

**LA PLAZA DE MERCADO TIERRA VIVA: REVITALIZADOR DEL TEJIDO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LA
PALMA CUNDINAMARCA**

Catalina Bernal Lozano

Juan Daniel Suarez Ramos



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá DC

2025

**LA PLAZA DE MERCADO TIERRA VIVA: REVITALIZADOR DEL TEJIDO ECONÓMICO Y SOCIAL EN LA
PALMA CUNDINAMARCA**

Catalina Bernal Lozano

Juan Daniel Suarez Ramos

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

Arq. Mg. Dr. Yuber Alberto Nope Bernal

Arq. Esp. Mg. Edgar Eduardo Roa Castillo



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá DC

2025

Dedicatoria.

Este proyecto está dedicado a nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y motivación constante, nos brindaron el respaldo necesario para enfrentar los retos de este proceso académico. Su confianza y amor fueron pilares fundamentales que nos impulsaron a seguir adelante.

También dedicamos este trabajo a todas las personas que hicieron parte de este proceso, ya sea con su colaboración, consejos o acompañamiento, quienes con su valiosa contribución enriquecieron esta experiencia y nos ayudaron a crecer profesional y personalmente.

Agradecimientos.

Queremos agradecer profundamente a nuestros profesores y tutores, quienes nos acompañaron con paciencia, conocimientos y consejos durante todo el proceso. Su apoyo fue fundamental para poder superar los desafíos y avanzar en cada etapa del proyecto.

A nuestras familias, les agradecemos por su comprensión, ánimo constante y por ser nuestro soporte en los momentos más difíciles. Sin su apoyo incondicional, este logro no habría sido posible.

También agradecemos a todos nuestros compañeros y amigos que estuvieron cerca, compartiendo ideas, motivándonos y ayudándonos a mantener la motivación hasta el final.

Finalmente, valoramos y agradecemos a todas las personas que de alguna forma contribuyeron a que esto fuera una realidad, ya sea con su tiempo, su apoyo o su confianza.

Contenido.

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I. FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	14
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
PREGUNTA PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACIÓN	18
LUGAR DE ESTUDIO	21
OBJETIVOS	22
<i>Objetivo General</i>	22
<i>Objetivos Específicos</i>	22
HIPÓTESIS.....	23
CAPITULO II. MARCOS DE REFERENCIA	24
ESTADO DEL ARTE	24
MARCO TEÓRICO.....	28
<i>Catalizador urbano</i>	28
<i>Acupuntura Urbana</i>	28
MARCO CONCEPTUAL.....	30
<i>Plaza de mercado</i>	30
<i>Renovación arquitectónica</i>	31
<i>Revitalización urbana</i>	33
<i>Catalizadores urbanos</i>	35
MARCO LEGAL	36
CAPITULO III. METODOLOGÍA	38

TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
<i>Enfoque Cuantitativo:</i>	38
<i>Enfoque Cualitativo:</i>	38
INSTRUMENTOS	39
ENCUESTA.....	40
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.....	44
<i>Afectaciones al proyecto</i>	49
ESTRUCTURAS.....	50
<i>Estructura de movilidad</i>	50
<i>Estructura ecológica principal</i>	51
<i>Estructura urbana</i>	53
CAPITULO V. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	56
<i>Normativa</i>	56
<i>Composición</i>	56
<i>Programa</i>	58
<i>Zonificación</i>	59
<i>Indicadores para la valoración de la sustentabilidad</i>	60
<i>Fachadas</i>	61
CAPITULO VI. DESARROLLO BIM	62
<i>Modulo 1: Introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad</i>	62
<i>Modulo 3: Modelado de edificación</i>	63
<i>Modulo 4: Entorno de datos común</i>	68
<i>Modulo 5: Realidad virtual inmersiva</i>	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78

LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA.....	79
---	----

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Árbol del problema Obsolescencia y abandono de la plaza de mercado de La Palma, Cundinamarca</i>	17
Figura 2		21
Figura 3		23
Figura 4		37
Figura 5		45
Figura 6		46
Figura 7		47
Figura 8		49
Figura 9		51
Figura 10		53
Figura 11		55
Figura 12		57
Figura 13		58
Figura 14		59
Figura 15		60
Figura 16		61
Figura 17		64
Figura 18		65
Figura 19		66
Figura 20		66
Figura 21		67
Figura 22		69

Figura 23	69
Figura 24	70
Figura 25	71
Figura 26	72
Figura 27	73
Figura 28	74
Figura 29	75
Figura 30	75
Figura 31	76
Figura 32	77

Lista de Tablas

Tabla 1	39
Tabla 2	40
Tabla 3	41
Tabla 4	56

Resumen

La presente tesis propone una intervención arquitectónica integral para la renovación de la plaza de mercado del municipio de La Palma, Cundinamarca, a partir del concepto de *catalizador urbano*. El proyecto tiene como objetivo principal transformar este espacio en un nodo articulador de dinámicas económicas, sociales y sostenibles, recuperando su valor patrimonial y funcional.

Para lograrlo, se implementó la metodología BIM como herramienta central de diseño, coordinación y gestión, lo cual permitió desarrollar un modelo multidisciplinar detallado, prever interferencias y generar visualizaciones realistas del proyecto. El uso del Entorno Común de Datos (CDE) y la aplicación de tecnologías de realidad virtual inmersiva fortalecieron la toma de decisiones y la presentación del diseño ante actores clave del territorio.

El enfoque de sostenibilidad estuvo presente en la organización espacial, la estrategia de residuos cero, el uso eficiente de recursos y la integración de prácticas de economía circular. En conjunto, el proyecto demuestra que es posible combinar arquitectura, tecnología y participación para generar infraestructuras públicas resilientes, transformadoras y al servicio del desarrollo local.

Palabras clave: revitalización urbana, plaza de mercado, catalizador urbano, sostenibilidad, BIM, realidad virtual, La Palma Cundinamarca.

Abstract

This thesis proposes a comprehensive architectural intervention for the renovation of the market square in the municipality of La Palma, Cundinamarca, based on the concept of an urban catalyst. The project's main objective is to transform this space into a hub for economic, social, and sustainable dynamics, recovering its heritage and functional value.

To achieve this, the BIM methodology was implemented as a central design, coordination, and management tool, allowing for the development of a detailed multidisciplinary model, predicting interferences, and generating realistic visualizations of the project. The use of the Common Data Environment (CDE) and the application of immersive virtual reality technologies strengthened decision-making and the presentation of the design to key stakeholders in the region.

A sustainability approach was present in the spatial organization, the zero-waste strategy, the efficient use of resources, and the integration of circular economy practices. Overall, the project demonstrates that it is possible to combine architecture, technology, and participation to generate resilient and transformative public infrastructures that serve local development.

Keywords: urban revitalization, market square, urban catalyst, sustainability, BIM, virtual reality, La Palma, Cundinamarca.

Introducción

La plaza de mercado es históricamente uno de los espacios urbanos con mayor importancia dentro de los municipios colombianos, al funcionar como epicentro de intercambio económico, cohesión social y expresión cultural. Sin embargo, muchas de estas infraestructuras han sufrido un progresivo deterioro físico, funcional y simbólico, afectando no solo su capacidad operativa sino también su rol articulador dentro del tejido urbano. Tal como la plaza de mercado en el municipio de La Palma, Cundinamarca, donde el abandono, la falta de mantenimiento y el rezago tecnológico han limitado su potencial como espacio público vital.

Esta investigación plantea una propuesta de renovación para una revitalización integral de este proyecto bajo el concepto de catalizador urbano, entendido como una estrategia que permite reactivar dinámicas económicas, sociales y ambientales a través de intervenciones arquitectónicas bien articuladas. En este contexto, el proyecto se fundamenta en tres ejes esenciales: el diseño arquitectónico como estrategia de transformación, la sostenibilidad como principio transversal, y el fortalecimiento del tejido económico y social local.

A lo largo del desarrollo del proyecto se implementó la metodología BIM, como herramienta central para la planificación, coordinación, visualización y gestión del diseño. Esta metodología permitió abordar de manera integral cada especialidad del proyecto (estructura, arquitectura, instalaciones técnicas), anticipar interferencias mediante el uso del Entorno Común de Datos (CDE), y mejorar la comunicación del diseño con herramientas de visualización como Enscape y Augin. La aplicación de estas tecnologías digitales fortaleció tanto la calidad técnica del proyecto como su potencial de ejecución real.

CAPITULO I. Formulación de la investigación

Formulación del problema

Las plazas de mercado han sido históricamente centro de la vida urbana, proporcionando un espacio fundamental para el comercio y la interacción social. Desde la antigüedad, lugares como el ágora en Grecia no solo facilitaban el intercambio de bienes, además servían como centros de interacción cultural y social (Aparicio et al., 2023). Pero en las últimas décadas se ha evidenciado un retiro significativo del Estado en la gestión y mantenimiento de estas infraestructuras, lo que ha empeorado y abandonado. Esta falta de intervención estatal ha generado una obsolescencia que afecta no solo la estructura física de estos espacios, sino su relevancia como motores económicos y sociales (Jordán et al., 2017.)

En Colombia, las plazas de mercado son esenciales para el desarrollo tanto económico como social, particularmente en municipios pequeños y medianos. Sin embargo, muchas de estas plazas enfrentan problemas graves de infraestructura, obsolescencia y abandono (Aparicio et al., 2023) Un caso representativo es el de La Palma, Cundinamarca, donde la plaza de mercado ha caído en desuso debido a su avanzado estado de deterioro.

El deterioro de estos espacios en Colombia puede atribuirse a varias causas. En primer lugar, muchas de estas infraestructuras tienen entre 20 y 75 años de uso, lo que significa que sus materiales y sistemas, como las instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas, no cumplen con las normas técnicas actuales. Esto no solo representa un riesgo para la seguridad de quienes trabajan y visitan estos espacios, sino que también afecta su funcionalidad. La falta de inversión en mantenimiento y modernización ha exacerbado el deterioro, dejando a muchas plazas en un estado de abandono que las hace inadecuadas para cumplir con las necesidades actuales de las comunidades (Quijano & Hernández, 2017)

Este abandono no solo tiene consecuencias económicas, como la disminución de la afluencia de visitantes y la consecuente reducción de ingresos para los comerciantes, la falta de un espacio adecuado para el comercio ha llevado a muchos agricultores a reducir o abandonar sus cultivos, comprometiendo su estabilidad financiera y exacerbando la problemática en seguridad alimentaria de la región (Jordán et al., 2017)

Investigaciones y opiniones de expertos subrayan la gravedad de esta situación. EL Observatorio de Desarrollo Económico, ha señalado que alrededor del 60% de los municipios colombianos con menos de 50,000 habitantes carecen de plazas de mercado operativas. Esto no solo limita las oportunidades económicas, sino que también restringe el acceso a productos básicos, afectando la seguridad alimentaria de las poblaciones con mayor vulnerabilidad (Secretaría de Desarrollo Económico, 2011) Por su parte, el arquitecto y urbanista Daniel Bonilla destaca que la revitalización de estos espacios públicos no solo debe centrarse en la mejora de la infraestructura, sino también en el diseño que promuevan la cohesión social y cultural. Bonilla argumenta que un diseño inclusivo y bien planificado puede transformar estos lugares en centros vibrantes de actividad, donde el comercio local y la vida comunitaria florezcan nuevamente (Baraya, 2020)

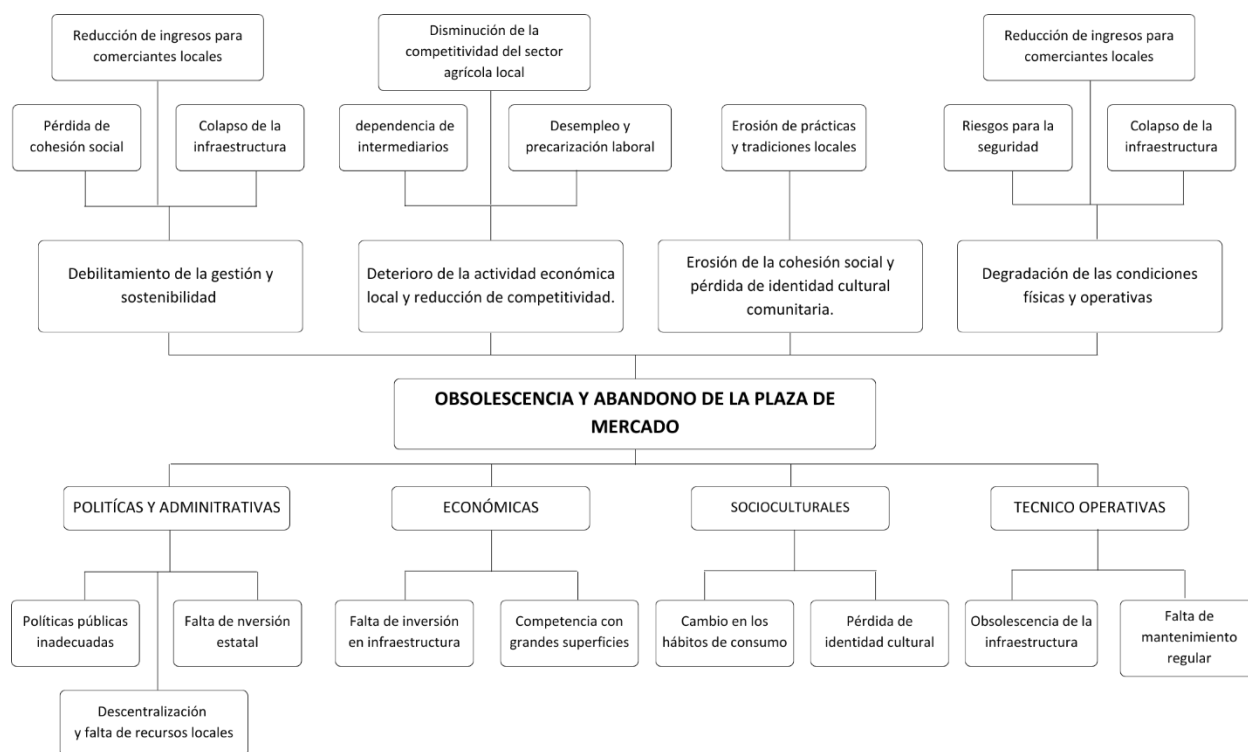
Ejemplos exitosos de renovación y revitalización en Colombia, como la transformación de la Plaza de La Perseverancia y la Plaza de Mercado La Concordia en Bogotá, demuestran que con un enfoque adecuado es posible recuperar la relevancia de estos espacios. En estos casos, la renovación ha implicado no solo mejoras en la infraestructura, sino también la integración de elementos culturales y sostenibles que han revitalizado la actividad comercial y social en estas plazas (Vispe, 2017)

Según el Plan de Desarrollo Municipal “La Palma en el Corazón, Marquemos la Diferencia 2024 - 2027” el municipio de La Palma enfrenta serios desafíos en el comercio de la producción agrícola debido a la infraestructura inadecuada de su plaza de mercado. Actualmente, la plaza depende en gran medida

de la intermediación para conectar a los productores locales con los consumidores finales, lo cual genera pérdidas significativas, con mayor impacto en el sector hortofrutícola. Estos problemas se ven exacerbados por la falta de procesos eficientes de transporte, almacenamiento, procesamiento y empaque de productos, que no logran añadir valor a las mercancías agrícolas. En 2023, el sector primario contribuyó con 72 mil millones de pesos al valor agregado municipal, representando una parte crucial de la economía local; sin embargo, esta contribución se ve afectada negativamente por la deficiente infraestructura comercial que limita la competitividad y sostenibilidad del sector agrícola (Concejo Municipal de La Palma, 2024).

En La Palma, uno de los principales desafíos es renovar y revitalizar su plaza de mercado, con el propósito de recuperar su funcionalidad y dinamismo. El abandono institucional y la limitada asignación de recursos han acelerado el deterioro de este espacio, afectando negativamente el desarrollo económico local y el bienestar cotidiano de la población. Enfrentar esta problemática resulta fundamental no solo para impulsar las oportunidades a productores locales, sino para restituir un espacio fundamental para la vida comunitaria.

La implementación de metodologías innovadoras como Building Information Modeling (BIM) representa una oportunidad clave para optimizar el proceso de renovación. BIM permite una planificación eficiente del diseño arquitectónico, la optimización de recursos y la proyección de escenarios de sostenibilidad en este proyecto. De esta manera, su aplicación en el proyecto no solo garantizaría una intervención estructural adecuada, sino que también facilitaría la integración de estrategias sostenibles y de gestión eficiente.

Figura 1**Árbol del problema Obsolescencia y abandono de la plaza de mercado de La Palma, Cundinamarca**

Elaboración propia.

Pregunta problema

¿Cuáles estrategias de diseño arquitectónico se pueden implementar en la renovación de la plaza de mercado en la Palma Cundinamarca que permitan revitalizar el tejido económico y social, y fomentar desarrollo sostenible del municipio?

