

IMPLEMENTACIÓN BIM
ANÁLISIS AL DETERIORO DE LA RESERVA NATURAL VALLE DEL COCORA Y
CONSECUENCIAS DE LAS
DINÁMICAS DEL MUNICIPIO DE SALENTO

Leidy Johana Tautiva Duarte, Luis Anibal Jiménez Alzate



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura,

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

**PLAN DE EJECUCIÓN BIM PARA EL DESARROLLO DEL
ANÁLISIS AL DETERIORO DE LA RESERVA NATURAL VALLE DEL COCORA Y
CONSECUENCIAS DE LAS
DINÁMICAS DEL MUNICIPIO DE SALENTO**

Leidy Johana Tautiva Duarte, Luis Aníbal Jiménez Alzate

Monografía presentada como requisito para optar al título de (Diplomado Open BIM)

Mg, Dr. Alberto Nope Bernal

Director

Arq. Yuly Caterin Diaz Jimenez Arq,

Co-director



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

CONTENIDO

1.	RESUMEN	7
2.	ABSTRACT.....	8
3.	INTRODUCCIÓN	9
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
4.1	PREGUNTA PROBLEMA	11
5.	OBJETIVOS.....	11
5.1	OBJETIVOS GENERAL.....	11
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
6.	JUSTIFICACIÓN	12
7.	POBLACIÓN OBJETIVO.....	14
8.	HIPÓTESIS.....	15
9.	ESTADO DEL ARTE	16
10.	MARCO HISTÓRICO	20
11.	MARCO CONCEPTUAL	21
11.1	PATRIMONIO COLECTIVO.....	22
11.2.	GENTRIFICACIÓN.....	22
11.3.	INFRAESTRUCTURA	22
12.	MARCO NORMATIVO	23

13.	MARCO CONTEXTUAL	26
14.	METODOLOGÍA	27
15.	ANÁLISIS DE REFERENTES	28
16.	IMPLEMENTACIÓN BIM	47
16.1.	MODULO 1: INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD	47
16.1.1.	Ciclo de vida	48
16.1.2.	Dimensiones BIM	48
16.1.3.	Usos BIM	49
16.1.4.	Roles BIM	49
16.1.5.	Herramientas o programas BIM	50
16.1.6.	Fases de construcción BIM	50
16.1.7.	NIVELES DE DESARROLLO BIM	51
16.1.8.	Normas y Estándares	53
	Norma ISO 19650	53
	RESOLUCIÓN 0441 1 septiembre 2020	54
16.1.9.	¿Qué es BEP?	55
16.1.10.	¿Qué es EIR?	56
16.1.16.	¿Qué es CDE?	57
16.1.12.	¿Qué es IFC?	58

16.1.13.¿Qué es BCF?	59
17. MODULO 2: LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES AS-BUILT E INFRAESTRUCTURA URBANA	60
17.1.1.¿QUÉ ES LIDAR’	60
17.1.2.Diseño vial en AutoCAD Civil 3D	64
18. MÓDULO 3: MODELADO DE ESTRUCTURAS, ARQUITECTURA E INSTALACIONES MEP..	65
18.1.1.INTERFAZ DE REVIT	65
18.1.2.MODELADO ESTRUCTURAL	66
18.1.3.MODELADO ARQUITECTÓNICO	68
18.1.4.MODELADO INSTALACIONES MEP	70
18.1.5.INSTALACIÓN GAS.....	71
18.1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	73
18.1.7. INSTALACIÓN RESIDUAL Y LLUVIAS	75
18.1.8.INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	76
19. MÓDULO 4: COORDINACION DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACION Y TIEMPOS	78
19.1.1. CREACION DE INFORMES DE COORDINACION.....	78
19.1.2. ABSTRACCION Y GESTION DE CANTIDADES.....	79
19.1.3. CONFIGURACION DE PLANIMETRIAS Y DOCUMENTACION	80
20. MÓDULO 5: REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA	81
20.1.1. EXPORTAR A IFC ENTRE OTROS	81

20.1.2. RENDERIZACION EN TIEMPO REAL.....	82
20.1.3. FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRAFICO 3D	83
20.1.4. FONDOS CLIMATICOS, MANEJO DE LUCES, SOMBRAS Y REFLEJOS	83
20.1.5. VISUALIZACION EN MODELOS 3D Y REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA	84
22. BIBLIOGRAFÍA	86
23. ANEXOS	88

1. RESUMEN

La reserva natural del Valle Cocora, ha ido perdiendo la vitalidad en su ecosistema y su esencia ambiental, como consecuencia a las diferentes dinámicas (Turismo, agricultura, comercio), que se desarrollan en el municipio de Salento y han venido cambiando el uso del suelo que establece el esquema de ordenamiento territorial (EOT), por lo cual se está generando turismo ilegal, invasión de espacio público, privado y destrucción del patrimonio colectivo.

Es importante tomar medidas para proteger el ecosistema del Valle Cocora y promover prácticas sostenibles en el turismo, agricultura y comercio para preservar este importante patrimonio natural para las generaciones futuras. Por medio de un acercamiento a estrategias que logren establecer la articulación equilibrada entre las diferentes dinámicas en Salento y garanticen el debido cuidado y conservación de áreas de gran importancia ambiental en la zona.

Es necesario fomentar el respeto y cuidado de la reserva natural, así como fortalecer la vigilancia y aplicación de leyes para combatir el turismo ilegal y la invasión de espacios protegidos. También se debe promover la participación activa de la comunidad local en la conservación del Valle Cocora, incentivando prácticas sostenibles y ofreciendo alternativas económicas que beneficien tanto a los habitantes como al medio ambiente. así podemos asegurar la preservación de este valioso ecosistema.

2. ABSTRACT

The Cocora Valley Nature Reserve has been losing its vitality in its ecosystem and its environmental essence, as a consequence of the different dynamics (tourism, agriculture, trade), which are developed in the municipality of Salento and have been changing the use of land that establishes the territorial planning scheme (EOT), which is generating illegal tourism, invasion of public space, private and destruction of the collective heritage. It is important to take measures to protect the ecosystem of the Cocora Valley and promote sustainable practices in tourism, agriculture and trade to preserve this important natural heritage for future generations. Through an approach to strategies that achieve establish the balanced articulation between the different dynamics.

3. INTRODUCCIÓN

Para lograr un enfoque investigativo sobre el tema, se realizará un análisis exhaustivo de las dinámicas de turismo, agricultura y comercio en Salento, con el objetivo de identificar oportunidades y desafíos para establecer una articulación equilibrada que garantice el cuidado y conservación de las áreas ambientales clave en la zona. Se recopilieron datos sobre el impacto actual de estas actividades en el medio ambiente, se investigarán prácticas que se están llevando a cabo y se propondrán estrategias que promuevan la protección ambiental sin comprometer el desarrollo económico local.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La implementación de la metodología BIM se vuelve crucial para construir de manera eficiente, ya que permite el trabajo en equipo y la centralización de la información, aspectos fundamentales para tomar decisiones desde una perspectiva integral del proyecto, considerando las necesidades y desafíos de cada disciplina involucrada. Por lo tanto, el objetivo del proyecto de grado es evaluar si es viable desarrollar proyectos pequeños utilizando la metodología BIM. Para lograrlo, se analizará la efectividad de esta metodología en el estudio de caso del análisis al Valle del Cocora y las dinámicas del municipio de Salento.

La reserva natural del Valle Cocora, ha ido perdiendo la vitalidad en su ecosistema y su esencia ambiental, como consecuencia a las diferentes dinámicas (Turismo, agricultura, comercio), que se desarrollan en el municipio de Salento y han venido cambiando el uso del suelo que establece el esquema de ordenamiento territorial (EOT), estas situaciones están dando lugar a actividades turísticas ilegales, ocupación indebida de espacios públicos y privados, así como daños al patrimonio cultural y natural compartido.

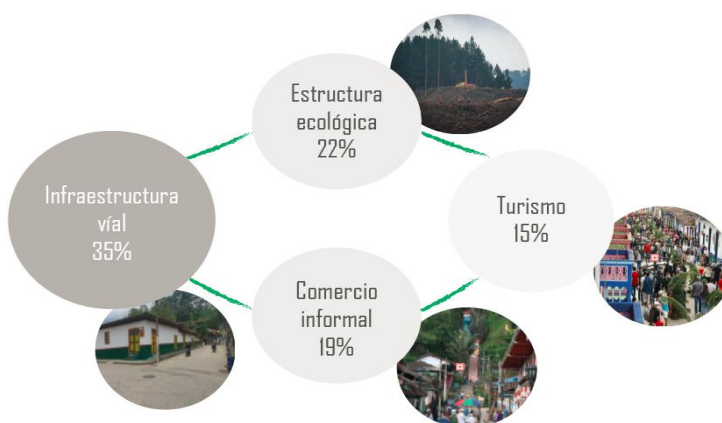


Figura 1: La figura representa porcentaje de elementos, (elaboración propia).

4.1 PREGUNTA PROBLEMA

¿De qué manera la implementación de BIM puede mejorar la eficiencia en el diseño, construcción y mantenimiento de una calle peatonal, considerando aspectos como la seguridad, accesibilidad y sostenibilidad?

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVOS GENERAL

Implementar metodología BIM permitiendo la integración de diseños de aceras, mobiliario urbano, iluminación, paisajismo y sistemas de drenaje en un modelo unificado, para así obtener un desarrollo del proyecto más eficaz y coordinado.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar el flujo peatonal y accesibilidad de la calle 6 implementando metodología BIM para simular y analizar el flujo de peatones, lo que permite diseñar espacios accesibles y seguros.
2. implementar metodología BIM en el modelado de elementos y materiales que son parte de la calle 6, ya que permite una planificación acertada del mantenimiento a largo plazo, permitiendo una gestión eficiente de recursos y reduciendo costos operativos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

6. JUSTIFICACIÓN

En Colombia existen diferentes POT los cuales presentan contratiempo por falta de planeación, teniendo en cuenta esta premisa, sería ideal que se comience a implementar la metodología BIM en el proyecto con el fin de ejecutar un seguimiento riguroso y evitar el detrimento al patrimonio.

El valle de Cocora debe ser protegido y tratado por su gran aporte al ecosistema, al ser el lugar donde habita el árbol nacional de Colombia (La palma de cera), el cual es motivo de visita de turistas debido a la grandeza de estos ejemplares, los cuales proporcionan alimento a parte de la fauna, ayudan a regular los vientos, además está cerca a uno de los parques más importantes de Colombia, el parque de los nevados el cual cuenta con varias fuentes hídricas, que abastecen el 65% de agua que se consume en el departamento del Quindío.

Se han realizado actividades ilegales como cabalgatas, ocupación indebida de espacios públicos y privados, y daños al patrimonio compartido, Las palmas de cera de Valle del Cocora han luchado por sobrevivir al establecimiento de potreros, espacios donde no pueden regenerarse. En sus primeras etapas de desarrollo, las palmas no se resisten a la luz del sol que les cae directamente por la falta de bosque, resultado de la tala.

Se realiza un estudio de capacidad de carga de las zonas más transitadas en sectores aledaños, que arrojó que la población actual del municipio de Salento de acuerdo a datos del DANE tiene 8500 habitantes aproximadamente y según estudio realizado a 5 de 17 áreas, los turistas que visitan a diario son un total de 4871, el 51% equivalente a la mitad de la población residente, lo cual está generando un riesgo para la reserva natural del valle de cocora, teniendo como consecuencias un deterioro del suelo y vitalidad ambiental.

El (EOT) esquema de ordenamiento territorial en los artículos 186 a 190 del acuerdo 020 de 2001 se eliminan las (ZAE) zonas de actuación especial, dejando como no turísticas (veredas el agrado, los pinos, el roble y san juan de carolina) y las cuales siguen prestando servicios de turismo recibiendo a la población flotante que paso de un ingreso de 22691 vehículos visitantes 2016 a 30550 en 2020 según encuesta de censo empresarial del 2020 teniendo en cuenta los datos.

Es necesario realizar un estudio de las dinámicas para determinar qué reorganización se debe llevar a cabo en su estructura urbana y ecológica para conservar el ámbito ambiental de la zona.

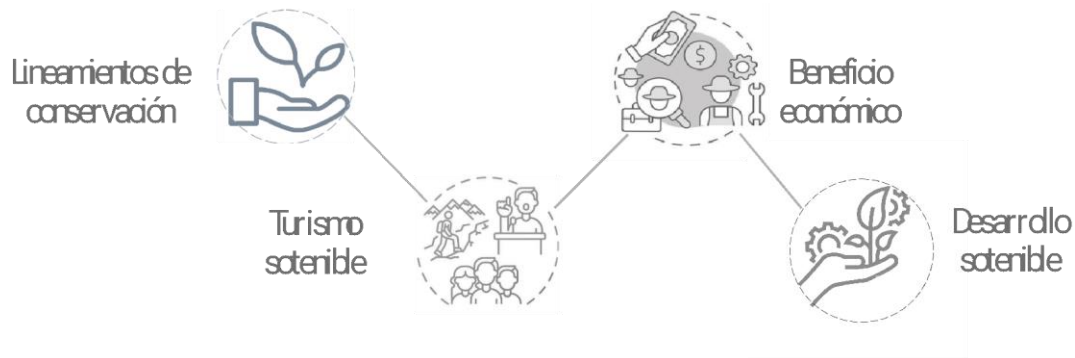
Dijo el director de la entidad ambiental. “La intención es seguir, respetando las dinámicas económicas de la zona, pero regular el ingreso de los turistas a las áreas de conservación y manejo, que son responsabilidad de la CRQ, por eso se va a implementar un trabajo amigable y cercano al ciudadano articulando con los diferentes frentes” (director de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, José Manuel Cortés, 21 Julio, 2021).

El Valle del Cocora es una zona de gran importancia para el municipio de Salento, ya que cumple diversas funciones como atractivo turístico, fuente de ingresos y conservación ambiental. Es necesario jerarquizar las áreas que requieren mejoras para implementación de nuevas estrategias.

La investigación que se realiza en el municipio de Salento, Quindío tiene como fin una formulación de estrategias que garantice que los espacios flexibles de carácter social y cultural se pueden desarrollar correctamente, generando la articulación con el medio ambiente y resaltando la importancia en el cuidado de las reservas naturales e impulsando la apropiación y respeto por el medio ambiente.

Figura 2

Criterios de la justificación



Nota: La figura representa conceptos base que soportan la justificación, (elaboración propia).

7. POBLACIÓN OBJETIVO

La investigación "Análisis al deterioro de la reserva natural Valle del Cocora y consecuencias de las dinámicas del municipio de Salento" se enfoca en estudiar las dinámicas de la población residente del municipio y también de la población flotante que lo visita, es decir, los turistas que llegan en busca del paisaje cultural cafetero reconocido como patrimonio por la UNESCO. El objetivo principal es analizar el impacto de estas dinámicas en la reserva natural, considerando tanto las acciones y comportamientos de los residentes como el flujo de turistas, y evaluar las posibles consecuencias para el ecosistema y el entorno en general.

8. HIPÓTESIS

El propósito es utilizar la metodología BIM para evaluar si las estrategias a implementar son viables, aprovechando todos los recursos que forman parte de esta metodología, incluyendo la precisión detallada del nivel de desarrollo (LOD).

Los resultados de la investigación planteada, proporcionarán información de validez, que puede ser utilizada para crear estrategias y acciones específicas que ayuden a mejorar y proteger el área del Valle el Cocora, esta información será útil para establecer directrices específicas y acciones concretas, que permitirán a las personas seguir llevando a cabo las dinámicas existentes (Turismo, agricultura, comercio), de una manera más equilibrada y consciente con el medio ambiente, lo cual mejorará el acceso controlado a zonas rurales y espacios urbanos de calidad para la comunidad, en pro del cuidado ambiental. Si se realiza un estudio detallado de las regulaciones normativas ambientales existentes, es posible tomar decisiones y hacer cambios en áreas problemáticas, lo cual podrá funcionar como un modelo de aplicación a seguir en el futuro, reduciendo los efectos negativos que presenta el ecosistema y logrando una integración exitosa entre las diferentes dinámicas de (Turismo, agricultura, comercio).

9. ESTADO DEL ARTE

La siguiente propuesta de tesis de grado, Centro De Innovación Tecnológica – Bahía Cupica, realizada por Ramón Andrés Zorro Becerra (2009), de la Universidad Javeriana facultad de Arquitectura y diseño carrera de arquitectura, Colombia, El objetivo es crear un proyecto que recupere los valores y relaciones de la arquitectura cupiqueña, y aprovechar todas las riquezas del entorno. Se utilizará una metodología cualitativa que incluye entrevistas y censos. Se propone crear un Centro de Innovación Tecnológica que promueva la investigación, capacitación y comercialización de los recursos del territorio. El objetivo principal es promover el manejo adecuado de los recursos naturales, preservando los valores cupiqueños y generando beneficios para la comunidad. También se diseñará el equipamiento urbano del proyecto y se delimitarán las zonas de actuación en el territorio,

En el artículo investigativo, Eco Barrio Senecio Bilbao, Sostenibilidad Del Borde Urbano Sobre El Rio Bogotá En La Localidad De Suba, realizado por Daniel Said Murcia Peña, Juan Daniel Rodríguez Díaz (2020), de la Universidad La Gran Colombia, Colombia, El objetivo es crear un modelo urbano llamado eco barrio junto al barrio Bilbao en Suba. Se utilizará una metodología cualitativa en la que los habitantes participarán en la construcción social del territorio. Los instrumentos de investigación serán entrevistas semi-estructuradas y diarios de campo. Se concluye que es importante mantener un equilibrio entre la estructura ecológica y los emplazamientos urbanos en el territorio, destacando la preservación y cuidado del medio ambiente. Se deben evitar implantaciones informales o formales que no consideren este cuidado, ya que pueden causar daños graves y de larga duración.

Por su parte, el artículo investigativo, Análisis de la gestión ambiental del humedal Gualí

tres esquinas (Vereda el hato Funza – Cundinamarca), realizado por Soranlly Paola Vasco Zamudio, Lizeth Sánchez. (2017), de la Universidad francisco José de caldas facultad de medio ambiente y recursos naturales, el objetivo es presentar los resultados de un estudio realizado en el Humedal Gualí Tres Esquinas Vereda El Hato, en Funza, Cundinamarca. Se analizarán los instrumentos de planificación ambiental formulados para el humedal durante el periodo de 2012-2015, Destacando el proceso de gestión ambiental en el área, los investigadores utilizaron una investigación cuantitativa de análisis descriptivo y entrevistas semiestructuradas. Los resultados revelaron que el Humedal Gualí Tres Esquinas está experimentando un deterioro paisajístico debido a la contaminación del agua y del suelo, causado por la intervención humana en el ecosistema. Se concluye que los instrumentos de planificación ambiental formulados durante el periodo de estudio carecen de una visión y objetivos articulados, así como un marco institucional. Esto evidencia la falta de coordinación entre los municipios de Funza, Mosquera y Tenjo en términos de planificación ambiental.

La siguiente investigación, Formulación De Estrategias De Manejo Ambiental Para La Erradicación Del Buchón De Agua (*Eichhornia Crassipes*) Presente En El Humedal Gualí-Tres Esquinas (Funza, Cundinamarca)., realizado por Tatiana Alejandra Jiménez, Luna Diana Paola Silva Moscoso (2017) Universidad libre de Colombia, El objetivo es mostrar que la respuesta más viable para el control ambiental no es una alternativa unilateral, sino una combinación de medidas que integren elementos de control físico, químico y biológico. Esto implica implementar una estrategia compleja para el control ambiental.

