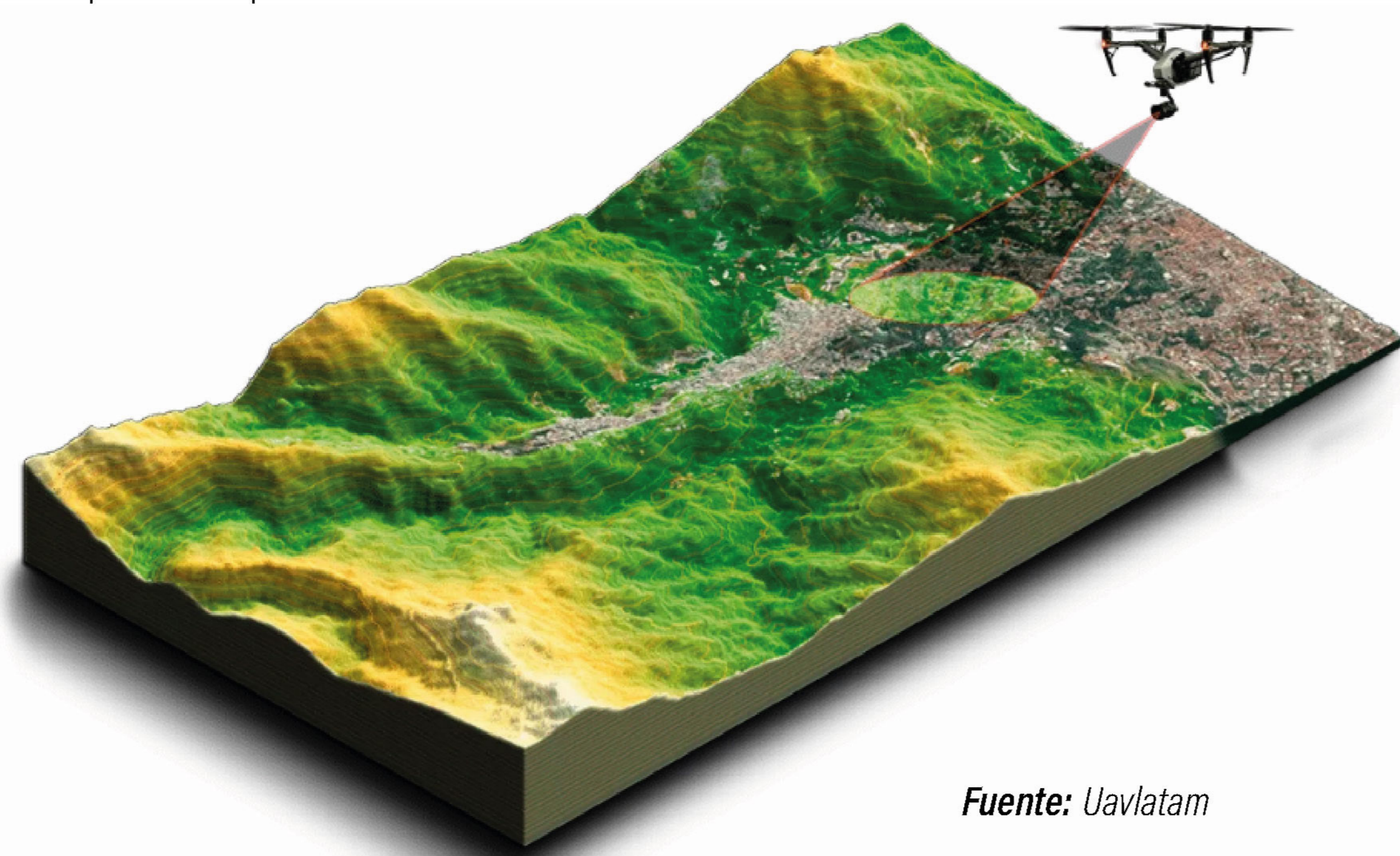


MÓDULO 2. LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES AS-BUILT E INFRAESTRUCTURA URBANA

EJE TEMÁTICO 1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN TERRESTRE

Existen diferentes técnicas y herramientas para realizar un levantamiento, desde el uso de escáneres láser terrestres, fotogrametría, estaciones totales, etc.

