

CAMPUS GARDENA – CONCURSO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA SAINT GOBAIN

Cristian Camilo López Beltrán



Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá DC

2024

Campus Viikki

Concurso internacional de arquitectura Saint Gobain

Cristian Camilo López Beltrán

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

Director de proyecto: Arq. Mg. Dr. Alberto Nope Bernal

Asesor Temático: Arq. Cesar Chávez



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá DC

2024

Dedicatoria

A mis padres, Mireya y Victor y a mi hermana Paola quien me han acompañado en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional. El esfuerzo realizado durante estos años está dando los frutos que tanto anhelamos, fue un camino largo, lleno de obstáculos, de momentos difíciles, de aprendizajes y experiencias. Gracias a todos los que estuvieron presentes en este proceso, por el apoyo, y creer en este gran proyecto.

Contenido

RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: PREÁMBULO	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
PREGUNTA PROBLEMA	13
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	13
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
METODOLOGÍA	15
CAPITULO II: MARCOS DE REFERENCIA	16
MARCO TEÓRICO	16
MARCO HISTÓRICO.....	18
MARCO CONCEPTUAL	20
CAPITULO III: PROYECTO ARQUITECTONICO	21
ANTECEDENTES.....	21
<i>Línea del tiempo</i>	<i>21</i>
OBJETIVO.....	23
ECO ViiKKI	23
ANÁLISIS.....	24
<i>Datos Climático.....</i>	<i>26</i>
METODOLOGIA BIM	27
INTRODUCCIÓN	27

<i>Usos del BIM</i>	27
<i>Roles del BIM</i>	28
<i>Dimensiones BIM</i>	29
MODELADO DE LA ESTRUCTURA	30
<i>Configuración modelado estructural</i>	30
MODELADO DE ARQUITECTURA.....	37
REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA	42
<i>Exportación IFC</i>	42
<i>Renderizado en tiempo real</i>	44
<i>Fotomontaje y retoques fotográficos 3D</i>	46
<i>Configuración de fondos climáticos, luces y reflejos</i>	48
<i>Visualización en tiempo real</i>	49
COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACIÓN Y TIEMPOS	50
<i>Interferencias e inconsistencias</i>	50
<i>Creación de informes</i>	50
<i>Visualización de informe de interferencias</i>	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	54

Lista de Figuras

Figura 1 Propuesta ganadora del modelo de ciudad ecológica	18
Figura 2 Modelos de Ciudad	19
Figura 3 Línea del tiempo.....	21
Figura 4 Dedos Verdes	22
Figura 5 Objetivos del Concurso.....	23
Figura 6 Análisis Escala Macro Helsinki	24
Figura 7 Análisis Escala Meso Viikki	25
Figura 8 Análisis Escala Micro Campus Universidad Helsinki	25
Figura 9 Análisis Climático	26
Figura 10 Usos del BIM	27
Figura 11 Dimensiones del BIM.....	29
Figura 12 Plantilla	30
Figura 13 Configuración rejilla	30
Figura 14 configuración pilares.	31
Figura 15 Configuración vigas.	31
Figura 16 Sistema de viguetas.....	32
Figura 17 Modelado placas	33
Figura 18 Modelado de Escaleras.....	33
Figura 19 Parámetros de Escaleras.....	34
Figura 20 Refuerzo Estructural	34
Figura 21 Armadura	35
Figura 22 Configuración de refuerzos.....	35
Figura 23 Configuración de refuerzos.....	36

Figura 24 Configuración de unidades.	37
Figura 25 Configuración de Muros	38
Figura 26 Configuración ventanas	39
Figura 27 Planta Baja	40
Figura 28 Planta tipo 2 al 4	41
Figura 29 Modelo Arquitectónico	41
Figura 30 Importación a IFC	42
Figura 31 Configuración de exportación.....	43
Figura 32 Configuración de parámetros	43
Figura 33 Exportación modelo a TWINMOTION	44
Figura 34 Sincronización TWINMOTION	45
Figura 35 Configuración Materiales	46
Figura 36 Configuración renders.	47
Figura 37 Configuración de iluminación	48
Figura 38 Configuración de fondos.....	48
Figura 39 Configuración de AUGIN.....	49
Figura 40 Análisis de interferencias	50
Figura 41 Flujo para creación de informes	51
Figura 42 Interfaz Cash Detective.....	51
Figura 43 Informe de Interferencias.....	52

Glosario

- **GEOTERMIA:** Es el aprovechamiento del calor generado en el subsuelo, para obtenerlo se realizan excavaciones a fin de encontrar un punto donde la temperatura se mantenga durante todo el año, esto se realiza por medio de instalaciones subterráneas.
- **LONGEVIDAD:** Este término hace referencia a la duración máxima en años que un ser humano puede estar en óptimas condiciones.
- **POZO CANADIENSE:** Es una modelo de climatización que obtiene el calor del subsuelo mediante un sistema de tuberías subterráneas permitiendo más fresca la casa en verano, y más cálida en el invierno.

Resumen

El Architecture Student Contest es un concurso a nivel internacional presentado por la empresa Saint Gobain sobre los edificios sostenibles, con el objetivo principal de brindar a los participantes una experiencia más cercana a un cliente real.

En la presente edición del concurso, se llevará a cabo en el distrito de Viikki, específicamente en el campus de la Universidad de Helsinki. Bajo los parámetros de los edificios sostenibles, el concurso se basa en la construcción de un nuevo edificio y adecuación de uno existente para uso residencial temporales para estudiantes, profesores, investigadores o permanentes para los residentes de la zona, proyectando la conexión e integración de los edificios existentes mediante un diseño urbano que permita maximizar las zonas blandas, y permitiendo la creación de espacios de descanso, recreación, entre otras.

Abstract

The Architecture Student Contest is an international competition presented by the Saint Gobain company on sustainable buildings, with the main objective of providing participants (students) with an experience closer to a real client.

In this edition of the contest, it will be held in the Viki district, specifically on the campus of the University of Helsinki. Under the parameters of sustainable buildings, the competition is based on the construction of a new building and adaptation of an existing one for temporary residential use for students, teachers, researchers or permanent residents of the area, projecting the connection and integration of the existing buildings, maximizing soft areas, and allowing the creation of spaces for rest, recreation, and proposing landscape activities.

Introducción

En un contexto de crecimiento urbano acelerado y preocupaciones crecientes sobre el cambio climático, la arquitectura sostenible se presenta como una solución integral. Se trata de un enfoque que se basa en la optimización de recursos, la reducción de residuos y la minimización del impacto ambiental durante todo el ciclo de vida de un edificio. La arquitectura sostenible no solo se centra en la eficiencia energética y la conservación de recursos, sino que también promueve un entorno más saludable y agradable para sus habitantes, fomentando la interacción armoniosa entre el ser humano y la naturaleza.

El Concurso tiene como objetivo principal proporcionar ideas y soluciones de construcción de un área ubicada en Viikki, a través de una combinación de viviendas temporales para estudiantes e investigadores o viviendas permanentes para residentes como parte del nuevo Distrito de Viikki. Para ello el siguiente trabajo se enfocará en diseñar un nuevo edificio residencial en la nueva parte residencial de uso temporal o permanente, los aspectos a considerar en el diseño contemplan parámetros bioclimáticos, reutilización de materiales provenientes de demoliciones y/o excavaciones, diseñados para la longevidad, ser flexible en uso y adaptarse de manera fácil con el tiempo, permitiendo su reorientación de uso, sistemas duraderos y eficientes de los recursos.

CAPITULO I: PREÁMBULO

Planteamiento del problema

Viikki es conocido por su enfoque sostenible y ecológico. El distrito ha implementado diversas iniciativas para promover la sostenibilidad, incluyendo prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, sistemas de gestión de residuos eficientes y proyectos de construcción ecológica. La presencia del campus Viikki de la Universidad de Helsinki, centrado en investigación ambiental, también contribuye a la orientación sostenible del distrito. También se ha centrado en fomentar un entorno urbano que da iniciativa al cuidado de la naturaleza.

El campus de Viikki comenzó a surgir en la década de 1960 cuando la Universidad de Helsinki trasladó su enseñanza de ciencias naturales a las tierras de la granja experimental de Viikki. El crecimiento del área continuó en la década de 1990 con la construcción de nuevos edificios universitarios, incubadoras de empresas y un área residencial ecológica llamada "Eko Viikki". En la actualidad casi la mayor parte de las zonas zonificadas ya han sido construidas.

Además, el área de Viikki busca desarrollarse aún más en torno al centro de transporte público existente y futuro. El proyecto de planificación inicial es construir nuevos apartamentos para 4000- 7000 habitantes en los próximos años, será un área de campus universitario vital, sostenible, "a 15 minutos de todas partes" con instalaciones residenciales, laborales, de investigación e innovación versátiles, así como instalaciones de aprendizaje. Los espacios a nivel de calle y peatonal serán espacios habitables y diversos con restaurantes, tiendas, espacios de trabajo y de trabajo conjunto. El entorno de vida "Viikish" combina la vida urbana con la conexión con espacios verdes y de ocio únicos cerca de todos. El plan está actualmente en desarrollo, las audiencias públicas y los habitantes locales están involucrados en el trabajo de desarrollo. Se prevé que el plan listo se presente al consejo ambiental de la ciudad de Helsinki durante el otoño de 2023.

Dado lo anterior, el campus de la Universidad de Helsinki busca implementar los estándares de sostenibilidad adoptados por el distrito de viki en su urbanismo, edificios existentes y los proyectados afrontando y dando el salto a una nueva era de construcción y uso responsable de los recursos natural, para ello el proyecto busca implementar esta serie de lineamientos y criterios sostenibles en el nuevo plan de renovación del campus de la universidad.

Pregunta Problema

¿Cómo a través del diseño arquitectónico del campus de la Universidad de Viikki se puede encaminar a la transición de la ciudad sostenible de Viikki?

Justificación del Problema

En base a lo anterior, la problemática se basa en la transición que ha optado el distrito de viikki, en fomentar la sostenibilidad enfocada en la necesidad imperante de abordar los desafíos ambientales globales y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. El proyecto se acopla a las necesidades y requerimientos dados en el concurso y en la política de Viikki, la propuesta va dirigida no solo a la comunidad estudiantil, de lo contrario los residentes del sector pueden acceder a sus zonas comunes, y áreas privadas las cuales van a ser viviendas permanentes, el proyecto se enfoca en dos partes: la urbana que busca implementar la mayor parte de su área a zonas verdes, creando espacios de ocio, permanencia y de aprendizaje, creando una conexión coherente y funcional de los edificios existentes, y la segunda parte se basa en el diseño arquitectónico, que busca implementar prácticas de construcción sostenibles, baja la huella de carbono y optar por recursos renovables para su materialidad y uso de las condiciones climáticas para su confort.

Objetivo General

Generar por medio de propuestas y soluciones un diseño arquitectónico y que abarque los criterios de sostenibilidad: carbono y energía, recursos y circularidad, salud y bienestar funcional.

Objetivos Específicos

- Generar un análisis del contexto que nos aproximen a las dimensiones social-histórica, económica y cultural-urbano-paisajístico que lo envuelven el sector.

- Analizar los desafíos específicos y oportunidades para la implementación de prácticas arquitectónicas en el contexto de viikki.

- Desarrollar propuestas sostenibles

- Implementar soluciones sostenibles en el diseño y construcción de edificios y equipamientos urbanos.

- Diseñar espacios que se puedan adaptar a las necesidades cambiantes, brindar confort y adaptabilidad.

- Establecer una conexión coherente y funcional de los edificios mediante el espacio público propuesto.

Metodología

- **Análisis del contexto:** Comprender el contexto en el que se desarrolla el proyecto y las necesidades.
- **Matriz de análisis:** Utilizar herramientas como la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas) para evaluar las características internas y externas del proyecto.
- **Mapas conceptuales o diagramas:** Crear mapas conceptuales o diagramas visuales para organizar y visualizar las ideas relacionadas con el proyecto y cómo se relacionan entre sí.
- **Revisión de la literatura:** Investigar y revisar la literatura académica y profesional relacionada con el tema del proyecto puede proporcionar información.

CAPITULO II: MARCOS DE REFERENCIA

Marco Teórico

Este marco teórico proporciona un contexto integral para poder comprender, analizar y abordar el problema de la presente investigación, estableciendo conexiones entre los conceptos claves y así ayudando a generar nuevas preguntas de investigación específicas. Por medio de los siguientes referentes se logra obtener y recopilar información que nos permita el sustento de ideas, pensamientos y afirmaciones descritas en los textos.