La investigación es cualitativa y se basa en documentos. Se utilizaron la recolección de muestras, el análisis in situ y el análisis en laboratorio como instrumentos. Se concluye que el principal problema del Humedal Gualí-Tres Esquinas es la eutrofización, especialmente la

invasión del buchón de agua. La eutrofización ha causado la pérdida del espejo de agua y la biodiversidad del ecosistema. Los resultados en la temporada seca mostraron un aumento en la mayoría de los parámetros analizados debido a una mayor evaporación en esa época.

En la investigación, Propuesta ambiental para el plan de desarrollo del municipio de la calera, Cundinamarca para el período 2020- 2024. Realizado por Alexandra Salinas Caicedo, Diego Andrés González Rodríguez, (2019), Universidad Piloto, Colombia., El objetivo es desarrollar una propuesta ambiental para el municipio de La Calera que fortalezca las estrategias de mitigación y compensación del ecosistema, promoviendo un desarrollo sostenible. La investigación se basa en enfoques cualitativos y utiliza un método analítico y de diseño de competencias. Se concluye que a lo largo de los años, ha habido una expansión de actividades económicas hacia áreas ecológicamente importantes y de conservación en el municipio, lo que ha generado conflictos por el uso inadecuado del suelo y la construcción de asentamientos humanos en áreas rurales. Esto se debe a la necesidad de vivienda de la población proveniente de Bogotá. La Calera, debido a su cercanía a la capital y sus territorios naturales, es considerado un municipio de alto interés para la compra de terrenos destinados a viviendas campestres.

En la investigación de BIO MAV: Complejo de investigación y desarrollo biotecnológico de especies marinas, ambientales y vegetales, realizado por Iván Daniel Torres Beltrán (2018), Presentado a la Universidad De América Facultad de Arquitectura, El objetivo es mostrar una investigación y propuesta para la Región Caribe y parte del Urabá Antioqueño, utilizando un polígono de actuación. La investigación combina enfoques cualitativos y cuantitativos en el área de intervención. Se establece un modelo de planificación que utiliza un análisis F.O.D.A para determinar los aspectos positivos y negativos. Este análisis será el punto de partida para generar un plan de acción. Se concluye que el BIO MAV tiene un potencial para

impulsar el desarrollo urbano y arquitectónico, centrándose en la investigación y capacitación en biotecnología (azul, gris y verde). Esto implica modificar genéticamente las estructuras vivas para proteger, conservar y producir ecosistemas ambientales de la región.

La siguiente investigación, El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano, realizada por Sandra Ornés Revista Politeia, N° 42, vol. 32. Instituto de Estudios Políticos (2009), El objetivo es analizar los conceptos de urbanismo, planificación urbana y ordenamiento territorial desde una perspectiva general y constitucional. También se busca describir las dimensiones de la regulación del uso del suelo en el derecho urbanístico, identificar los aspectos constitucionales más relevantes y los principales problemas y obstáculos para su implementación. Para lograr esto, se utiliza una metodología cualitativa. Se concluye que, el derecho urbanístico venezolano hasta el momento está funcionando como un soporte pasivo del ordenamiento territorial, pero debe ser alimentado por estrategias de gestión efectivas frente a los propietarios privados, siendo garantes del respeto a la función social del aprovechamiento del suelo urbano.

El siguiente artículo, sustentabilidad, realizada bajo el patrocinio conjunto de la Comisión Europea y la ciudad de Aalborg y organizada por el Consejo internacional de iniciativas ambientales locales (ICLEI) (1994). En otras palabras, se propuso que el comité de coordinación de la campaña revise las modificaciones propuestas y que se amplíe el desarrollo de la Carta antes de presentarla a los participantes en la segunda Conferencia europea sobre ciudades sostenibles en septiembre de 1996 en Lisboa, Portugal. Se utiliza una metodología cualitativa para reconocer los métodos de planificación, los mecanismos financieros existentes, otros planes y programas. Esto incluye identificar y clasificar los problemas y sus causas a través de consultas públicas, creando un modelo de comunidad sostenible.

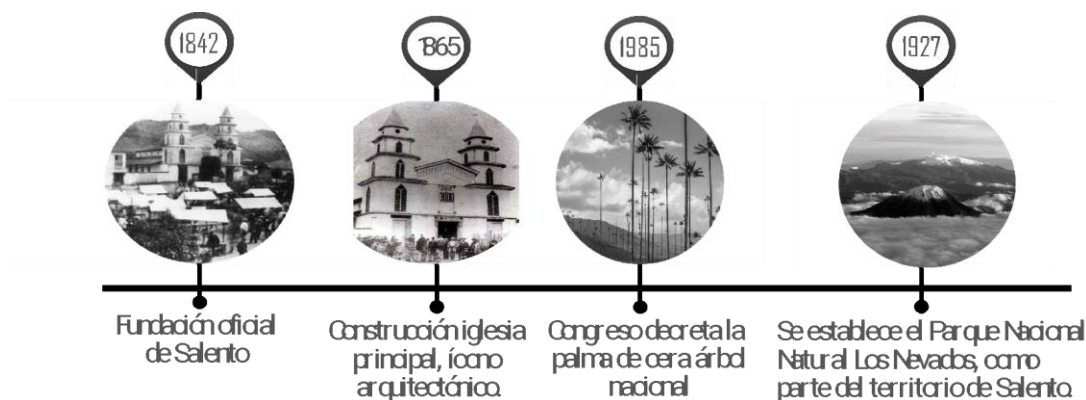
10. MARCO HISTÓRICO

Salento Quindío es un encantador pueblo ubicado en la región cafetera de Colombia. Fundado en el siglo XIX, (1842 Fundación oficial de Salento), ha conservado su arquitectura colonial y su rica tradición cafetera. Rodeado de hermosos paisajes montañosos, (1865 Construcción de la iglesia principal, la cual es un ícono arquitectónico), es famoso por sus coloridas casas de estilo antioqueño y sus calles empedradas. Los visitantes pueden disfrutar de paseos en jeep por las plantaciones de café, degustar el delicioso café colombiano y explorar el Parque Nacional Natural Los Nevados, el cual en 1927 Se establece como el “Parque Nacional Natural Los Nevados”, que hace parte del territorio de Salento siendo un icónico del Valle de Cocora con sus altísimas palmas de cera. Salento Quindío es un destino turístico popular, en 1954 se inauguró la carretera que conecta a Salento con Armenia y otras ciudades cercanas, logrando un lugar perfecto para relajarse y conectarse con la naturaleza.

En el año 2006 Salento es declarado como uno de los Pueblos Patrimonio de Colombia y en el año 2011 El Paisaje Cultural Cafetero, que incluye a Salento, es declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO generando el disfrute de la cultura cafetera colombiana.

Figura 3

Línea de tiempo





Nota: La figura representa eventos considerables en el desarrollo del municipio de Salento. Elaboración propia.

Tomado de (<https://paisajeculturalcafetero.org.co/salento-el-padre-del-quindio>/<https://www.salento-quindio.gov.co/noticias/contando-historias-a-salento-llega-el-tren-a-boquia>).

11. MARCO CONCEPTUAL

Salento y el valle de Cocora son lugares que poseen un valioso patrimonio colectivo, que incluye su rica cultura cafetera y su biodiversidad única. La conservación de estos espacios es fundamental para preservar su belleza natural y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Además, es importante desarrollar una infraestructura adecuada que permita el acceso a los visitantes sin comprometer la integridad del entorno, fomentando un turismo que sea consciente de su impacto en el medio ambiente y que actúe de manera responsable y respetuosa hacia él.

“Por ende el patrimonio colectivo se refiere a los bienes culturales, históricos, naturales y sociales que pertenecen a una comunidad o sociedad en su conjunto y que se consideran importantes para su identidad y memoria colectiva”(Santamaria,. 2021).

11.1.PATRIMONIO COLECTIVO

Desde un beneficio para el municipio, al preservar y promover la cultura, la historia y las tradiciones de la comunidad, fortaleciendo el sentido de identidad y pertenencia. fomentando el turismo y contribuyendo al desarrollo económico y social.

11.2.GENTRIFICACIÓN

Aspectos de gentrificación desde un concepto de revitalización de áreas urbanas, mejoras en la infraestructura y servicios, para mitigar desplazamiento de residentes originales o aumento de los costos de vida y pérdida de la autenticidad cultural.

11.3.INFRAESTRUCTURA

Desde un enfoque en el cuidado en la infraestructura garantizando que se satisfaga las necesidades de las personas de manera inclusiva y respetuosa con el entorno.

11.4.BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

Base de transformación digital en la construcción por medio de trabajo colaborativo entre las diferentes disciplinas dentro del ámbito de la arquitectura e ingeniería, teniendo en cuenta el ciclo de vida de un proyecto.

11.5.CICLO DE VIDA DE PROYECTO

Abarca todas las fases del proyecto, desde la etapa inicial de planificación y concepción, pasando por la construcción y gestión de costos y tiempo, hasta la fase de mantenimiento. Durante la etapa de mantenimiento, el proyecto se gestiona y se digitaliza utilizando varios programas informáticos especializados. Este enfoque integral permite tener un control detallado y eficiente

del proyecto en todas sus etapas, utilizando herramientas digitales para optimizar su rendimiento a lo largo del tiempo.

12. MARCO NORMATIVO

LEY ISO 19650, en el contexto de BIM sirve para estandarizar la gestión de la información en proyectos de construcción basados en Building Information Modeling (BIM). Es un conjunto de estándares internacionales que establecen el marco, los principios y los requisitos para adquirir, utilizar y gestionar la información en proyectos y activos de edificación e ingeniería civil a lo largo de todo su ciclo de vida. Este proceso se divide en dos partes principales: la gestión de la información durante la fase de construcción y la gestión de la información durante la fase operativa del activo. En resumen, la norma ISO 19650 proporciona directrices detalladas para asegurar una gestión eficiente de la información en todos los aspectos relacionados con proyectos y activos de construcción e ingeniería civil.

RESOLUCIÓN 441 DEL 1 ° DE SEPTIEMBRE DE 2020, Sobre los lineamientos para los curadores urbanos y las autoridades municipales o distritales competentes encargadas del estudio, trámite y expedición de licencias urbanísticas, participantes.

CÓDIGO DE LOS RECURSOS NATURALES. DECRETO 2811 DE 1974, de los Recursos Naturales, establece las reglas y principios para manejar, conservar, proteger y utilizar de manera sostenible los recursos naturales en Colombia. Su objetivo es garantizar la gestión adecuada y responsable de estos recursos, asegurando su conservación a largo plazo.

LEY GENERAL AMBIENTAL DE COLOMBIA. LEY 99 DE 1993, establece las normas y regulaciones para proteger y preservar el medio ambiente y los recursos naturales en Colombia, con el fin de asegurar un desarrollo sostenible. Su objetivo principal es garantizar la protección, conservación y restauración del ambiente y los ecosistemas.

LEY 388 DE 1997, establece las reglas y normas para planificar y organizar el territorio de manera sostenible, justa y equilibrada. Regula aspectos como la creación de planes de ordenamiento territorial, la gestión del suelo, la estructuración de proyectos urbanísticos y la participación ciudadana en la planificación y desarrollo urbano.

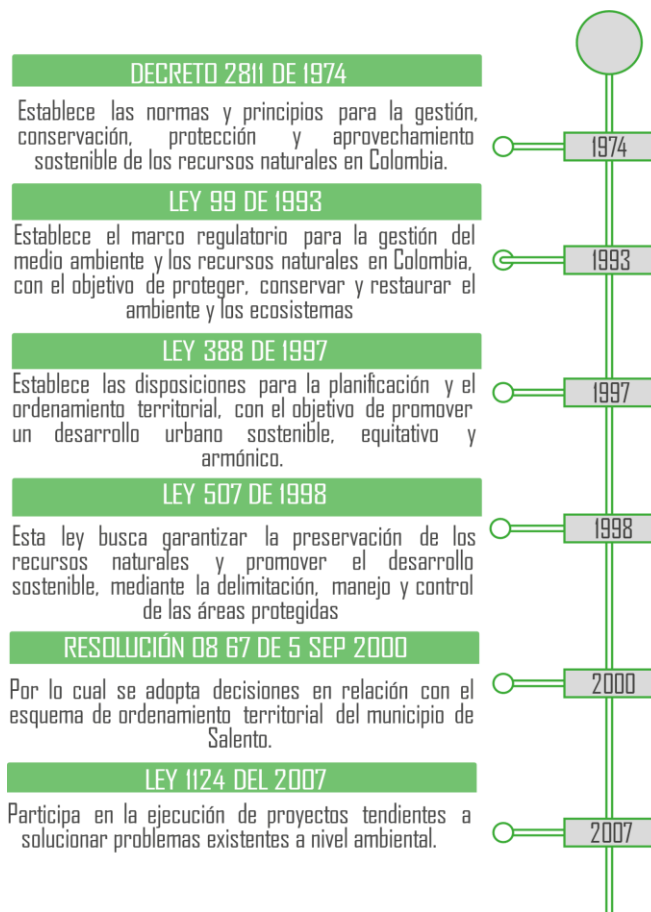
LEY 507 DE 1998, establece disposiciones relacionadas con la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos y áreas de importancia ecológica. Esta ley busca garantizar la preservación de los recursos naturales y promover el desarrollo sostenible, mediante la delimitación, manejo y control de las áreas protegidas y la implementación de medidas para su conservación.

RESOLUCIÓN 08 67 DE 5 SEP 2000, Por lo cual se adopta decisiones en relación con el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Salento.

LEY 1124 DEL 2007, Participa en la ejecución de proyectos tendientes a solucionar problemas existentes a nivel ambiental.

Figura 4

Línea de tiempo marco normativo.



Nota: La figura representa la normativa base para el desarrollo del proyecto. Elaboración propia. Tomado de (<https://crq.gov.co/pot-municipales/pot-salento/>).

13. MARCO CONTEXTUAL

El municipio de Salento se encuentra ubicado en el departamento del Quindío, cuenta con una extensión de 377.67 km², siendo el más importante de los 12 municipios por su atractivo turístico, al contar con la palma de cera árbol nacional de Colombia que se da principalmente en el valle de cocora reserva natural que hace parte de Salento, se caracteriza por ser foco turístico, ambiental y agropecuario. ha conservado su aspecto histórico y tradicional. Las casas y balcones están en perfecto estado, manteniendo su arquitectura original y están decorados con una variedad de colores. Además, creando un entorno agradable.

Figura 5

Localización (Elaboración propia)

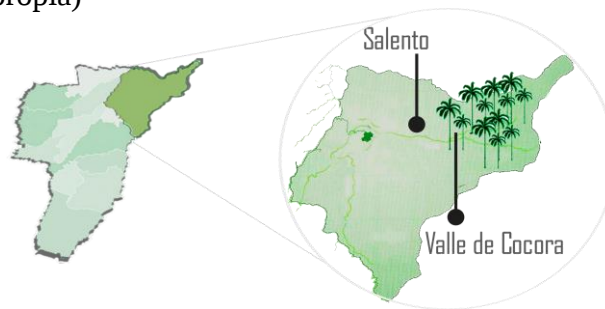


Figura 6

Ubicación de intervención.



Nota: Planta de Localización del Municipio de Salento. Tomado de Google Earth Pro.

Figura 7

Contexto físico Municipio Salento



Nota: Imágenes del Municipio de Salento. Elaboración propia.

14. METODOLOGÍA

Utilizaremos un enfoque cualitativo que involucra entrevistas, censos y visitas de campo para obtener información de validez sobre el lugar y la población. Se tendrán en cuenta información de fuentes bibliográficas y matriz de resultados para analizar los datos recopilados, teniendo como objetivo principal promover el adecuado manejo de los recursos naturales, diseñando estrategias que permitan la integración de actividades urbanas y rurales en un proyecto, generando beneficios y oportunidades para la comunidad en general. Se busca una

articulación razonable entre ambos entornos para aprovechar al máximo los recursos y potencialidades de cada área.

15. ANÁLISIS DE REFERENTES

Parque ambiental del Sur de Catamarca, Argentina.

la Unión de Arquitectos de Catamarca fue encargada de organizar un concurso para el diseño del Parque Ambiental Sur, con el fin de recopilar ideas innovadoras para crear el primer parque urbano carbono neutral. En este proyecto se consideraron estrategias como:

Mejorar la conexión, el vínculo y la accesibilidad mediante una propuesta vial que integre de manera efectiva el sector.

Reestructuración de espacios potenciadores de nuevas centralidades.

Estrategia circulatoria: Fluidez y conectividad vehicular, manteniendo los vehículos fuera del parque.

Se promueven las bicisendas y recorridos peatonales experimentando el paisaje nativo.

Diseñar un espacio público que promueva la integración y donde la naturaleza sea el elemento principal, destacando su importancia y valor.

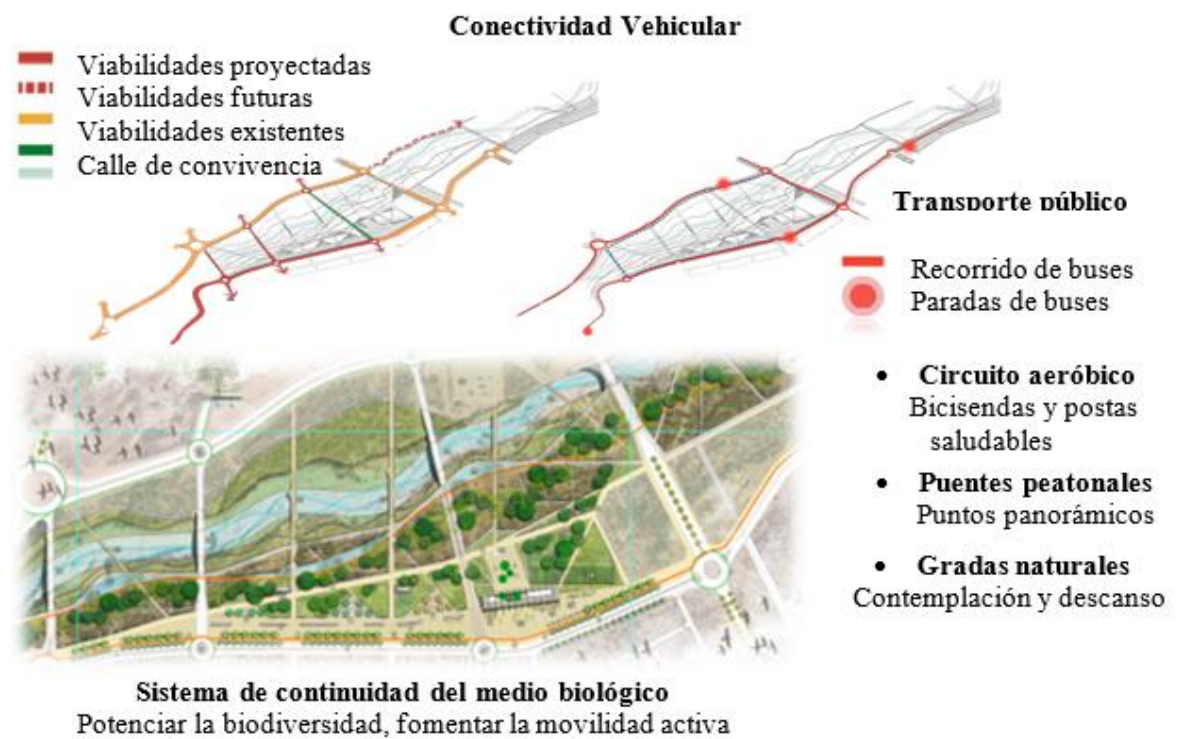
Recuperar y realzar el paisaje cultural y natural, al mismo tiempo que se valora y destaca la identidad del lugar.