Justificación

La renovación de la plaza de mercado en La Palma es una medida de alta prioridad debido a sus múltiples beneficios económicos, sociales y de seguridad alimentaria. La renovación de esta infraestructura permitirá a los agricultores locales vender sus productos en un entorno adecuado, lo que no solo incrementará sus ingresos, sino que también garantizará precios justos para los consumidores (Baquero, 2011)

Esto se justifica en gran medida por su estrecha relación con las Unidades de Pequeños Agricultores (UPA), las cuales desempeñan un papel crucial en la economía local. Según el PDM 2020-2023, un porcentaje importante de las UPA en La Palma carece de infraestructura adecuada para la producción, lo que limita su productividad y capacidad de generar ingresos estables. Mejorar esta infraestructura no solo proporcionaría un espacio más eficiente y adecuado para que estas UPA comercialicen sus productos, sino que también facilitaría el acceso a servicios esenciales como almacenamiento, refrigeración y manejo postcosecha, factores cruciales la manutención adecuada de estos productos agrícolas (Alcaldía de La Palma, 2020)

También tienen un impacto crucial en la seguridad alimentaria. Un espacio en buen estado facilita el acceso a productos frescos y saludables, alienándose al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 2: Hambre Cero. La renovación permitirá a los agricultores vender directamente productos frescos para la comunidad y abordando los problemas actuales relacionados con la distribución de alimentos (Pérez & Martínez, 2023).

Además, este proyecto generará empleo y abrirá nuevas oportunidades para vendedores locales. La mejora de la infraestructura y el diseño moderno atraerán e impulsarán nuevos negocios. Richard Florida destaca que la infraestructura del mercado es fundamental para el crecimiento económico local, facilitando la conexión entre productores y consumidores y promoviendo redes económicas y oportunidades emprendedoras (Florida, 2019).

Incorporar un diseño sostenible y multifuncional en la plaza no solo mejorará su atractivo, sino que también promoverá prácticas responsables en el uso de recursos en línea con los ODS 11 y 12 relacionados con ciudades sostenibles y producción responsable; un diseño eficaz contribuirá a un entorno que favorezca tanto la actividad comercial como la interacción social (Gómez, 2021).

Según Vispe (2017) casos de éxito en la renovación y revitalización de plazas de mercado en Colombia muestran que con un enfoque adecuado se puede recuperar la relevancia de estos espacios como en Bogotá como la Perseverancia y la Concordia, estos proyectos han integrado mejoras en la infraestructura con elementos culturales y sostenibles revitalizando la actividad comercial y social. Precedentes como estos confirman que el actual proyecto es factible y puede ser igualmente exitosa.

Conforme el Plan de Desarrollo Municipal “La Palma en el Corazón, Marquemos la Diferencia 2024 - 2027” la renovación de esta infraestructura es esencial para optimizar la comercialización de productos locales y fortalecer la economía del municipio. La renovación de esta infraestructura permitirá reducir la dependencia de intermediarios, optimizar los procedimientos de manejo de productos y, en consecuencia, incrementar los ingresos de los productores locales. Se proyecta que, con una plaza de mercado renovada y mejor equipada, los agricultores podrán vender directamente sus productos, reduciendo pérdidas y mejorando calidad y el valor de estos servicios. Como el sector comercio, parte del sector terciario, aportó 67 mil millones de pesos al valor agregado municipal en 2023, una infraestructura mejorada en la plaza de mercado aumentaría mucho, reforzando la economía local y promoviendo un desarrollo sostenible y equitativo (Concejo Municipal de La Palma, 2024)

El uso de BIM en proyectos de renovación y revitalización no solo mejora la eficiencia del diseño y la construcción, sino que también facilita la integración de estrategias de sostenibilidad y conservación patrimonial. A través de modelos digitales detallados, BIM permite la simulación de escenarios de intervención, optimizando el uso de recursos y reduciendo costos operativos a largo plazo. En el caso de esta plaza, su implementación puede ayudar a prevenir problemas estructurales, mejorar la

accesibilidad y garantizar que la modernización del espacio respeta la identidad cultural y funcional del lugar. Asimismo, BIM favorece la colaboración entre arquitectos, ingenieros y gestores urbanos, promoviendo un enfoque que asegura la viabilidad.

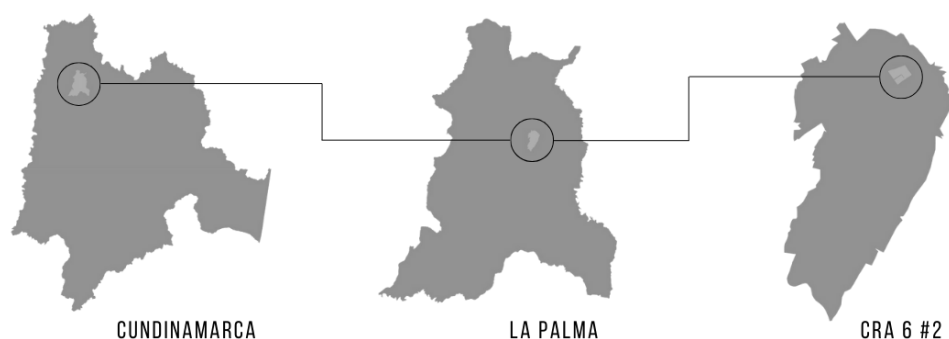
Lugar de estudio

El municipio de La Palma se encuentra en el noroccidente de Cundinamarca, a unos 150 kilómetros al norte de Bogotá. Integrado en la subregión de Rionegro, La Palma tiene una extensión de 191 km², predominando el sector rural sobre el urbano. Su geografía variada, que incluye montañas y valles, influye en sus dinámicas económicas y sociales. Cuenta con 10,823 habitantes, según el DANE en 2023, donde 4,189 residentes se encuentran en el área urbana, distribuidos en 21 barrios y as zonas rurales, repartidas en 56 veredas que se destacan por su actividad agrícola y ganadera (Alcaldía Municipal de La Palma, s.f.).

La economía de La Palma está orientada hacia el sector primario, destacando la agricultura y ganadería. En 2023, este sector contribuyó con unos 72 mil millones de pesos al valor agregado municipal. Los cultivos principales incluyen café, caña de azúcar, plátano y productos hortofrutícolas, esenciales para el mercado local y regional (Concejo Municipal de La Palma, 2024). Sin embargo, esta infraestructura es inadecuada para manejar y comercializar estos productos, lo que provoca pérdidas económicas por la dependencia de intermediarios.

Figura 2

Localización La Palma Cundinamarca



Elaboración propia.

Objetivos

Objetivo General

Implementar estrategias de diseño arquitectónico en la renovación de la Plaza de Mercado de La Palma, con el fin de generar la revitalización del tejido económico y social, fomentando el desarrollo sostenible del municipio, mediante el uso de la metodología BIM para la optimización de la planificación, ejecución y gestión del proyecto.

Objetivos Específicos

Analizar integralmente el municipio de La Palma, Cundinamarca, con el fin de estudiar las dinámicas tanto sociales como económicas, y las necesidades de comerciantes y usuarios, identificando oportunidades de implementación de estrategias de diseño arquitectónico que promuevan la sostenibilidad y la revitalización urbana.

Examinar teorías urbanísticas y arquitectónicas, a fin de proponer alternativas que faciliten la integración del nuevo equipamiento arquitectónico en su entorno, considerando la incorporación de elementos que potencien el uso comercial, gastronómico y cultural, y que respondan a las necesidades de la comunidad.

Aplicar estrategias metodológicas en la renovación de la plaza de mercado, para reestructuración y optimización de su uso integrando principios de sostenibilidad y multifuncionalidad, creando un espacio que revitalice el tejido económico y social, fomentando el desarrollo sostenible.

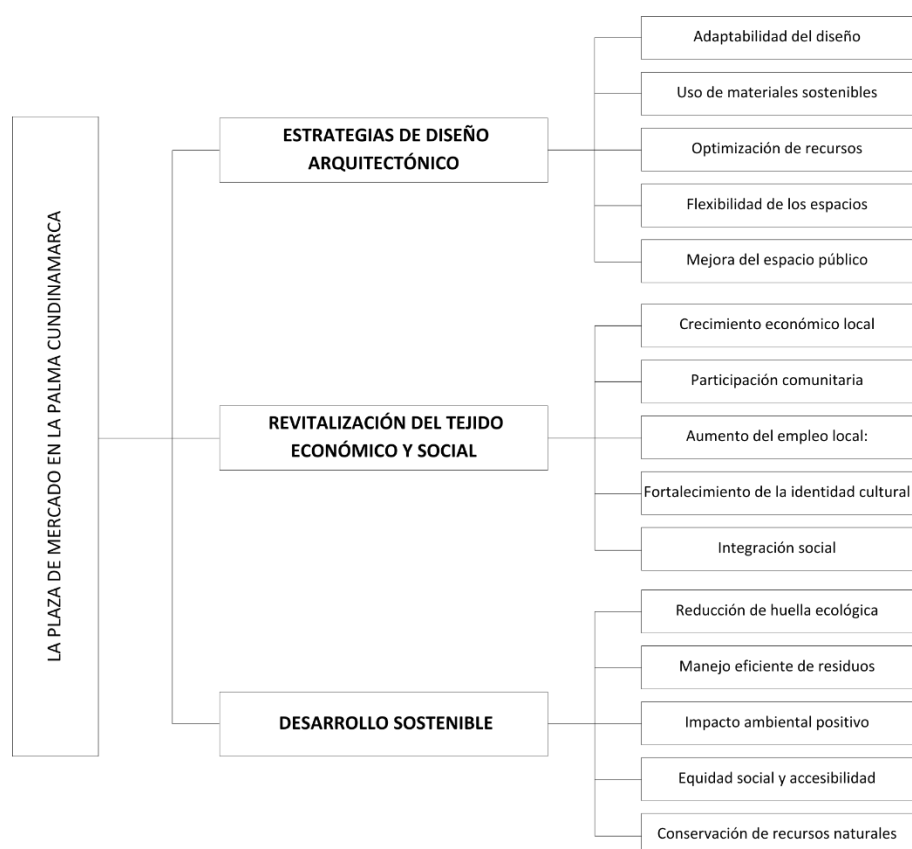
Implementar la metodología BIM para el diseño y gestión de la renovación de la plaza de mercado en La Palma, Cundinamarca, para optimizar la planificación, construcción y mantenimiento del proyecto.

Hipótesis

La renovación de la plaza de mercado en La Palma, Cundinamarca, mediante la implementación de estrategias de diseño arquitectónico que incorporen principios de arquitectura adaptativa y sostenibilidad, revitalizará el tejido económico y social, fomentando el desarrollo sostenible del municipio, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Variables



Elaboración propia.

CAPITULO II. Marcos de referencia

Estado del arte

La renovación y revitalización de plazas de mercado ha captado la atención de investigadores en todo el mundo, especialmente en contextos de rápido crecimiento urbano y deterioro del espacio público. Estos espacios tradicionales, además de cumplir con una función comercial, son centros de vida social y cultural que reflejan la identidad de las comunidades que los habitan. En este estado del arte, se exploran estudios que abordan diversos enfoques y estrategias para la renovación de las plazas de mercado y la revitalización de su entorno, con énfasis en la arquitectura, la planificación urbana, la sostenibilidad y el desarrollo económico.

En primer lugar, Mora (2023) con su proyecto Renovación de la Plaza de Mercado de La Ceja - Antioquia en el marco del proyecto “Nueva Generación de Plazas de Mercado”, proyecto que forma parte de la iniciativa "Nueva Generación de Plazas de Mercado", cuyo objetivo es modernizar espacios tradicionales mejorando su infraestructura y combatiendo la competencia de grandes superficies comerciales. La modernización y estructuración eficiente de espacios comerciales locales sugiere que estas mejoras pueden dinamizar la economía y la cohesión social en el municipio, promoviendo la competitividad del comercio local.

De forma similar, Villero (2022) en su tesis Regeneración Urbana orientada a la Renovación de la Plaza de Mercado de Valledupar como Elemento Catalizador Urbano, se enfoca en regenerar la infraestructura de la plaza para convertirla en un catalizador urbano, capaz de revitalizar su entorno inmediato. Al mejorar la infraestructura y reactivar la plaza, se produce una regeneración económica y social en el área. Este modelo de regeneración podría inspirar una renovación similar en La Palma, fomentando la interacción social y el desarrollo económico a través de un espacio mejorado.

Por otro lado, Ayala & Ospina (2022) en su investigación Diseño de la Plaza de Mercado como Equipamiento Revitalizador, utilizan la acupuntura urbana para revitalizar áreas deterioradas mediante intervenciones estratégicas y puntuales. La aplicación de esta técnica demuestra cómo pequeñas acciones pueden revitalizar plazas de mercado, creando nuevos flujos de actividad que fortalezcan tanto la vida urbana como el comercio local en el municipio, sin necesidad de intervenciones masivas.

Por otro lado, Alarcón (2020), en su tesis La plaza de mercado como conector urbano-rural, examina el papel de las plazas de mercado como conectores urbano-rurales. La investigación enfatiza la importancia de estos espacios para vincular las actividades agrícolas con la dinámica urbana. Utilizando metodologías de investigación aplicada y proyectiva, el estudio propone soluciones de infraestructura flexibles que puedan adaptarse a las necesidades cambiantes. Este trabajo proporciona información valiosa sobre cómo se pueden diseñar las plazas de mercado para fortalecer la conexión entre los productores rurales y los consumidores urbanos, mejorando potencialmente el desarrollo económico local.

Asimismo, Barreto (2020), en su estudio Renovación del atractivo turístico de la plaza de mercado en Duitama, aborda la renovación de plazas de mercado como atractivos turísticos, centrándose en el caso de Duitama. El estudio identifica cuestiones como la infraestructura obsoleta, el deterioro de los espacios públicos y la falta de políticas urbanas adecuadas como desafíos clave. Utilizando una metodología cualitativa con enfoques descriptivos y analíticos, la investigación propone estrategias para revitalizar plazas de mercado preservando su valor histórico y social. Este trabajo ofrece perspectivas importantes para equilibrar la modernización con la preservación cultural en proyectos de revitalización de plazas de mercado.

Igualmente, Jerez (2019), en su investigación Modernización de la plaza de mercado del municipio de Pacho, Cundinamarca, investiga la modernización de la plaza de mercado de Pacho, Cundinamarca. El estudio destaca como problema principal la inadecuada infraestructura para la

organización y ocupación del espacio. A través de una investigación aplicada con una metodología cuantitativa, el trabajo se centra en definir parámetros de intervención a partir de información teórica, conceptual y de campo. Esta investigación aporta visiones prácticas sobre el proceso de modernización de las plazas de mercado tradicionales, ofreciendo posibles soluciones para contextos similares.

Por su parte, Rey (2019), en su trabajo Plaza de mercado, como mecanismo de revitalización del centro de Villavicencio, explora el uso de las plazas de mercado como mecanismo para revitalizar el centro de Villavicencio. El estudio enfatiza la necesidad de que las plazas de mercado se adapten para seguir siendo relevantes en los contextos urbanos contemporáneos. A través del análisis documental y la revisión crítica de las políticas urbanas, la investigación ofrece perspectivas valiosas sobre cómo se pueden aprovechar las plazas de mercado para insuflar nueva vida a los centros urbanos. La propuesta de renovación no solo transforma el espacio en un entorno funcional, sino que también mejora su impacto en el tejido urbano.

Por otra parte, Vispe (2017), en su investigación Las plazas de mercado como herramienta de regeneración urbana, analiza las plazas de mercado como herramientas para la regeneración urbana. El estudio define la regeneración como una intervención en la realidad existente, considerando su complejidad forjada a lo largo del tiempo. A través de una metodología mixta con enfoque cualitativo y elementos de investigación descriptiva, el trabajo explora cómo las plazas de mercado pueden contribuir a abordar la degradación urbana causada por el abandono y la falta de arraigo de los residentes. Esta investigación proporciona valiosas perspectivas sobre el potencial de las plazas de mercado como catalizadores de una regeneración urbana más amplia.

Asimismo, Borda & Franco (2016), en su trabajo Revitalización del entorno urbano a partir del redesarrollo arquitectónico de la Plaza de Mercado del Barrio Siete de Agosto, investigan la revitalización del entorno urbano a través de la remodelación arquitectónica de la plaza de mercado del barrio Siete de Agosto. Su investigación identifica problemas como deficiencias de infraestructura, falta

de zonas de descarga, hacinamiento, problemas de salud, inseguridad y deterioro del espacio público. Con una investigación aplicada centrada en el diseño arquitectónico y el urbanismo, con un enfoque cualitativo y análisis multiescalar, este estudio ofrece estrategias integrales para revitalizar la plaza de mercado que consideran aspectos arquitectónicos y urbanísticos.

Continuando con lo anterior, la intervención en esta plaza aborda tanto la infraestructura como las dinámicas comerciales y sociales, proponiendo una mejora integral del entorno urbano. Las plazas de mercado pueden actuar como catalizadores de regeneración, lo que implica que un rediseño de la plaza no solo beneficiaría al comercio, sino que también influiría en el bienestar general del municipio.

Por último, Gaja (2006), en su obra *Teorías para la intervención urbanística en la ciudad preindustrial*, presenta teorías de intervención urbana en ciudades preindustriales, relevantes para la revitalización de plazas de mercado históricas. El estudio define la revitalización como un proceso de mejora y recuperación de espacios urbanos en desuso o deteriorados. Este trabajo ofrece una base teórica para comprender la complejidad de la revitalización de espacios urbanos históricos como las plazas de mercado tradicionales, a partir de una investigación aplicada centrada en la intervención urbana y la revitalización del espacio público.