La arquitectura sostenible es un enfoque integrado para el diseño y la construcción que busca minimizar el impacto ambiental, optimizar el rendimiento energético y promover la equidad social. En el contexto de Helsinki, una ciudad comprometida con la sostenibilidad, el marco teórico se basará en varios pilares fundamentales:

Sostenibilidad Urbana:

Helsinki se ha destacado por su compromiso con la sostenibilidad urbana. El marco teórico abordará la planificación urbana sostenible, la movilidad verde y la integración de espacios verdes en la ciudad. Se explorarán modelos exitosos de otras ciudades que han enfrentado desafíos similares.

Eficiencia Energética en la Arquitectura:

La eficiencia energética es primordial para enfrentar de manera concreta el cambio climático. El marco teórico se centrará en estrategias arquitectónicas para maximizar la eficiencia energética en edificios, desde la orientación y el diseño pasivo hasta la implementación de tecnologías renovables.

Materiales Sostenibles:

La implementación de nuevos materiales desempeña un papel importante en la sostenibilidad. Se examinarán las opciones de materiales sostenibles, desde la madera certificada hasta materiales reciclados, considerando sus implicaciones ambientales, sociales y económicas.

Diseño Bioclimático:

La arquitectura bioclimática utiliza principios naturales para optimizar el confort térmico y la iluminación. Se explorarán estrategias de diseño bioclimático específicas para Helsinki, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y la necesidad de reducir la demanda energética.

Innovación en Diseño Arquitectónico:

Helsinki, como centro de innovación, ofrece oportunidades para la experimentación en el diseño arquitectónico sostenible. El marco teórico se centrará en proyectos innovadores en la ciudad y en el extranjero, destacando nuevas tendencias y tecnologías.

Adaptación al Cambio Climático:

Helsinki, al igual que otras ciudades, enfrenta desafíos relacionados con el cambio climático. Se analizarán estrategias arquitectónicas para la adaptación, incluyendo la gestión del agua, la resiliencia de los edificios y la promoción de entornos urbanos sostenibles.

Marco Histórico

En agosto de 1994 se decidió que Viikki se convertiría en la zona piloto del Proyecto Ecomunitario. Una extensa red inició un comité de actores para el proyecto, cuyo compromiso garantizaría la implementación de los objetivos del proyecto. Como apoyo necesario al desarrollo, la Agencia Nacional de Tecnología de Finlandia (Tekes) se unió al proyecto a principios de 1994. Posteriormente, el Proyecto Eco-comunitario se vinculó al Programa Tecnológico Ambiental de Construcción (RYM) de Tekes.

En 1998, el gobierno finlandés inició un programa de construcción ecológicamente sostenible que ofrecía un marco para los proyectos que ya estaban en marcha, así como un marco para proyectos complementarios.

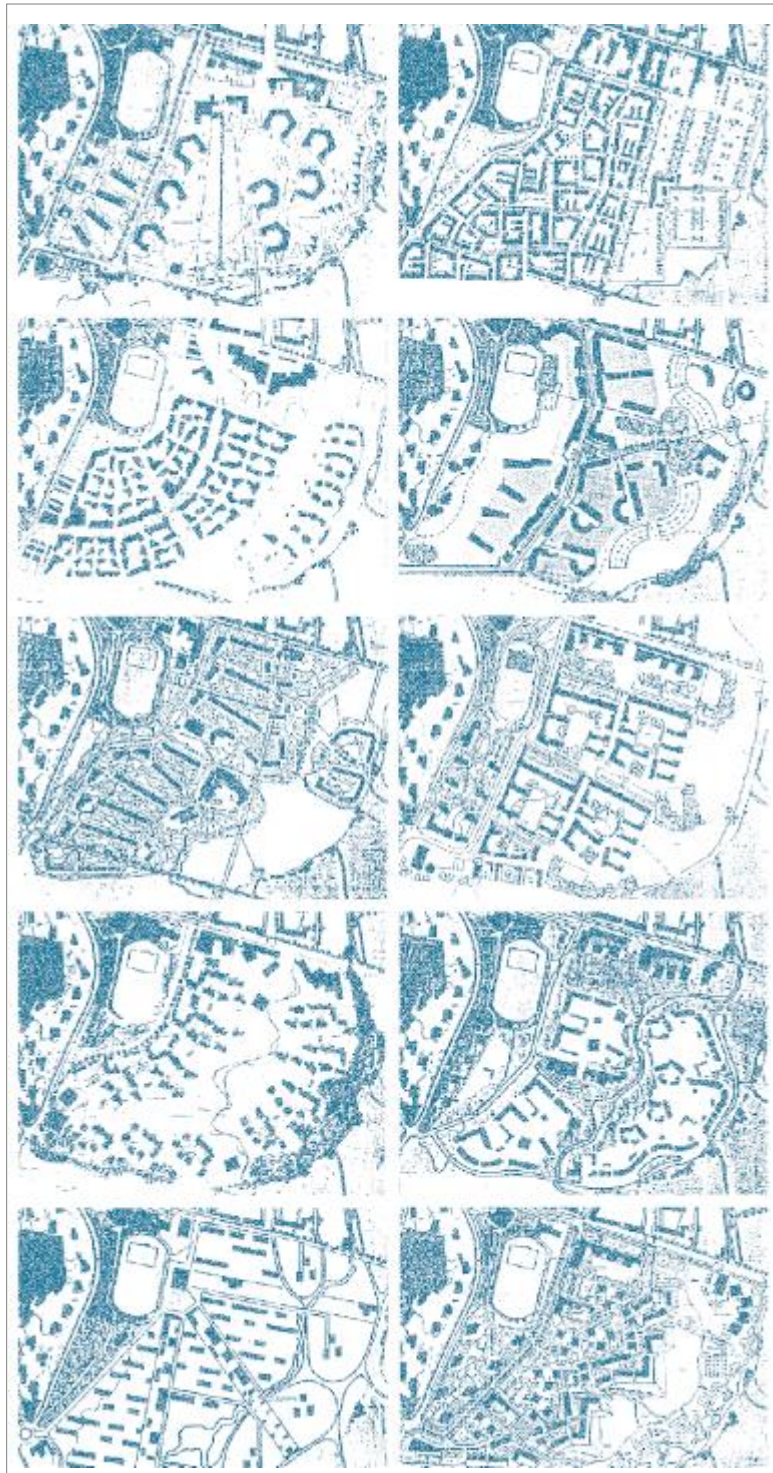
En el inicio del programa se realizaron varios modelos para la ciudad ecológica, mediante un concurso internacional se recibieron varias propuestas en el año 1995. La propuesta ganadora fue la del Arq. Petri Laaksonen.

Figura 1 Propuesta ganadora del modelo de ciudad



Tomada de "Eco-viikki aims implementation and Results, pg.9,2005"

Figura 2 Modelos de Ciudad



Tomada de "Eco-viikki aims implementation and Results, pg.9,2005"

Dedos Verdes

Los "dedos verdes" fue el diseño presentado por el arquitecto ganador del concurso, una ventaja del proyecto ganador, se destacó de los demás proyectos debido particularmente a su estructura urbana única y la implementación de principios ecológicos.

En su plan, basado en una estructura en forma de dedos, los edificios se agrupan alrededor de zonas residenciales con dedos verdes penetrando entre las áreas construidas, de modo que cada parcela sea directamente relacionado con las zonas verdes.

La mayor parte de los edificios está orientada de forma óptima hacia el sur. La estructura compacta, más baja en los bordes y elevada hacia el centro, se consideró favorable desde el punto de vista de la protección del viento. La propuesta también presentaba una zona de protección contra el viento, formada por vegetación, entre el campo abierto y la zona urbanizada.

El borrador del plan detallado se redactó en gran medida sobre la base del proyecto ganador de Laaksonen y la aportación del Departamento de Planificación de la ciudad de Helsinki, y fue aprobado a finales de 1995.

Marco Conceptual

Un marco conceptual consta de eventos y situaciones relevantes, así como de hallazgos de investigación y, por lo tanto, incluye marcos de referencia, definiciones, suposiciones.

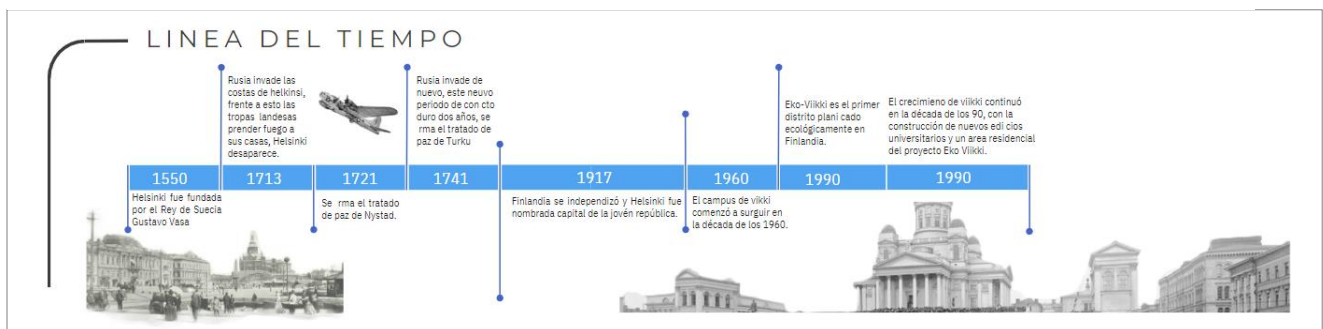
Autores como (Hernández Fernández, & Baptista, 2003; Rojas, 1995, 1997) que sin dar un concepto puntual de lo que es el Marco Contextual, advierten que el problema de investigación no debe considerarse de forma aislada sino como parte de una relación o concatenación de elementos que convergen en una determinada situación.

CAPITULO III: PROYECTO ARQUITECTONICO

Antecedentes

Línea del tiempo

Figura 3 Línea del tiempo



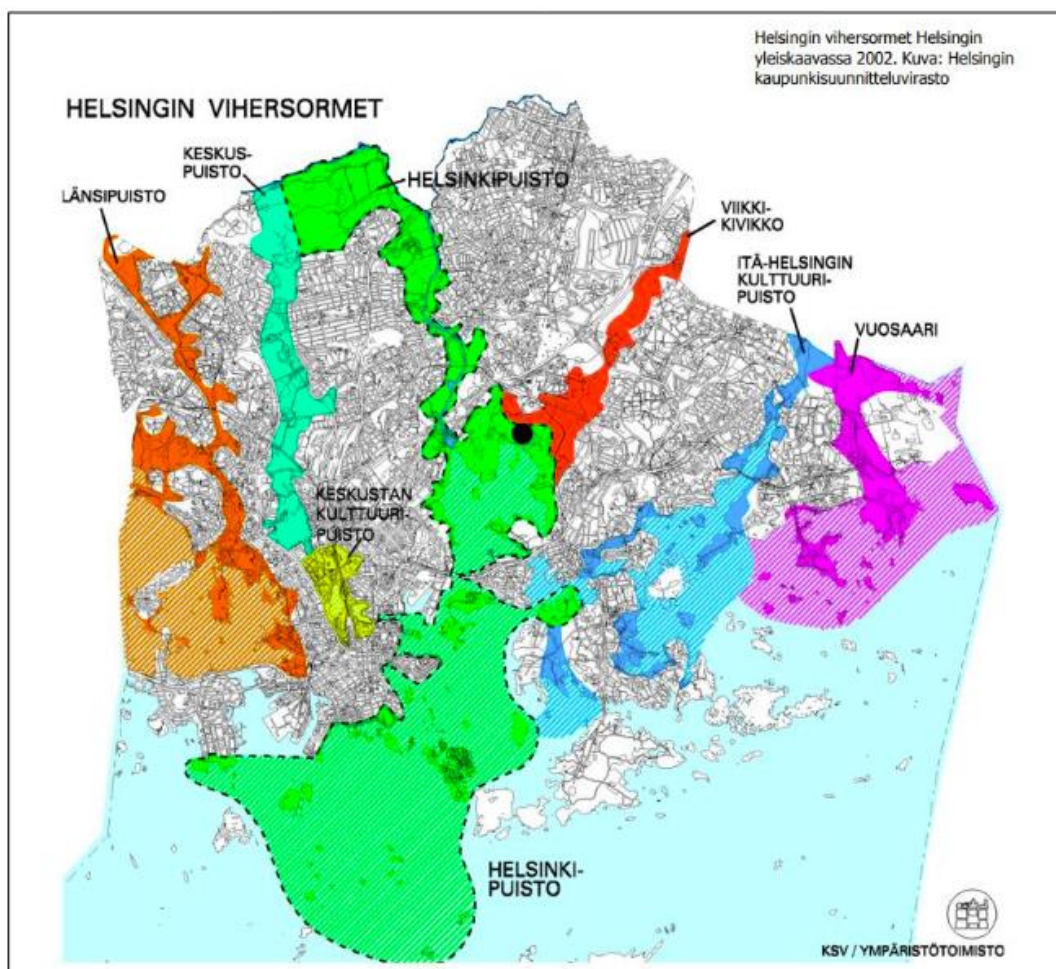
Elaboración propia.