Vínculos funcionales con la trama urbana.

Valor al paisaje nativo, resaltar las características del parque, por medio de recorrido que permitan apreciar el entorno.

Figura 8

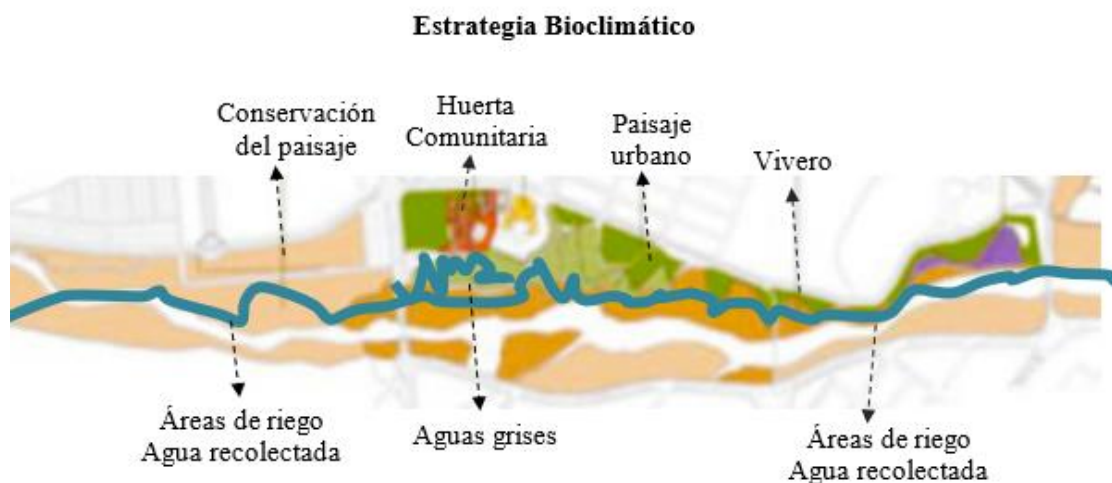
Análisis referente



Nota: La figura representa el análisis relevante de su planteamiento. Elaboración propia. Tomado de (<https://www.archdaily.co/co/1002829/conoce-los-proyectos-ganadores-para-el-parque-ambiental-sur-de-catamarca-argentina>).

Figura 9

Análisis referente



Nota: La figura representa el análisis relevante de su planteamiento. Elaboración propia. Tomado de (<https://www.archdaily.co/co/1002829/conoce-los-proyectos-ganadores-para-el-parque-ambiental-sur-de-catamarca-argentina>).

Aporte al proyecto

La propuesta incluye la implementación de estrategias que regulen el impacto negativo en el paisaje debido al alto flujo de visitantes. Para lograr esto, se plantea la adopción de peatonalizaciones estratégicas que permitan a los visitantes contemplar los lugares desde puntos moderados, evitando así debilitar la estructura ecológica de los sitios. Estas peatonalizaciones se diseñarían cuidadosamente para garantizar un equilibrio entre la accesibilidad y la preservación del entorno natural, asegurando que los visitantes puedan disfrutar de los paisajes sin causar daños significativos a la flora, fauna y características geológicas del lugar. De esta manera, se busca proteger y salvaguardar la belleza natural de los sitios, garantizando su conservación a largo plazo para las futuras generaciones.

Figura 10

Análisis referente



Peatonalización estratégica sobre los costados del parque para no interrumpir el proceso de vida ecológico.



Recorridos peatonales experimentando el paisaje

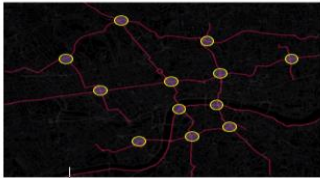
Nota: La figura representa el análisis relevante de su planteamiento. Elaboración propia. Tomado de (<https://www.archdaily.co/co/1002829/conoce-los-proyectos-ganadores-para-el-parque-ambiental-sur-de-catamarca-argentina>).

Zaha Hadid Walkable London peatonalizar Londres

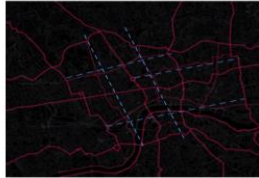
Vías y áreas de la ciudad se beneficiarían al convertirse en zonas peatonales. La propuesta de ZHA es llevar a cabo esta transformación de manera progresiva en tres etapas: Avenidas, calles y distritos.

Figura 11 Análisis fases referente

Fase 1
vías principales totalmente
peatonalizadas



Fase 2
vías secundarias
totalmente peatonalizadas



FASE 3
Zonas peatonalizadas



Nota: La figura representa el análisis relevante de su planteamiento. Elaboración propia. Tomado de (<https://www.archdaily.co/co/889801/zaha-hadid-architects-revela-propuesta-para-peatonalizar-londres>).

Se busca crear una red de zonas peatonales que cubra gran parte de la ciudad, con el objetivo de tener un impacto significativo en la reducción de congestión, contaminación, problemas de seguridad, problemas de salud pública, así como generar beneficios económicos y fortalecer el capital social.

Características de intervención:

1. Presentación de modelos habitacionales actuales.
2. implementar estrategias alternativas para fomentar la salud, el bienestar y el hábito de caminar.
4. Desarrollo de posibilidades para un mejor futuro en el área residencial.
5. Mejorar y optimizar la planificación y distribución de los diferentes usos del suelo en una determinada área o ciudad. Esto implica analizar y ajustar los patrones de uso existentes para lograr un uso más eficiente y beneficioso del suelo.

Aporte al proyecto

La propuesta incluye la generación de una estrategia de peatonalización que tiene múltiples beneficios. En primer lugar, al reducir el tráfico vehicular, se logra disminuir la contaminación ambiental, mejorando así la calidad del aire y contribuyendo a la calidad de vida de los habitantes. Además, esta medida también trae beneficios económicos para los comerciantes, ya que al convertir la calle 6 en una zona peatonal, se crea un ambiente más atractivo y propicio para el comercio, lo que puede aumentar las ventas y revitalizar la economía local. Por otro lado, la peatonalización también brinda mayor seguridad a los turistas que transitan por esta calle, al eliminar el riesgo de accidentes con vehículos en movimiento. Esto crea un entorno más amigable y agradable para los visitantes, esto puede impulsar el turismo y mejorar la percepción de la ciudad como un lugar seguro y hospitalario para los visitantes.

Análisis generales -Análisis contexto natural

Figura 12

Análisis contexto natural



Nota: La figura representa el análisis demográfico y flojo de personal al año. Elaboración propia.

Análisis tipología viviendas

Figura 13

Análisis tipología viviendas (Elaboración propia)



Análisis vial

Figura 14

Análisis vial

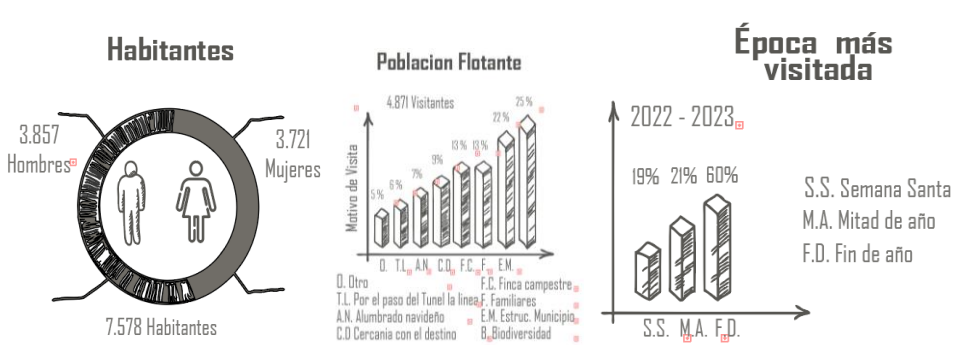


Nota: La figura representa el análisis del flujo vial. Elaboración propia.

Análisis demográfico

Figura 15

Análisis demográfico



Nota: La figura representa el análisis demográfico y flojo de personal al año. Elaboración propia.

Análisis físico ambiental

Figura 16

Análisis físico ambiental

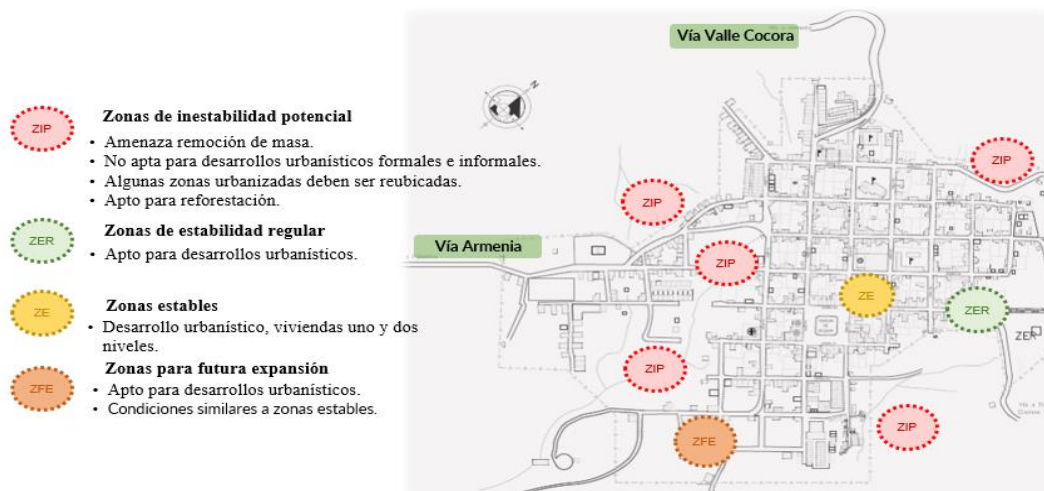


Nota: La figura representa el análisis de problemática ambiental.

Análisis estabilidad del suelo, Municipio Salento

Figura 17

Análisis físico estabilidad del suelo



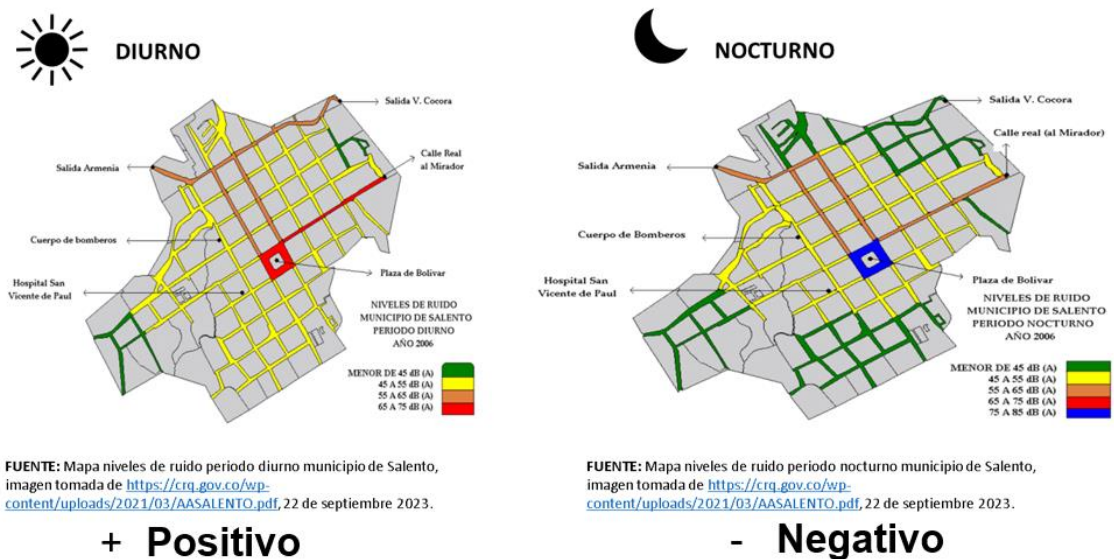
Nota: La figura representa el análisis de estabilidad del suelo. Elaboración propia.

Análisis nivel de ruido

Figura 18

Análisis niveles de ruido

Afectación ambiental por niveles de ruido en el municipio de Salento



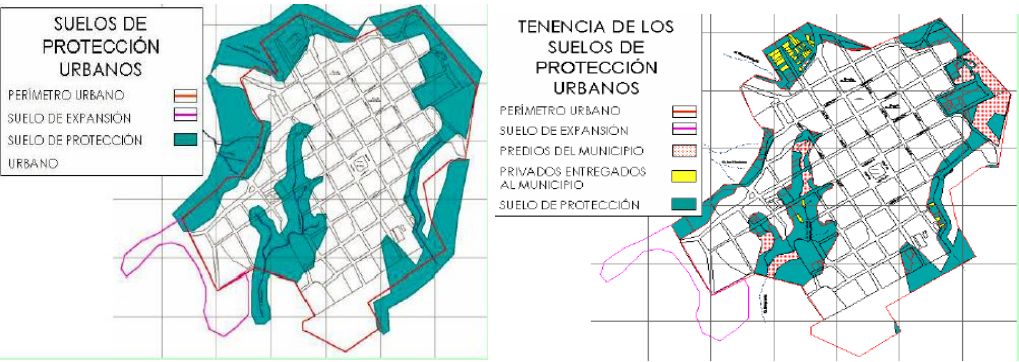
Nota: La figura representa el nivel de ruido de acuerdo a su zona horaria. Tomado de (junio, 2020), Apoyo técnico ambiental, CRQ.

Los niveles de ruido en horario diurno NO presentan ambiental, mientras que en el horario nocturno sobrepasan los límites establecidos en la resolución 0627 del 2006, en especial en la plaza principal generando contaminación auditiva la cual aumenta los fines de semana superando los 80 db.

Áreas de protección urbana

Figura 19

Análisis suelos



Nota: La figura representa suelos de protección urbana y tenencia de suelos. Tomado de (junio, 2020), Apoyo técnico ambiental, CRQ.

Figura 20

Análisis suelos

Propiedad		Salento	Quindío	%
Afiliados a la Red	Numero	9	16	56,25
	Area (Ha)	2.295	3.495	65,67
Del Municipio	Numero	4	19	21,05
	Area (Ha)	39	1.737,74	2,24
De la CRQ	Numero	18	26	69,23
	Area (Ha)	4.698,7	6.659,6	70,56
De la Gobernación	Numero	2	7	28,57
	Area (Ha)	229,4	2.089	10,98
De Particulares	Numero	14	59	23,73
	Area (Ha)	3.478,96	9.316,12	37,34
PNN	Numero	1	1	100
	Area (Ha)	1.266,59	1.266,59	100
Cantidad Total	Numero	48	128	37,5
Area Total protegida	Area (Ha)	12.007,65	24.564,05	48,88
Area Total Potencial	Area (Ha)	19.629,7	116.853,89	16,80

Nota: La figura representa suelos de protección urbana y tenencia de suelos. Tomado de (junio, 2020), Apoyo técnico ambiental, CRQ.

Criterios de intervención

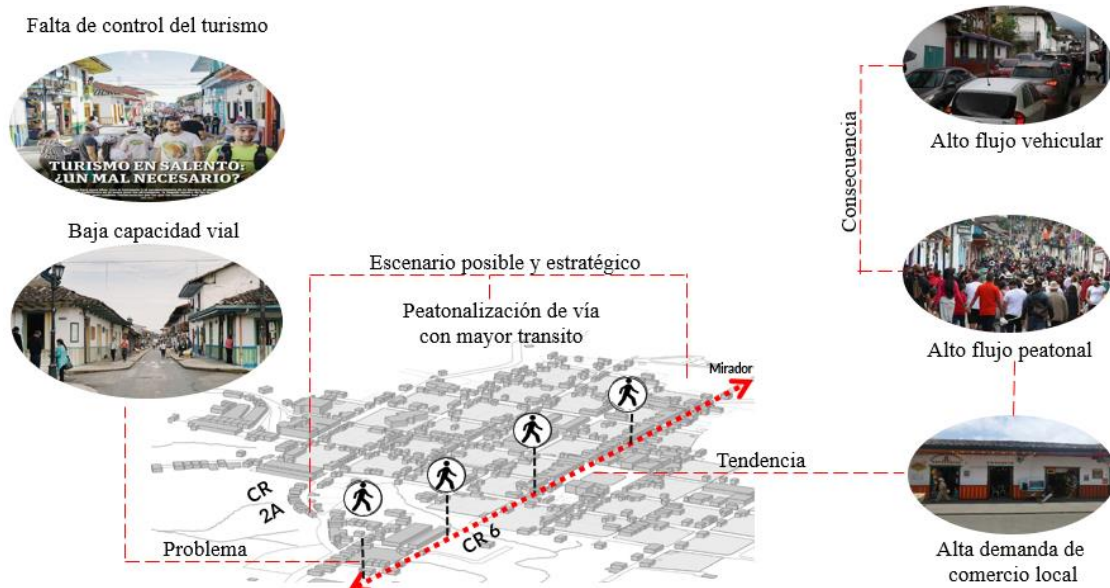
Se realizaron análisis detallados considerando factores como la capacidad de suelo, vitalidad de zonas verdes, espacios públicos y capacidad turística del municipio, en otros. A través de estos análisis se crearon varios esquemas que proporcionaron información valiosa y conclusiones claras sobre cuáles serían las estrategias para mitigar la problemática identificada.

Análisis estratégicos

Peatonalización de áreas más congestionadas, Ubicación de vía principal estratégica, teniendo en cuenta la estabilidad del suelo. Estrategias para conocimiento y concientización de diversidad natural en el municipio.

Figura 21

Análisis tendencia problemática



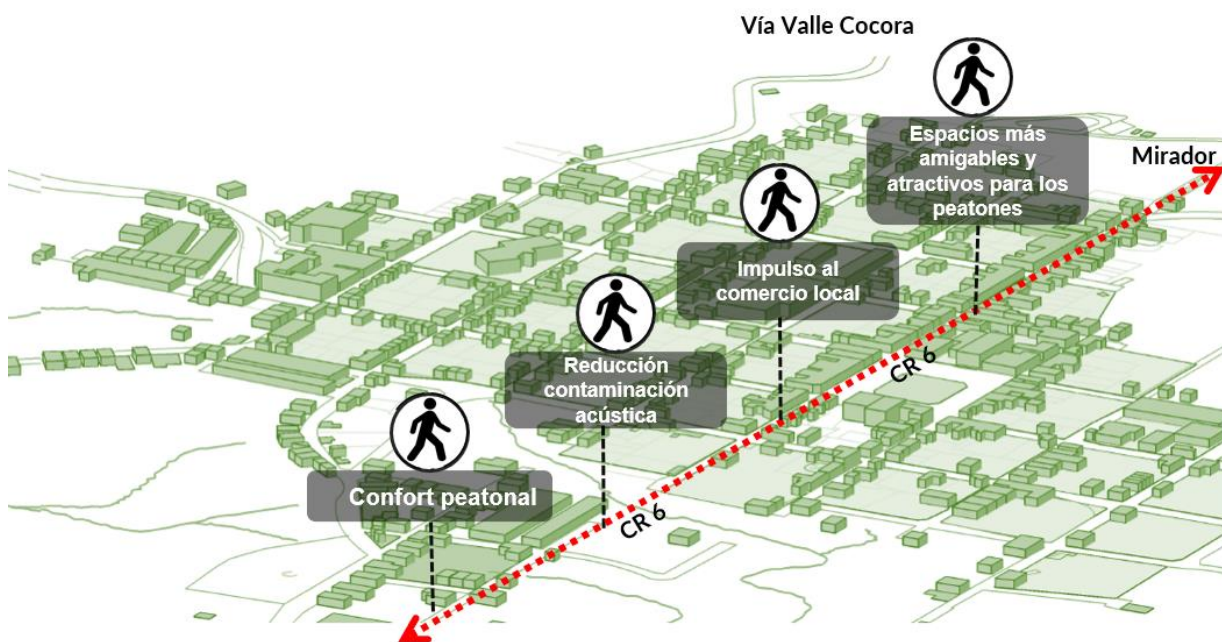
Nota: La figura representa el análisis de la tendencia problemática. (Elaboración propia).