A partir de esta revisión, queda claro que las plazas de mercado tienen el potencial de transformar significativamente su entorno, no solo a nivel económico, sino también en términos de la cohesión social. Los proyectos revisados destacan cómo, mediante intervenciones bien planificadas, es posible devolver a estos espacios su rol central dentro de las dinámicas cotidianas de las comunidades. En lo referente a la plaza de mercado de La Palma, aplicar estos aprendizajes permitiría no solo renovar el espacio, sino también reactivar las interacciones sociales y comerciales, generando un entorno más dinámico y próspero. Las experiencias revisadas ofrecen guías prácticas para realizar una intervención que no solo responda a las necesidades locales, sino que también fortalezca el tejido social del municipio.

Marco teórico

Catalizador urbano

La Teoría del Catalizador Urbano, propuesta por Attoe (1989), sostiene que ciertos elementos urbanos pueden actuar como catalizadores para la transformación y revitalización de áreas degradadas. Utilizando la analogía de la catálisis química, Attoe argumenta que la incorporación de elementos reactivadores, como edificios o espacios públicos, puede acelerar la regeneración de un entorno urbano. Estos catalizadores no solo mejoran el área inmediata, sino que también tienen un efecto expansivo, promoviendo el desarrollo económico, social y cultural en el contexto urbano más amplio.

Dando continuidad, la aplicación de la Teoría del Catalizador Urbano a las plazas de mercado sugiere que estos espacios pueden ser transformados en motores de revitalización urbana. Al implementar estrategias de diseño que optimizan su funcionalidad y atractivo, las plazas de mercado pueden impulsar el desarrollo económico, fortalecer la cohesión social y atraer tanto a residentes como a visitantes, contribuyendo significativamente a la regeneración de áreas urbanas deterioradas.

Acupuntura Urbana

La acupuntura urbana es una perspectiva innovadora dentro del urbanismo, inspirada en la técnica de acupuntura de la medicina tradicional china. Concebido por el urbanista brasileño Jaime Lerner, este enfoque plantea intervenciones precisas y estratégicas en puntos clave de la ciudad, esto con objetivo de reactivar sectores deteriorados y producir efectos positivos en su entorno. Lerner compara esta práctica con la medicina. La intención es intervenir áreas específicas de manera que se desencadenen mejoras, reacciones positivas y transformaciones en cadena (Lerner, 2011).

Continuando con lo anterior, esta teoría no se limita a intervenciones físicas o de infraestructura. Basta con adquirir un nuevo hábito en un espacio para generar las condiciones necesarias para su transformación. Por ejemplo, la simple instalación de tiendas abiertas 24 horas en

algunos barrios de Nueva York ha sido suficiente para revitalizar áreas enteras al garantizar el abastecimiento y animar el entorno urbano, creando así más seguridad y promoviendo el encuentro entre personas.

De tal modo, que para este autor la revitalización de espacios públicos, como el actual proyecto es un ejemplo ideal para aplicar la acupuntura urbana. Estos espacios, que tradicionalmente han sido centros de actividad económica y social, pueden volverse obsoletos y afectar negativamente el tejido social y económico de un municipio si no se adaptan a las necesidades contemporáneas. Esta teoría sugiere que intervenciones puntuales en estos mercados no solo revitalizan el propio espacio, sino que generan un efecto positivo en cadena en su entorno.

En este caso, una intervención estratégica podría reactivar el flujo comercial y social del municipio. La implementación de nuevos usos dentro de la plaza, la creación de áreas para eventos culturales y la mejora en la conectividad con otros espacios urbanos podría potenciar su rol como motor económico y social de la región. La acupuntura urbana aplicada a este tipo de proyectos no solo restaura un espacio físico, sino que también renueva los vínculos comunitarios, impulsa la economía local y transforma el entorno urbano de manera sostenible.

Marco conceptual

Plaza de mercado

Dado que una ciudad se caracteriza por la diversidad y variedad cultural en constante crecimiento, Coronado (2010) explica lo importante que es diseñar espacios para la comunidad, en particular, plazas de mercado. Como el autor define estos lugares, están diseñados para que se congregue la comunidad y, al mismo tiempo, para servir como archivo de memoria cultural alimentaria en la que se enriquecen las tradiciones locales y regionales. De esta forma, se convierten en un elemento imprescindible a fin de impulsar la pluralidad cultural y la integración comunitaria de la ciudad y un medio para intercambiar conocimientos y estrechar lazos entre los residentes.

Por otro lado, Kevin Lynch (1960) centra su atención en la manera en que las comunidades perciben y se desplazan por los espacios urbanos, lo cual es fundamental para un diseño eficaz de los entornos. Al integrar principios en la planificación y diseño de plazas de mercado, se asegura que estos espacios sean no solo funcionales, sino también intuitivos y placenteros para los usuarios, mejorando así su experiencia. Lynch argumenta que una planificación clara y accesible incrementa la legibilidad y la navegación del entorno, lo que se traduce en una experiencia de población más satisfactoria.

Aunque Rem Koolhaas (1978) no centra su atención de forma exclusiva en las plazas de mercado, sus ensayos sobre el diseño de espacios urbanos ofrecen una serie de ideas innovadoras, críticas e imaginativas que se pueden aplicar a esta instalación. Koolhaas investiga cómo los mercados y otros espacios urbanos pueden influir en el desarrollo y la vivencia de las ciudades. Propone que los mercados son fundamentales para el desarrollo de los city scapes, o paisajes urbanos, y pueden incluso moldear la forma y el funcionamiento de estas.

De una perspectiva diferente del urbanismo y la dinámica de las ciudades, el trabajo de Jacobs (1961) proporciona una perspectiva complementaria sobre los espacios públicos como plazas. La autora,

aunque no se centra en plazas de mercado específicas, recuerda la importancia de los sitios por su función como centros de interacción social y económica. Argumenta que las plazas, incluyendo de mercado, no solo aportan a la vitalidad de las ciudades, sino que también en un centro propician su actividad y cohesión. En este sentido, las plazas de mercado son un lugar donde los ciudadanos pueden interactuar de manera regular y empezar a crear un sentimiento de comunidad.

En conclusión, las plazas de mercado son, en efecto, más que simples espacios de comercio; en un sentido, son nodos centrales que componen la red urbana, lo que facilita tanto el intercambio económico como social y cultural. Como argumenta Coronado (2010), las plazas de mercado operan como epicentros del proceso urbano, actuando como puntos focales del encuentro y depositarios de la memoria cultural local. Para la disciplina urbanística, las plazas de mercado son espacios sociales que contribuyen a la creación de cohesión social, identidad cultural y dinamismo económico local. Según Lynch & Koolhaas, la plaza tiene la función de combinar los principales aspectos anteriores con la accesibilidad y la funcionalidad para alentar la propiedad y fortalecer la comunidad en el entorno urbano heterogéneo y complejo.

Renovación arquitectónica

La renovación urbana es un proceso estratégico que busca la revitalización de las áreas deterioradas de las ciudades y la rehabilitación física y social de los espacios. Según Brunet (1993), la renovación urbana es una transformación integral en la que se abarca tanto la recuperación, no sólo de la edificación, sino la vida social y económica, el bienestar comunitario y la sostenibilidad ambiental. El autor destaca desde la participación colectiva para tal proceso. Para una intervención efectiva en el ámbito, el autor sugiere un enfoque multidisciplinario que involucra a urbanistas, arquitectos, economistas y sociólogos, entre otros. En conclusión, esta es la oportunidad de transformación de la

ciudad en términos de desarrollo físico, pero también social y ambiental, que se adaptan a las nuevas dinámicas de la sociedad contemporánea.

Según Benavides Solís (2009), la renovación urbana es un “proceso vital para la resolución de los problemas de las ciudades contemporáneas”. La renovación urbana es un proceso a través del cual se regeneran áreas urbanas en declive, mejorando el bienestar comunitario y el desarrollo de la sostenibilidad. No es meramente la renovación de edificios y espacios públicos, sino también la renovación a través de procesos con características comunitarias y sociales de sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, es fundamental integrar a los residentes en la planificación, ya que su participación en las obras asegura que estas encuentren las necesidades y expectativas de los habitantes. Benavides Solís destaca la importancia de la colaboración interinstitucional, entre las disciplinas: arquitectura, urbanismo, economía y sociología, y multidisciplinaria. A través de estos propósitos, no solo se regenera el entorno físico, sino que también se renueva el capital social y económico de las comunidades. En resumen, se trata de un proceso complicado cuyo principal objetivo es construir ciudades habitables y sostenibles.

Levy & Lussault (2003), definieron la renovación urbana como un proceso completo que revitaliza y transforma áreas urbanas en declive con el fin de mejorar el bienestar de sus residentes y promover una ciudad más sostenible. Este proceso no se enfoca únicamente en la reparación física de edificios y espacios públicos; También aborda dimensiones sociales, económicas y ambientales. Los autores argumentaron que la renovación urbana se lleva a cabo en un contexto más amplio en el que la planificación urbana se convierte en una herramienta para abordar la desigualdad y aprender a incorporar a los marginados. La participación comunitaria es esencial que los proyectos respondan verdaderamente a los requerimientos de sus residentes. Además, los autores consideran que es esencial utilizar un enfoque interdisciplinario que abarca la sociología, la economía y la arquitectura. Esto permite identificar estrategias que reparan no solo el espacio físico sino también el tejido social y la

economía local. En resumen, la renovación urbana es fundamental para convertirse en una ciudad de igualdad y sostenibilidad, abordando ambas esferas del espacio físico y el bienestar de sus residentes.

La renovación urbana como concepto proviene del siglo XIX en Inglaterra, cuando surgió la necesidad de cambiar la infraestructura y las condiciones vitales post revolución industrial. Desde entonces, la renovación ha cambiado para incluir tecnologías y enfoques novedosos que ponen al usuario final en el centro del proceso. La renovación no solo trata de revitalizar las áreas deterioradas, sino también de darles propiedad e identidad a sus habitantes, teniendo en cuenta el entorno y la población existente. Un ejemplo reciente es la villa olímpica de Tokio 2020, una renovación planificada que incluía 23 torres que se transformaron en aproximadamente 4000 apartamentos de lujo. Aunque pueda parecer demasiado para un proceso de renovación, es interesante ver cómo puede cambiar todo mientras se mantiene el patrimonio cultural. Al abordar la renovación urbana, Charles Landry menciona que el proceso no puede limitarse solo a la rehabilitación física; también es fundamental fomentar la creatividad y la inclusión comunitaria. Solo si los ciudadanos participan en el proceso, las ideas surgirán acordes a sus necesidades, mejorando no solo la apariencia y la practicidad de la infraestructura, sino también la cohesión social y el bienestar general. En otras palabras, la renovación urbana debe promover la creatividad y el desarrollo social para que las ciudades sean más habitables en general.

Revitalización urbana

En primer lugar, Iwamoto (2007) precisa la revitalización urbana como una prueba para mantener la equidad entre lo económico y los requisitos y derechos de los ciudadanos mientras se trata de la ciudad como un bien público. Por lo tanto, la solución propuesta es multidimensional, y se debe abordar simultáneamente para consolidar el desarrollo duradero de cualquier intervención urbana, ya que todos sus componentes son interdependientes.

Para Taracena (2013), este concepto es una estrategia eficaz para abordar el deterioro tanto físico, como social y económico experimentado por los centros de las urbes. No solo implica renovar la infraestructura antigua y desatendida, sino que también puede ayudar a recuperar la vida en la comunidad, garantizando la inclusión social. Al crear de condiciones urbanas propicias para la sostenibilidad de los centros tradicionales, se podrían impulsar vecindarios más activos y resilientes, de modo que los espacios públicos y la economía local afecten positivamente al bienestar comunitario. La revitalización de la comunidad no solo puede atraer inversores, sino que también mejorará el bienestar de los residentes y fortalecerá una identidad cultural.

La Secretaría Distrital de Planeación (2015) analiza casos de estudio relacionados con planes de renovación urbana, destacando la importancia de una revitalización que incorpore tanto transformaciones como elementos que permanezcan inalterados. Esta perspectiva prioriza la valorización y recontextualización de los espacios existentes, al tiempo que destaca la necesidad de involucrar a los residentes como estrategia clave para la gestión exitosa de estas iniciativas.

Además de manera añadida, Jacobs (1961) en *The Death and Life of Great American Cities* describe la asimilación urbana como el proceso mediante el cual la “mezcla de usos” puede ser renovada para rejuvenecer y revitalizar barrios moribundos. Más adelante en su obra, Jacobs señala que los barrios viven y mueren de acuerdo con las mismas leyes de la vida. La autora sostiene que las ciudades no existen realmente al margen de los intersticios entre las funciones residenciales, comerciales y culturales. En consecuencia, Jacobs argumenta que la reconstrucción del tejido urbano crea un ambiente de revitalización al atraer una mayor interacción social y económica, colocando una nueva mezcla de usos en el mismo espacio. La asimilación urbana, como la conceptualiza Jacobs, representa de hecho mucho más que una renovación puramente física: es un enfoque unificado compatible de revitalización diseñado para restaurar el tejido social y económico de una ciudad,

garantizando su sostenibilidad social y atractivo a largo plazo. En conclusión, la revitalización urbana se entiende como un proceso integral y multifacético que busca equilibrar los espacios urbanos.

Catalizadores urbanos

En el entorno de la rápida urbanización y los problemas ambientales que sufren las ciudades contemporáneas, los catalizadores urbanos surgen como elementos cruciales para impulsar la transformación y la revitalización del espacio de la ciudad. Tanto basados en iniciativas temporales, infraestructurales, renacidas e inclusivas establecidas en la comunidad, los catalizadores urbanos pueden tener un impacto sustancial en la dinámica social. Los catalizadores urbanos son agentes de cambio que mejoran no solo la complejidad de los entornos urbanos, sino su cohesión social y participación ciudadana. Ya esté centrado en la aptitud espacio público o en un diseño orientado a personas, los catalizadores urbanos permiten a los urbanistas y arquitectos reimaginar el espacio utilizado, prestando más atención a los espacios públicos sostenibles y agradables para todos los consumidores actuales.

Concluyendo, Los catalizadores urbanos son una respuesta innovadora y efectiva a los desafíos contemporáneos que enfrentan las ciudades. A través de intervenciones altamente estratégicas que van desde proyectos de duración determinada hasta la reconfiguración de espacios públicos enteros, los catalizadores pueden desencadenar cambios significativos en las dinámicas de la sociedad, así como las económicas y del medio ambiente en las ciudades. Un mundo donde la urbanización acelerada a menudo se traduce en una mayor congestión, desigualdad y pérdida de identidad comunitaria, la importancia del diseño centrado en las personas ha aumentado exponencialmente. Al fomentar la interacción social y la participación ciudadana, los catalizadores no solo mejoran la calidad de vida de los habitantes, sino que también fortalecen las comunidades.

Marco legal

Este marco legal servirá para desarrollar el proyecto de revitalización en el municipio, asegurando que se cumplan las normativas de construcción arquitectónica y su manejo de residuos. Se utilizarán leyes clave, como la Ley 9 de 1979 para normativas sanitarias, el Decreto 926 de 2010 sobre construcciones sismorresistentes, y la Ley 99 de 1993 y Resolución 2184 de 2019 para la gestión ambiental y de residuos, garantizando un enfoque integral y sostenible en el diseño y operación del espacio.

Figura 4*Citación Normativa*

Ley 9 de 1979: • Artículo 245: "Las plazas de mercado deberán cumplir con las normas sanitarias establecidas por el Ministerio de Salud." Decreto 397 de 1995: • Artículo 3: "Las plazas de mercado deberán contar con áreas específicas para la venta de productos perecederos y no perecederos." Resolución 2647 de 2013: • Artículo 2: "Establece los requisitos técnicos y sanitarios para la operación de las plazas de mercado." Decreto 926 de 2010 y sus modificaciones: • "Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sísmo-resistentes NSR-10." Normas Técnicas Colombianas (NTC): • NTC 1669: "Protección contra incendios – Edificaciones. Instalación de redes de tuberías de rociadores automáticos de agua." • NTC 2050: "Código Eléctrico Colombiano." Guía para la Gestión Sostenible de Plazas de Mercado y Centrales de Abasto: • Capítulo 2: "Diseño arquitectónico y urbanístico." • Capítulo 3: "Criterios de accesibilidad y movilidad." • Capítulo 4: "Eficiencia energética y sostenibilidad." Ley 99 de 1993: • "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA, y se dictan otras disposiciones." Decreto 1076 de 2015: • "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible." Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS): • Artículo 5: "Obligaciones de los generadores de residuos." • Artículo 10: "Separación en la fuente y recolección selectiva." • Artículo 15: "Tratamiento y disposición final de residuos." Resolución 2184 de 2019: • Artículo 1: "Adopción del Código Nacional de Colores." • Artículo 3: "Implementación del código en entidades públicas y privadas." • Artículo 7: "Monitoreo y control de la implementación."

CAPITULO III. Metodología

Tipo de investigación

La investigación propuesta se clasifica como un estudio de caso. Esta investigación se dirige como análisis detallado de un fenómeno específico dentro de una contextualización real, como en el actual caso, la renovación de la plaza de mercado en La Palma, Cundinamarca. Al investigar este espacio particular, se busca comprender sus problemas específicos, las oportunidades para su mejora y las estrategias efectivas para su renovación. El estudio de caso permite una exploración profunda y contextualizada de las características y necesidades del área, facilitando la identificación de soluciones adaptadas a la realidad local.