Helsinki es la capital de Finlandia, está en la parte sur de Finlandia y al norte del golfo, La ciudad tiene aproximadamente 665.000 habitantes, junto con las ciudades vecina de Espoo, Vantaa y Sipoo.

Helsinki es catalogada como una ciudad verde junto al mar. Las áreas verdes cubren actualmente alrededor del 40% de la superficie terrestre de la ciudad de Helsinki y ofrecen a los residentes una gran variedad de actividades como recreación, oportunidades de ejercicio, sitios naturales interesantes y lugares agradables para descansar. También mantienen la diversidad de la naturaleza y los entornos culturales de diferentes épocas. El marco de la red de recreación verde de Helsinki consta de tres partes principales: los “dedos verdes” se extienden radialmente desde las costas y el centro de la ciudad hasta el campo, mientras que la “palma azul” es la Helsinki marítima con sus playas, islas y zonas de agua. Las líneas verdes como conexiones transversales completan la red de zonas verdes que cubre toda la ciudad.

Estos “dedos verdes” seguirán fortaleciendo la Helsinki del futuro, por lo que es la estructura de áreas verdes y ecológicamente principal debe cuidarse y desarrollarse aún más para satisfacer también las necesidades de los residentes de Helsinki del futuro. Actualmente Helsinki tiene 60 áreas de conservación de la naturaleza con una superficie total de 955 hectáreas

Figura 4 Dedos Verdes

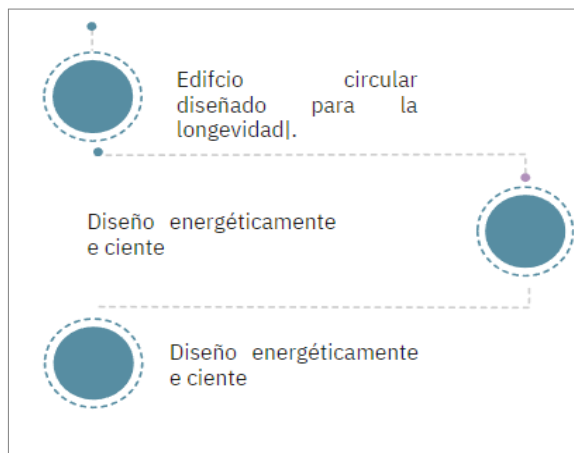


Nota: En el mapa se pueden ver las zonas coloreadas llamadas “dedos verdes” de Helsink. Tomada de “Architecture student contest, pg. 4, 2023”

Objetivo

Proponer una visión de área, considerando las características naturales del lugar como las expectativas de los usuarios que viven y visitan esta área. Implementar en el diseño soluciones duraderas y e ciencia en recursos.

Figura 5 Objetivos del Concurso



Elaboración propia.

Eco Viikki

Comunidad planificada cada que tiene como objetivo reducir el consumo, satisfacer la demanda de energía y sustituir los combustibles fósiles.

- Materiales: Selección de recursos renovables para materiales, prohibición de elementos tóxicos en la construcción.
- Transporte: Acceso al transporte público, vías de acceso ilimitado, infraestructura para el transporte sostenible.
- Hábitat: Espacio para horticultura zona de amortiguamiento aguas, pluviales y zanjas de retención, reducimiento areas construidas para uso de actividades agrarias.
- Agua: Humedales artificiales para purificar el agua.

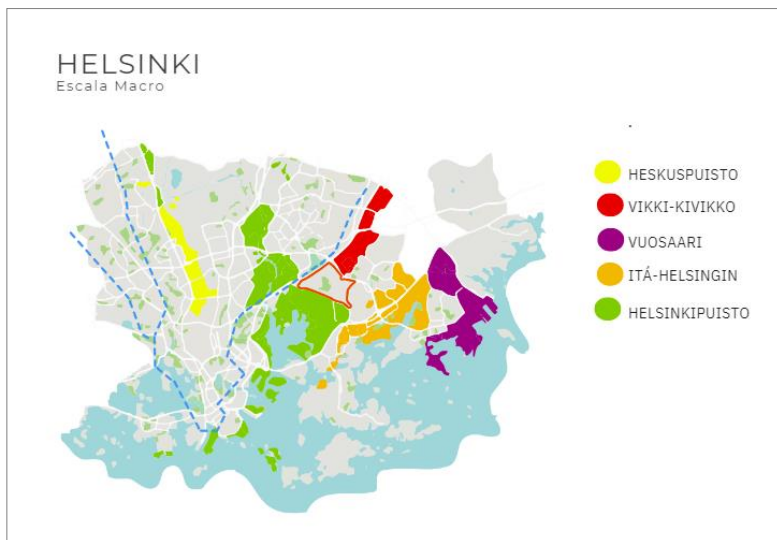
- Energía: Reducción de energía respecto de la construcción convencional, estableciendo límites de CO2.

Análisis

Helsinki tiene más de 60 áreas de conservación con un área total de 955 hectáreas, estos dedos verdes continuaran fortaleciendo el futuro de la ciudad, las estructuras verdes deben nutrirse y desarrollasen para los residentes.

- Escala macro

Figura 6 Análisis Escala Macro Helsinki



Elaboración propia.

- Escala meso

Figura 7 Análisis Escala Meso Viikki

Elaboración propia.

- Escala Micro

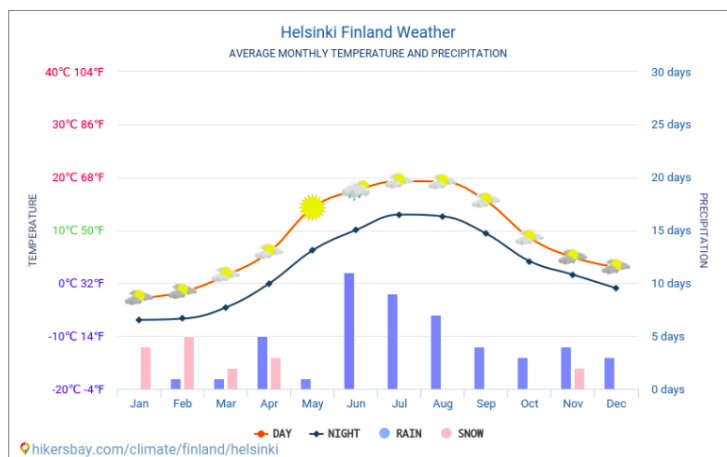
Figura 8 Análisis Escala Micro Campus Universidad Helsinki

Elaboración propia.

Datos Climático

La temporada cálida dura 3 meses, de junio a agosto con una temperatura máxima diaria superior a 16°C, el mes más frío del año es febrero, con un mínimo de -8°C y máxima de -2°C. En primavera y principios de verano, las zonas costeras son enfriadas por el golfo de Finlandia. La estación fría dura alrededor de 4 meses, desde finales de noviembre hasta finales de marzo, con una temperatura promedio de 2°C.

Figura 9 Análisis Climático



Nota: La imagen representa la variación del clima en Helsinki durante el año. Tomada de “Architecture student contest, pg. 10, 2023”

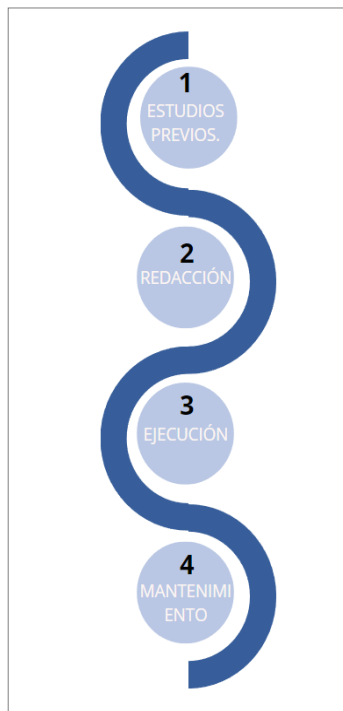
METODOLOGIA BIM

Introducción

BIM es un proceso para crear y gestionar modelos digitales de edificios e infraestructuras que contienen información detallada sobre su diseño, construcción y mantenimiento, mejorando la colaboración y la eficiencia en la industria de la construcción.

Usos del BIM

Figura 10 Usos del BIM



Elaboración propia.

1. Contiene el modelado de las condiciones existentes, medición y presupuesto de obra, planificación de obra, análisis de emplazamiento, cumplimiento de la normativa urbanística y utilización.
2. Validación de códigos, certificado de sostenibilidad, análisis de ingenierías (estructural, iluminación, MEP, entre otros. Auditoría de diseño.

3. Control de ejecución de obra, fabricación digital, diseño de fase de construcción, planificación e implantación de obra, registro del modelo.
4. Plan de emergencias, gestión de espacios, gestión de activos, análisis de los sistemas del edificio, programación de mantenimiento.

Roles del BIM

Al incorporar la metodología BIM en un proyecto, se realiza una selección de roles necesarios para cumplir los objetivos planteados, estos son ocupados por personas idóneas que cuentan con las capacidades necesarias para el desarrollo del proyecto.

Un Rol BIM es una función que se ejerce en las etapas de la planificación, diseño, construcción de una edificación o infraestructura, en base a BIM:

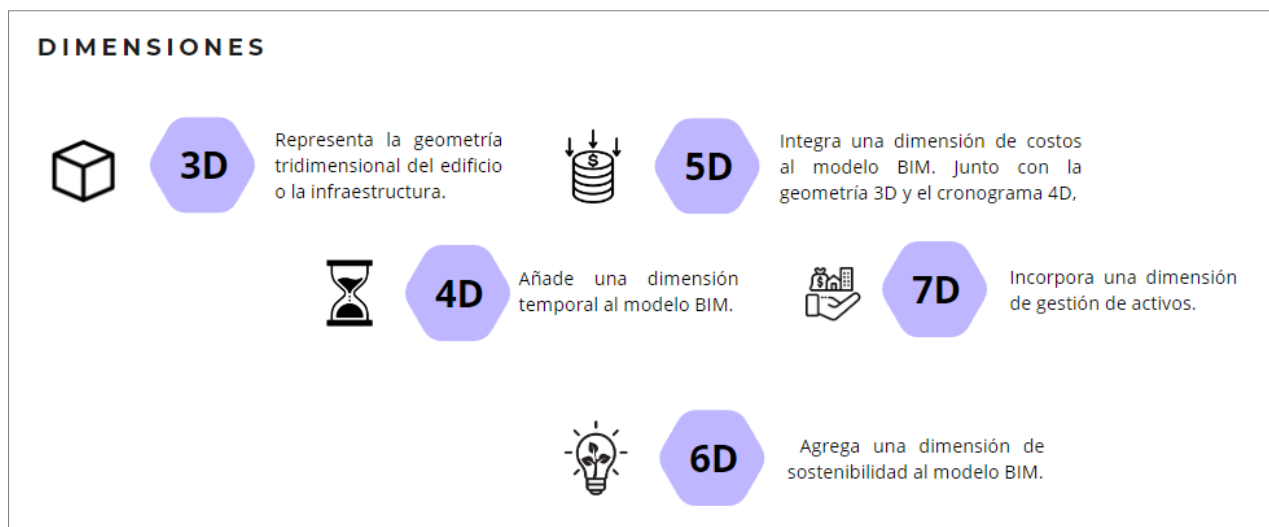
- Revisión en BIM: Visualiza y verifica la información geométrica y de datos de los modelos desarrollados en BIM.
- Modelación en BIM: Desarrolla modelos BIM de proyectos según la especialidad, utilizando diferentes tipos de representación y extracción de la documentación técnica.
- Coordinación en BIM: Desarrolla el proceso de integración y flujo de información entre los diferentes actores según la etapa de un proyecto.
- Gestión en BIM: Lidera la planificación, desarrollo y administración de los RRHH y tecnológicos para la implementación y actualización de la metodología BIM en una organización.
- Dirección en BIM: Lidera y fomenta la implementación de BIM en una organización, de acuerdo con las necesidades, estrategias y toma de decisiones relativas a proyectos e inversiones.