Planteamiento de estrategias

Peatonalización

Figura 22

Esquema básico de planteamiento de estrategias



Nota: La figura representa el esquema básico de planteamiento de estrategias de peatonalización.
(Elaboración propia).

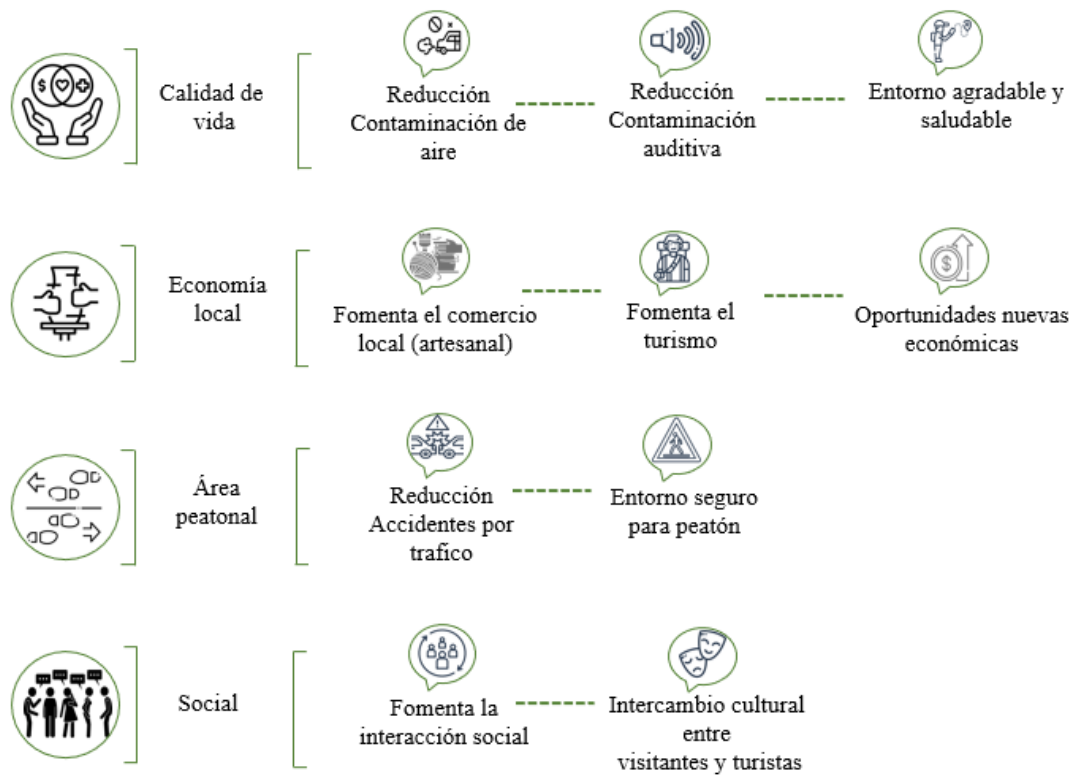
Peatonalización calle 6: Algunos beneficios de implementar estrategias de peatonalización pueden influir positivos para la comodidad del residente como la imagen del municipio ante el turista, los beneficios obtenidos pueden llegar a ser:

- Mejora en la calidad del aire al reducir la contaminación vehicular.
- Fomento de la actividad física al promover el caminar.
- Creación de espacios más seguros y agradables para los peatones.
- Estimulación del comercio local al aumentar la afluencia de personas.

- Reducción del ruido y el estrés debido al tráfico vehicular.

Figura 23

Aportes positivos de peatonalización



Nota: La figura representa aspectos positivos de la intervención peatonal. (Elaboración propia).



Figura 24 -Render

Esquema intervención peatonal, elaboración propia.



Figura 25 - Render

Esquema intervención peatonal



Figura 26

Esquema intervención peatonal



Figura 27

Esquema intervención peatonal



Figura 28

Esquema intervención peatonal



Figura 29

Esquema intervención peatonal



Ampliación de vía

De acuerdo a la figura 17 (estabilidad del suelo), logramos clasificar zonas las cuales fueran aptas para ampliar una vía que generara un aspecto positivo, en cuanto fluidez vehicular, que liberara un poco la trama vial interna del municipio, y permitiera de cierta forma controlar el gran impacto que se ha dado a causa del flujo alto de turistas que ha afectado de cierta forma la capacidad de infraestructura actual del municipio.

La intervención de ampliar la vía cra2a tiene varios beneficios: liberación del flujo vial, control del crecimiento en áreas no aptas para urbanización y preservación del entorno ecológico. La figura 17 indica claramente las zonas aptas y no aptas para urbanización, por lo que se eligió estratégicamente esa vía para evitar construcciones residenciales en áreas de inestabilidad potencial en el suelo. Esta estrategia ayudará a aliviar la congestión vial y solucionar problemáticas internas del municipio, sin afectar significativamente lo existente y promoviendo el control ambiental a largo plazo.

Figura 30

Propuesta vial



Nota: La figura representa área en de estrategia vial. (Elaboración propia).

Aspectos positivos

Flujo de tráfico: La vía principal más amplia puede acomodar un mayor volumen de tráfico, lo que reduce la congestión y mejora la fluidez del tránsito.

Seguridad vial: La vía más amplia proporciona más espacio para vehículos, peatones y ciclistas, lo que ayuda a reducir el riesgo de accidentes y mejora la seguridad vial.

Acceso: Facilita el acceso a diferentes servicios, como comercios, escuelas, y áreas residenciales, lo que mejora la calidad de vida de los residentes y el tránsito de turistas a veredas aledañas.

Conectividad: Al ampliar la vía para convertirla en una vía principal, se mejora la conectividad entre diferentes áreas y municipios, facilitando los desplazamientos y fomentando la integración regional.

Centro de tratamiento ambiental

Figura 31

Esquema básico de planteamiento de estrategias - Centro de tratamiento ecológico



Nota: La figura representa el esquema básico de planteamiento de estrategias. Elaboración propia. Tomado de Google Earth Pro.

El planteamiento de una estrategia como un centro de concientización ambiental permitiría educar y sensibilizar a las personas sobre la importancia de cuidar y preservar el medio ambiente, promoviendo prácticas sostenibles y brindando información sobre temas relacionados con la conservación de la naturaleza. De manera que el objetivo de esta estrategia seria profundizar en aspectos de cuidado y

comportamiento ciudadano ante las bellezas naturales que existen en el municipio, permitirá conocer su importancia y función dentro de su ecosistema, para obtener a futuro un ecosistema vital y funcional.

Figura 32

Render vivero (Elaboración propia)



Aspectos positivos

Educación y sensibilización: Brinda información y conocimiento sobre temas ambientales, promoviendo la conciencia y comprensión de la importancia de proteger el medio ambiente.

Prácticas sostenibles: Fomenta el uso responsable de los recursos naturales y promueve prácticas ambientalmente sostenibles en la vida diaria.

Conservación y protección del medio ambiente: Contribuye a la conservación de los ecosistemas y especies, promoviendo acciones para preservar la biodiversidad y reducir la contaminación.

Participación comunitaria: Involucra a la comunidad en actividades y proyectos ambientales, fomentando la participación activa y el trabajo en equipo para lograr un cambio positivo.

Desarrollo de soluciones: Busca soluciones innovadoras para enfrentar los desafíos ambientales, impulsando la investigación y el desarrollo de tecnologías limpias.

Conciencia global: Contribuye a la creación de una conciencia a los residentes sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, generando un impacto a nivel local, nacional e internacional.

Inspiración y motivación: Sirve como fuente de inspiración y motivación para las personas, mostrando ejemplos concretos de acciones positivas que pueden marcar la diferencia en la protección del medio ambiente.

16. IMPLEMENTACIÓN BIM

16.1. MODULO 1: INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD

BIM (Building Information Modeling) es un proceso colaborativo que implica la generación y gestión de datos de un edificio o cualquier otra construcción a lo largo de su ciclo de vida. Esto significa crear y gestionar información digital sobre todas las características físicas y funcionales de un proyecto de construcción. Permite visualizar el edificio en 3D, analizar su rendimiento, simular su construcción, y realizar un seguimiento de su mantenimiento a lo largo del tiempo. Además, facilita la colaboración entre todos los profesionales involucrados en el proyecto, lo que puede reducir errores, mejorar la eficiencia y disminuir los costos.

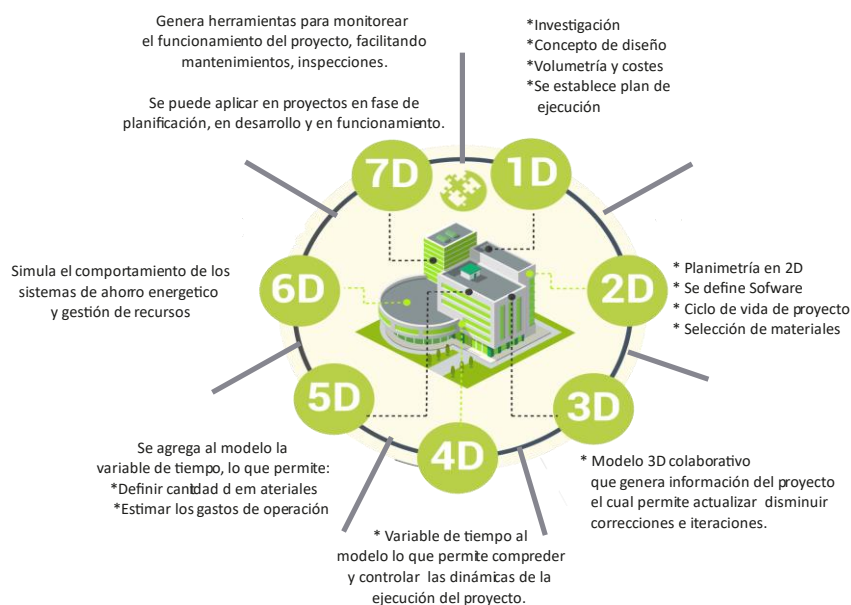
16.1.1. Ciclo de vida

Período que abarca desde la concepción de un proyecto de construcción hasta su demolición. Este ciclo incluye todas las etapas intermedias, como el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento del edificio o infraestructura. El enfoque del BIM en el ciclo de vida completo de un proyecto permite que se genere y gestione información relevante en cada etapa. Esto significa que los datos recopilados durante el diseño inicial pueden ser utilizados por los equipos de construcción, y a su vez, la información generada durante la construcción puede ser aprovechada por los encargados del mantenimiento a largo plazo.

16.1.2. Dimensiones BIM

Permite a los profesionales tener una visión integral y detalla a lo largo del desarrollo del proyecto, por medio de niveles de información y detalle que se pueden incorporar en un modelo de información de construcción (1D,2D,3D,4D,5D,6D,7D).

Figura 33 Imagen tomada de diapositivas BIM



16.1.3.Usos BIM

Permite la creación de modelos tridimensionales detallados de edificios e infraestructuras, facilita la detección temprana de conflictos y errores, mejora la planificación y programación de proyectos, agiliza la colaboración entre equipos multidisciplinarios, ofrece visualizaciones realistas para comunicar diseños de manera efectiva, permite el análisis de rendimiento energético y sostenibilidad, facilita la estimación de costos y presupuestos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y proporciona datos valiosos para el mantenimiento y operaciones posteriores a la construcción.

16.1.4.Roles BIM

Abarcan una variedad de profesionales que participan en el proceso de diseño, construcción y gestión de activos. Estos roles incluyen, entre otros, al modelador BIM, encargado de crear y mantener el modelo tridimensional; al coordinador BIM, responsable de asegurar la integridad y compatibilidad del modelo entre disciplinas; al gestor de información BIM, encargado de supervisar la calidad y flujo de información; al analista BIM, que utiliza el modelo para realizar simulaciones y análisis técnicos; al especialista en costos BIM, que integra datos de costos al modelo; al planificador BIM, que utiliza la programación 4D para gestionar el cronograma del proyecto; y al gestor de instalaciones BIM, que utiliza el modelo para optimizar operaciones y mantenimiento. Cada rol desempeña una función importante en la implementación exitosa de BIM, trabajando en conjunto para mejorar la eficiencia y calidad en todas las fases del proyecto.

16.1.5.Herramientas o programas BIM

Algunas de las herramientas y programas más utilizados en el desarrollo de proyectos BIM incluyen software como Autodesk Revit, AutoCAD Civil 3D, Navisworks, ArchiCAD, Tekla Structures, Vectorworks, Trimble SketchUp, y Bentley MicroStation. Estas aplicaciones ofrecen capacidades avanzadas para la creación de modelos tridimensionales, coordinación multidisciplinaria, análisis estructural, programación 4D, estimación de costos, y gestión de instalaciones. Además, existen plataformas de colaboración BIM como BIM 360 de Autodesk y Aconex que facilitan la comunicación y el intercambio de datos entre los diferentes actores del proyecto. Estas herramientas permiten a los profesionales de la construcción y diseño implementar eficazmente metodologías BIM en sus proyectos, mejorando la eficiencia y la calidad en todas las etapas del ciclo de vida del proyecto.

Figura 34 Imagen tomada de la internet



16.1.6.Fases de construcción BIM

Planificación y Diseño: Durante esta fase, se desarrolla el modelo BIM inicial, se establecen los objetivos del proyecto, se realizan análisis preliminares y se definen los requisitos del cliente. El enfoque BIM permite una planificación más precisa y una mejor comprensión de los requisitos del proyecto desde el principio.

Preconstrucción: Aquí es donde se integran la programación 4D y la estimación de costos 5D en el modelo BIM. Esto permite una planificación detallada de la secuencia de construcción, la logística del sitio y la gestión de recursos, lo que optimiza la eficiencia y reduce los riesgos potenciales.

Construcción: Durante esta fase, el modelo BIM sirve como una herramienta central para la coordinación multidisciplinaria, el control de calidad, la gestión del progreso y la comunicación entre los equipos de construcción. Se utilizan tecnologías como escaneo láser 3D para comparar el progreso real con el modelo BIM.

Mantenimiento: Después de la construcción, el modelo BIM se utiliza para facilitar las operaciones diarias y el mantenimiento a largo plazo del edificio o infraestructura. Proporciona información detallada sobre los componentes del proyecto, lo que facilita las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo.

Estas fases muestran cómo el enfoque BIM abarca todo el ciclo de vida del proyecto, desde la concepción hasta la operación continua, permitiendo una gestión más efectiva y eficiente en cada etapa.

16.1.7. NIVELES DE DESARROLLO BIM

Nivel de desarrollo 100 (LOD 100): En este nivel, el modelo BIM es conceptual y representa la geometría general del proyecto sin detalles específicos. Se utiliza principalmente en las primeras etapas de diseño para visualización y análisis preliminares.

Nivel de desarrollo 200 (LOD 200): Aquí, el modelo BIM comienza a incluir más detalles específicos, como dimensiones generales y ubicaciones aproximadas de componentes. Se utiliza para representar mejor el diseño y apoyar la toma de decisiones tempranas.

Nivel de desarrollo 300 (LOD 300): En este nivel, el modelo BIM contiene información detallada sobre los componentes individuales, como dimensiones exactas, formas, ubicaciones y relaciones con otros elementos. Es útil para la coordinación entre disciplinas y la planificación detallada.

Nivel de desarrollo 400 (LOD 400): Aquí, el modelo BIM incluye información específica sobre la fabricación y montaje de componentes, como detalles de fabricación y montaje. Se utiliza en proyectos que requieren un alto grado de precisión en la construcción.

Nivel de desarrollo 500 (LOD 500): Este nivel implica la inclusión de información real sobre el rendimiento y operación de los componentes del proyecto una vez construido. Se utiliza para facilitar la gestión de activos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Estos niveles proporcionan una guía para comprender el detalle y la finalidad del modelo BIM en diferentes etapas del proyecto, lo que ayuda a estandarizar su implementación y comunicar claramente las expectativas entre los diversos actores del proyecto.

Figura 35 Tomada de la internet

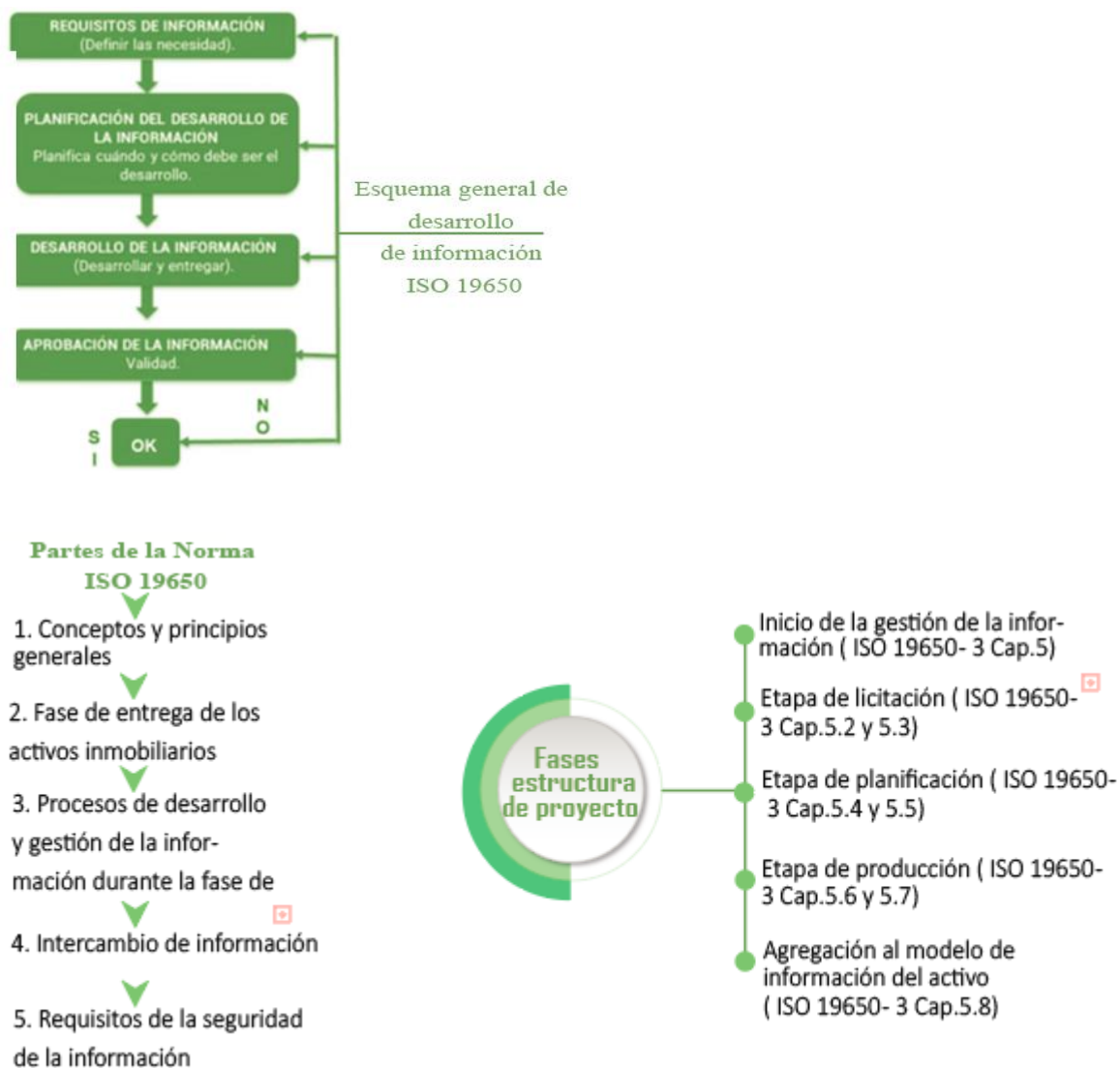


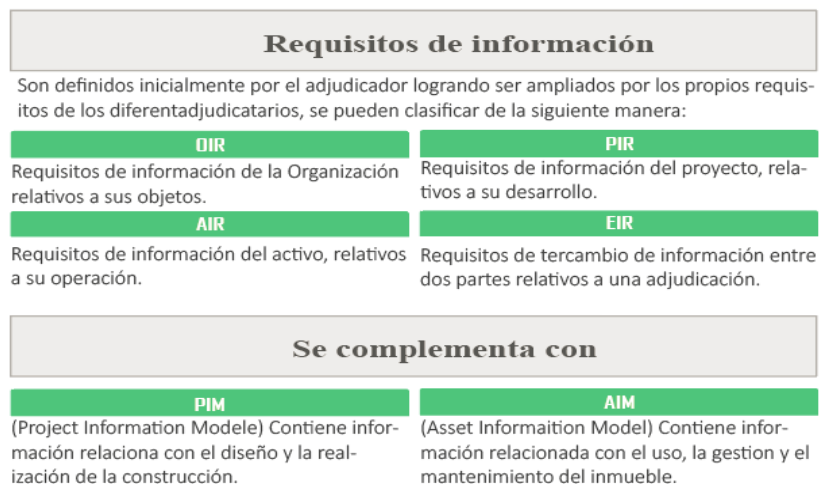
16.1.8. Normas y Estándares

Norma ISO 19650

Recurso de gestión de información, puede ser utilizado para ilustrar el proceso completo de edificación, haciendo la información disponible a todas las personas participantes del proyecto.