Enfoque Cuantitativo:

Este enfoque se utilizará para medir y analizar variables específicas relacionadas con el municipio, su población y específicamente la plaza de mercado. Se recopilarán datos numéricos a través de encuestas y análisis de estadísticas para medir el impacto actual en la plaza con la economía municipal, la disminución de su participación en el comercio minorista, y los efectos potenciales de la revitalización. El análisis cuantitativo proporcionará una base objetiva y medible para evaluar el estado actual y los beneficios esperados de las intervenciones.

Enfoque Cualitativo:

Complementará el enfoque cuantitativo al explorar las percepciones y necesidades de los comerciantes, residentes y otros actores relevantes. Se realizarán entrevistas, grupos focales y observaciones para comprender los problemas latentes, las expectativas de la comunidad y las oportunidades de mejora. El análisis cualitativo proporcionará el contexto necesario para interpretar los datos y formular soluciones efectivas.

Instrumentos

Para abordar el desarrollo de la metodología del estudio sobre este proyecto en La Palma, Cundinamarca, se establecen diversas estrategias, actividades y herramientas. Este enfoque metodológico combina elementos cuantitativos y cualitativos, permitiendo un análisis integral en las dinámicas de la sociedad y la economía del municipio, así como las necesidades de los comerciantes y usuarios. La siguiente tabla resume los instrumentos metodológicos utilizados, mostrando cómo cada componente se alinea con los objetivos específicos del proyecto, facilitando identificar oportunidades para la renovación del espacio.

Tabla 1

Cuadro metodológico.

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
Analizar integralmente el municipio de La Palma, Cundinamarca, con el fin de estudiar las dinámicas sociales y económicas, así como las necesidades de los comerciantes y usuarios, identificando oportunidades para implementar estrategias de diseño arquitectónico que promuevan la sostenibilidad y la revitalización urbana.	- Investigación social y económica del entorno.	- Revisión documental de estudios previos sobre el municipio y la plaza. - Aplicación de encuestas a comerciantes y usuarios.	- Revisión bibliográfica. - Encuestas a actores claves locales.
Examinar teorías urbanísticas y arquitectónicas, a fin de proponer alternativas que faciliten la integración del nuevo equipamiento arquitectónico en su entorno, considerando la incorporación de elementos que potencien el uso comercial, gastronómico y cultural, y que respondan a las necesidades de la comunidad.	- Estudio de teorías urbanísticas y análisis de casos similares.	- Análisis de teorías como la Teoría del Catalizador Urbano. - Estudio de proyectos de renovación en otros municipios comparables.	- Revisión de literatura sobre teoría urbanística. - Análisis de estudios de caso.
Aplicar estrategias metodológicas para la renovación de la plaza de mercado, para reestructurar y optimizar su uso integrando principios de sostenibilidad y multifuncionalidad, creando un espacio que revitalice el tejido económico y social, fomentando el desarrollo sostenible.	- Diseño de estrategias basadas en la sostenibilidad y multifuncionalidad. - Aplicación de principios arquitectónicos sostenibles.	- Desarrollo de un programa arquitectónico y funcional. - Identificación de servicios y espacios necesarios según las encuestas realizadas.	- Software de diseño arquitectónico (AutoCAD, Revit). - Matrices de análisis de sostenibilidad.

Elaboración propia

Encuesta

La encuesta aplicada a la comunidad local de La Palma, Cundinamarca, fue utilizada como un instrumento central en el desarrollo de la metodología del proyecto. Su objetivo principal fue obtener información directa de los habitantes, usuarios habituales y comerciantes de la plaza de mercado, con el fin de identificar tanto los problemas principales que han llevado a su deterioro, como las oportunidades de mejora y revitalización que pueden surgir a partir de su renovación.

Este instrumento fue aplicado a un total de 52 personas, elegidas de manera representativa para asegurar que las respuestas reflejaran una diversidad de perspectivas dentro de la comunidad.

Tabla 2

Encuesta formato

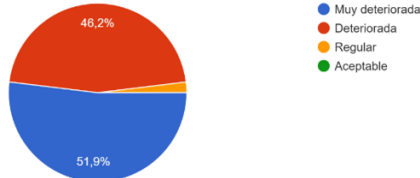
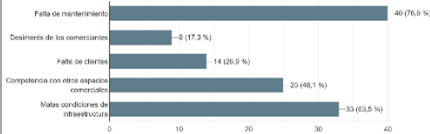
Encuesta	
Pregunta	Opciones
¿Cómo percibe el estado actual de la plaza de mercado?	Muy deteriorada
	Deteriorada
	Regular
	Aceptable
¿Cree que la plaza de mercado es un lugar que podría ser útil para el desarrollo del municipio si se renueva?	Si
	No
	No estoy seguro
¿Qué factores cree que llevaron al deterioro de la plaza de <u>mercado</u> ? (Puede seleccionar más de una opción)	Falta de mantenimiento
	Desinterés de los comerciantes
	Falta de clientes
	Competencia con otros espacios comerciales
	Malas condiciones de infraestructura
En una escala de 1 a 5, ¿qué tan importante considera que es recuperar la plaza de mercado?	1
	2
	3
	4
	5
Si la plaza de mercado se renovara, ¿qué servicios o espacios creen que serán más útiles? (Puede seleccionar más de una opción)	Mercado de productos locales
	Zona de comidas y bebidas
	Área de estacionamiento
	Espacios para emprendimientos locales
	Zona de reciclaje y manejo de residuos

	Espacios culturales o para eventos comunitarios
	Áreas recreativas
¿Cree que la renovación de la plaza de mercado contribuirá al crecimiento económico del municipio?	Si
	No
	No estoy seguro
¿Cómo cree que la renovación impactará a los comerciantes locales?	Positivamente
	Negativamente
	No afectará
¿Considera que la plaza de mercado renovada atraerá más visitantes o turistas a la zona?	Si
	No
	No estoy seguro
¿Qué tan importante le parece que se implementen estrategias de sostenibilidad (gestión de residuos, reciclaje, energías renovables) en la nueva plaza de mercado?	Muy importante
	Importante
	Poco importante
	No es importante

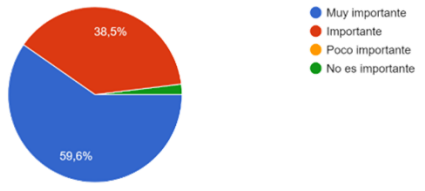
Elaboración propia

Tabla 3

Encuesta resultados

Encuesta				
Pregunta	Opciones	Cantidad	Parcial	Grafico
¿Cómo percibe el estado actual de la plaza de mercado?	Muy deteriorada	27	51.9%	
	Deteriorada	24	46.2%	
	Regular	1	1.9%	
	Aceptable	0	0%	
¿Cree que la plaza de mercado es un lugar que podría ser útil para el desarrollo del municipio si se renueva?	Si	52	100%	
	No	0	0%	
	No estoy seguro	0	0%	
¿Qué factores cree que llevaron al deterioro de la plaza de mercado? (Puede seleccionar más de una opción)	Falta de mantenimiento	40	76.9%	
	Desinterés de los comerciantes	9	17.3%	
	Falta de clientes	14	26.9%	
	Competencia con otros espacios comerciales	25	48.1%	

	Malas condiciones de infraestructura	33	63.5%	
En una escala de 1 a 5, ¿qué tan importante considera que es recuperar la plaza de mercado?	1	0	0%	
	2	0	0%	
	3	2	3.8%	
	4	16	30.8%	
	5	34	65.4%	
Si la plaza de mercado se renovara, ¿qué servicios o espacios creen que serán más útiles? (Puede seleccionar más de una opción)	Mercado de productos locales	34	65.4%	
	Zona de comidas y bebidas	23	44.2%	
	Área de estacionamiento	7	13.5%	
	Espacios para emprendimientos locales	21	40.4%	
	Zona de reciclaje y manejo de residuos	16	30.8%	
	Espacios culturales o para eventos comunitarios	24	46.2%	
	Áreas recreativas	15	28.8%	
¿Cree que la renovación de la plaza de mercado contribuirá al crecimiento económico del municipio?	Si	51	98.1%	
	No	1	1.9%	
	No estoy seguro	0	0%	
¿Cómo cree que la renovación impactará a los comerciantes locales?	Positivamente	51	98.1%	
	Negativamente	0	0%	
	No afectará	1	1.9%	
¿Considera que la plaza de mercado renovada atraerá más visitantes o turistas a la zona?	Si	47	90.4%	
	No	4	7.7%	
	No estoy seguro	1	1.9%	
¿Qué tan importante le parece que se	Muy importante	31	59.6%	
	Importante	20	38.5%	
	Poco importante	1	1.9%	

implementen estrategias de sostenibilidad (gestión de residuos, reciclaje, energías renovables) en la nueva plaza de mercado?	No es importante	0	0%	 ● Muy importante ● Importante ● Poco importante ● No es importante
---	------------------	---	----	---

Elaboración propia

CAPITULO IV. Análisis y discusión de resultados

Análisis bioclimático

Para el desarrollo del proyecto, es fundamental considerar las determinantes bioclimáticas que afectan el diseño arquitectónico, tales como la temperatura, la radiación solar y los vientos predominantes, entre otras. Estas variables juegan un papel crucial en la optimización del confort térmico dentro de los espacios comerciales. La temperatura promedio de la región, así como las variaciones diurnas y estacionales, guiarán la selección de materiales y sistemas de ventilación pasiva. De igual manera, la radiación solar debe ser aprovechada para garantizar una iluminación natural eficiente y minimizar el uso de energía artificial, mientras que los vientos dominantes serán clave para el diseño de corrientes de aire que mejoren la ventilación natural, reduciendo la necesidad de sistemas de enfriamiento mecánico. El análisis de estos factores permitirá implementar soluciones arquitectónicas sostenibles y adaptadas a las condiciones climáticas locales, favoreciendo tanto el bienestar de los usuarios como la eficiencia energética del proyecto.

De acuerdo con los datos de la gráfica de rango de temperatura se puede deducir que:

1. La temperatura máxima registrada en el año esta sobre los 32°, y se presenta principalmente en los meses de enero, febrero, abril, julio y septiembre.
2. La temperatura promedio se debe mantener entre los 21° y 24°, esto para lograr confort térmico y mejor sensación térmica dentro del edificio.

Para lo anterior, se plantean unas estrategias de mitigación

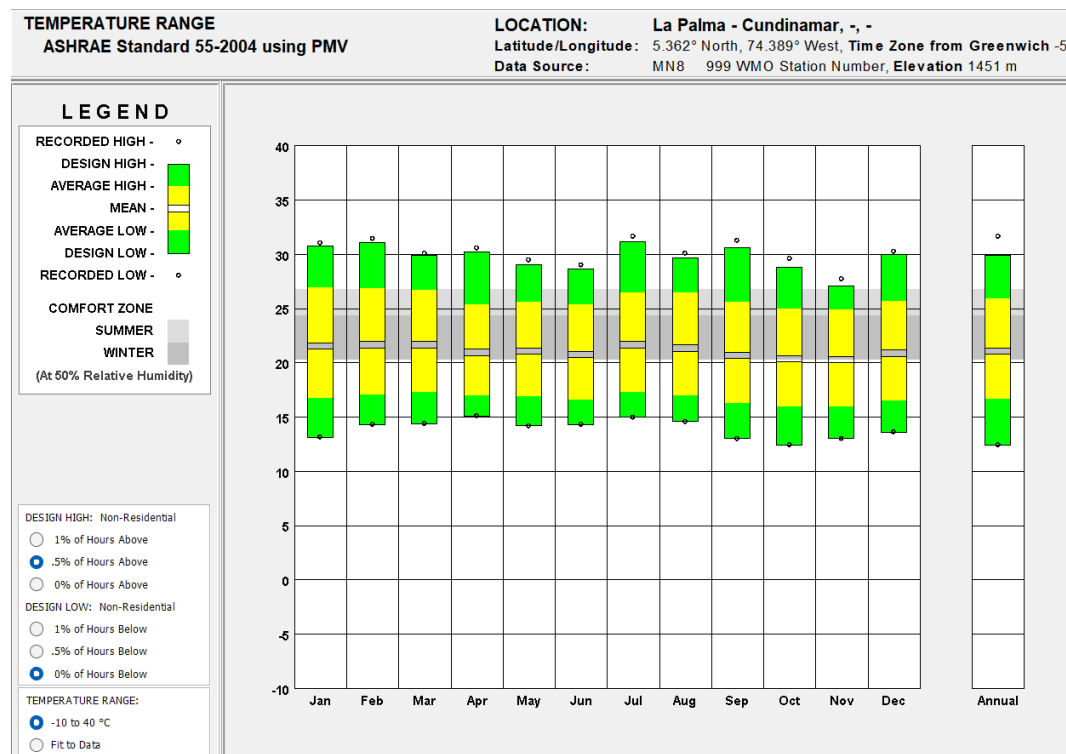
1. Mitigación- pasivas; reducción de co2 y consumo energético, con el uso de materiales de construcción locales, disposición adecuada de las ventanas para asegurar un flujo de

aire que permita ventilar y mantener fresco el lugar, así mismo evitar el uso de equipos de ventilación mecánica.

2. Uso de envolventes apropiadas que permitan el flujo de aire y al mismo tiempo el control de la radiación para evita que la temperatura aumente. Se pueden usar fachadas flexibles o móviles que permitan ajustarse según las condiciones climáticas de cada mes.

Figura 5

Rango de temperatura



Tomado de Climate Consultant.

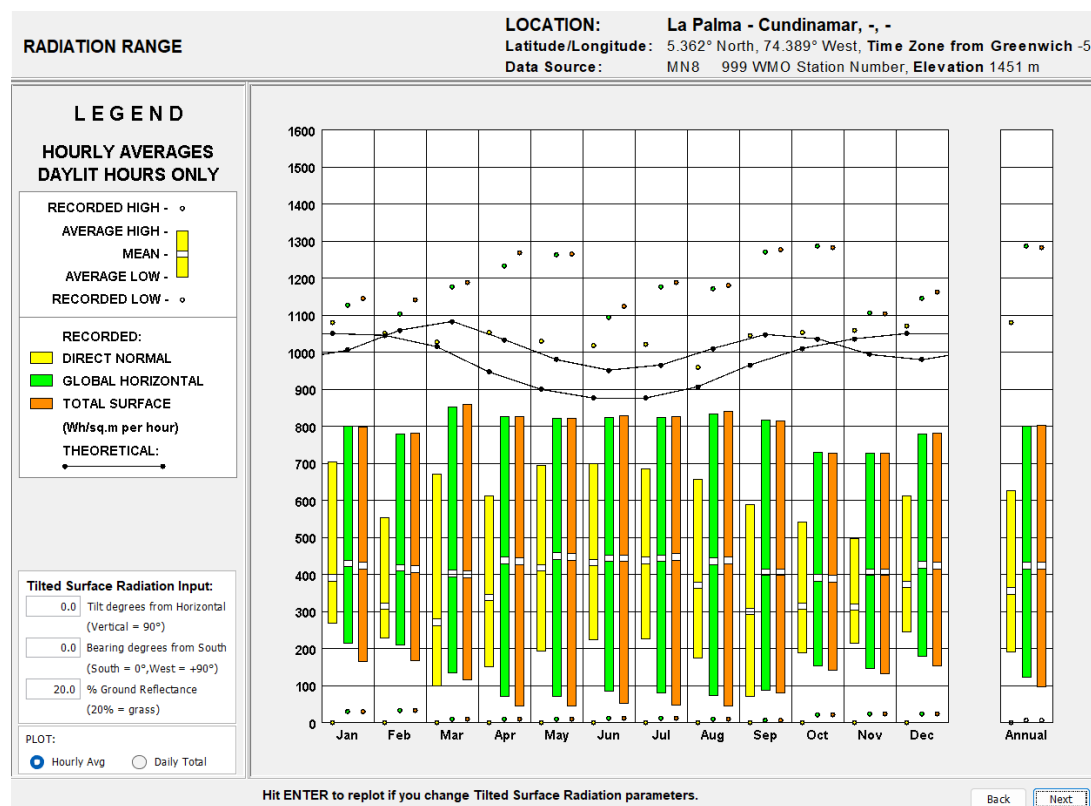
Según la *figura 6*, la radiación que recibe el lugar podemos concluir que:

1. La orientación del proyecto más conveniente para lograr la mejor sensación térmica durante todos los días será la siguiente; perpendicular a la dirección de los vientos predominantes, disponiendo adecuadamente de las ventanas para capturar el mayor flujo de aire posible, esto ayudará a mantener frescos los espacios internos del

proyecto; de sur a norte para evitar la radiación solar durante el día disminuyendo la temperatura y poder controlar el confort térmico. Esta orientación no solo nos brindara confort térmico si no también aprovechamiento de la luz solar, disminuyendo el uso de energía eléctrica, para iluminación como para la ventilación.

Figura 6

Rango de radiación



Tomado de Climate Consultant.