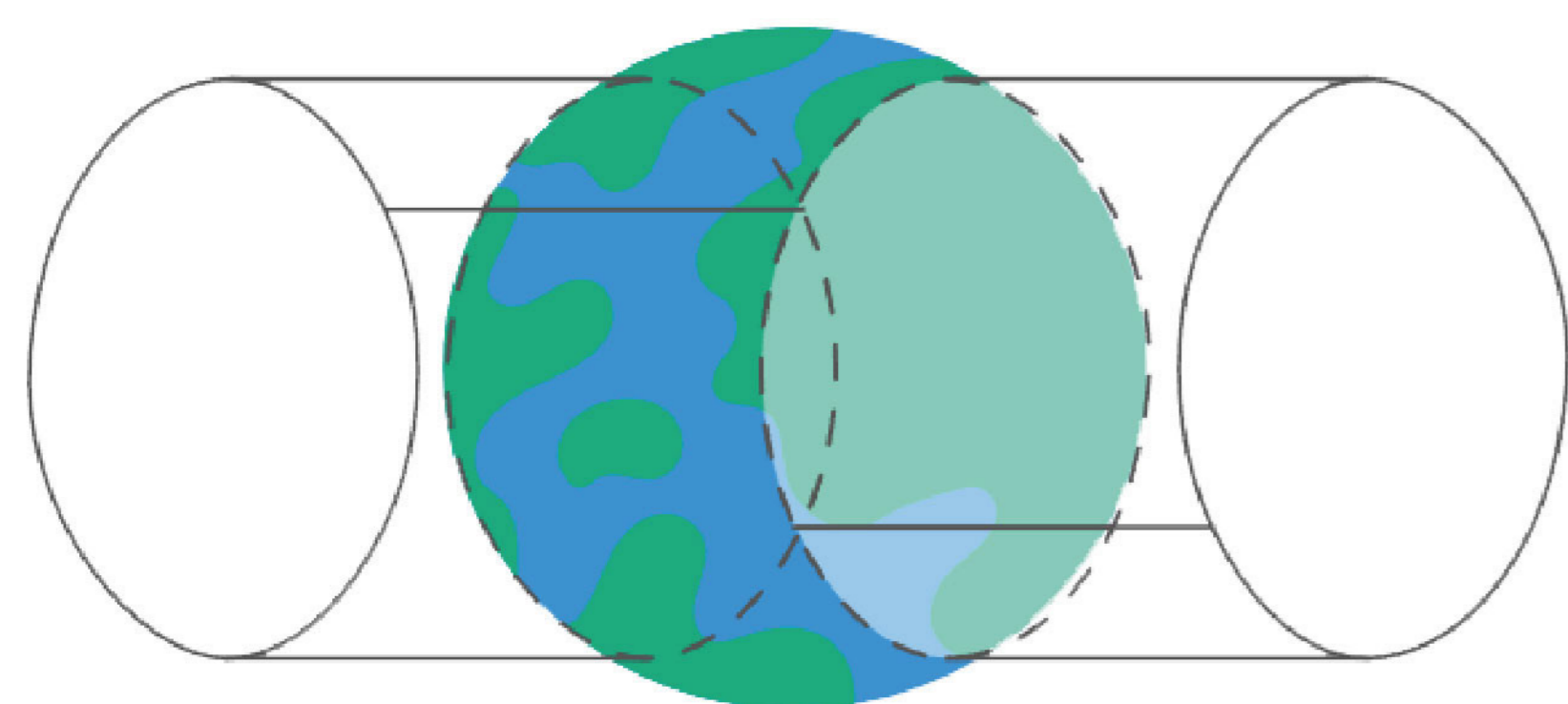
La elección de la herramienta dependerá del usuario, la complejidad del proyecto y de la precisión que se requiera.