Figura 36 Tomada del iso 19650





RESOLUCIÓN 0441 1 septiembre 2020

Se habilita la implementación de la metodología BIM con su guía de digitalización de licencias de construcción en la modalidad de obra nueva. La curaduría revisa los documentos de solicitud desde el punto de vista jurídico, urbanista, arquitectónico y estructural. **Figura 37**

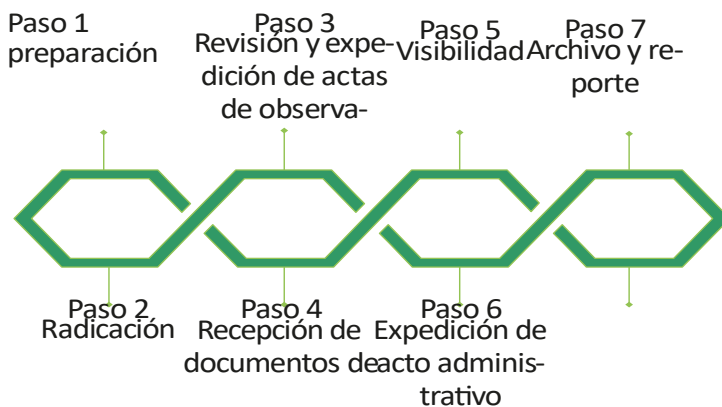
ART. 8 ----- Radicación de la solicitud y presentación de documentos.

ART. 9 ----- Validez de la firma electrónica y digital.

ART. 10 ----- Citación a vecinos e intervención de terceros.

ART. 11 ----- Actuaciones del curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente.

ART. 12 ----- Archivo electrónico de documentos y expediente electrónico de la licencia.



16.1.9.¿Qué es BEP?

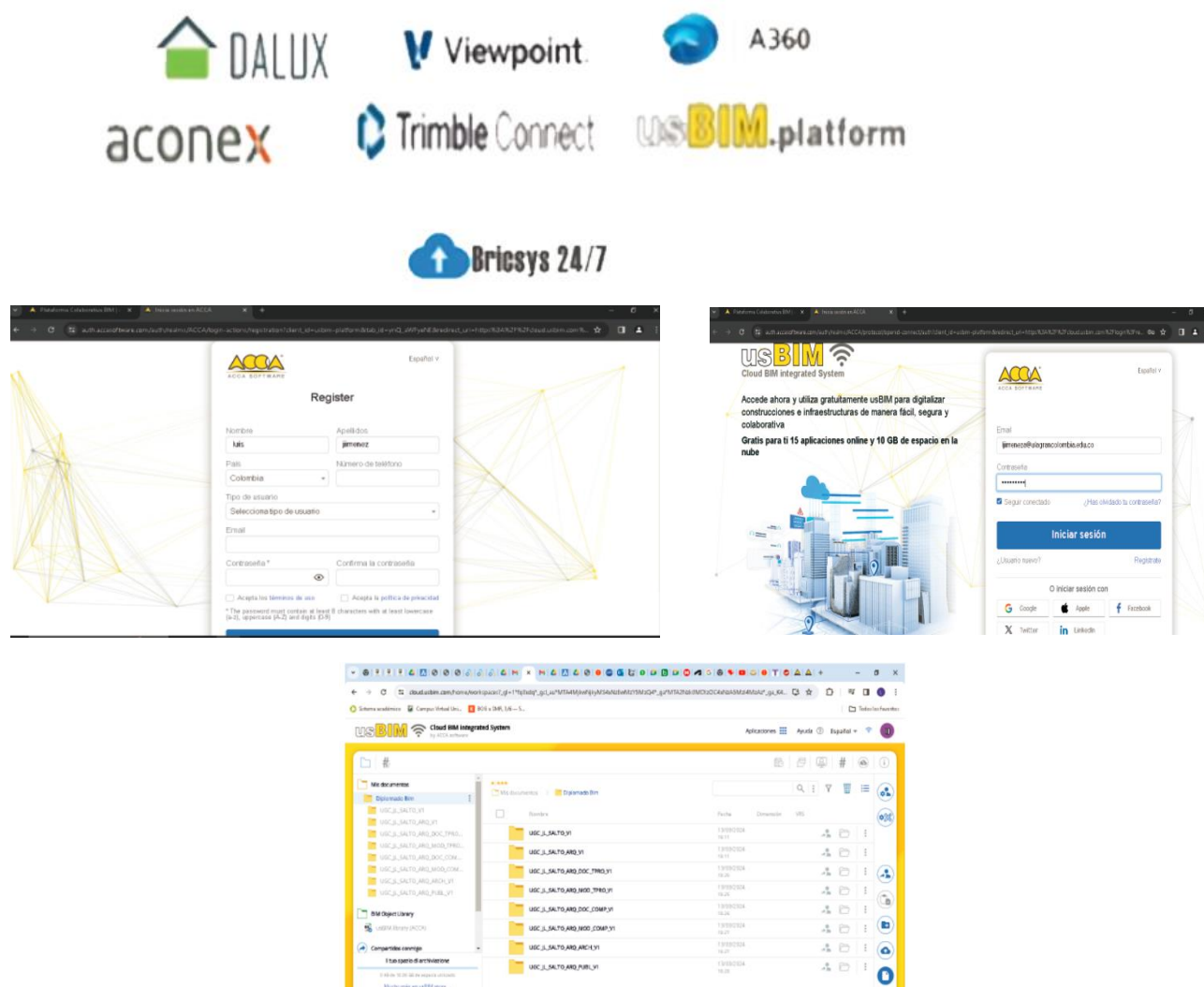
"Plan de Ejecución de la Edificación" (Building Execution Plan) (Building Information Modeling). El BEP establece la estrategia y los procesos que se utilizarán para implementar el modelado de información de la edificación a lo largo de un proyecto. Este plan abarca aspectos como la asignación de responsabilidades, los estándares de modelado, la coordinación entre disciplinas, la gestión de datos y otros elementos clave para el uso efectivo de la metodología BIM en un proyecto de construcción. **Figura 38**

TABLA DE CONTENIDO

	Página
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 TERMINOLOGÍA ASOCIADA	2
1.2 NORMATIVA DE REFERENCIA	3
2 GENERALIDADES Y ALCANCES BIM	3
3 EQUIPOS DEL PROYECTO	4
3.1 ROLES	4
4 OBJETIVOS BIM	5
4.1 MATRIZ DE REQUERIMIENTOS Y ALCANCES	5
4.2 USOS BIM ASOCIADOS AL PROYECTO	12
5 INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y HERRAMIENTAS DIGITALES	14
6 GESTIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	14
6.1 ENTORNOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	15
6.1.1 ALMACENAMIENTO	15
7 CODIFICACIÓN DE CARPETAS Y DOCUMENTOS	15
8 PROCESO DE MODELADO	16
8.1 ESTRUCTURA Y SUBDIVISIÓN DEL MODELO	16
8.1.1 MODELOS NATIVOS	16
8.1.2 MODELO BIM INTEGRADO	17
8.2 NIVELES DE DESARROLLO / NIVELES DE INFORMACIÓN REQUERIDOS	18
9 ESTRATEGIA Y PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	19
9.1 PLANIFICACIÓN	19
9.2 MODELADO POR DISCIPLINAS	19
9.3 INTEGRACIÓN DE DIMENSIONES PARA PROGRAMACIÓN 4D Y CUANTIFICACIÓN 5D	19
10 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD	20

16.1.16.¿Qué es CDE?

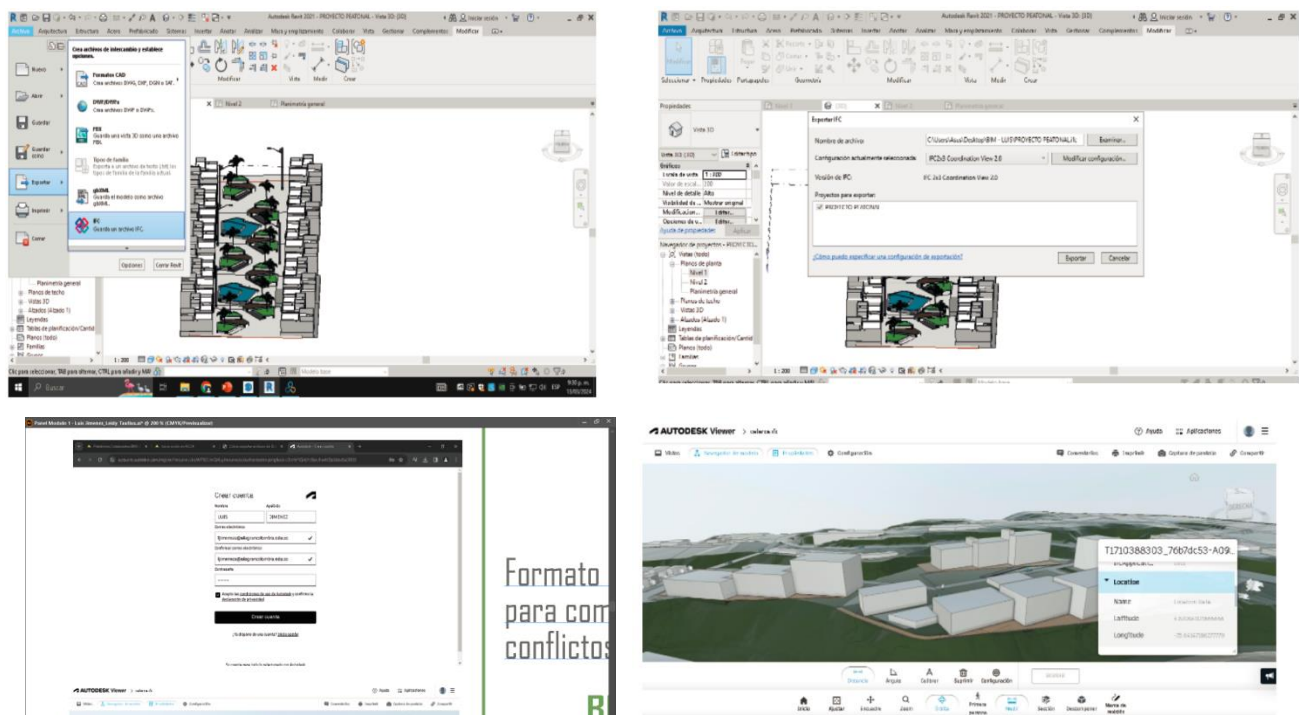
"Entorno Común de Datos" (Common Data Environment) es un entorno digital centralizado donde se almacena, gestiona y comparte toda la información relacionada con un proyecto de construcción. Esto incluye modelos BIM, documentos, especificaciones, programación, presupuestos y otros datos relevantes. El CDE facilita la colaboración entre los diferentes equipos y partes interesadas en el proyecto, asegurando que todos tengan acceso a la información más actualizada y consistente. Además, el CDE también puede incluir herramientas para el control de versiones, la trazabilidad de los cambios y la seguridad de los datos. **Figura 40**



16.1.12.¿Qué es IFC?

Los archivos IFC son un estándar de intercambio de datos que permite la interoperabilidad entre diferentes plataformas de software BIM. Estos archivos contienen información sobre elementos de construcción, como muros, ventanas, puertas, columnas, entre otros, y su relación espacial y funcional dentro de un modelo BIM. Los archivos IFC permiten que los modelos BIM creados en una plataforma puedan ser compartidos y utilizados en otras plataformas, lo que facilita la colaboración entre los distintos actores involucrados en un proyecto de construcción.

Figura 41 Elaboración propia



- ### 16.1.13.¿Qué es BCF?

- BIM facilita la toma de decisiones informadas al proporcionar una visión integral y detallada del proyecto a lo largo de su ciclo de vida.
- La implementación efectiva de BIM requiere el compromiso y la colaboración de todos los actores involucrados en la ejecución de un proyecto.

17. MODULO 2: LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES AS-BUILT E INFRAESTRUCTURA URBANA

17.1.1.¿QUÉ ES LIDAR'

"Light Detection and Ranging", es una tecnología de teledetección que utiliza pulsos láser para medir distancias desde un emisor láser hasta un objeto o superficie. Esta tecnología se utiliza en diversos campos, incluyendo la cartografía, la topografía, la agricultura de precisión, la gestión forestal, la monitorización medioambiental y la ingeniería civil. El LIDAR permite generar modelos digitales del terreno, mapear el relieve del suelo, detectar objetos tridimensionales y obtener información detallada sobre la morfología del entorno. Su precisión y capacidad para capturar datos tridimensionales lo hacen especialmente útil en aplicaciones que requieren información detallada sobre la forma y estructura del terreno o de los objetos.

Tipos de LIDAR

Aerotransportado

Topográfico

Batimétrico

Terrestre

Móvil

Estático

Aerotransportado: Se instala en aeronaves, como aviones o drones, para recopilar datos topográficos o cartográficos de grandes áreas de terreno desde el aire. Es útil para la generación de modelos digitales del terreno, la planificación urbanística, la monitorización medioambiental y otros fines similares.

Topográfico: Se utiliza para recopilar datos precisos sobre el relieve del suelo y la superficie terrestre. Este tipo de LIDAR se emplea en proyectos de ingeniería civil, cartografía detallada, estudios geológicos y otros trabajos que requieren información precisa sobre la topografía del terreno.

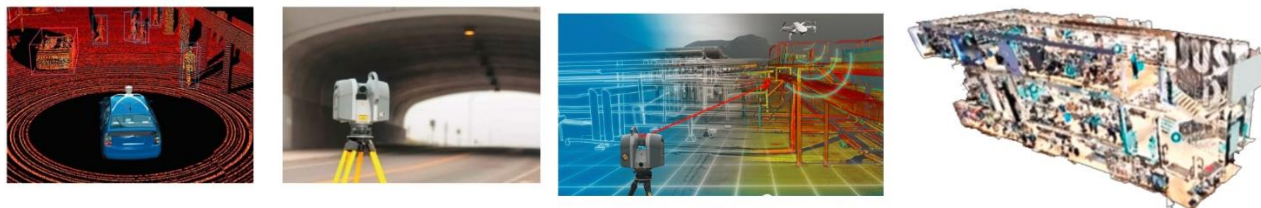
Batimétrico: Se utiliza para medir la profundidad y la morfología del lecho marino, lagos, ríos y otras masas de agua. Es útil en aplicaciones como el mapeo hidrográfico, la planificación de proyectos costeros y la gestión de recursos hídricos.

Terrestre: Se despliega en tierra firme para capturar datos tridimensionales de áreas específicas, como edificios, estructuras, carreteras o paisajes urbanos. Se utiliza en proyectos de arquitectura, ingeniería, conservación del patrimonio y otros fines relacionados.

Móvil: Se monta en vehículos terrestres o embarcaciones para capturar datos tridimensionales mientras se desplazan por un área determinada. Este tipo de LIDAR es útil para aplicaciones como el mapeo urbano, la gestión de infraestructuras y la planificación de carreteras.

Estático: Se despliega en una ubicación fija para capturar datos tridimensionales detallados de un entorno específico. Se utiliza en aplicaciones como el escaneo 3D de edificios, monumentos históricos, instalaciones industriales y otros entornos donde se requiere una alta precisión y detalle en la captura de datos.

Cada tipo de LIDAR tiene sus propias aplicaciones específicas y ventajas dependiendo del entorno y los objetivos del proyecto. **Figura 42**



Principios de LIDAR

- Emite pulso laser en superficie
- Laser reflejado de vuelta a la LIDAR con sensores
- Mide el tiempo que el laser viajó
- Calcula la distancia (velocidad de la luz tiempo transcurrido) /2

Este proceso se repite millones de veces produciendo un mapa del área estudiada (nube de puntos).

Diseño geométrico obra lineal

Planificación y trazado de la infraestructura vial, ferroviaria o de otro tipo que sigue una trayectoria lineal. Esta información puede incluir datos provenientes de cartografía, fotometría, topografía, sensores remotos y otros recursos similares.

Atributos del punto LIDAR

Se adquieren características o propiedades que se pueden asociar con cada punto capturado por el escaneo láser. Estos atributos suelen incluir información como la elevación del punto, la intensidad del retorno láser, el número de retorno, el ángulo de escaneo, la clasificación del terreno (como suelo desnudo, vegetación, edificios, etc.) y otros datos relevantes que se utilizan para caracterizar y analizar el terreno o la superficie escaneada. Estos atributos son fundamentales para realizar análisis detallados del terreno y para aplicaciones como el diseño geométrico de obras lineales, algunos de los caracteres de los atributos de punto LIDAR son:

Intensidad de la devolución

Numero de la devolución

Numero de devoluciones

Clasificación de puntos

RGB

Tiempo del GPS

Angulo de escaneo

Dirección de escaneo

Componentes del sistema LIDAR

Según blog Drónica del 12 de marzo del 2021, el sistema LIDAR cuenta con tres componentes, los cuales son:

Escaneo Laser: Consiste en el proceso de emisión de pulsos láser hacia el entorno desde el dispositivo LIDAR y la recepción de la luz reflejada para calcular distancias y generar un modelo tridimensional del entorno. El escaneo láser permite al sistema LIDAR capturar con precisión la forma y la profundidad de los objetos en su entorno.

El sistema de navegación: en el contexto del LIDAR, se refiere a los componentes que permiten al dispositivo determinar su posición y orientación en relación con el entorno circundante. Esto puede incluir sistemas de posicionamiento global (GPS), sensores inerciales y otros dispositivos que ayudan al LIDAR a ubicarse con precisión mientras realiza sus escaneos láser.