Dimensiones BIM

Las dimensiones del BIM abarcan distintos tipos de información que integra el modelo, las dimensiones utilizadas en la metodología son las siguientes:

- 3D: Representa la geometría tridimensional del edificio o la infraestructura (arquitectura, estructura y mep)
- 4D: Añade una dimensión temporal al modelo BIM como es la simulación constructiva y programación del proyecto-
- 5D: Integra una dimensión de costos al modelo BIM. Junto con la geometría 3D.
- 6D: Agrega una dimensión de sostenibilidad al modelo BIM.
- 7D: Incorpora una dimensión de gestión de activos, necesaria para gestionar el ciclo de vida y mantenimiento del edificio.

Figura 11 Dimensiones del BIM



Elaboración propia.

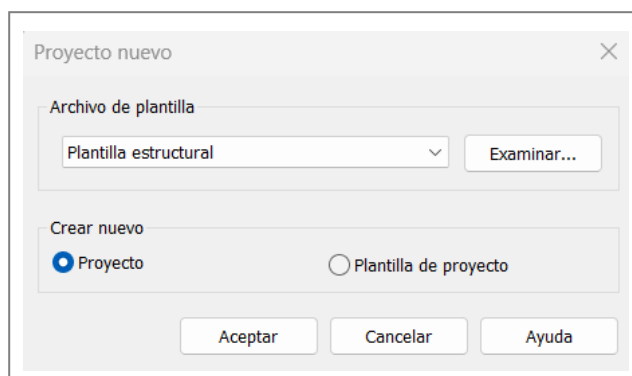
Modelado de la Estructura

Configuración modelado estructural

Pasos para seguir para la creación de un modelo estructural:

1. Se inicia el software de REVIT, se elige la plantilla estructural y luego aceptar.

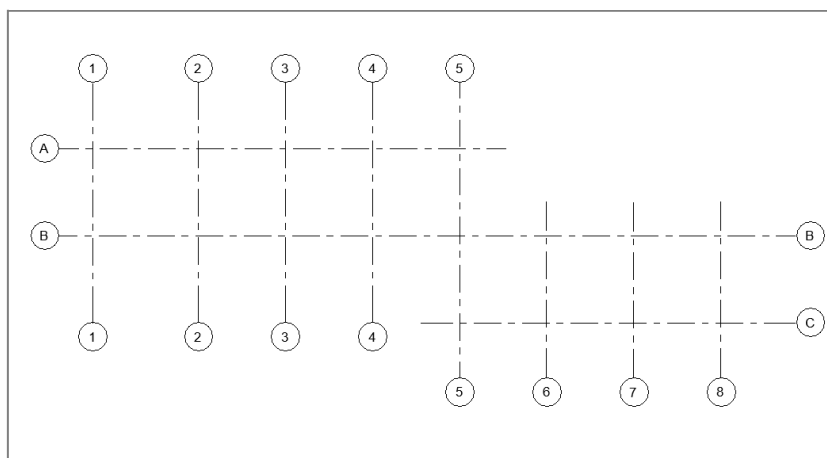
Figura 12 Plantilla



Elaboración propia.

2. Configurar niveles y rejillas, definiendo niveles principales y para organizar el modelo.

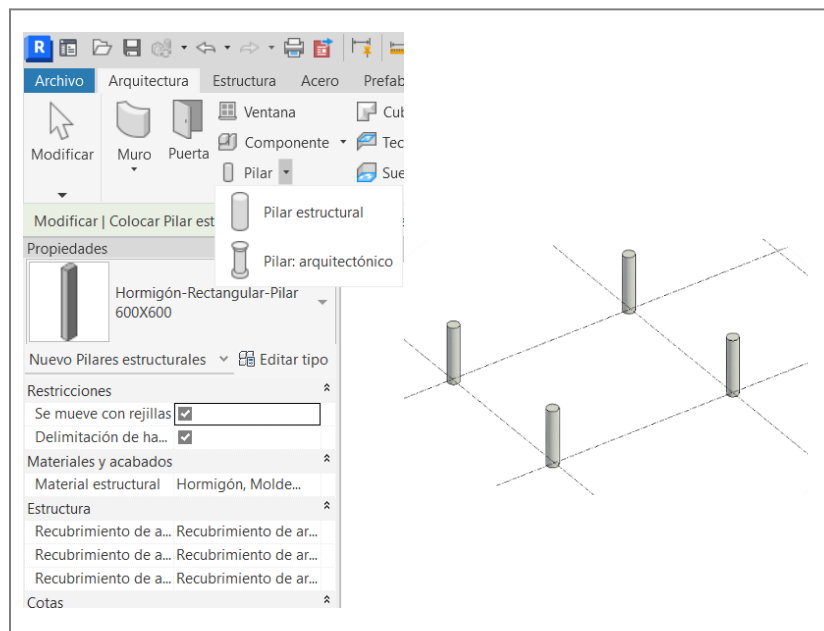
Figura 13 Configuración rejilla



Elaboración propia.

3. Con la herramienta pilar se puede realizar la inserción de un pilar en concreto, se configura la familia acorde a sus dimensiones y tipologías.

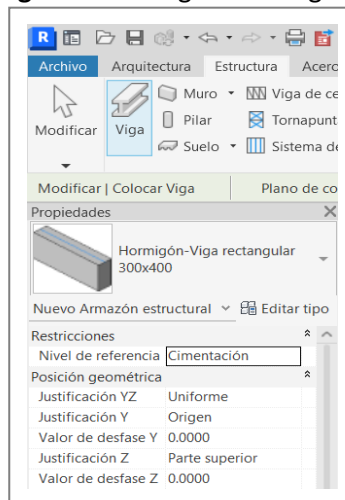
Figura 14 configuración pilares.



Elaboración propia.

4. Luego se realiza el modelado de las vigas estructurales en la opción del icono de viga, y se escoge la familia de acuerdo con las especificaciones de la viga.

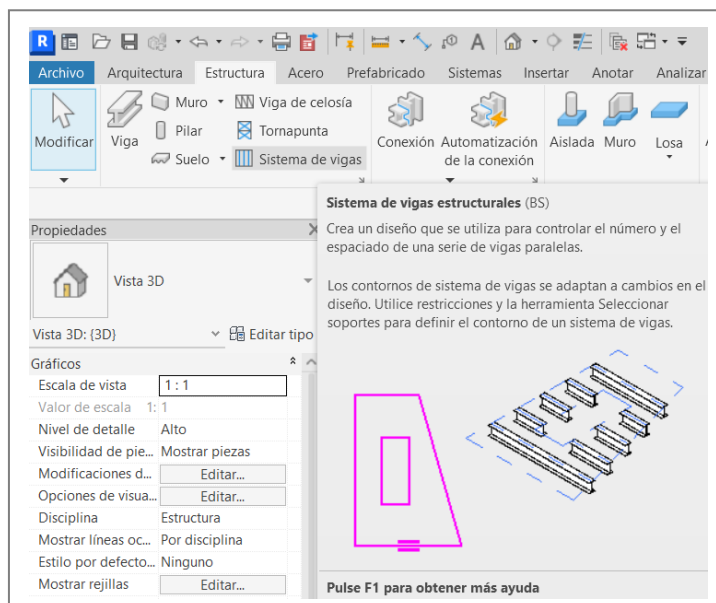
Figura 15 Configuración vigas.



Elaboración propia.

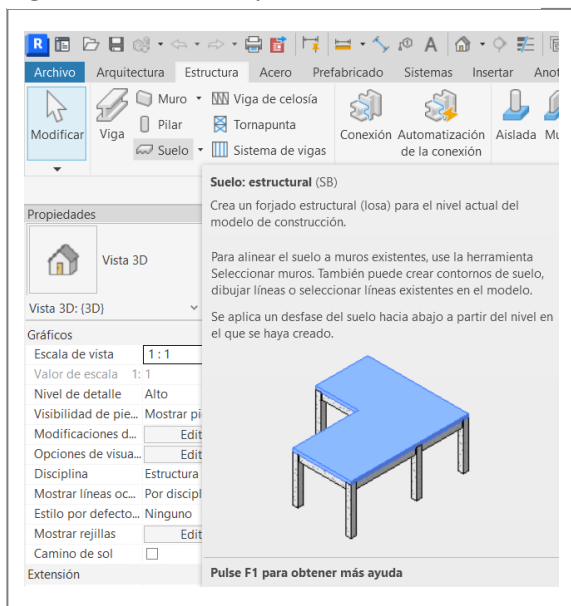
5. Para realizar el sistema de viguetas, la sección de estructura en el panel de sistemas de vigas nos permitirá crear una serie de viguetas entre las vigas o ejes marcados, teniendo en cuenta una posible dirección de estas y un tipo de vigueta definida.

Figura 16 Sistema de viguetas



Elaboración propia.

6. Después de realizar las viguetas, se modela la placa de entrepiso en la pestaña de estructuras, opción suelo, se escoge el tipo de placa y se finaliza con la herramienta contorno.

Figura 17 Modelado placas

Elaboración propia.

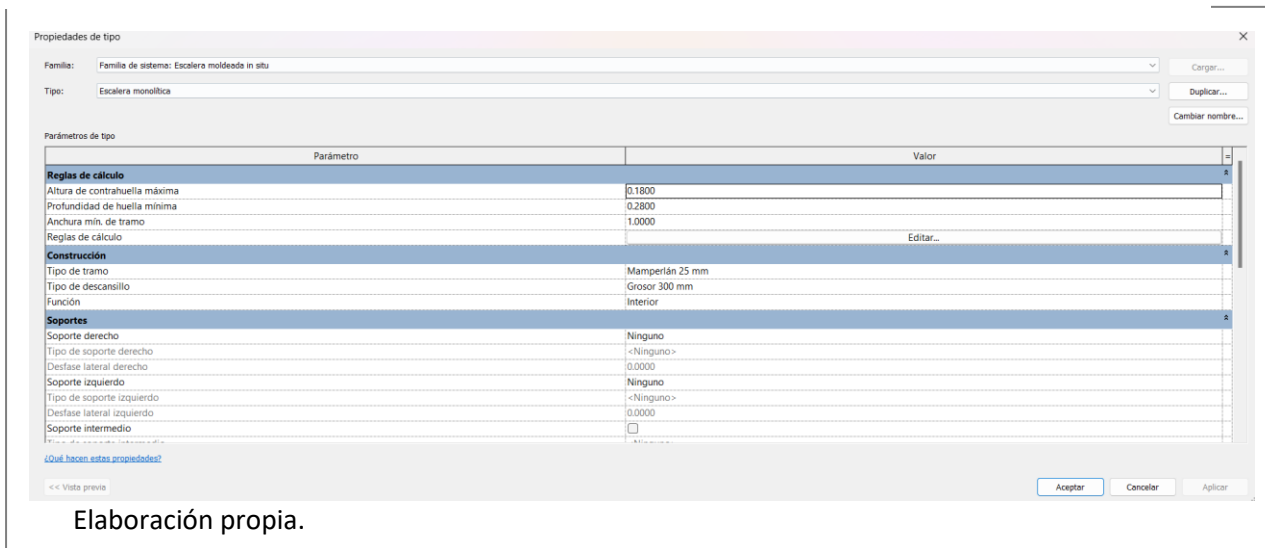
7. Para modelar la escalera se dirige la configuración de la familia de la escalera donde tendremos en cuenta la NSR 10, la cual indica que la huella no debe ser inferior a 280 mm y la contrahuella no debe ser menor de 100 mm o superior a 180 mm.

Figura 18 Modelado de Escaleras

Elaboración propia.

En la pestaña de arquitectura, seleccionamos el ítem “escaleras” donde se despliega una barra de propiedades donde modificamos las escaleras, escogiendo tipos de material, altura de huella, contrahuella, desarrollo de baranda.

