www.dane.gov.co/

DANE - IPC información técnica. (2025). Gov.co. May 20, 2025, https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica

(*DANE - IPC Información Técnica*, n.d.)

https://www.infobae.com/colombia/2024/06/12/debajo-de-los-puentes-habra-establecimientos-y-canchas-para-combatir-la-inseguridad-asi-lo-aprobo-el-concejo-de-bogota/

Infobae 2024

Dogan, R. (2025, May 20). *El pabellón de Bahréin en la Bienal de Venecia 2025 aborda el problema global del calor extremo*. ArchDaily Colombia. https://www.archdaily.co/co/1030244/el-pabellon-de-bahrein-en-la-bienal-de-venecia-2025-aborda-el-problema-global-del-calor-extremo

Haga clic o pulse aquí para escribir texto.

https://arqjespalfra.wordpress.com/la-teoria-de-las-ventanas-rotas-y-el-deterioro-del-espacio-publico/#:~:text=La%20«teoría%20de%20las%20ventanas%20rotas»%20señala%20que%20los%20delitos,de%20resolver%2C-%20mantener%20las%20aceras

Teoría de las ventanas rotas Jesús palomares blanco

https://www.archdaily.cl/cl/tag/intervenciones-urbanas

Referentes arch daily William Whyte

DANE - Inicio. (n.d.). Gov.co. May 20, 2025, from https://www.dane.gov.co/

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA

DANE - IPC información técnica. (2025). Gov.co. May 20, 2025,

Dogan, R. (2025, May 20). *El pabellón de Bahréin en la Bienal de Venecia 2025 aborda el problema global del calor extremo*. ArchDaily Colombia. https://www.archdaily.co/co/1030244/el-pabellon-de-bahrein-en-la-bienal-de-venecia-2025-aborda-el-problema-global-del-calor-extremo

https://www.archdaily.cl/cl/tag/intervenciones-urbanas

IDU-inventario

//www.idu.gov.co/Archivos_Portal/Transparencia/Informacion%20de%20interes/SIIPVIALES/Innovación/Portafolio/2022/BOLETIN-INVENTARIO-PUENTES-2021-II-V4-28-12-2021.pdf

TEJIDOS URBANOS BAJO PUENTES DE BOGOTA