El software de navegación: se encarga del procesamiento de los datos recopilados por el LIDAR, así como de la interpretación y visualización de los modelos tridimensionales generados. Este software es fundamental para analizar y utilizar eficazmente la gran cantidad de información recopilada por el LIDAR. Exploración entorno Infraworks

Teniendo listo el modelado Digital de Terreno, este puede ser importado al software Autodesk Civil 3D, el cual es una herramienta de diseño y documentación especializada para proyectos de

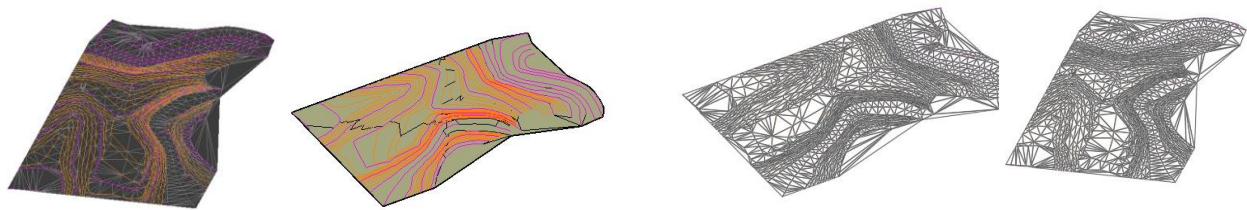
infraestructura vial. Este software permite crear un diseño detallado de la vía en términos de su ubicación en el plano, su perfil y las secciones transversales. Esto facilita la obtención de las cantidades exactas de materiales y trabajo necesarias para llevar a cabo el proyecto.

17.1.2. Diseño vial en AutoCAD Civil 3D

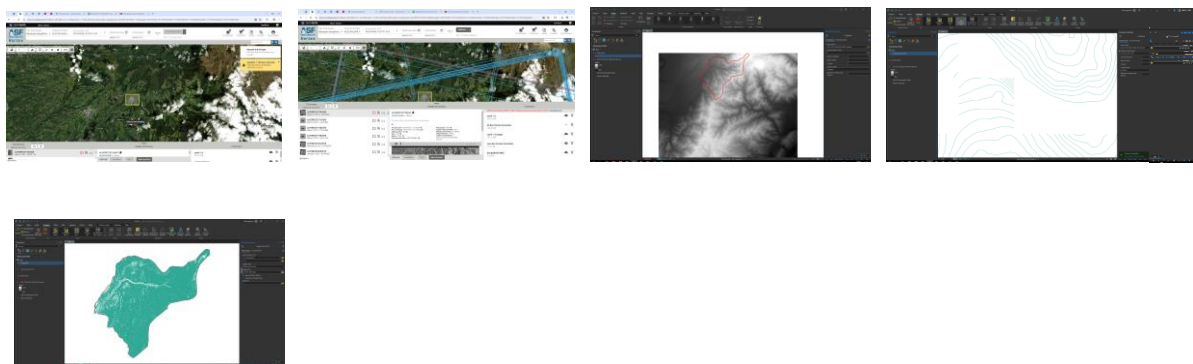
Para crear un modelo topográfico para el proyecto, es fundamental tener información tridimensional precisa del área de influencia. Esto se logra a través de levantamientos cartográficos, topográficos, fotogramétricos o mediante el uso de sensores remotos

Implementación en área de intervención (Salento, Quindío) (AutoCAD Civil 3D)

Figura 43 Elaboración propia



Implementación en área de intervención (Salento, Quindío) (Argis Pro)



Realizar el diseño vial en AutoCAD 3D Civil ofrece varias ventajas significativas. En primer lugar, permite la creación de modelos tridimensionales precisos de carreteras, facilitando la visualización y comprensión de cómo se integrarán en el entorno circundante. Además,

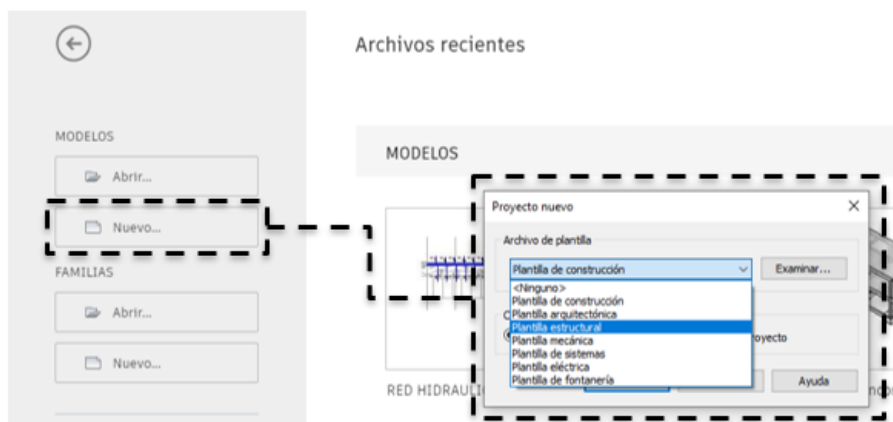
AutoCAD 3D Civil proporciona herramientas especializadas para el diseño de alineaciones, perfiles longitudinales y secciones transversales, lo que permite un análisis detallado y una optimización eficiente del diseño vial. Asimismo, la capacidad de generar automáticamente cantidades de movimiento de tierras y planos de construcción a partir del modelo 3D agiliza el proceso de diseño y documentación. En resumen, el uso de AutoCAD 3D Civil para el diseño vial brinda precisión, eficiencia y capacidades avanzadas para la planificación y ejecución de proyectos viales.

18. MÓDULO 3: MODELADO DE ESTRUCTURAS, ARQUITECTURA E INSTALACIONES MEP

En el módulo 3 se enfocará en la creación de modelos de arquitectura, estructura e instalaciones **MEP**, siguiendo los niveles de información y desarrollo definidos a través del plan de ejecución **BIM (BEP)**, por medio de elaboración información detallada de los modelos tridimensionales que contienen información sobre la arquitectura del edificio, su estructura y todas las instalaciones relacionadas, de acuerdo a los estándares y directrices establecidos en el plan de ejecución BIM.

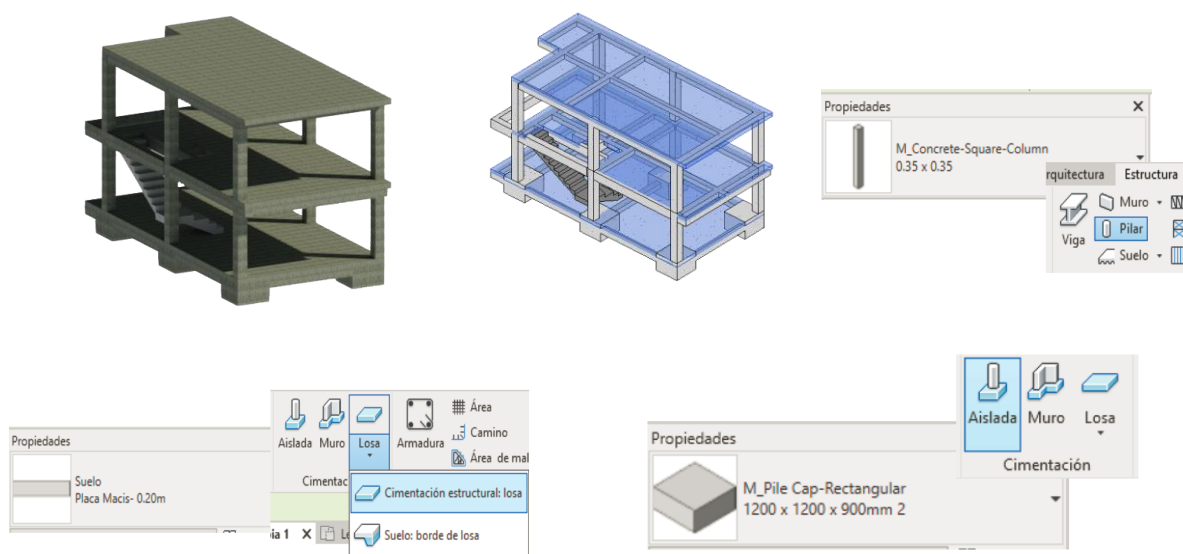
18.1.1.INTERFAZ DE REVIT

Revit es un software de modelado de información de construcción que se utiliza principalmente en la arquitectura, ingeniería y construcción. Algunas de las disciplinas que maneja Revit incluyen arquitectura, estructuras, mecánica, electricidad, fontanería y diseño de interiores. Así de acuerdo la necesidad de proyecto se debe abrir la disciplina correspondiente para el desarrollo del mismo, así como se indica en la imagen al seleccionar nuevo proyecto se debe especificar para que disciplina va dirigido.

Figura 44 Elaboración propia

18.1.2.MODELADO ESTRUCTURAL

Permite visualizar cómo se verá el proyecto final, detectar posibles interferencias y optimizar la planificación y la ejecución de la construcción. Este enfoque colaborativo facilita la comunicación entre los diferentes equipos involucrados en el proyecto, lo que a su vez mejora la eficiencia y reduce los errores durante el proceso de construcción.

Figura 45 Elaboración propia

Revit nos permite por medio de sus múltiples funciones tener datos exactos de como está plateado cada elemento de la construcción, por medio de familias específicas que indican diferentes parámetros los cuales pueden ser modificados al duplicar la familia para no dañar la inicial, alguno de los aspectos que pueden identificarse son:

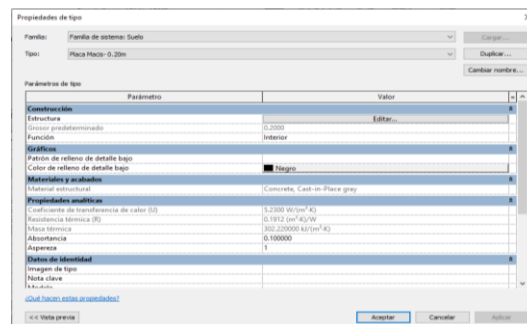
- **Tipos y dimensiones:** Se muestran los tipos disponibles para la familia estructural, así como las dimensiones asociadas a cada tipo, lo que permite seleccionar y configurar la variante adecuada para el proyecto.

- **Parámetros personalizados:** Dependiendo de cómo se haya creado la familia estructural, es posible que aparezcan parámetros personalizados que permiten ajustar aspectos específicos del elemento, como resistencia del material, comportamiento estructural, entre otros.

- **Geometría y posición:** Permite visualizar y modificar la geometría y posición de la familia estructural dentro del modelo, lo que es importante para su integración con el diseño arquitectónico.

- **Propiedades del material:** Permite especificar el material del cual está compuesta la familia estructural, así como sus propiedades mecánicas y visuales.

Figura 46 Elaboración propia



Dado que el proyecto se enfoca principalmente en el ámbito urbano, se ha optado por utilizar como punto de referencia una vivienda de dos niveles cercana al área peatonal para el modelado de la estructura. En este contexto, se detalla en las columnas, vigas y zapatas de cimentación, con un nivel de desarrollo (LOD) de 300 y 350. lo que resulta en un modelo detallado que permite una comprensión precisa de la estructura planificada a nivel urbano.

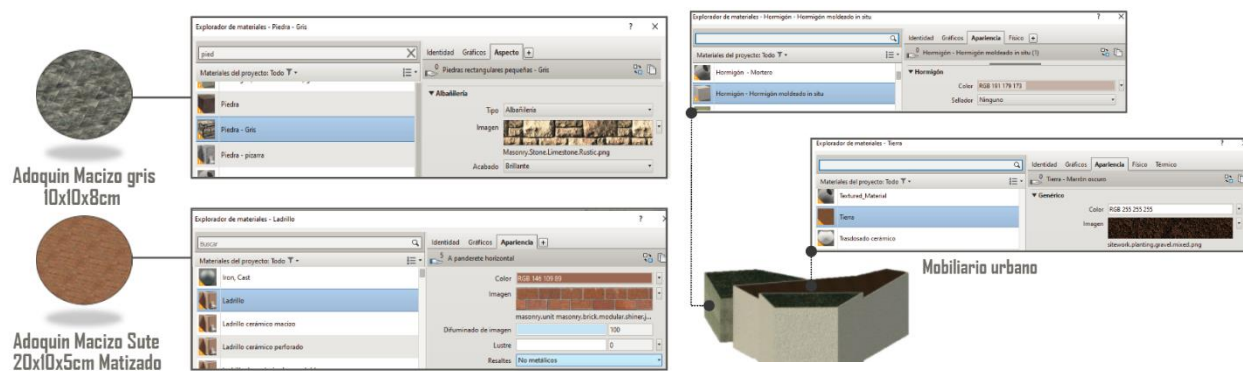
18.1.3.MODELADO ARQUITECTÓNICO

El modelado arquitectónico en Revit implica la creación de representaciones digitales detalladas de edificios y estructuras arquitectónicas. Utilizando herramientas específicas del software, los usuarios pueden diseñar y construir virtualmente elementos como paredes, puertas, ventanas, pisos, techos y otros componentes arquitectónicos. Revit permite la creación de modelos tridimensionales precisos que incluyen información detallada sobre los materiales, las dimensiones y otros atributos de los elementos arquitectónicos. Además, el software facilita la visualización realista del diseño, la generación de planos y la coordinación con otras disciplinas de diseño y construcción. El modelado arquitectónico en Revit es fundamental para la planificación y ejecución eficiente de proyectos de arquitectura. **Figura 46** Elaboración propia



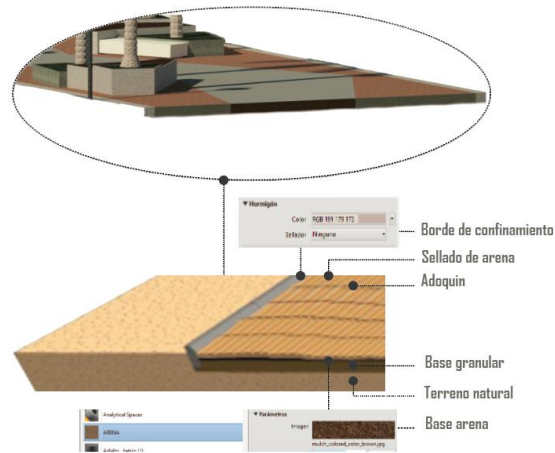
Revit desempeña un papel fundamental en el modelado arquitectónico al proporcionar herramientas para la creación y gestión de materiales, plantillas, vistas de planta y cortes. El software permite asignar materiales específicos a los elementos arquitectónicos, lo que no solo brinda una representación visual realista, sino que también facilita el análisis de rendimiento y sostenibilidad del proyecto. Además, las plantillas en Revit permiten estandarizar la presentación y el formato de los planos y documentos, lo que agiliza el proceso de diseño y documentación. Las vistas de planta y corte generadas en Revit ofrecen una representación detallada y precisa del diseño arquitectónico, lo que resulta esencial para la comunicación efectiva entre los distintos equipos involucrados en el proyecto. En resumen, Revit contribuye significativamente a la generalización del proyecto de arquitectura al proporcionar herramientas para la creación de modelos detallados, la gestión eficiente de información y la colaboración multidisciplinaria.

Figura 47 Elaboración propia



Al asignar materiales específicos a los componentes del modelo, se logra una representación más precisa de cómo se verá el proyecto una vez construido, lo que resulta valioso para la toma de decisiones de diseño, la comunicación con clientes y la presentación de propuestas. Además, el uso de materiales en Revit permite evaluar el rendimiento y la sostenibilidad del

proyecto al analizar aspectos como la resistencia, el aislamiento térmico y acústico, y otros atributos importantes. **Figura 48** Tomado de la internet



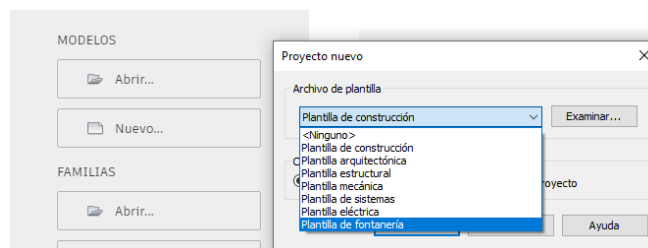
Las ventajas de realizar el modelado arquitectónico en Revit es permitirnos especificar la materialidad de los elementos que lo componen, lo cual nos brinda la posibilidad de identificar los parámetros de acabados y el orden de diseño en un nivel de desarrollo como (LOD 300). De igual forma, nos permite tener un desarrollo claro del proyecto para poder generar la planimetría que requerimos.

18.1.4.MODELADO INSTALACIONES MEP

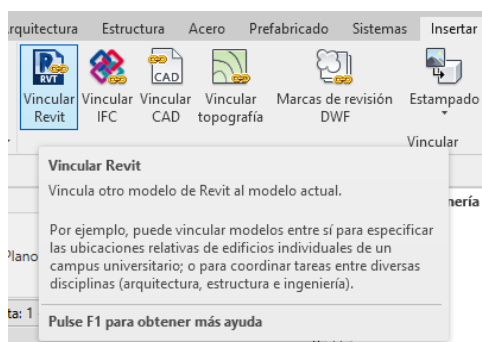
El modelado detallado de instalaciones no solo permite una visualización precisa, sino que también ayuda a prevenir interferencias entre ellas. Al trabajar con un nivel de desarrollo LOD 300, se facilita la detección temprana de posibles conflictos en el diseño, lo que a su vez contribuye a la eficiencia y calidad del proyecto. El modelado en Revit brinda la capacidad de coordinar estas instalaciones de manera efectiva, evitando problemas durante la fase de construcción y operación de la obra.