Figura 19 Parámetros de Escaleras



8. Detallado de refuerzo de los elementos estructurales.

En este caso se realizará el detallado del refuerzo de la zapata y el pilotaje, nos dirigimos a la barra de herramientas y damos clic en estructura y buscamos la opción armadura.

Figura 20 Refuerzo Estructural

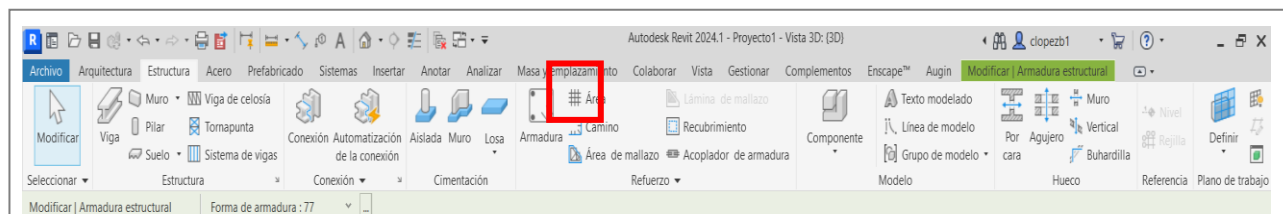
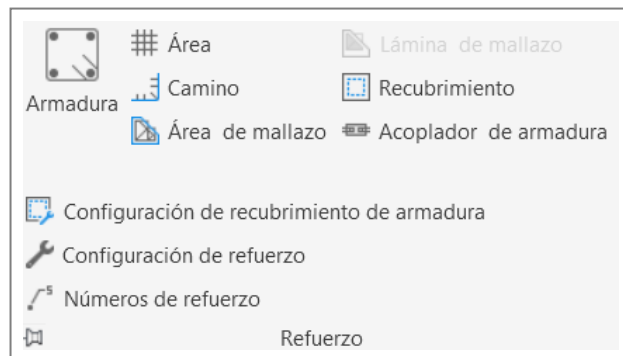
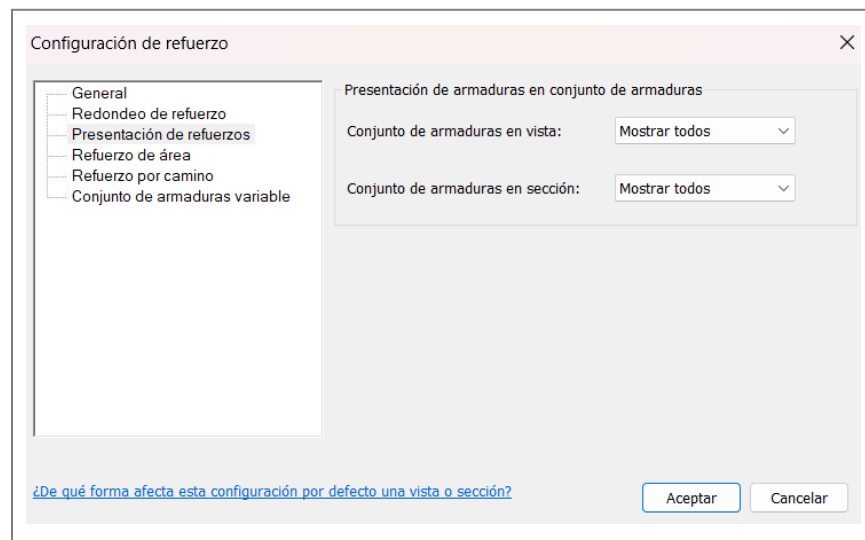


Figura 21 Armadura

Elaboración propia

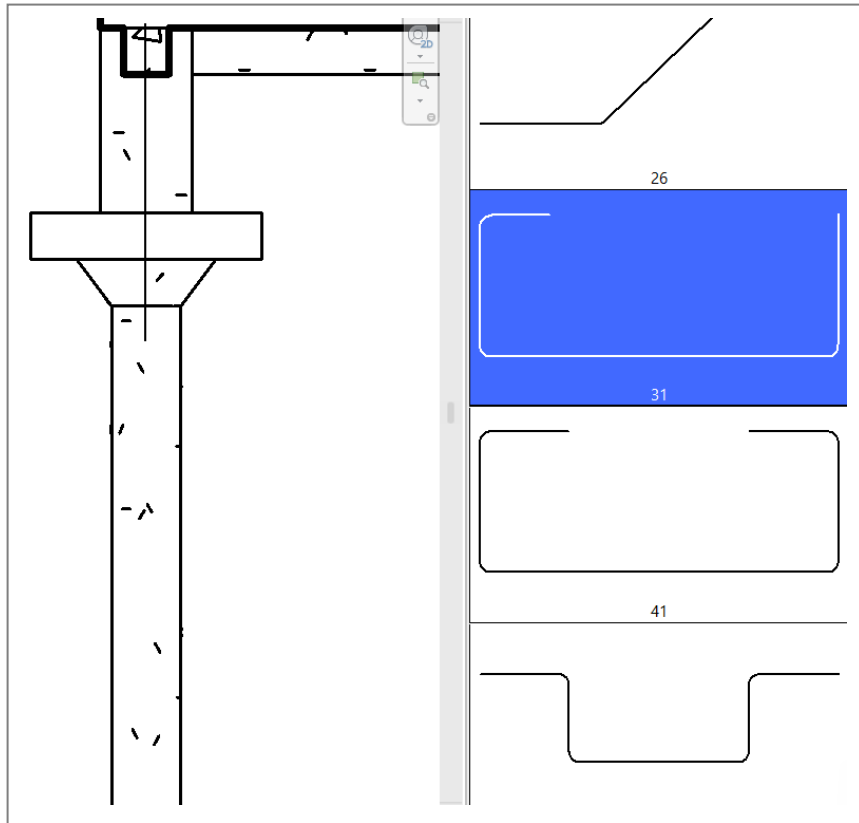
9. Configuración de refuerzo, donde especificamos las barras de refuerzo.

Figura 22 Configuración de refuerzos

Elaboración propia.

Seleccionamos el elemento estructural y posteriormente elegimos el armado estructural correspondiente teniendo en cuenta el diseño.

Figura 23 Configuración de refuerzos.

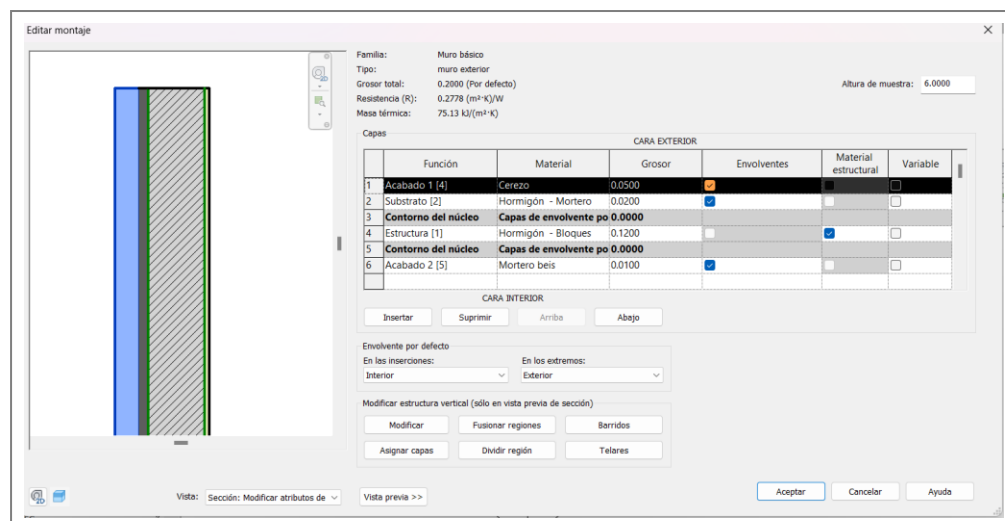


Elaboración propia .

MODELADO DE LOS ELEMENTOS ARQUITECTONICOS

- Niveles: Define los niveles en el panel "Elevaciones". Estos representan los diferentes pisos del edificio.
- Muros: Usa la herramienta "Muro" en el panel "Arquitectura". Puedes dibujar muros básicos, estructurales o cortina.

Figura 25 Configuración de Muros



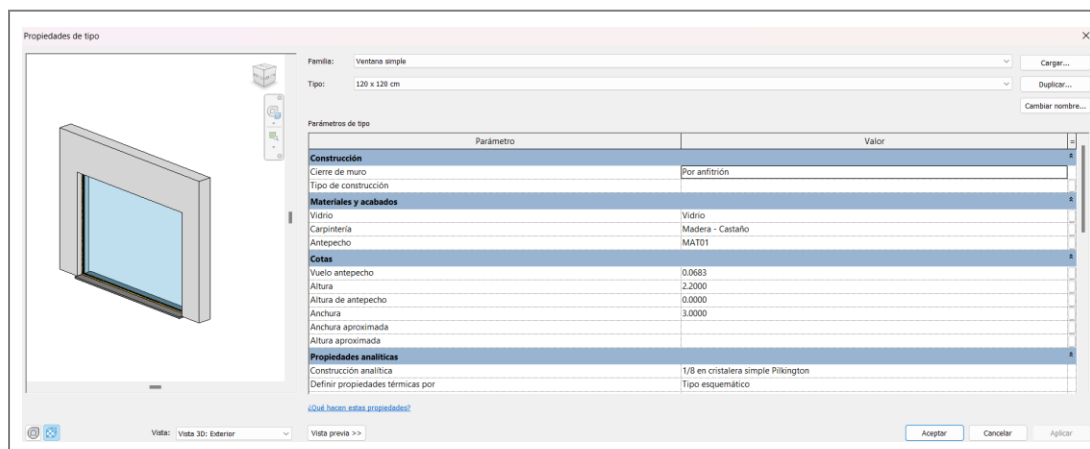
Elaboración propia

- Pisos: Añade pisos seleccionando la herramienta "Piso" y dibujando el contorno del piso en cada nivel.
- Techos: Utiliza la herramienta "Techo" para crear techos planos o inclinados.

DETALLES ARQUITECTONICOS

- Puertas y Ventanas: Coloca puertas y ventanas desde las bibliotecas disponibles en Revit o importa familias personalizadas.

Figura 26 Configuración ventanas



Elaboración propia.

- Escaleras y Rampas: Agrega escaleras y rampas utilizando las herramientas correspondientes en el panel "Arquitectura".

COMPONENTES INTERIORES

- Mobiliario y Equipamiento: Añade elementos como muebles, electrodomésticos y otros accesorios desde las bibliotecas de componentes de Revit.
- Materiales y Acabados: Aplica materiales y acabados a los elementos arquitectónicos para mejorar la visualización y la precisión en las cantidades.

DOCUMENTACIÓN Y PLANOS

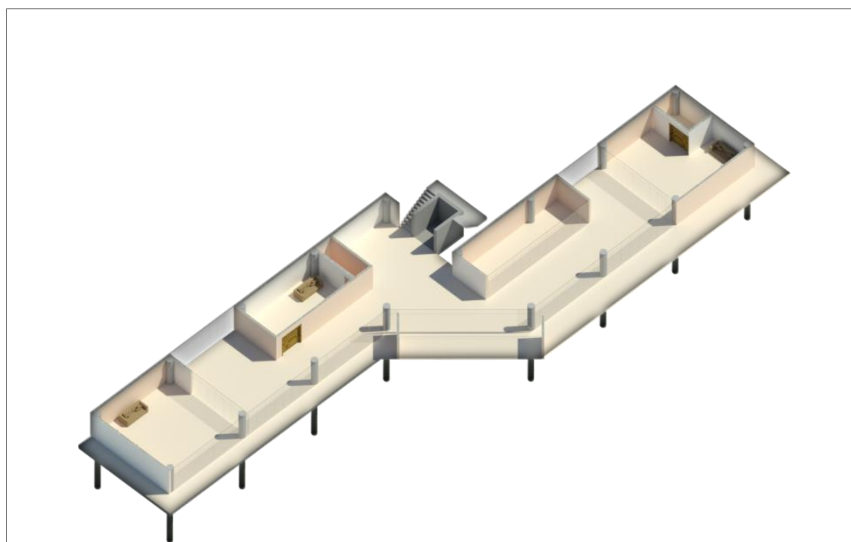
- Vistas en Planta y Secciones: CreaR vistas en planta, secciones y elevaciones para documentar el proyecto.
- Anotaciones: Añade cotas, etiquetas y notas a LOS planos para proporcionar información detallada.