Según la figura 7, la rosa de los vientos se puede concluir que:

- el proyecto tendrá una zonificación y orientación que pueda aprovechar los vientos predominantes que vienen en sentido sur-este, con velocidad max de 14 m/s y promedio de 8 m/s, se mantiene en un 11% de horas diarias. si se ubica su cara más

Según la Figura 8, se asumen únicamente las Estrategias de Diseño que fueron seleccionadas en el Cuadro Psicrométrico, el 100.0% de las horas serán Cómodas. Esta lista de pautas de diseño no residencial se aplica específicamente a este clima en particular, comenzando por las más importantes.

Desde la arquitectura, una afectación por cambio climático se refiere a cómo las condiciones climáticas cambiantes impactan tanto diseño, como construcción y uso de edificios y áreas urbanas.

Algunas de las principales afectaciones incluyen:

1.Diseño y materiales: La selección de materiales puede verse afectada por el aumento de temperaturas y la mayor humedad, lo que requiere el uso de materiales más resistentes y sostenibles.

2.Eficiencia energética: Los cambios en los patrones climáticos pueden influir en la demanda de energía tanto para calefacción como refrigeración, lo que obliga a repensar la eficiencia energética de los edificios.

3.Inundaciones: Las áreas propensas a inundaciones requieren diseños que incorporen medidas de mitigación, como elevación de estructuras y sistemas de drenaje mejorados.

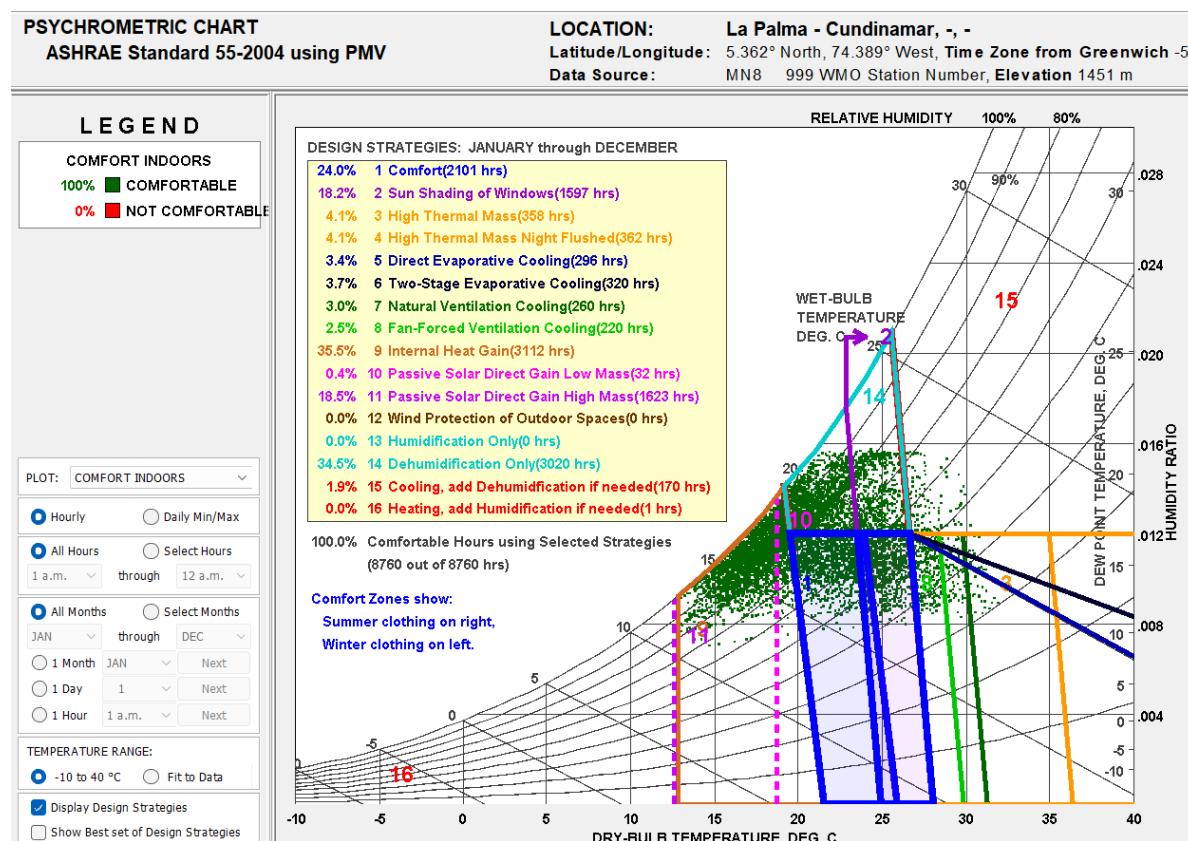
4.Vulnerabilidad estructural: Los edificios deben ser diseñados para resistir fenómenos meteorológicos extremos, como huracanes o terremotos, que pueden volverse más frecuentes debido al cambio climático.

5.Espacios verdes: La integración de áreas verdes y soluciones basadas en la naturaleza puede mitigar los diferentes efectos del cambio climático, mejorando la calidad aire y reduciendo el efecto "isla de calor" en las urbes.

6.Adaptación y resiliencia: Los arquitectos deben pensar en cómo los edificios pueden adaptarse a futuras condiciones climáticas, considerando la resiliencia en el diseño.

Figura 8

Tabla psicométrica



Tomado de Climate Consultant.

Afectaciones al proyecto

La principal afectación del cambio climático se genera en el aumento de temperatura, ya que el lugar de estudio tiene una temperatura promedio de 24°, esto dificulta mantener en el interior de la edificación una temperatura y sensación térmica adecuada. Lo cual obliga a diseñar estratégicamente desde el uso de materiales, zonificación y orientación del proyecto para lograr un confort térmico estable. Los cambios bruscos de temperatura afectan el diseño debido a que se debe diseñar y construir sobre calculando la capacidad de mantener el confort y sensación térmica, además la durabilidad de los materiales también se ve afectada por cambios notables en los picos de temperatura.

Estructuras

Estructura de movilidad

El sistema vial del municipio de La Palma es fundamental para su conectividad y desarrollo económico, enfrentando importantes retos que deben ser considerados. La única vía principal que atraviesa tanto el municipio como su casco urbano es utilizada mayoritariamente por peatones y vehículos particulares, como carros y motocicletas. Sin embargo, los vehículos de carga pesada, que transitan principalmente en horarios nocturnos y de madrugada, son cruciales para el transporte de mercancías y el acceso a rutas nacionales como la Ruta del Sol. Este flujo constante de vehículos, sumado al limitado espacio vial, puede generar congestión vehicular en el casco urbano, afectando la movilidad cotidiana.

Adicionalmente, las vías secundarias y terciarias que conectan las zonas rurales y veredales con el municipio, particularmente los tramos no pavimentados, presentan dificultades que se agravan durante la temporada de lluvias. En este contexto, es esencial que el flujo de vehículos pesados, que realizan operaciones de cargue y descargue de productos, se maneje de manera eficiente para evitar interrupciones en la vía principal. De esta forma, se busca mitigar la congestión vehicular en el casco urbano y asegurar que el tránsito cotidiano de peatones y vehículos particulares se mantenga sin mayores afectaciones, promoviendo así una movilidad más fluida dentro del municipio.

Revisar Figura 12 para identificar las conexiones viales y tipos de vía en el casco urbano.

Figura 9*Mapa vial, casco urbano**Elaboración propia****Estructura ecológica principal***

La Palma, un municipio con un 99,9% de su territorio rural (191 km²), se distingue por su notable riqueza hídrica, gracias a la abundancia de nacederos y manantiales, así como a un régimen de precipitaciones que mitiga los problemas de disponibilidad de agua. Sin embargo, esta riqueza hídrica ha enfrentado serios desafíos, principalmente debido a la tala y quema de árboles, el deterioro del suelo por cambios en el uso de la tierra, y la expansión del sector agropecuario.

Desde un enfoque hidrográfico, La Palma se sitúa en la vertiente oriental del río Magdalena, formando parte de la Gran Cuenca del Río Negro. Su sistema hídrico se compone de varias cuencas y microcuencas clave, siendo la cuenca del río Murca, compartida con Topaipí y El Peñón, una de las más relevantes. En esta cuenca, se incluyen microcuencas como las quebradas Barandillas y La Ciénaga. Al oeste, la cuenca del río Zumbe también desempeña un papel crucial, con microcuencas como Potosí y El Salto, mientras que la cuenca del río Patá alberga quebradas como La Honda y El Tigre. Estas cuencas son fundamentales para el abastecimiento de agua en las actividades agrícolas y ganaderas, pero las prácticas no sostenibles han incrementado la vulnerabilidad de estos sistemas hídricos.

La actividad económica del municipio se centra en su mayoría en el sector agropecuario, constituyendo al principal motor económico y está dominado en un 95% por pequeños productores. Sin embargo, esta dependencia del agro también conlleva limitaciones tecnológicas y de comercialización que impacta la competencia en el mercado. La interacción entre el sector agropecuario y la estructura ecológica es crítica, ya que las prácticas no sostenibles han contribuido a degradar los recursos naturales, poniendo en riesgo la sostenibilidad del sector a largo plazo.

A pesar de estos desafíos, se han comenzado a implementar esfuerzos por parte de la CAR en algunas áreas para la conservación de bosques, lo que ha contribuido a mitigar problemas que se relacionan con la erosión y pérdida de recursos hídricos. Sin embargo, la presión sobre los suelos y las cuencas hidrográficas continúa siendo una característica dominante en gran parte del territorio de La Palma, reflejando la compleja relación entre la economía y la conservación del medio ambiente.

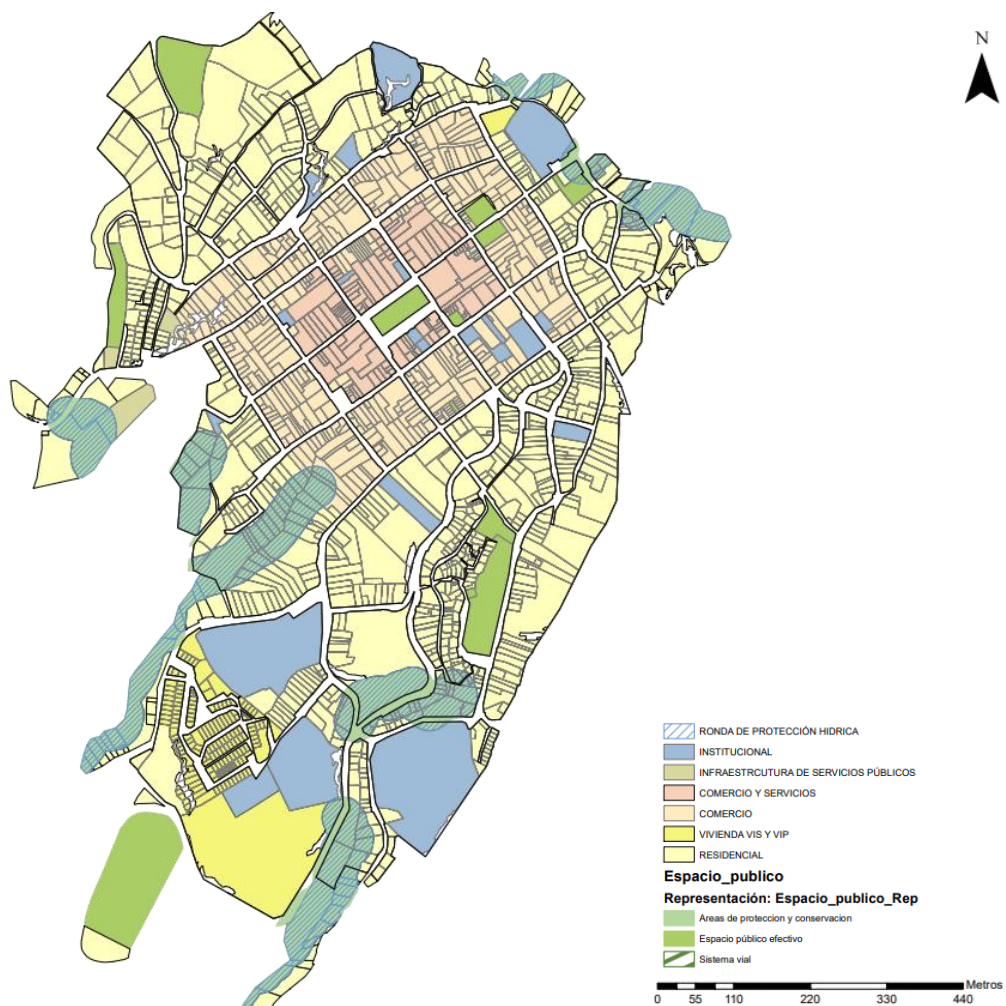
Figura 10***Estructura ecológica principal, casco urbano****Elaboración propia****Estructura urbana***

La Palma, Cundinamarca, presenta una organización de los usos del suelo urbano, con una estructura clara que asigna áreas específicas para distintas funciones. En cuanto al espacio público, se presenta una distribución que incluye áreas de protección y conservación en el área rural, mientras que en el casco urbano presenta áreas destinadas al espacio público efectivo destinado a la recreación y el esparcimiento. La estructura urbana del municipio está apoyada por un sistema vial bien articulado, lo

que facilita el flujo tanto vehicular como peatonal, permitiendo un acceso eficiente a las diferentes zonas urbanas. Además, la incorporación de rondas de protección hídrica revela un interés por la conservación ambiental y la gestión de los recursos medio ambientales, asegurando la sostenibilidad del entorno.

En cuanto a los usos del suelo, cuenta con varias categorías que permiten una organización eficiente del espacio urbano. Entre ellas se encuentran las áreas de protección hídrica, los sectores institucionales, las zonas para infraestructura de servicios públicos, así como las áreas destinadas a comercio y servicios. También se identifican zonas exclusivamente para desarrollar actividades comerciales, así como áreas residenciales que incluyen proyectos VIS y VIP, esto demuestra un compromiso con la integración social y la atención a los requerimientos de vivienda de las poblaciones más vulnerables. Estas zonas residenciales están equilibradas con áreas destinadas a viviendas de tipo general, garantizando una convivencia armónica entre las actividades comerciales y las necesidades habitacionales de la comunidad.

El municipio cuenta una distribución planificada y consciente de los usos del suelo, con un enfoque tanto en la sostenibilidad ambiental como en el desarrollo urbano organizado.

Figura 11*Usos urbano**Elaboración propia*

CAPITULO V. Desarrollo de la propuesta

Normativa

Esta normativa tiene como objetivo establecer los lineamientos arquitectónicos y urbanísticos para el proyecto. Dicha normativa se formula en el marco de las regulaciones locales y nacionales, incluyendo la Norma Sismo Resistente (NSR-10) y las disposiciones municipales en cuanto a usos del suelo y diseño urbano. Esta propuesta busca optimizar el espacio disponible, promoviendo la sostenibilidad, la accesibilidad y el dinamismo comercial, al tiempo que se mantienen los principios de seguridad estructural y respeto por el entorno urbano.

Tabla 4

Normativa planteada

ÁREA BRUTA	6,823.62 m ² .
ÁREA NETA	5,425.14 m ² .
INDICE DE OCUPACION	0,70%
INDICE DE CONSTRUCCIÓN	2
AISLAMIENTOS	CALLE 2 Y 3: 3,00m
# PISOS	3
SÓTANO	1

Elaboración propia

Composición

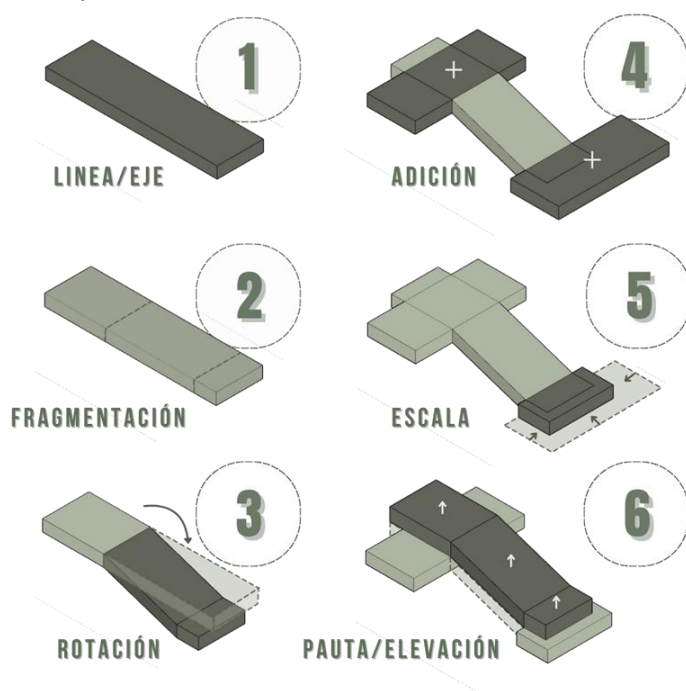
La composición arquitectónica del proyecto se desarrolla mediante operaciones de transformación que buscan revitalizar y reorganizar el espacio en función de los principios de accesibilidad, apertura y sostenibilidad. El proceso cuenta con diferentes operaciones secuenciales, como muestra en el diagrama, donde una volumetría básica es un eje rotado para generar una estructura dinámica que articula las distintas zonas de mercado, gastronomía y exposición en torno a

ejes de circulación fluida. Estas operaciones permiten reorganizar los volúmenes, integrando áreas de descanso y zonas verdes mediante fragmentaciones que enriquecen la interacción social.