18.1.5.INSTALACIÓN GAS

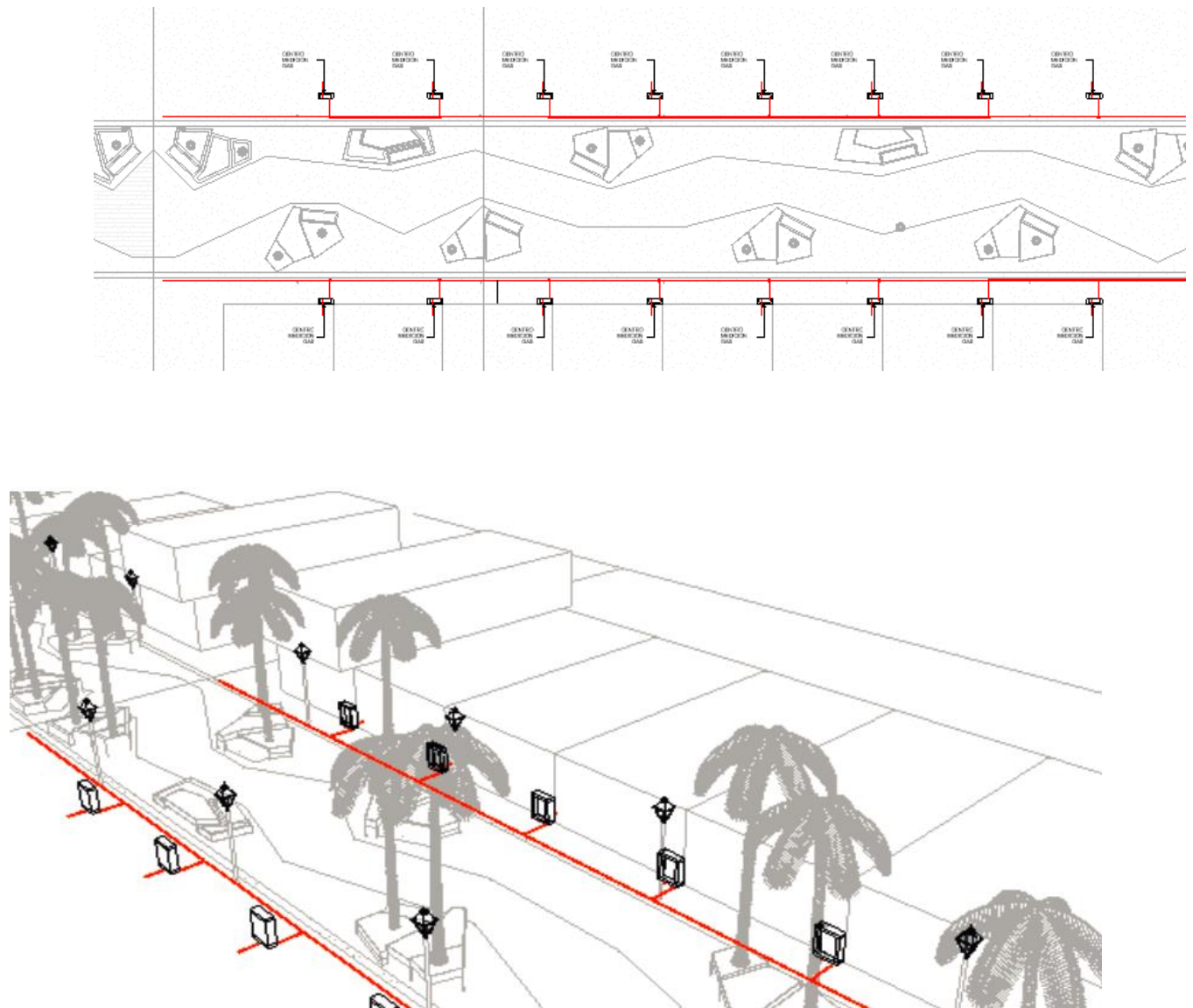
Es importante seleccionar la plantilla correspondiente de "fontanería" al iniciar el modelado de instalaciones en Revit, ya que esta acción establece parámetros iniciales y configuraciones específicas para el diseño de instalaciones, asegurando que los componentes y las propiedades estén alineados con las normativas y estándares. Esto proporciona una base sólida para el modelado preciso y la posterior documentación del sistema de fontanería dentro del proyecto. **Figura 49** Elaboración propia revit



Se debe vincular el modelo arquitectónico para poder visualizar con precisión la ubicación exacta de las instalaciones dentro del contexto del proyecto. En la pestaña insertar se debe seleccionar la opción vincular y buscar el proyecto ya modelado de arquitectura, Este paso permite alinear correctamente las instalaciones con la estructura y demás elementos arquitectónicos, facilitando una coordinación efectiva entre los distintos aspectos del diseño y asegurando la integridad espacial del proyecto en su totalidad. **Figura 50** Elaboración propia



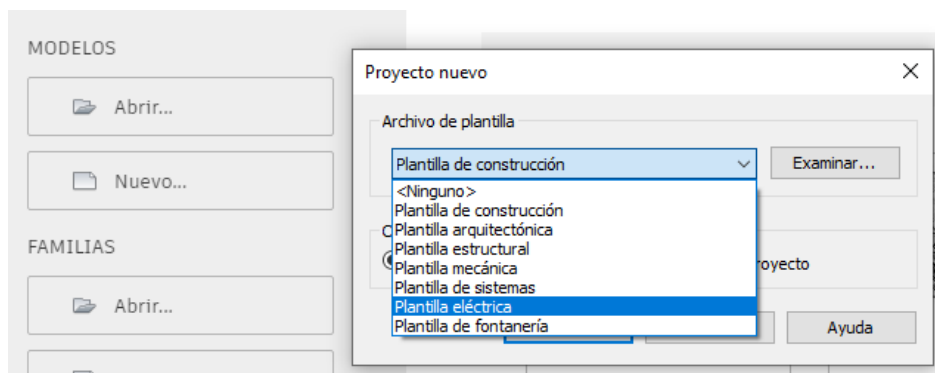
La creación de sistemas en Revit implica utilizar herramientas de diseño y modelado para desarrollar las tuberías y conductos necesarios para el suministro y distribución de gas. Posteriormente, se deben añadir componentes específicos como tuberías, válvulas, reguladores y otros elementos necesarios para completar la red de distribución. Es importante realizar las conexiones adecuadas entre los distintos componentes del sistema de gas, asegurándose de que estén correctamente coordinados con otros sistemas presentes en el proyecto, tales como los sistemas eléctrico, mecánico y estructural. **Figura 51** Elaboración propia



En el modelado de la instalación de gas se utilizó tubería de diámetro 3/4" junto con las conexiones y elementos necesarios, como válvulas, reguladores y componentes requeridos, para asegurar el correcto desarrollo de esta instalación. en el diseño realizado se incorporaron los elementos específicos y las conexiones adecuadas para garantizar una representación precisa y completa de la instalación de gas.

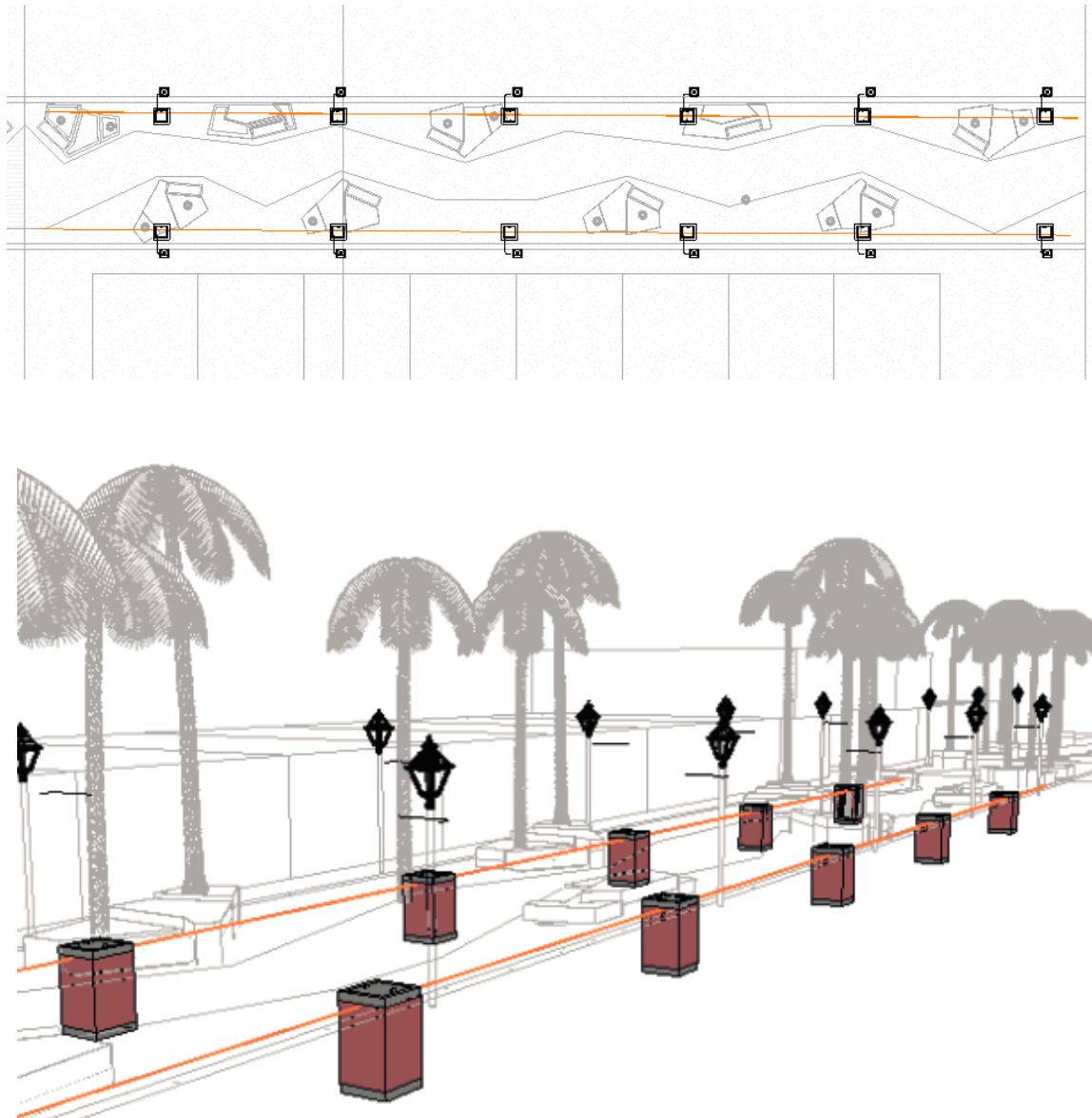
18.1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Al modelar instalaciones eléctricas en Revit radica se logra visualizar, coordinar y analizar de manera integral el sistema eléctrico dentro de un proyecto de construcción. Al modelar las instalaciones eléctricas en Revit, se pueden identificar posibles conflictos con otros sistemas de instalación, antes de la fase de construcción. Además, permite generar documentación detallada y precisa para la ejecución del proyecto, lo que contribuye a reducir errores en la construcción y a mejorar la eficiencia y seguridad del sistema eléctrico. **Figura 52** Elaboración propia Revit



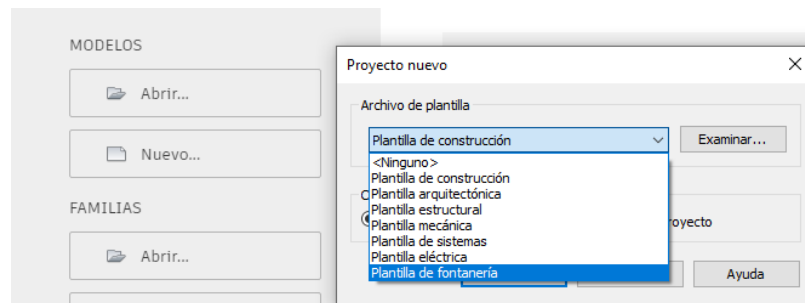
Es importante seleccionar la plantilla correspondiente de "eléctrica" al iniciar el modelado de la instalación eléctrica en Revit, ya que esta acción establece parámetros iniciales y

configuraciones específicas para el diseño de instalaciones, asegurando que los componentes y las propiedades estén alineados con las normativas y estándares. **Figura 53** Elaboración propia



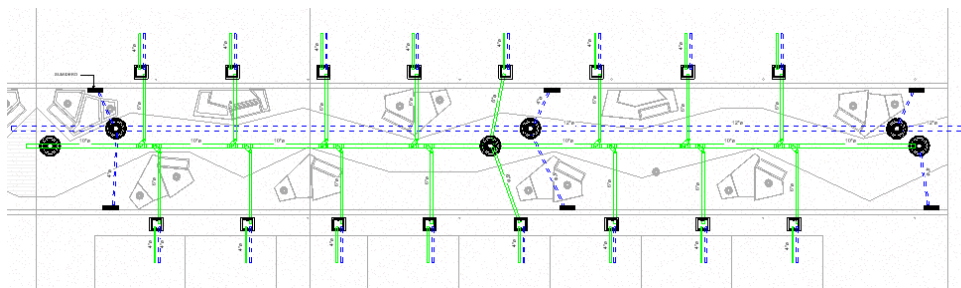
18.1.7. INSTALACIÓN RESIDUAL Y LLUVIAS

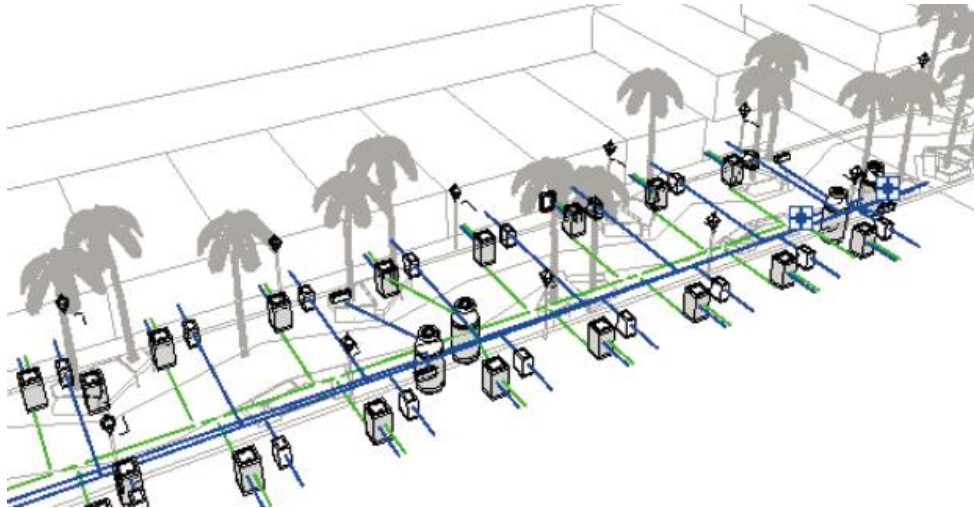
El modelado de instalaciones de aguas lluvias y residuales en Revit es importante porque permite integrar de manera eficiente y precisa los sistemas de drenaje en un proyecto de construcción. Al modelar estas instalaciones, se pueden identificar posibles conflictos con otros sistemas, como las estructuras o las instalaciones eléctricas, antes de la etapa de construcción. Además, facilita la generación de documentación detallada para la planificación y ejecución del proyecto, contribuyendo a reducir errores, optimizar el diseño y garantizar un funcionamiento adecuado de los sistemas de aguas lluvias y residuales. **Figura 54** Elaboración propia Revit



Se selecciona la plantilla correspondiente a "fontanería" al iniciar el modelado de instalaciones en Revit, esto proporciona una base sólida para el modelado preciso y la posterior documentación de instalación de aguas lluvias y residuales dentro del proyecto.

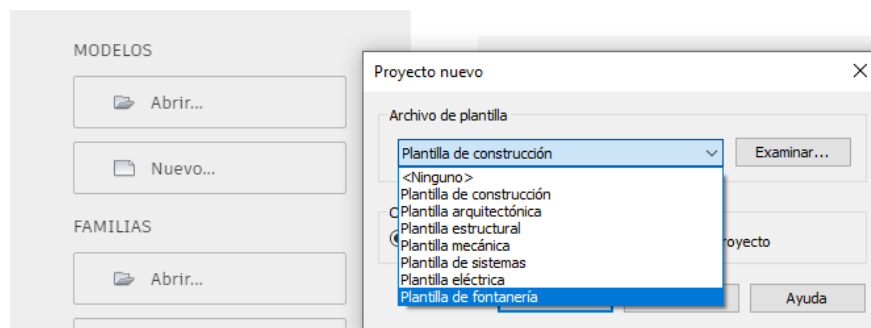
Figura 55 Elaboración propia



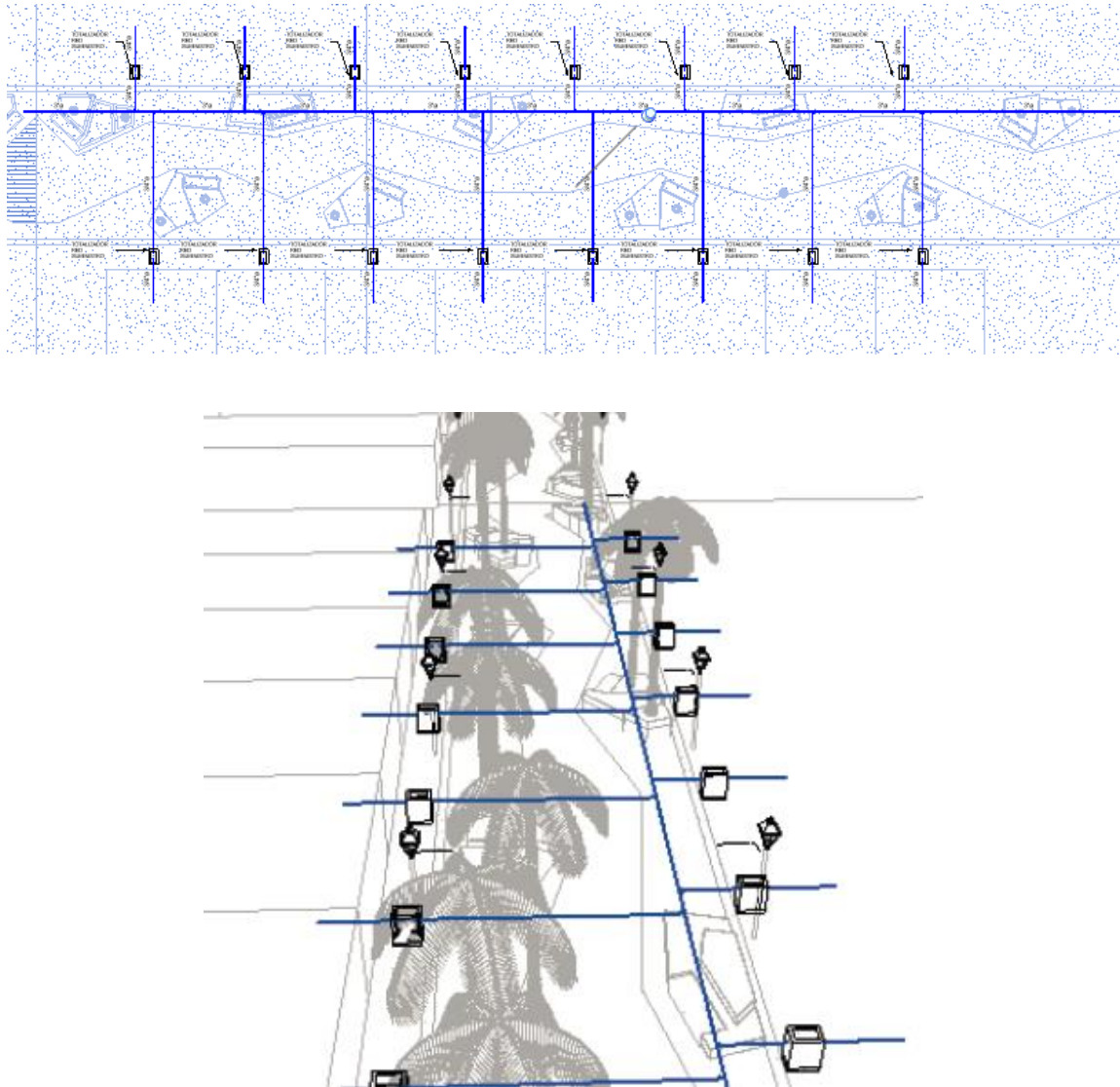


18.1.8.INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

El modelado de instalación de suministro de agua en Revit tiene un aporte importante para diseñar de forma detallada y coordinar eficientemente el sistema de distribución en un proyecto de construcción. Esto permite identificar posibles problemas, garantizar un diseño preciso y producir la documentación necesaria para la ejecución del proyecto. En última instancia, esto contribuye a la operatividad óptima del suministro, asegurando su funcionamiento seguro y conforme a las normativas pertinentes. **Figura 56** Elaboración propia Revit



Se selecciona la plantilla correspondiente a "fontanería" al iniciar el modelado de instalaciones en Revit, esto proporciona una base sólida para el modelado preciso y la posterior documentación de instalación de suministro dentro del proyecto. **Figura 57** Elaboración propia



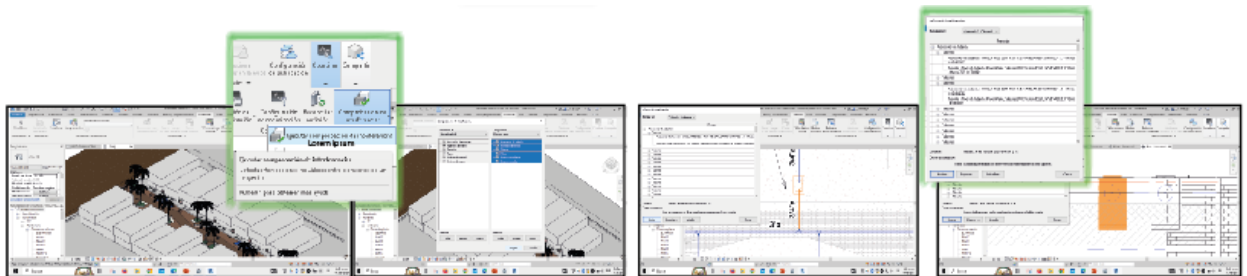
En el modelo de Revit de la instalación de suministro, se emplearon conexiones y tuberías de 3/4" para el sistema de distribución de agua. Esta especificación técnica es fundamental para garantizar la correcta planificación y diseño detallado de la red de suministro, asegurando que las

conexiones utilizadas cumplan con los requisitos técnicos y normativos correspondientes al diámetro de la tubería.