ZONIFICACIÓN

El edificio consta de 4 niveles, en el primer nivel ubicamos el área comercial conectándolo directamente con el urbanismo existente en la zona, la planta 2 al 4 nivel se distribuyen apartamentos y aparataesdios con áreas comunes.

- Planta baja: En este nivel se distribuye las areas en zonas comerciales, circulaciones, punto fijo para acceder a los siguientes niveles y una doble altura.

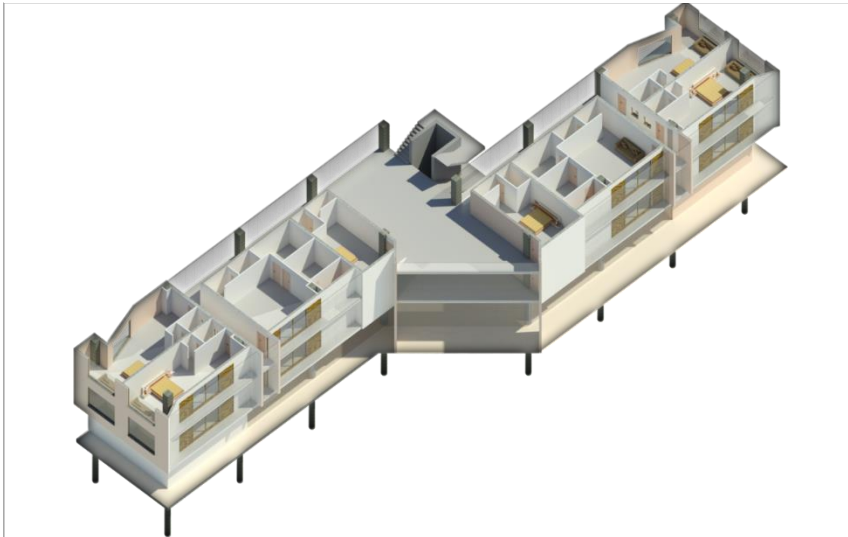
Figura 27 Planta Baja



Elaboración propia.

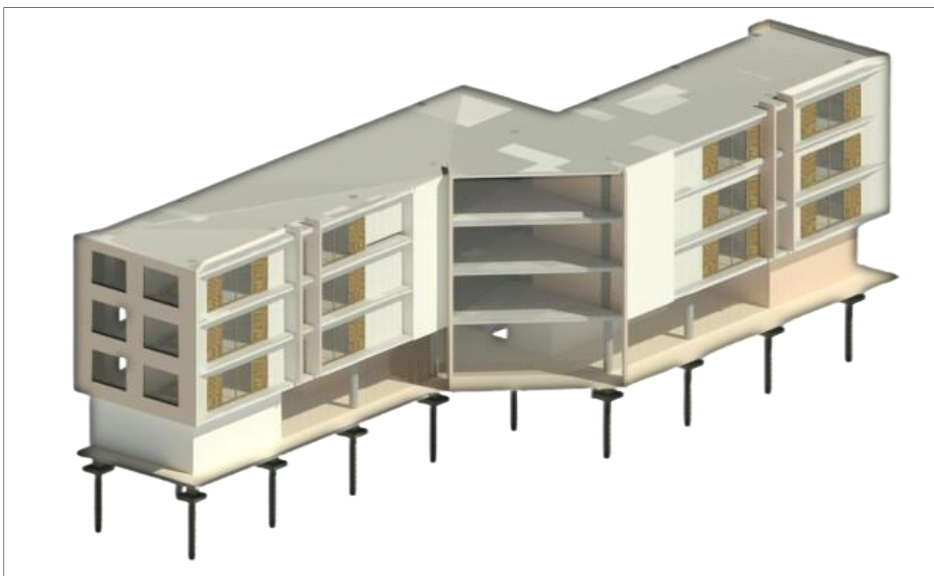
Planta Segundo y Cuarto nivel: En estas plantas se distribuyen aparta

Figura 28 Planta tipo 2 al 4



Elaboración propia.

Figura 29 Modelo Arquitectónico



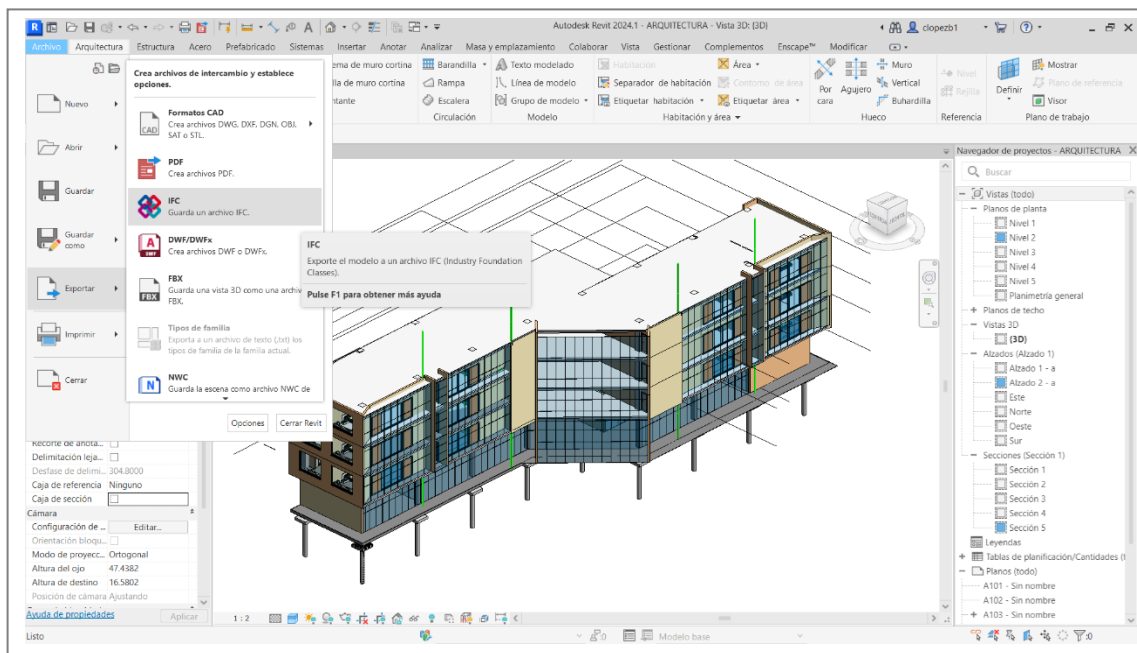
Elaboración propia.

Realidad Virtual e Inmersiva

Exportación IFC

Este es un formato estándar de datos desarrollado por buildingSMART International, diseñado para facilitar el intercambio y la interoperabilidad de datos entre distintas aplicaciones y actores en la industria de la construcción.

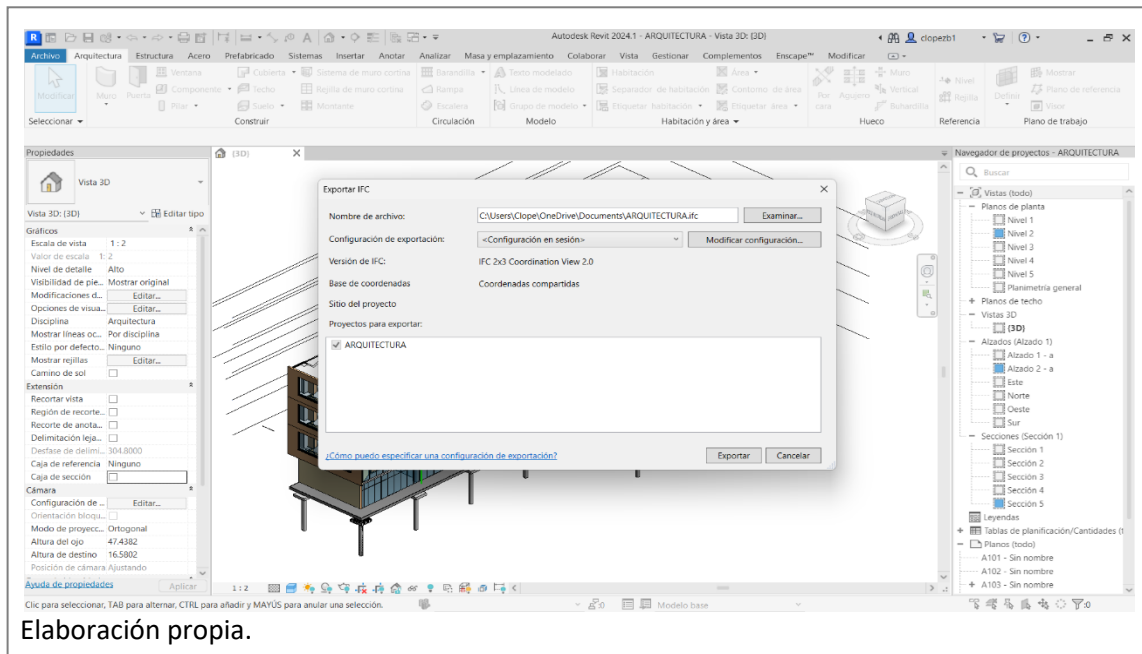
Figura 30 Importación a IFC



Elaboración propia.

- Se inicia el programa de REVIT y seleccionamos el ítem archivo, exportar y seleccionar la opción IFC.

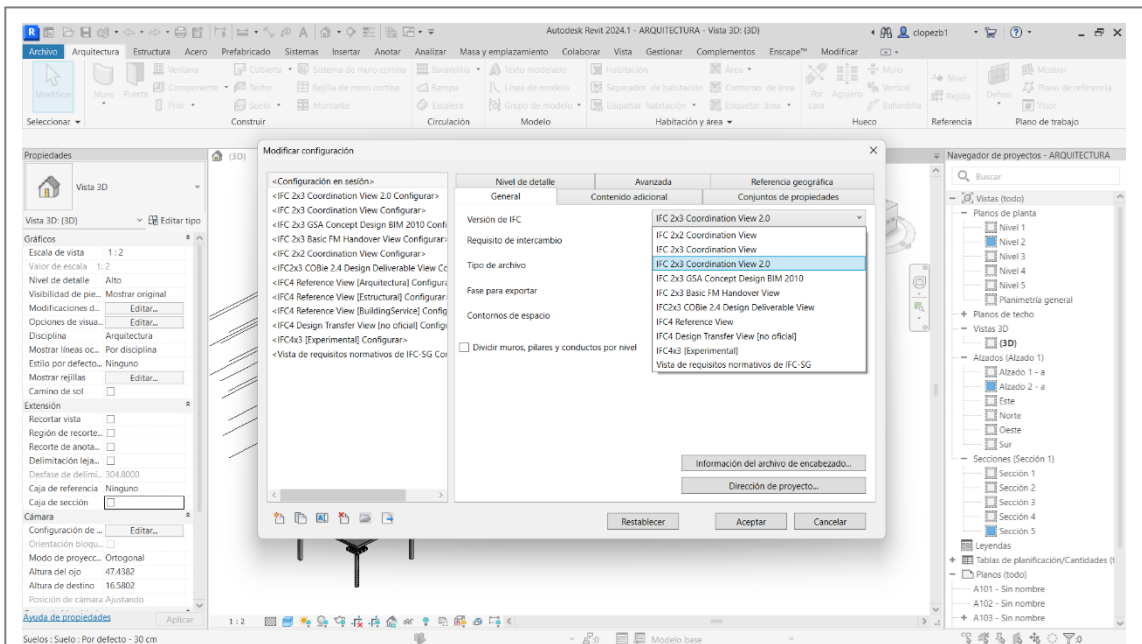
Figura 31 Configuración de exportación



Elaboración propia.

- Se abre una ventana para seleccionar la carpeta del destino y nombre de archivo.

Figura 32 Configuración de parámetros



Elaboración propia.