Los principios de ordenamiento se centran en crear un espacio permeable tanto visual como esencialmente, donde se integra de manera armónica con su entorno urbano. La utilización de estrategias como la fragmentación, adición, rotación y escala espacial facilita la flexibilidad del mercado, permitiendo que se adapte a las necesidades de crecimiento y nuevos usos en el futuro. Además, el uso de cubiertas y fachadas ligeras maximiza la eficiencia energética del edificio, comprometiéndose con el desarrollo de la sostenibilidad y convirtiendo este proyecto en un punto de encuentro icónico para el municipio.

Figura 12

Memoria compositiva



Elaboración propia

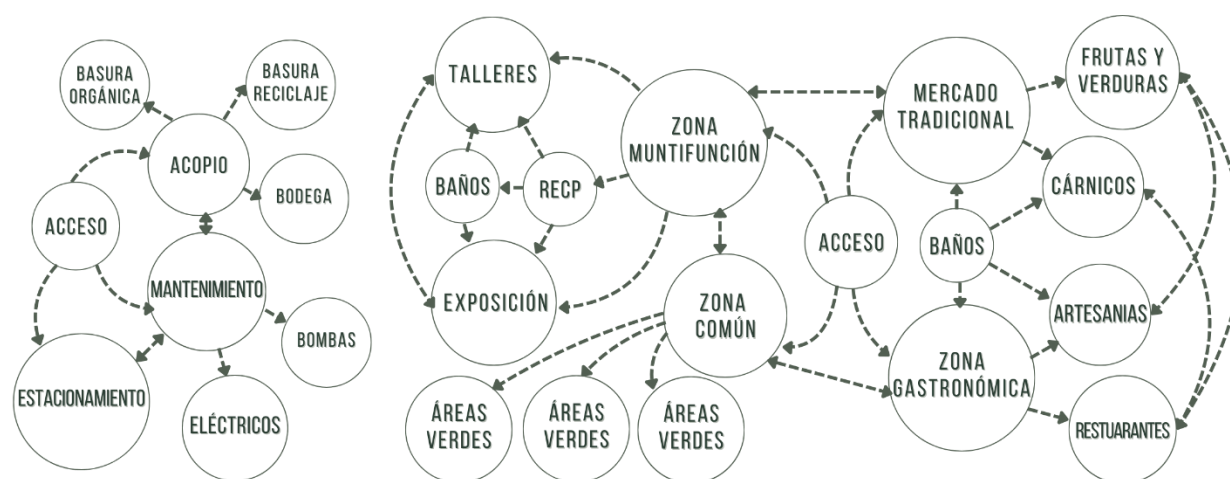
Programa

El programa arquitectónico del proyecto ha sido diseñado para abordar los objetivos de revitalización económica y social del municipio, inspirado en la estructura y éxito de la Plaza de Santa Caterina en Barcelona. El programa se centra en la generación de espacios para la actividad comercial, la interacción social y la sostenibilidad urbana, integrando áreas de mercado, zonas gastronómicas, espacios de exposición y puntos de encuentro.

Cada uno de estos espacios responde a una función específica dentro del proyecto: el mercado abastece a los habitantes con productos necesariamente tanto frescos como locales; los espacios gastronómicos generan el consumo de productos de la región y ofrecen una experiencia culinaria única; las zonas de exposición y actividades culturales actúan como plataformas para el arte y la educación. Con este enfoque, el programa no solo atiende a las necesidades de abastecimiento, sino que también busca consolidar un entorno vibrante y de convivencia para la comunidad.

Figura 13

Organigrama



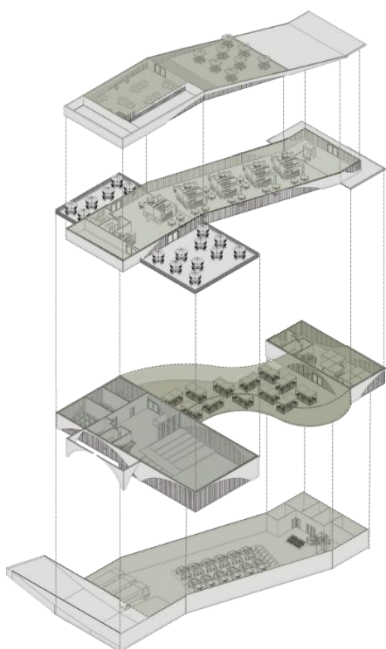
Elaboración propia

Zonificación

La zonificación espacial del proyecto se desarrolla a partir de un eje principal: el mercado tradicional, el cual actúa como núcleo conectando los espacios secundarios. Este mercado se ubica en una planta libre, diseñada para maximizar la flexibilidad y conectividad. A sus laterales se encuentran espacios complementarios como zonas multifuncionales y el área de cárnicos. En el segundo nivel se sitúa el área gastronómica, equipada con todos los espacios necesarios para la preparación, venta y consumo de alimentos, además de incluir zonas de encuentro para promover la interacción social. El tercer nivel, conectado directamente con el segundo, alberga áreas de descanso y terrazas que ofrecen espacios al aire libre para los usuarios, fomentando un ambiente agradable y relajado. Por último, el proyecto incluye un sótano destinado a estacionamientos, zonas de carga y descarga, y cuartos técnicos de mantenimiento. Asimismo, se incorpora un espacio específico para el manejo de residuos, con puntos de acopio diferenciados para facilitar su gestión y cumplir con las estrategias de sostenibilidad del proyecto.

Figura 14

Zonificación espacial.



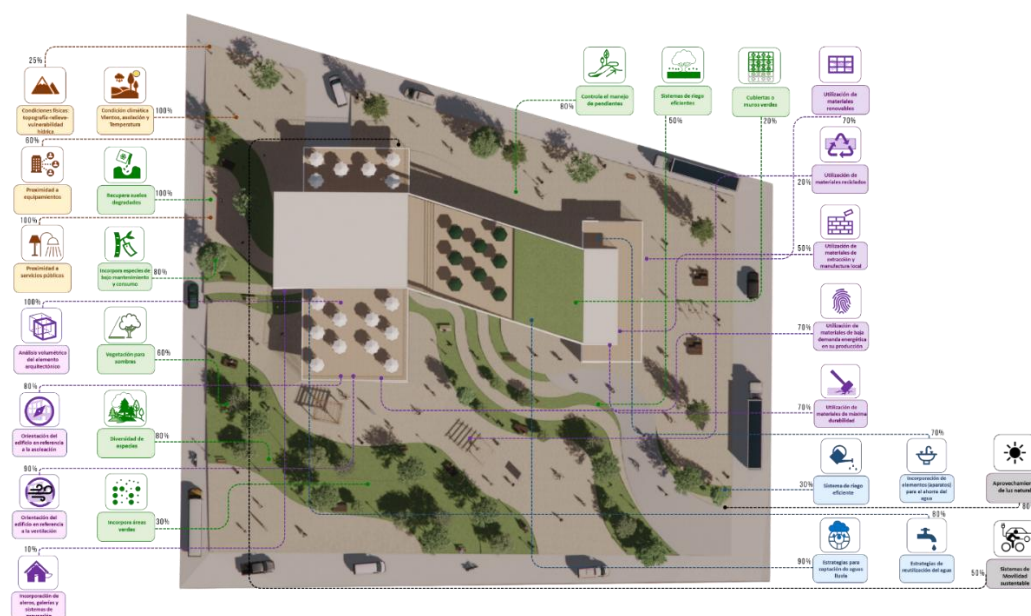
Indicadores para la valoración de la sustentabilidad

La propuesta, aplica indicadores de sustentabilidad adaptados del documento de Romano Pamies, Alías & Jacobo (2018), priorizando la integración ambiental y el cumplimiento de normativas actuales. El diseño responde al contexto natural considerando topografía, clima y vulnerabilidad hídrica, optimizando confort térmico y eficiencia energética mediante orientación adecuada, iluminación natural, ventilación cruzada y cubiertas verdes.

Se incorpora vegetación para generar sombra y mitigar el efecto isla de calor, junto con sistemas de riego eficientes, reutilización de agua lluvia y manejo diferenciado de residuos. Además, se incentiva al manejo de materiales reciclados, renovables y locales, reduciendo la huella de carbono y promoviendo la economía circular. El proyecto también integra sistemas de movilidad sostenible y facilita la proximidad a servicios públicos y equipamientos, garantizando la conexión con la comunidad y estableciendo un modelo de sostenibilidad regional alineado con los objetivos globales.

Figura 15

Indicadores



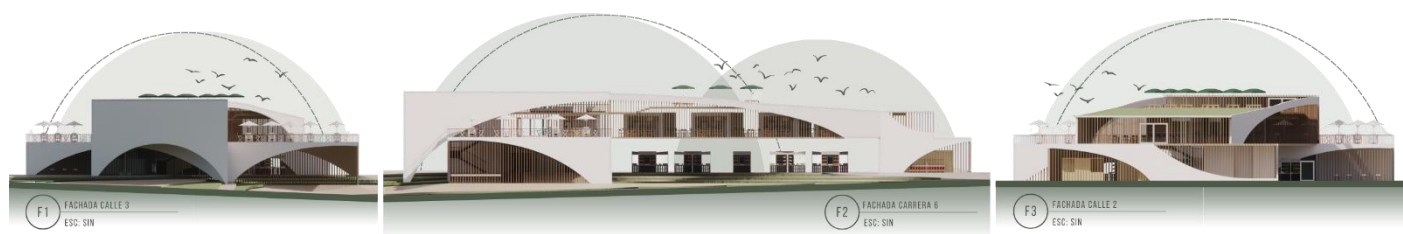
Elaboración propia

Fachadas

Cada fachada de la plaza de mercado fue diseñada teniendo en cuenta su función específica dentro del espacio. Se priorizó la integración de iluminación natural, optimizando la entrada de luz para crear ambientes funcionales y acogedores. Este enfoque mejora tanto la experiencia del usuario, como también refuerza la sostenibilidad y la eficiencia energética del lugar. Cada detalle arquitectónico responde a las necesidades del mercado, combinando estética, funcionalidad y armonía con el entorno.

Figura 16

Fachadas



Elaboración propia

CAPITULO VI. Desarrollo BIM

Modulo 1: Introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad

La metodología Building Information Modeling (BIM) optimiza el diseño, planificación y gestión de proyectos en el área de la construcción. En la renovación de la Plaza de Mercado de La Palma, su implementación mejorará la coordinación entre disciplinas, reducirá errores y optimizará costos y tiempos, garantizando una infraestructura eficiente y sostenible. El proyecto se basará en la ISO 19650, que regula la gestión de información en BIM, y en la ISO 16739 (IFC), que facilita la interoperabilidad entre softwares. Estas normativas asegurarán una ejecución ordenada, con datos estructurados y accesibles para todos los involucrados.

Para estructurar el proyecto, el EIR (Employer's Information Requirements) definirá las necesidades del cliente, mientras que el BEP (BIM Execution Plan) establecerá los procesos de modelado, roles y protocolos de intercambio de información. Esto garantizará un flujo de trabajo coordinado y eficiente. El uso de un CDE (Common Data Environment) permitirá almacenar y gestionar toda la información del proyecto en un entorno digital único, asegurando trazabilidad, actualizaciones en tiempo real y reducción de errores.

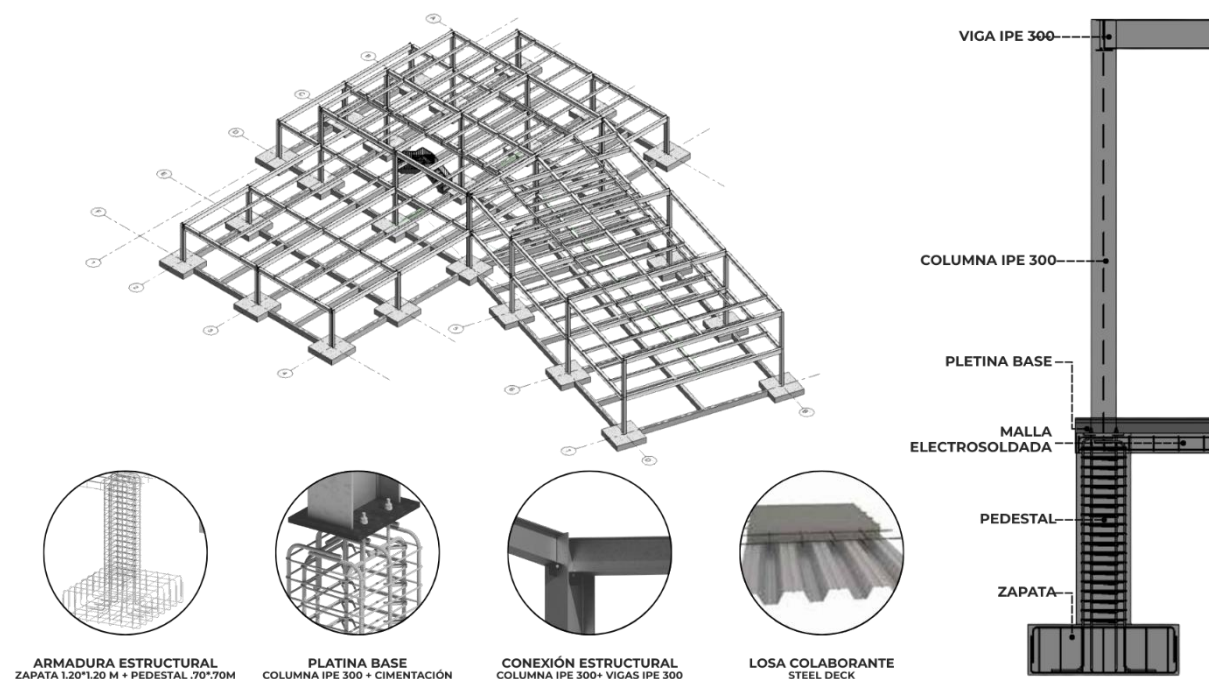
Para facilitar la interoperabilidad, el formato IFC integrará modelos de diferentes disciplinas, y el uso de BFC permitirá la gestión de observaciones y correcciones dentro del equipo de trabajo, evitando conflictos durante la construcción. BIM optimiza la planificación, reduce desperdicios y facilita el mantenimiento de la plaza a largo plazo. Su capacidad de simulación permite evaluar la eficiencia energética y el impacto ambiental, contribuyendo a un diseño más sostenible y adaptable a futuras necesidades.

Modulo 3: Modelado de edificación

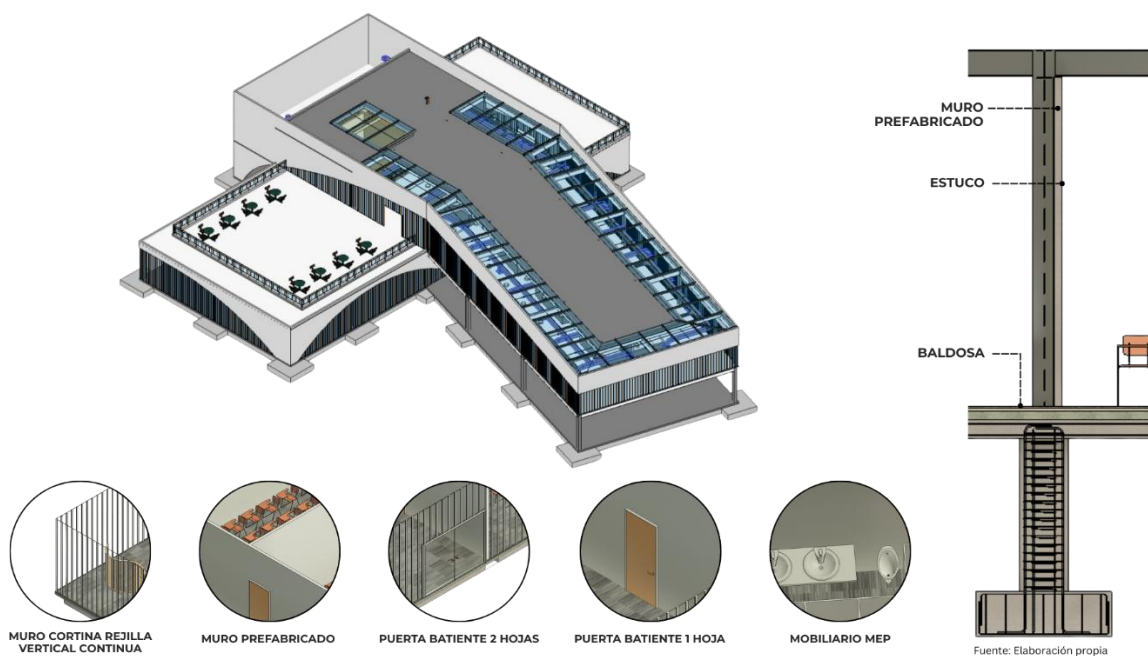
La incorporación esta metodología para el desarrollo del proyecto permite integrar digitalmente todas las disciplinas involucradas en el diseño y construcción, optimizando procesos y mejorando la calidad general del proyecto. Esta metodología no solo mejora la visualización tridimensional, sino que también permite una mayor coordinación entre especialidades, análisis anticipado de interferencias, comunicación más fluida entre equipos, y una gestión técnica y documental más eficiente. A continuación, se describe cómo se desarrolló el modelado por especialidad, según los lineamientos del módulo.