19. MÓDULO 4: COORDINACION DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACION Y TIEMPOS

En este modulo se visualiza y analizan las interferencias o inconsistencias entre sistemas, este análisis brinda datos precisos y detallados, lo que facilita la toma de decisiones y poder corregirlos optimizando el diseño y la planeación del proyecto.

(Figura 58 Elaboración propia - Ver imagen de algunos ejemplos)



19.1.1. CREACION DE INFORMES DE COORDINACION

Un proceso de coordinación debe incluir datos sobre interferencias, conflictos, revisiones de diseño, fechas importantes, responsabilidades, entre otros; todos estos datos generan una visión clara del proyecto el cual facilita la toma de decisiones y el poder resolver los problemas identificados.

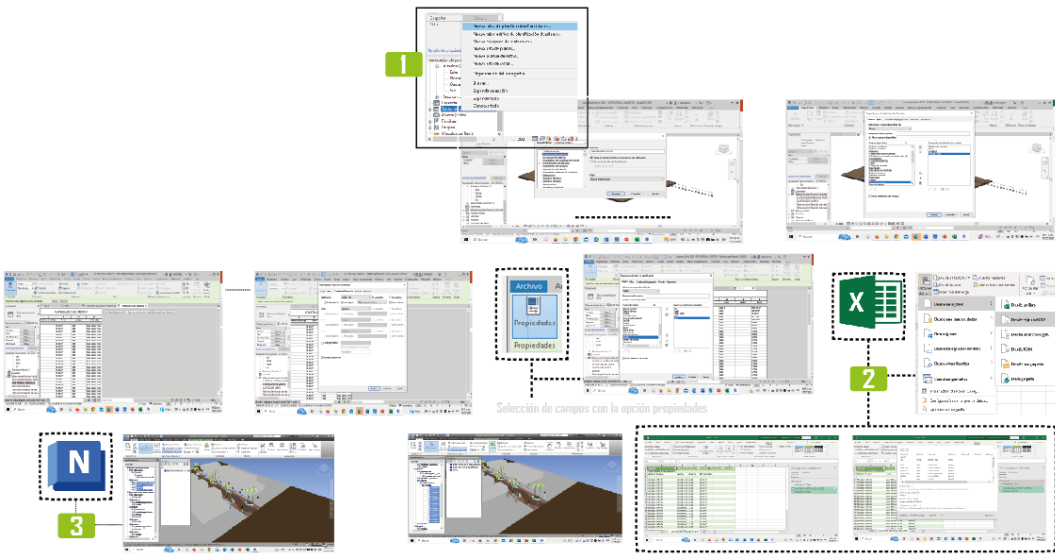
Al implementar estos informes se optimiza tiempos de entrega, ya que por medio de los software se identifican las interferencias o inconsistencias entre los diferentes sistemas, evitando reprocesos al momento de la ejecución del proyecto; a su vez se reducen los sobrecostos y facilita la interpretación y comunicación entre las disciplinas. **Figura 59** Elaboración propia



19.1.2. ABSTRACCION Y GESTION DE CANTIDADES

Revit es un software muy completo, ya que tiene una función de generar tablas según los elementos del cual este compuesto el proyecto, se especifican los parámetros que se necesitan ya sea cantidades, materiales, descripciones, entre otros; el cual clasifican y consolida una tabla generando los datos deseados, La gestión de estas cantidades permiten manejar y controlar los elementos presentes en el modelo 3D. Además de ahorrar tiempo y costos en generar las cantidades de materiales; estos elementos se puede encontrar dentro del programa en el ítem de tablas planificadas y se debe editar la ventana en propiedades de cómputo de la ventana sigan los parámetros deseados, estas tablas se pueden exportar a Excel lo que facilita su visualización y manejo.

Figura 60 Elaboración propia



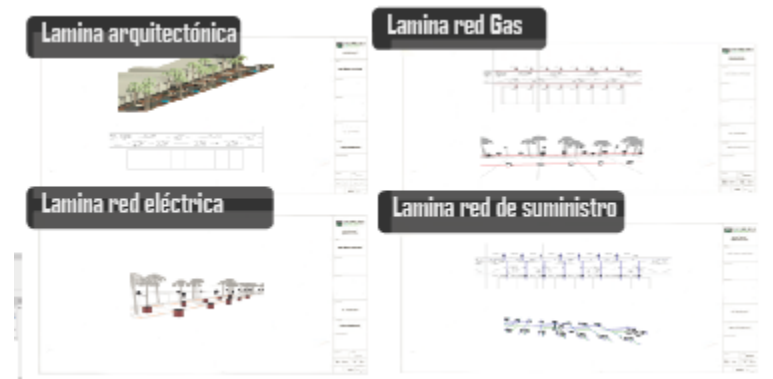
19.1.3. CONFIGURACION DE PLANIMETRIAS Y DOCUMENTACION

Se debe generar que la planimetría y documentación este acorde y legible para garantizar el éxito del proyecto, Teniendo como facilidad que este software cuenta con los códigos de colores de cada disciplina o sistema, el cual proporcionan mejor visibilidad y lectura en los planos.

Figura 60 Imagen tomada presentación Diplomado BIM

Disciplina	Sigla	Color	R	G	B
Proyecto Eléctrico (Fuerza, grupos electrógenos)	ELE	Red	255	0	0
Iluminación	ILU	Azul	0	255	255
Voz y Datos	VOD	Verde	0	255	0
Radio comunicación	RAD	Amarillo	255	255	0
Corrientes débiles (otras corrientes)	COD	Naranja	255	150	150
Proyecto Circuito Cerrado de TV (CCTV)	CTV	Púrpura	150	150	255
Control Centralizado	CCT	Cyan	150	255	200
Agua caliente	SAN	Verde	255	50	50
Agua fría		Azul	50	150	255
Agua negra		Naranja	255	50	150
Agua grises		Verde	150	150	150
Agua tratadas		Púrpura	255	0	255
Agua lluvias		Amarillo	255	150	0
Riego		Verde	50	150	50
Proyecto de Instalación de Gas	GAS	Verde	255	100	100
Proyecto de Seguridad contra incendio	SEG	Verde	200	0	0
Inyección de Aire	CLI	Azul	0	200	200
Extracción de Aire		Púrpura	200	50	255
Retorno de Aire		Amarillo	255	255	50
Aire Fresco		Verde	100	255	255
Refrigerante		Azul	50	50	255
Equipos		Verde	200	150	100
Evacuación Condensación		Naranja	200	100	0

Esto se puede realizar en Revit teniendo en cuenta las diferentes laminas de cada sistema; así mismo este programa facilita y proporciona que su rotulación sea sencilla y fácil de exportar o de presentar. **Figura 61** Elaboración propia

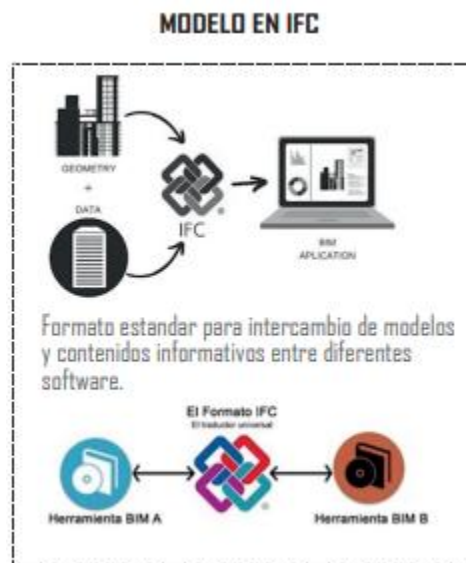


20. MÓDULO 5: REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA

Revit siendo una herramienta tan completa permite crear modelos en 3D de alta calidad que facilitan la visualización, así mismo permite exportar dicho elemento para poder complementarlo con otras plataformas y generar imágenes más reales y completas.

20.1.1. EXPORTAR A IFC ENTRE OTROS

Esta herramienta es clave para poder generar un formato estándar para intercambio de modelos y contenidos informativos en diferentes softwares; este formato se exporta directamente del Revit con la extensión IFC, el cual permite que programas como Twinmotion o Enscape se pueda manipular este archivo generando renderización en tiempo real, fotometría, realidad aumentada o renderización 360°, entre otros.

Figura 64 Elaboración propia

20.1.2. RENDERIZACION EN TIEMPO REAL

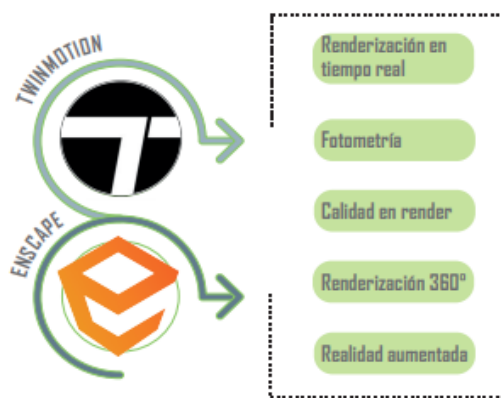
La realidad aumentada son las representación de escenas o imágenes a gran detalle y con sensación realista, generando imágenes del producto final del proyecto con el fin de que el cliente tenga una mayor comprensión y representación del proyecto, visualizando el producto final de la obra arquitectónica, **Figura 65** Elaboración propia



20.1.3. FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRAFICO 3D

Se cuenta la plataforma Twinmotion y Enscape las cuales facilitan el fotomontaje o la renderización en tiempo real, que permite editar el modelo en 3D para generar imágenes de buena calidad o videos del producto final del proyecto.

Se debe exportar el archivo de Revit a Twinmotion por medio de un plugin el cual permite genera un archivo con extensión datasmith que es compatible con el programa de twimotion. Este programa carga los materiales iniciales traídos desde el modelo de Revit de cada elemento facilitando su edición y ajuste. Por otra parte, esta el programa Enscape el cual permite editar y generar visualizaciones en tiempo real para que el cliente tenga una visualización rápida e inmediata de comprender el producto final. **Figura 66** Elaboración propia

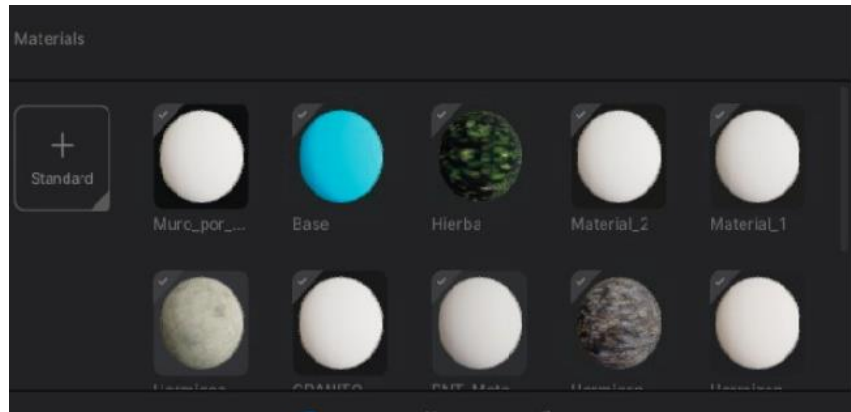


20.1.4. FONDOS CLIMATICOS, MANEJO DE LUCES, SOMBRAS Y REFLEJOS

En estos mismo programas proporcionan herramientas de materiales, luces sombra o reflejos, adecuando la escena del render a una visualización mas realista, para obtener un

resultado de alta calidad, el ajuste de material es vital para este tipo de renderizados además que cuenta con una paleta completa de tipos de materiales para un mejor acabado.

Figura 67 Elaboración propia - Revit



20.1.5. VISUALIZACION EN MODELOS 3D Y REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA

Son de gran herramienta la visualización de los modelos 3D a través en los programas Twinmotion o Encape, ya que cuentan con diferentes aplicaciones lo que generan una mejor imagen y gran detalle, a su vez estos modelos se pueden ver a travez de la realidad virtual inmersiva la cual busca que los usuarios tenga una experiencia de 360°, que se sientan transportados a entornos tridimensionales digitales, para esto se debe contar con un plugin en el programa Revit el cual permite visualizar e interactuar el modelo 3D a través del celular.

Figura 68 Elaboración propia



21. CONCLUSIONES

Revit permite crear modelos en 3D de alta calidad que facilitan la visualización y al ser un software BIM, permite coordinar el diseño arquitectónico con otras disciplinas como arquitectónico, estructural y MEP, lo cual reduce errores y conflictos durante la construcción y ejecución del proyecto.

Es una herramienta muy completa que permite reducir tiempos y costos; al hacer este ejercicio con este proyecto se pudo comprobar la eficiencia es el BIM, ya que es un instrumento perfecto para el manejo de proyectos arquitectónicos.

22. BIBLIOGRAFÍA

Diseño y paisajismo (2021), Te explicamos qué es y cómo surgió el paisajismo, la práctica más natural y eficaz. <https://www.admagazine.com/disen/paisajismo-que-es-y-como-surgio-20210331-8331-articulos>

Biodiversidad (2020) Diversidades alfa, beta y gama. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>

Archdaily, (2023) Proyectos ganadores para el Parque Ambiental Sur de Catamarca, Argentina, <https://www.archdaily.co/co/1002829/conoce-los-proyectos-ganadores-para-el-parque-ambiental-sur-de-catamarca-argentina>

Archdaily, (2018) Zaha Hadid Architects revela propuesta para peatonalizar Londres, <https://www.archdaily.co/co/889801/zaha-hadid-architects-revela-propuesta-para-peatonalizar-londres>

Paisaje cultural cafetero, (2022). Salento, el padre del Quindío. <https://paisajeculturalcafetero.org.co/salento-el-padre-del-quindio/>

CRQ Corporación autónoma regional del Quindío. (s.f.) Resolución 1958 de 2023: <https://crq.gov.co/pot-municipales/pot-salento/>

DANE, (2020), cuentas nacionales, valor agregado por municipio. Actualizado.

PLAN DE DESARROLLO “SALENTO SOMOS TODOS, (s.f.)

FICHA BASICA MUNICIPAL MUNICIPIO DE SALENTO QUINDÍO, (s.f.)

Contando Historias A Salento llega el tren a Boquía en el año de 1949, (2020).

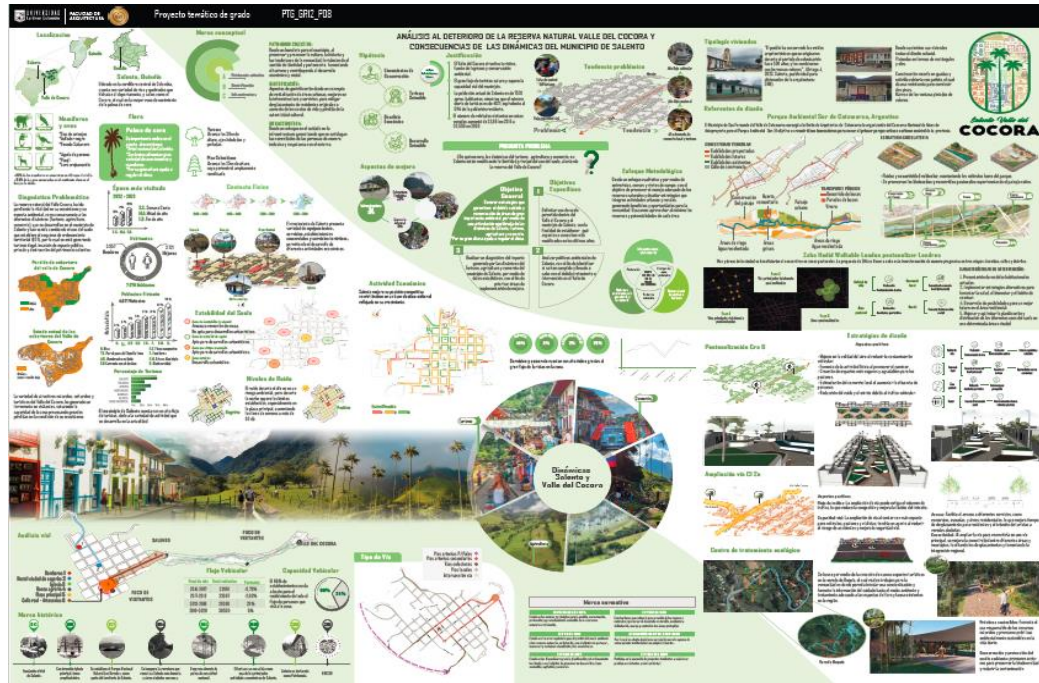
William Ángel Salazar Pulido (2020), Estudio sobre Transformaciones Territoriales Generadas por el Turismo en el Valle del Cocora, (Salento, Quindío - Colombia), durante el Periodo 2013 – 2019. Anteproyecto tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá.

Blanca Leider Arias Esquivel, Carolina Olaya Prieto (2012), EL TURISMO COMO FUENTE DE DESARROLLO 1 SOCIOECONÓMICO PARA LAS REGIONES. Artículo de investigación, Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío.

Radio nacional de Colombia. (2020), Por sobrecarga ambiental, regulan ingreso de turistas en el Valle del Cocora. <https://www.radionacional.co/actualidad/medio-ambiente/valle-del-cocora-deterioro-ambiental-por-exceso-de-turistas>

23. ANEXOS

Figura 69 Elaboración propia - Lamina de análisis de proyecto



Nota: La figura representa Laminas de recopilación de información.

Figura 70 Elaboración propia – Modulo 2

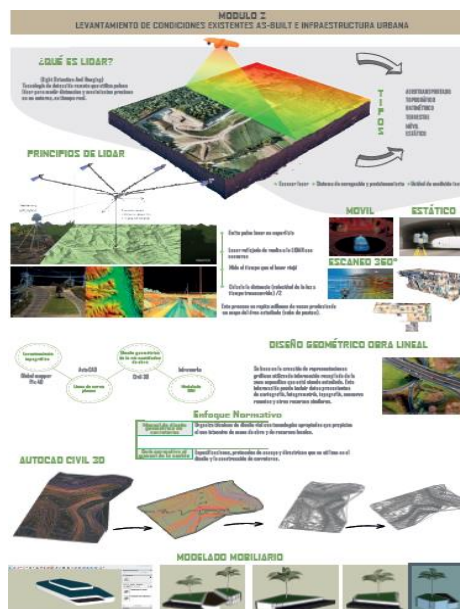


Figura 73 Elaboración propia – Modulo 5