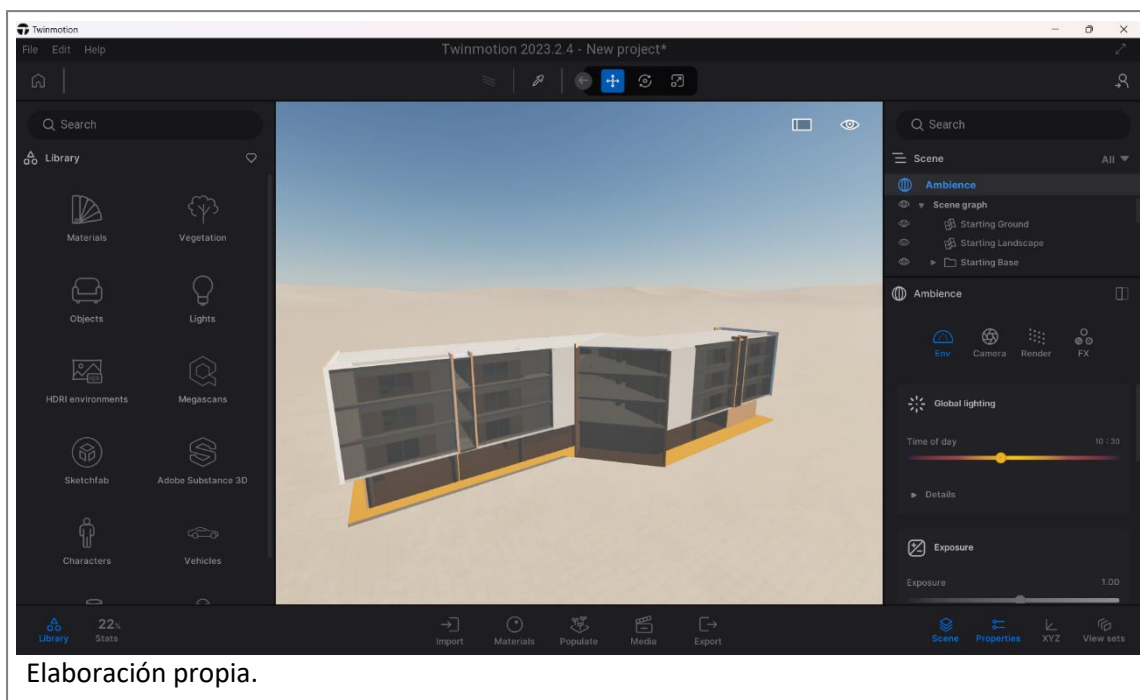
Renderizado en tiempo real

El renderizado en tiempo real permite editar el diseño y ver los cambios actualizados en ese mismo momento, en alta calidad, y producir animaciones y panorámicas en minutos. También abre la puerta a experiencias inmersivas como los videos en 360° y la realidad virtual.

La herramienta de renderizado que se utilizó fue TWINMOTION, que nos permite obtener imágenes fotorrealistas, panoramas, videos animados y video en 360° en tiempo real lo que permite sumergirse en el proyecto y compartir con el cliente final.

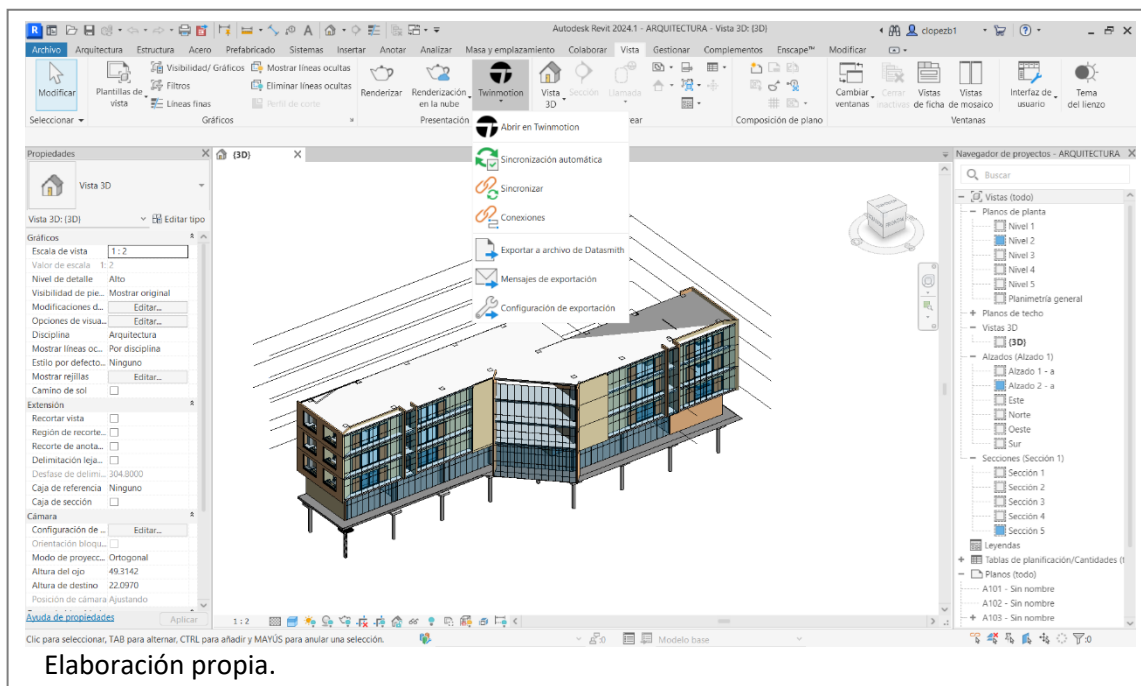
Una vez se guarde el archivo en formato IFC, iniciamos el programa de renderizado y abrimos el archivo IFC, se cargará el modelo en 3d, obteniendo una vista en tiempo real.

Figura 33 Exportación modelo a TWINMOTION



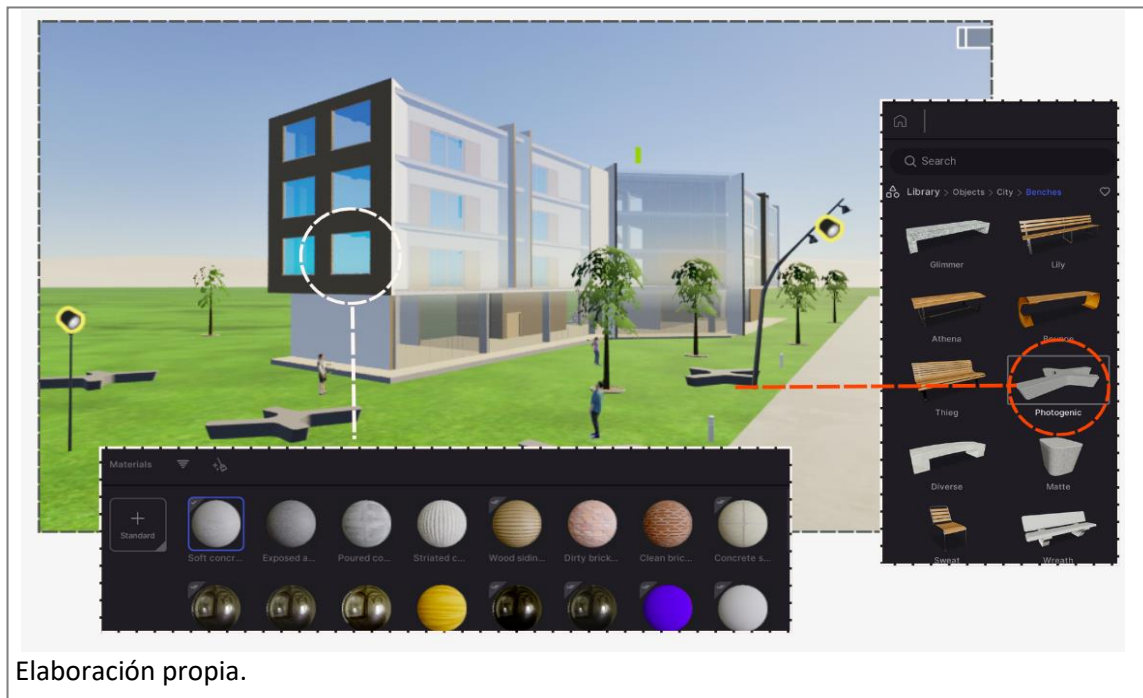
En el archivo del proyecto en Revit, seleccionamos en la barra de herramientas la opción VISTA donde se desplegará un menú, damos clic en TWINMOTION y luego en sincronización automática. Esto nos permitirá manejar el modelo sincrónicamente, dando la posibilidad de realizar ajustes en Revit y que en tiempo real se visualicen directamente en el software de renderización.

Figura 34 Sincronización TWINMOTION



Fotomontaje y retoques fotográficos 3D

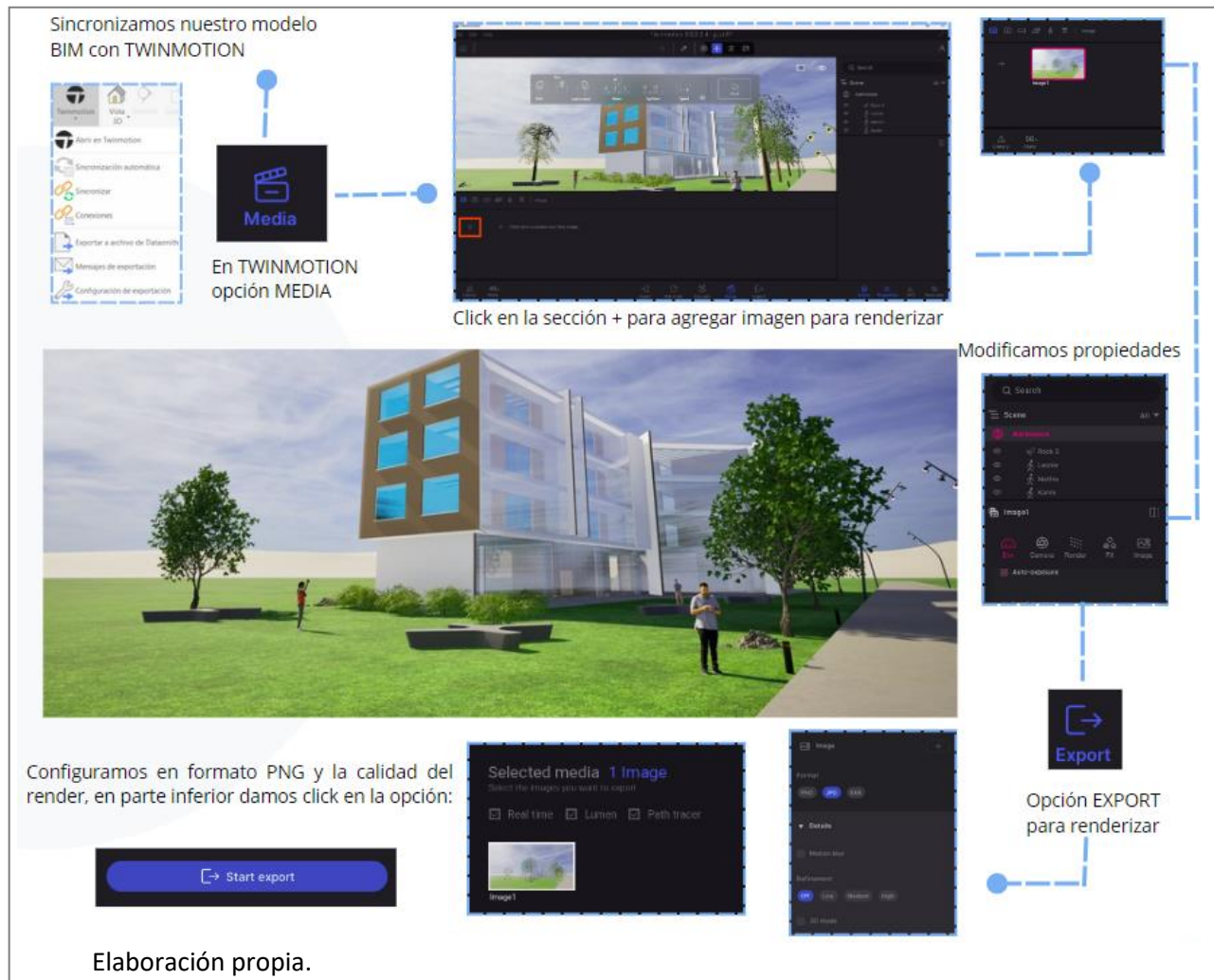
Con la implementación de entornos de modelado en tiempo real y herramientas que permiten la edición de las imágenes, las aplicaciones de edición permiten generar imágenes más congruentes, con elementos cuantificables y cualificables.