Estructura

La estructura del proyecto se diseñó con base en perfiles metálicos IPE 300, conformando un sistema que permite cubrir mayores luces y lograr una distribución eficiente de cargas. Este tipo de estructura garantiza estabilidad y soporte, alineándose con estándares de seguridad y funcionalidad. El modelado estructural demostró todos los componentes necesarios, incluyendo columnas, vigas, platinas base, conexiones estructurales y armaduras. Se detallaron los enlaces entre columnas y cimentaciones mediante platinas del mismo tamaño que el pedestal, así como la conexión entre columnas y vigas mediante placas y tornillos de alta resistencia. También se representaron elementos como zapatas, pedestales y refuerzos internos, lo cual permitió verificar desde el modelo digital la correcta integración de estos elementos, anticipando posibles interferencias y errores constructivos.

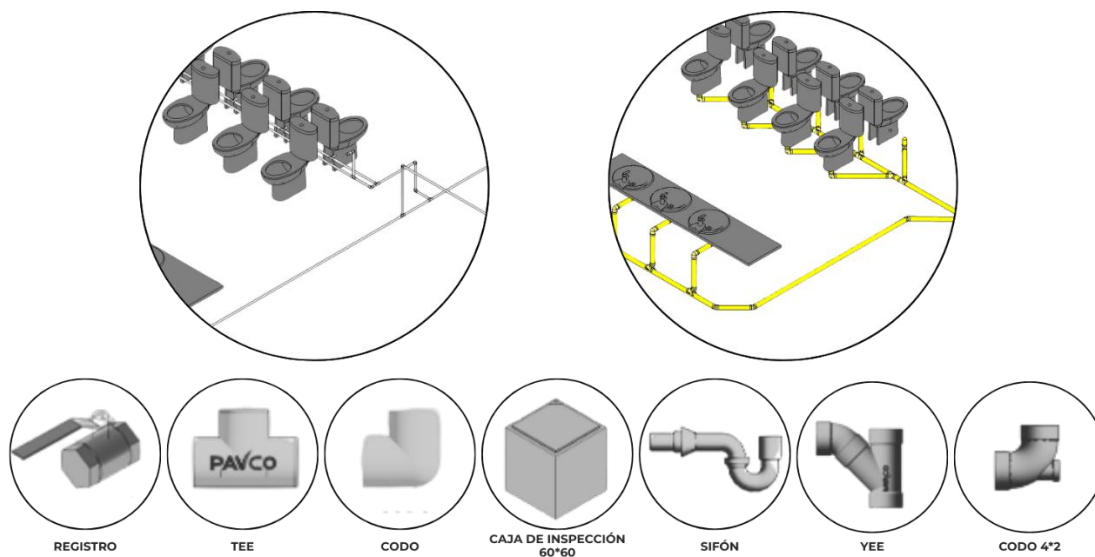
Figura 17*Modelado estructura**Elaboración propia***Arquitectura**

El modelado arquitectónico permitió representar con precisión la distribución espacial, facilitando la toma de decisiones y visualización del proyecto antes de su ejecución. Esta representación incluye muros prefabricados, cerramientos, mobiliario urbano, puertas de una y dos hojas, y soluciones como muros cortina con rejillas verticales continuas. También se incluyen acabados como estuco, baldosas en pisos y revestimientos ajustados a la función de cada zona. Gracias a la implementación de herramientas BIM, se pudo simular virtualmente las relaciones entre componentes, garantizar la compatibilidad entre sistemas y ajustar la configuración espacial para responder de mejor forma a los requerimientos de los usuarios y al enfoque sostenible del proyecto.

Figura 18*Modelado arquitectura**Elaboración propia*

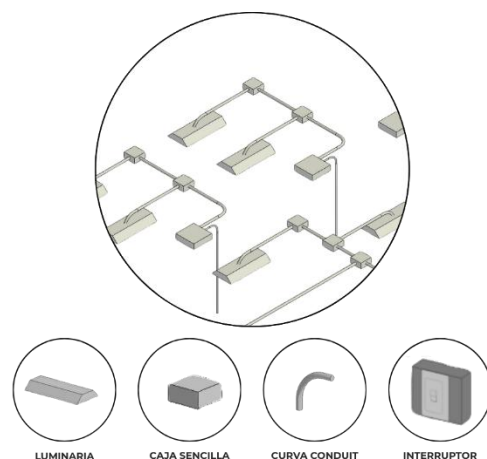
Instalaciones Hidrosanitarias

Las instalaciones hidráulicas fueron modeladas con una red principal de $\frac{3}{4}$ " que se reduce a $\frac{1}{2}$ " en los puntos de descarga. Se integraron elementos como cajas de inspección de 60x60 cm, sifones, codos, registros y tees, permitiendo un sistema organizado y sectorizado que facilita su mantenimiento. En cuanto a las instalaciones sanitarias, se proyectó una red principal de 4", conectada a cajas de inspección desde donde se distribuyen las líneas hacia sanitarios, lavamanos y otros puntos de uso. Los sifones y lavamanos fueron conectados mediante tubería de 2", y el modelo permitió visualizar todo el recorrido con precisión, evitando conflictos con otras disciplinas.

Figura 19*Modelado instalaciones hidrosanitarias**Elaboración propia*

Instalaciones Eléctricas

El sistema eléctrico fue representado mediante tubería Conduit de $\frac{3}{4}$ ", curvas, cajas sencillas, interruptores y luminarias distribuidas en todo el edificio. El modelado incluyó las trayectorias de los conductores desde el panel de interruptores hacia los diferentes puntos de consumo. Este enfoque permitió prever necesidades específicas de distribución y mantenimiento, facilitando el acceso a los sistemas eléctricos mediante rutas limpias y organizadas. La correcta integración con los demás modelos permitió resolver cruces e interferencias de forma anticipada.

Figura 20*Modelado instalaciones eléctricas**Elaboración propia*

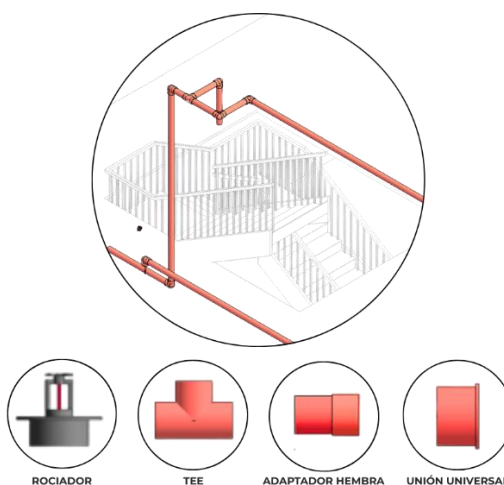
Red Contra Incendios

La red contra incendios se diseñó a partir de una línea principal de 2" que se conecta con una secundaria de 1". A su vez, se utilizaron repartidores de ¾" que derivan en uniones de ½" para garantizar la presión adecuada en todo el sistema. El modelado BIM incluye rociadores, tees, adaptadores, uniones universales y la lógica de conexión hidráulica. Este nivel de precisión permitió analizar la cobertura y alcance de cada rociador, asegurando protección en todos los espacios relevantes del proyecto.

Figura 21

Modelado instalaciones RCI

Elaboración propia



La aplicación del modelado de edificación en BIM permitió representar con precisión cada componente del proyecto, desde la estructura hasta las instalaciones, garantizando una coordinación efectiva entre disciplinas. La organización por especialidades dentro del modelo facilitó un control centralizado y colaborativo del proyecto, apoyado en plataformas como Revit y USBIM. Además, el uso de objetos BIM específicos y niveles de desarrollo (LOD) e información (LOI) permitió una planificación detallada, mejor visualización y ejecución más precisa, contribuyendo al éxito de un proyecto arquitectónico sostenible, funcional y eficiente para la Plaza de Mercado de La Palma.

Modulo 4: Entorno de datos común

El Entorno Común de Datos es un componente clave en la implementación del BIM, ya que permite centralizar, coordinar y gestionar toda la información relacionada con un proyecto de forma colaborativa. En el caso del proyecto, la implementación del CDE permitió consolidar los modelos, detectar interferencias entre disciplinas, generar informes técnicos, gestionar cantidades y planimetría, y realizar simulaciones constructivas para optimizar el desarrollo del proyecto.

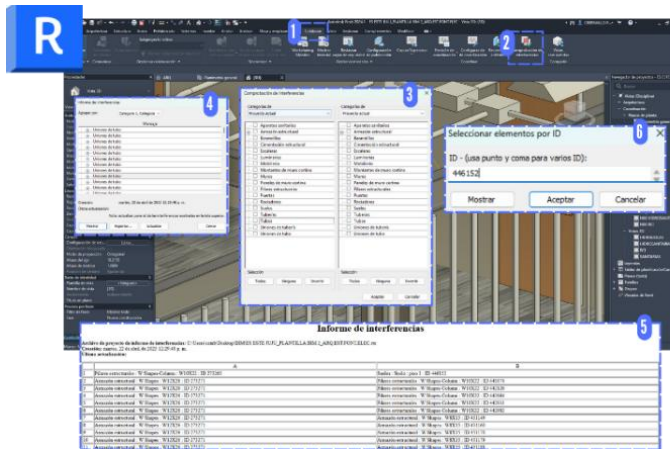
Detección de Interferencias

Uno de los procesos más relevantes en el entorno CDE fue el análisis de interferencias. Para ello se utilizaron los programas Revit y Navisworks, con los cuales se aplicaron filtros específicos que facilitaron la identificación y clasificación de conflictos entre arquitectura, estructura, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y red contra incendios. Este procedimiento fue esencial para garantizar una coordinación eficiente, evitando errores en obra y optimizando la planificación.

En Navisworks, el procedimiento comenzó con la carga de archivos en formato NWC, que contienen la geometría y datos del modelo. Luego, a través de la herramienta "Clash Detective", se configuraron pruebas de colisión entre disciplinas. Una vez ejecutadas, se generaron informes en formato HTML, que permitieron documentar visualmente cada interferencia detectada, clasificándola según la especialidad y su nivel de impacto. Esta práctica fortaleció la comunicación entre los equipos y permitió anticiparse a problemas constructivos reales.

Figura 22

Interferencias en Revit y Navisworks



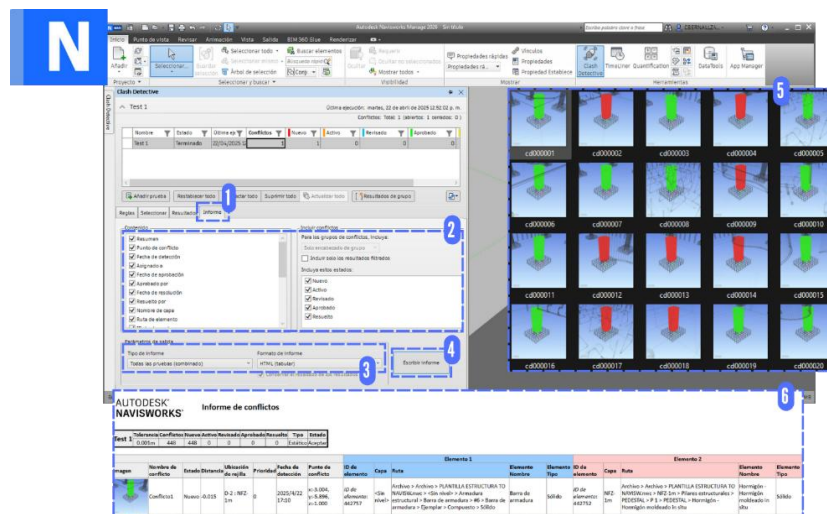
Elaboración propia

Informes de Coordinación

Los informes de coordinación constituyen una de las salidas más valiosas del CDE. Estos documentos, generados desde el análisis de interferencias en Navisworks, permiten visualizar, clasificar y priorizar los conflictos detectados. Gracias a ellos, se establece un canal claro de retroalimentación técnica entre los diferentes profesionales, facilitando reuniones de revisión técnica, toma de decisiones conjunta y seguimiento de las correcciones implementadas.

Figura 23

Informes de inconsistencias en coordinación

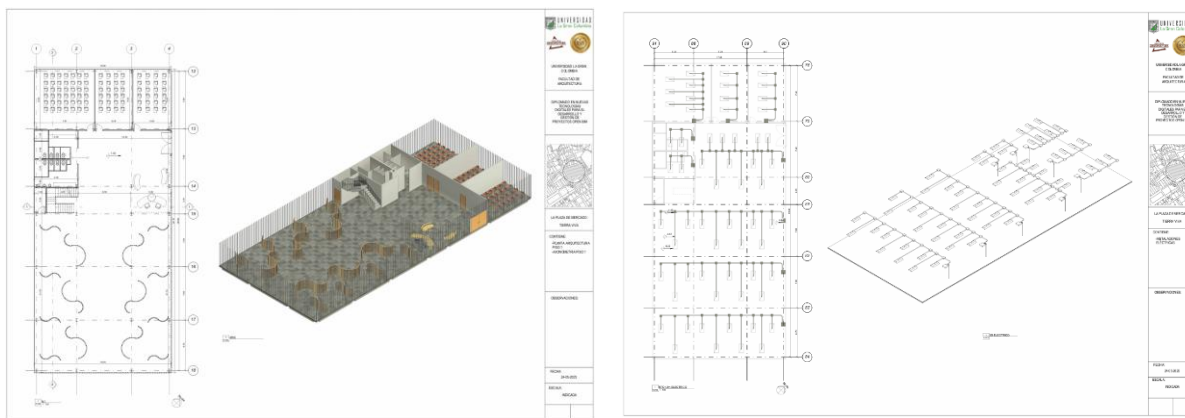


Planimetría y Documentación

La generación de planimetría fue organizada desde el navegador de proyectos en Revit. Se crearon planos, cortes y fachadas que fueron insertados en hojas con rótulos personalizables. Esta etapa permitió organizar gráficamente la documentación técnica del proyecto, respondiendo a las escalas y convenciones necesarias para la lectura por parte de los distintos actores involucrados. La automatización de este proceso dentro del entorno BIM favorece la coherencia entre el modelo 3D y su representación en 2D, reduciendo duplicidades y errores.

Figura 25

Planimetría



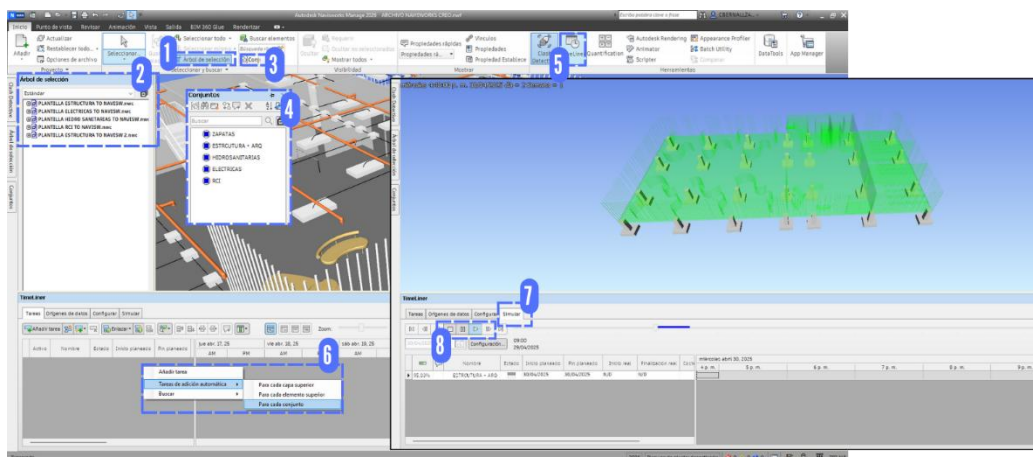
Elaboración propia

Simulación Constructiva

La simulación constructiva se realizó dentro de Navisworks, utilizando el módulo TimeLiner. Se organizaron las actividades por carpetas, se integraron las tareas al modelo y se simuló la ejecución en el tiempo. Esta función permitió prever la secuencia constructiva del proyecto, analizar la asignación de recursos y detectar posibles cuellos de botella. Al visualizar el avance de obra en relación con el modelo digital, fue posible tomar decisiones más acertadas respecto al cronograma general.

Figura 26

Simulación de actividades constructivas



Elaboración propia

La implementación del CDE en el proyecto demostró ser una estrategia fundamental para mejorar la coordinación interdisciplinar, optimizar los recursos disponibles y garantizar una mayor precisión en cada fase del desarrollo. El uso de herramientas avanzadas como Revit y Navisworks permitió identificar y resolver conflictos antes de la construcción, mejorar la comunicación entre los equipos, visualizar el proceso en tiempo real y obtener mediciones precisas para presupuestos. En conjunto, estas acciones fortalecen la calidad del proyecto, incrementan su eficiencia y contribuyen a un desarrollo más sostenible y rentable para el municipio.