1. Configuración de mobiliario y materiales exteriores.**Figura 35** Configuración Materiales

En el software de renderizado, tenemos la opción de insertar mobiliario exterior desde la librería lo que nos permite ambientar nuestro modelo 3D, en la barra de materiales se eligen las texturas y acabados que vayamos a colocar en el modelo, lo que abarca muros, ventanas, pisos, terreno etc.

En la siguiente imagen, podemos visualizar el procedimiento para exportar el modelo 3D en renders y posteriormente a un archivo JPG, PNG, PDF entre otros.

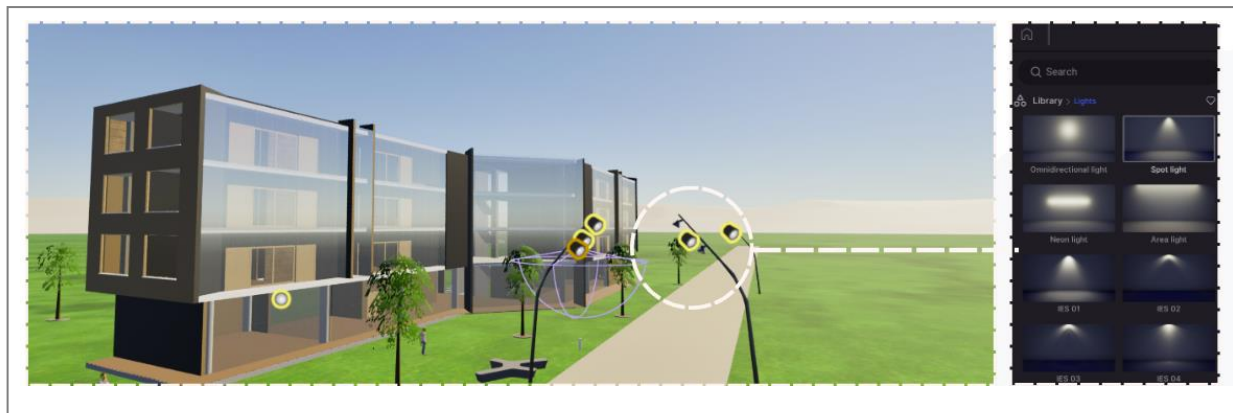
Figura 36 Configuración renders.



En esta opción de MEDIA nos permite modificar las vistas, desde diferentes ángulos o perspectivas, modificar nuestro ambiente y las configuraciones de imagen, como son la iluminación, fondos, texturas y estilos.

Configuración de fondos climáticos, luces y reflejos.

Los fondos climáticos y las luces se ajustan partiendo de una renderización, desde el botón renderización y se configura la calidad en un menú desplegable, que puede ir de borrador a un producto excelente según el tipo de iluminación deseada. Haz clic en cada botón y complementa la información.

Figura 37 Configuración de iluminación

Nota: En el software TWINMOTION podemos modificar la iluminación exterior e interior, directamente desde la librería incorporando varios tipos de iluminación acorde al espacio. Elaboración propia.

Figura 38 Configuración de fondos

Nota: Elaboración propia.

Visualización en tiempo real

Augin es una plataforma que coloca los proyectos en un entorno colaborativo inmersivo, esta solución permite optimizar de manera eficiente la comunicación entre el arquitecto y el cliente final, obteniendo una experiencia interactiva.

Beneficios de la implementación de la realidad virtual:

1. Simulación en tiempo real.
2. Aprendizaje en entornos interactivos y practicos
3. Facilita la presentacion de proyectos y toma de desiciones
4. Modificaciones en tiempo real

Figura 39 Configuración de AUGIN



Coordinación de Especialidades, Documentación y Tiempos

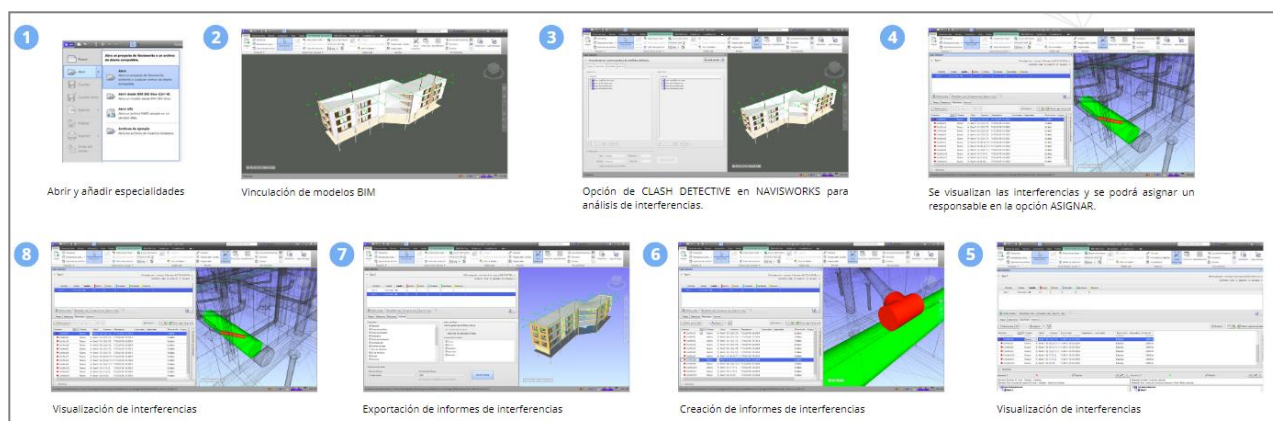
Interferencias e inconsistencias

Las inconsistencias e interferencias se refieren a discrepancias o conflictos entre los elementos modelados que pueden causar problemas durante la fase de construcción o en la operación del edificio.

Aquí hay algunas formas en que estas inconsistencias e interferencias pueden surgir en los modelos

BIM:

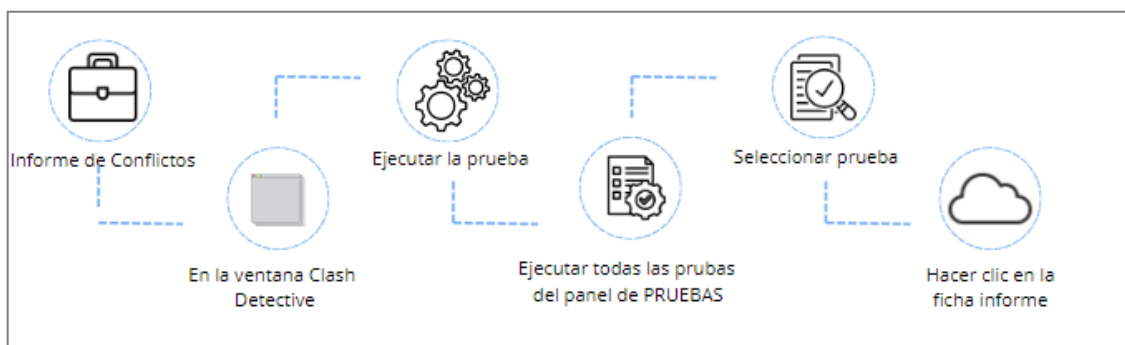
Figura 40 Análisis de interferencias



Nota: En la imagen se identifica el paso a paso para importar nuestros modelos de (arquitectura, estructura y mep) para el análisis de interferencias mediante el software de NAVISWORKS. Elaboración propia.

Creación de informes

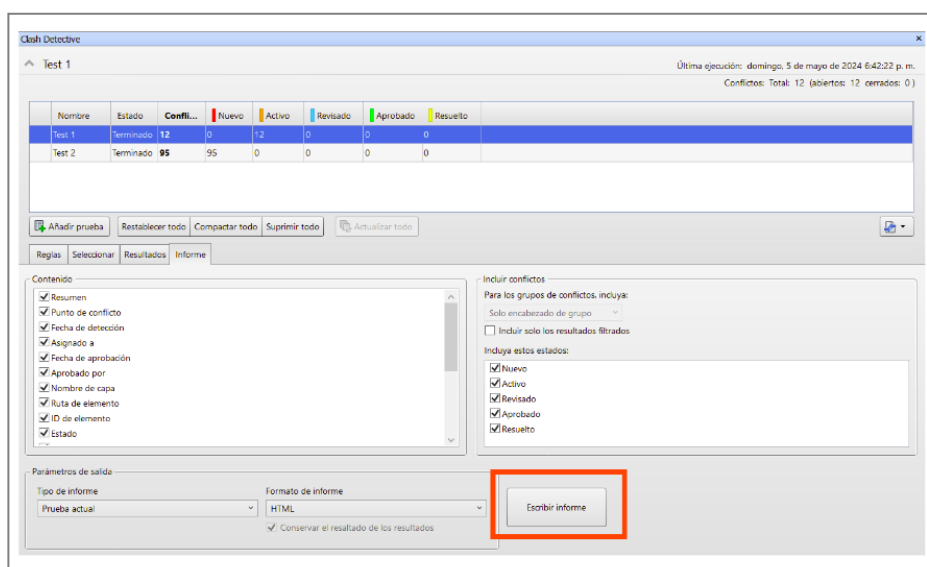
Una vez realizado la incorporación de nuestros modelos a la interfaz de NAVISWORKS se procede a la creación de informes, donde seleccionamos las entidades que se interfieren y asignamos a un responsable para la ejecución de la tarea y posterior solución.

Figura 41 Flujo para creación de informes

Elaboración propia.

Creación de Informes

- En la ventana de Clash Detective, se ejecuta la prueba correspondiente.
- Ejecutar todas las pruebas del panel Pruebas, debe seleccionarse la prueba con los resultados que desean consultarse.
- Debe hacerse clic en la ficha Informe.

Figura 42 Interfaz Cash Detective

Elaboración propia

Figura 43 Informe de Interferencias

Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones

BIM mejora la eficiencia optimizando el proceso de diseño, construcción y gestión de proyectos, reduciendo costos y tiempos de entrega. Promueve la comunicación entre equipos multidisciplinarios, minimizando errores y mejorando la coordinación durante todas las etapas del proyecto. Proporciona información detallada y precisa, permitiendo una toma de decisiones fundamentada y estratégica. Aborda el ciclo completo del edificio, desde el diseño hasta la operación y el mantenimiento, mejorando la eficiencia y reduciendo costos a largo plazo.

El modelado de obras lineales permite la creación de modelos digitales detallados y precisos, lo que facilita la planificación y el diseño de infraestructuras complejas.

El diseño MEP en un modelo BIM ofrece beneficios significativos en términos de coordinación, optimización, identificación temprana de problemas, análisis avanzados y documentación detallada ayudando de manera significativa la eficiencia y la calidad en el diseño, la construcción y la gestión de edificios.

BIM facilita la colaboración entre todos los actores involucrados en un proyecto arquitectónico, trabajando en un modelo centralizado que permite una Reducción de errores y retrabajo, visualización y simulación mejoradas, Optimización del proceso de construcción y facilita la gestión del ciclo de vida del edificio

BIM permite la integración y coordinación efectiva entre el diseño arquitectónico y estructural, reduciendo los conflictos durante la construcción, en los modelos estructurales en BIM facilitan el análisis avanzado de la resistencia y estabilidad del edificio. Esto incluye la evaluación de cargas, análisis de tensiones, y simulaciones de comportamiento estructural bajo diferentes condiciones, lo que ayuda a optimizar el diseño y garantizar la seguridad del edificio.

Lista de Referencia o Bibliografía

Coloma Picó, E. (2008). *Introducción a la tecnología BIM* . Universitat Politècnica de Catalunya. Departamento de Expresión Arquitectónica I (EGA1).

Salinas, JR y Román, KAU (2014). Implementación de BIM en proyectos Inmobiliarios. *Sinergia e innovación* , 2 (1), 229-255.

Domínguez, L. Á., & Soria, F. J. (2004). *Pautas de diseño para una arquitectura sostenible*. Edicions UPC.

Aguado, I., Barrutia, J. M., & Etxebarria, C. (2017). Anillos verdes: algunas experiencias europeas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (73).

García Navarro, J. (2013). Congreso Mundial sobre Sostenibilidad en la Construcción, SB11 Helsinki. *Informes de la Construcción*, 65(Extra-), 4-4.

Lorenzo Romero, E. Climatización pasiva de edificaciones como estrategia para una arquitectura sostenible.

Gámez, F. C., Severino, M. J. S., & Márquez, R. J. G. (2014). Introducción a la metodología BIM. *Spanish Journal of building information modelling*, 4-10.

Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles. *Dearq*, (4), 14-23.