Modulo 5: Realidad virtual inmersiva

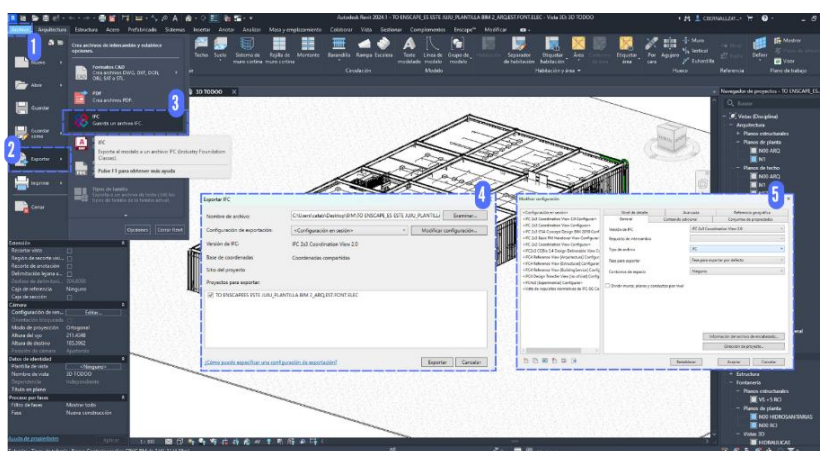
La aplicación de tecnologías de visualización avanzada ha cambiado la forma para comunicar y experimentar los proyectos arquitectónicos. En el marco del proyecto, la realidad virtual inmersiva fue una herramienta clave para mejorar la percepción espacial, facilita tomar decisiones y fortalecer la colaboración entre el diseño y gestión.

Exportación a IFC

El proceso de exportación a formato IFC desde Revit permitió garantizar la interoperabilidad entre plataformas de trabajo, facilitando la colaboración multidisciplinaria. Este formato abierto conserva tanto la geometría como las propiedades del modelo BIM, asegurando que la información se mantenga intacta al ser compartida con otros profesionales o softwares. Esta práctica resulta especialmente útil para equipos que trabajan de forma distribuida, y refuerza la consistencia de los datos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Figura 27

Exportación a IFC



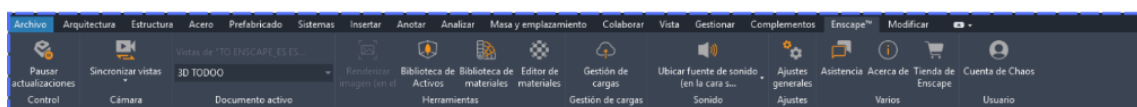
Elaboración propia

Renderización en Tiempo Real

La incorporación de Enscape como herramienta de visualización permitió renderizar modelos BIM directamente desde Revit, eliminando la necesidad de exportaciones adicionales y reduciendo significativamente los tiempos de espera. La renderización en tiempo real favoreció la toma de decisiones inmediatas, permitió realizar ajustes visuales al instante y optimizó el flujo de trabajo entre los diferentes equipos del proyecto. Este enfoque mejoró la comunicación interna y externa, y ofreció una representación visual más clara y accesible del diseño arquitectónico.

Figura 28

Barra de herramientas para renderización en tiempo real en Revit con Enscape



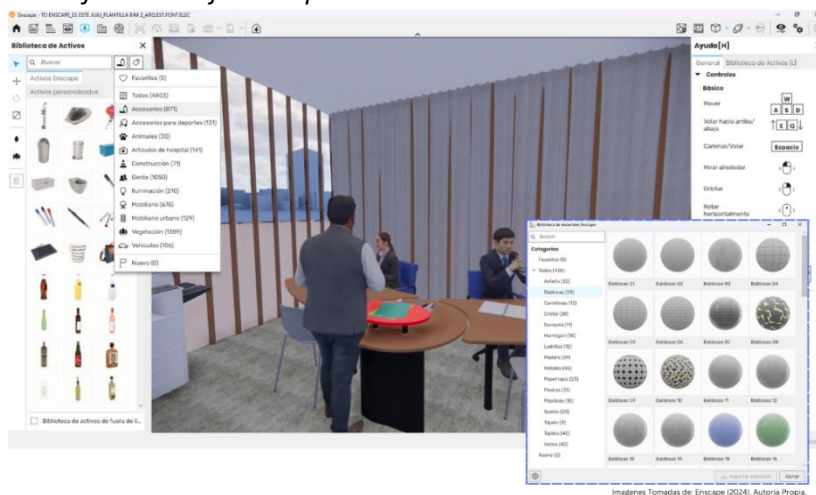
Elaboración propia

Fotomontaje y Retoque Fotográfico 3D

Dentro de Enscape, se implementaron técnicas de fotomontaje y retoque fotográfico en 3D, integrando los modelos digitales en entornos reales con gran precisión. Este proceso permitió alinear perspectivas, escalar elementos correctamente y fusionar materiales con el contexto existente sin necesidad de recurrir a programas adicionales. El resultado fue una visualización fotorrealista del proyecto en su entorno, lo que facilitó la comprensión del diseño, agilizó los procesos de validación y fortaleció la comunicación con la comunidad y las entidades locales.

Figura 29

Herramientas fotomontaje enscape



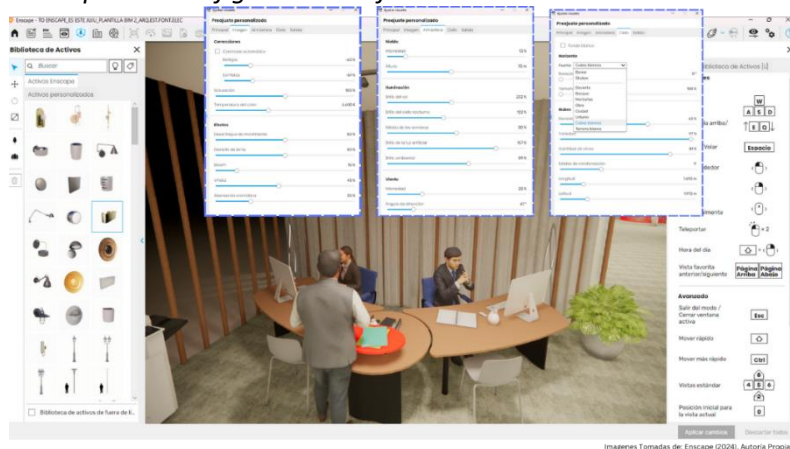
Elaboración propia

Fondos Climáticos y Manejo de Iluminación

La simulación de condiciones climáticas, iluminación, sombras y reflejos dentro de Enscape permitió visualizar el comportamiento del proyecto en distintas horas del día y escenarios atmosféricos. Esto proporcionó una representación más precisa del diseño y permitió evaluar su desempeño visual y ambiental en situaciones reales. Este tipo de simulación resultó valiosa para analizar aspectos relacionados con el confort térmico, la captación de luz natural y el impacto visual del edificio.

Figura 30

Herramientas para la configuración de fondos e iluminación



Elaboración propia

Visualización 3D y Animaciones

La visualización de modelos tridimensionales a través de animaciones y recorridos interactivos enriqueció la experiencia de revisión del proyecto. Los renderizados generados ofrecieron una visión clara, detallada y comprensible del diseño arquitectónico y urbano de la plaza. Esta herramienta resultó fundamental para facilitar el diálogo con usuarios no técnicos, autoridades municipales y posibles inversionistas o aliados del proyecto.

Figura 31

Visualización a partir de renders



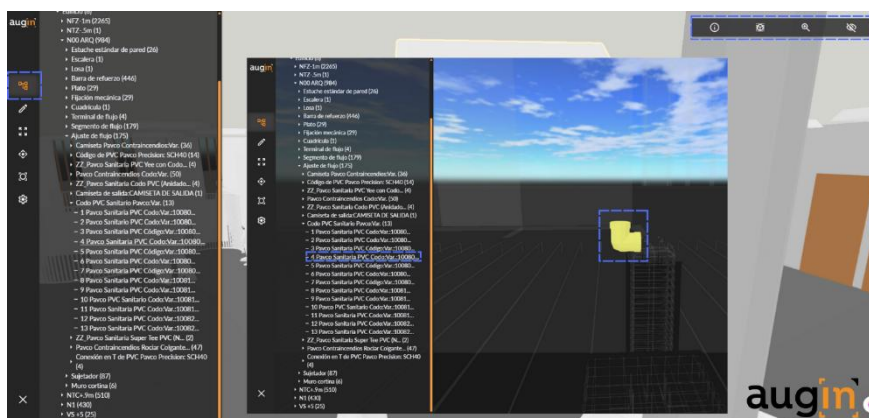
Elaboración propia

Realidad Virtual Inmersiva

La realidad virtual inmersiva se desarrolló mediante la plataforma Augin, la cual permite explorar el modelo en un entorno interactivo a través de dispositivos móviles o visores VR. Al integrar Revit con Augin Hub, fue posible cargar el modelo y visualizarlo en tiempo real desde diferentes perspectivas, favoreciendo una experiencia más intuitiva y accesible. Esta tecnología facilitó la validación espacial, mejoró la participación de los futuros usuarios y permitió tomar decisiones con mayor seguridad. Además, la posibilidad de acceder al modelo desde cualquier lugar refuerza la flexibilidad del proceso de diseño y la presentación del proyecto ante diferentes públicos.

Figura 32

Realidad virtual mediante Augin Hub web



Elaboración propia

La integración de herramientas como Revit, Enscape y Augin demuestra el potencial de la realidad virtual inmersiva para una mejora en la visualización, colaboración y toma de decisiones en proyectos arquitectónicos. Desde la interoperabilidad con formatos abiertos, hasta la simulación climática y los recorridos virtuales, cada herramienta aportó a la comprensión integral del diseño y su contexto. En el caso de este proyecto, estas tecnologías reforzaron el enfoque participativo del proyecto, acercaron el diseño a la comunidad y potenciaron su impacto como catalizador urbano, económico y social para el municipio de La Palma.

Conclusiones y recomendaciones

El proyecto de renovación de la Plaza de Mercado Tierra Viva, ubicado en La Palma, Cundinamarca, constituye una propuesta arquitectónica integral que articula objetivos sociales, económicos, ambientales y tecnológicos. A partir de un enfoque sensible al contexto local y con una clara intención de generar impacto territorial, el proyecto se consolidó como una estrategia de transformación urbana que promueve la reactivación del tejido productivo y comunitario.

La implementación de la metodología BIM fue determinante para lograr una planificación eficiente, una coordinación precisa entre disciplinas y una visualización clara del diseño. Desde el modelado de especialidades como arquitectura, estructura, hidráulica, eléctrica y red contra incendios, hasta la gestión de interferencias y cantidades mediante el CDE, uso de herramientas digitales fortaleció el proceso de diseño y garantizó una base técnica sólida para su ejecución. La incorporación de la realidad virtual inmersiva a través de plataformas como Enscape y Augin permitió no solo comunicar el proyecto con mayor claridad a los distintos actores, sino también anticipar decisiones y evaluar de forma interactiva la calidad del espacio propuesto.

Además, el proyecto integró criterios de sostenibilidad, tanto en el manejo eficiente de recursos como en la organización funcional del espacio, promoviendo el reciclaje, la accesibilidad, la ventilación natural y la activación económica local. La plaza deja de ser un simple punto de intercambio comercial para convertirse en un equipamiento público dinámico, adaptable y articulador de procesos comunitarios.

En conjunto, este trabajo demuestra cómo la arquitectura, apoyada en herramientas tecnológicas avanzadas y en un profundo conocimiento del territorio, puede convertirse en un verdadero catalizador urbano, capaz de transformar entornos, dinamizar economías locales y fortalecer identidades culturales.

Lista de Referencia o Bibliografía

Alarcón Bochero, N. A. (2020). *La plaza de mercado como conector urbano-rural*. [Trabajo de grado,

Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional.

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstreams/decabccb-11b0-4b22-bfe8-6f0c2353dc3b/download>

Alcaldía de La Palma, Cundinamarca. (2020). *Plan de desarrollo municipal 2020–*

2023. https://lapalmacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/lapalmacundinamarca/content/files/000262/13074_plan_de_desarrollo_scn_apro.pdf

Alcaldía Municipal de La Palma. (s.f.). *Información del municipio de La Palma*. [https://www.lapalma-](https://www.lapalma-cundinamarca.gov.co/tema/municipio/informacion-municipio-la-palma)

[cundinamarca.gov.co/tema/municipio/informacion-municipio-la-palma](https://www.lapalma-cundinamarca.gov.co/tema/municipio/informacion-municipio-la-palma)

Aparicio Rengifo, R., Fonseca Laverde, K., & González Quintero, J. F. (2023). *Plazas de mercado en*

Colombia: creación cultural y organización socioespacial del comercio informal. Revista de

Arquitectura. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.67686>

Attoe, W. L. (1992). *American urban architecture: Catalysts in the design of cities*. University of California Press.

<https://books.google.com.gt/books?id=HtIGKJfEPRIC&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Ayala, A. D. & Ospina, N. (2022). *Diseño de la plaza de mercado como equipamiento revitalizador para el*

sector de Suba Rincón [Trabajo de grado, Universidad La Gran Colombia]

<http://hdl.handle.net/11396/7495>

Baquero Duarte, D. L. (2011). *Las Plazas de Mercado como Catalizadores Urbanos*. Universidad Nacional

de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8544>.

- Baraya, S. (2020). *Daniel Bonilla y Marcela Albornoz sobre la crisis: "Uno se reduce, se reinventa, y vuelve a florecer"*. ArchDaily en español. <https://www.archdaily.cl/cl/940011/daniel-bonilla-y-marcela-albornoz-sobre-la-crisis-uno-se-reduce-se-reinventa-y-vuelve-a-florecer>
- Barreto López, M. F. (2020). *Renovación del atractivo turístico de la Plaza de mercado en Duitama*. Universidad Piloto de Colombia. <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/9715/Documento%20Seminario-Barreto%20Maria%20Fernanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borda Barroso, A. P. & Franco Vargas, J. S. (2016). *Revitalización del entorno urbano a partir del desarrollo arquitectónico de la plaza de mercado del barrio Siete de Agosto*. Universidad Piloto de Colombia. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003551.pdf>
- Concejo Municipal de La Palma. (2024). *Acuerdo No. 005 de 2024. Mi Colombia Digital*. https://concejo-municipal-27.micolombiadigital.gov.co/sites/concejo-municipal-27/content/files/000002/76_acuerdo-no-005-de-2024.pdf
- Coronado, C. (2010). *Plazas de Mercado: Una Tradición Continua*. Apuntes de Arquitectura. <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2010/12/plazas-de-mercado-una-tradicion.html>
- Florida, R. (2019). *La ciudad orgánica*. Evolution. <https://evolution.skf.com/es/richard-florida-la-ciudad-organica/>
- Gaja Díaz, F. (2006). *Teorías para la intervención urbanística en la ciudad preindustrial*. Universitat Politècnica de València. <https://personales.upv.es/fgaja/publicaciones/teoriasch.pdf>
- Gómez, L. (2021). *Diseño de espacios públicos sostenibles*. Revista de Arquitectura Sostenible. Recuperado de <https://www.arquitecturasostenible.com/2021/03/disenio-espacios-publicos>
- Iwamoto, W. (2007). *Un enfoque social y humano para la revitalización sostenible. Centros Históricos para Todos*. https://staging.unhabitat.org/downloads/docs/10362_2_594122.pdf

- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random House. <https://www.u-cursos.cl/fau/2015/2/AE4062/1/foro/r/Muerte-y-Vida-de-Las-Grandes-Ciudades-Jane-Jacobs.pdf>
- Jordán, R., Riffo, L., & Prado, A. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe: dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. CEPAL, October.
- Koolhaas, R. (1978). *Delirious New York*. Monacelli Press.
- https://monoskop.org/images/8/81/Koolhaas_Rem_Delirious_New_York_A_Retroactive_Manifesto_for_Manhattan.pdf
- Lerner, J. (2011). *Acupuntura urbana*. Recuperado de <https://puexplora.files.wordpress.com/2011/03/acupuntura-urbana-jaime-lerner.pdf>
- Lynch, K. (1960). *The Image of the City*. MIT Press. <https://taller1smcr.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/kevin-lynch-la-imagen-de-la-ciudad.pdf>
- Pérez, J., & Martínez, L. (2023). *El papel de los mercados en la seguridad alimentaria*. Revista de Economía y Sociedad, 15(2), 123-145. <https://doi.org/10.1234/res.2023.5678>
- Quijano Garcés, R., & Hernández Gualdrón, L. M. (2017). *Reactivación de las plazas de mercado en el municipio de Piedecuesta*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/17948/63308884.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rey, L., (2019). *Plaza de mercado, como mecanismo de revitalización del centro de Villavicencio*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/8422>.
- Secretaría de Desarrollo Económico. (2011). *Economía campesina, soberanía y seguridad alimentarias: La experiencia de los mercados campesinos en Bogotá*. https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/mercadoscampesinos.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (2015). *De la renovación a la revitalización: desafíos para Bogotá*.

https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documentos/Libro_Renovacion.pdf?width=800&height=800&iframe=true

Sistema Único de Información Normativa. (2024) <https://www.suinjuriscol.gov.co/suinjuriscol.html>)

Taracena, E. (2013). *La Revitalización Urbana: un proceso necesario*.

<https://conarqket.wordpress.com/2013/08/16/larevitalizacion-urbana-un-proceso-necesario/#:~:text=La%20Revitalizaci%C3%B3n%20Urbana%20es%20el,centros%20tradicionales%20demandan%20para%20su>

Vispe Montilla, L. (2017). *Las plazas de mercado como herramienta de regeneración urbana: El caso de*

La Perseverancia. Pontificia Universidad Javeriana.

<http://doi.org/10.11144/javeriana.10554.40675>