Fuente: Uavlatam

CARTOGRAFÍA

La cartografía juega un papel importante en la creación del terreno y la obtención de información. Esta es una herramienta que permite presentar un entorno detallado y preciso, a través de modelos de terreno digital facilitando el análisis de datos geospaciales recopilados durante un levantamiento.



Fuente: gisandbeers

La proyección cumple con el ángulo primero, lo que garantiza que el ángulo formado entre dos líneas en la superficie de la Tierra se mantenga después de aplicar la proyección.

Además la superficie del cilindro horizontal que corta la esfera sirve como superficie de referencia. La escala de representación cambia según los parámetros de longitud y escala.

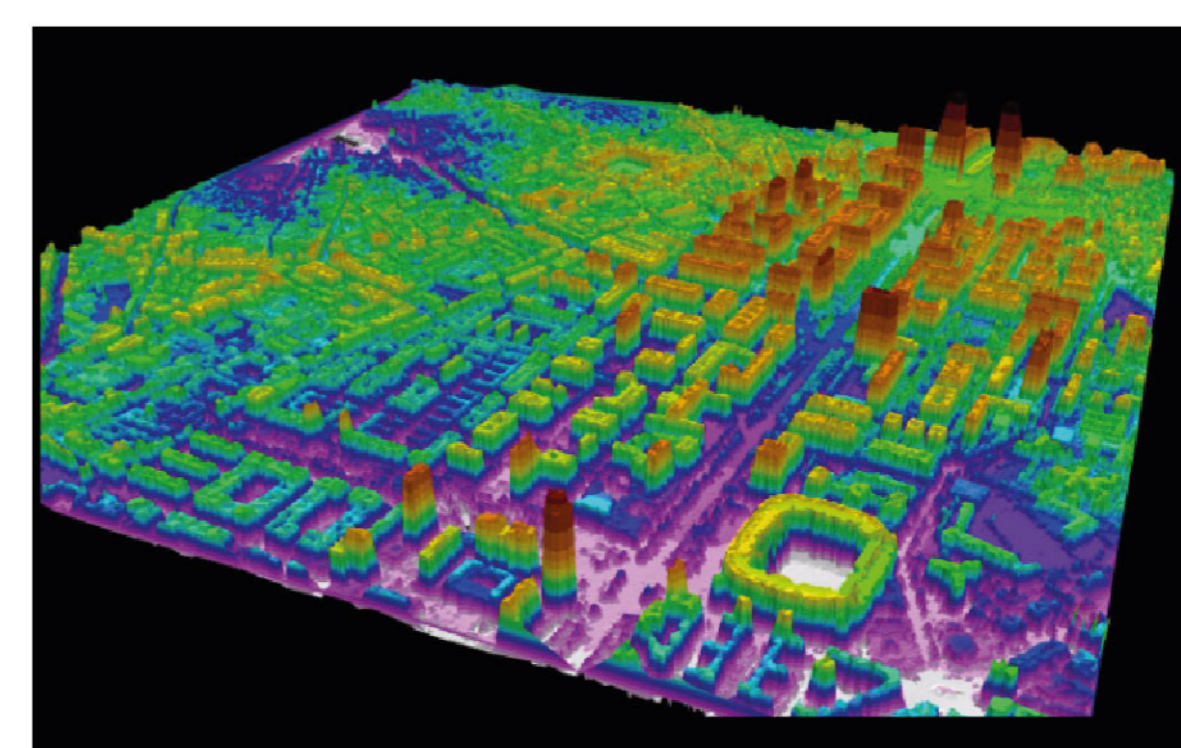
El levantamiento de información terrestre es una parte fundamental del proceso de elaboración de un modelo as-built. El levantamiento del edificio construido es el primer paso para obtener un modelo as-built. Ya que esto incluye medir y recopilar datos sobre la ubicación de los componentes de un edificio, ya sean arquitectónicos, estructurales, mecánicos o eléctricos, entre varios otros.

TECNOLOGÍA LIDAR

LIDAR es la abreviatura en inglés de "Light Detector and Ranging", una tecnología que ha revolucionado la forma en que entendemos e interactuamos con el entorno que nos rodea.



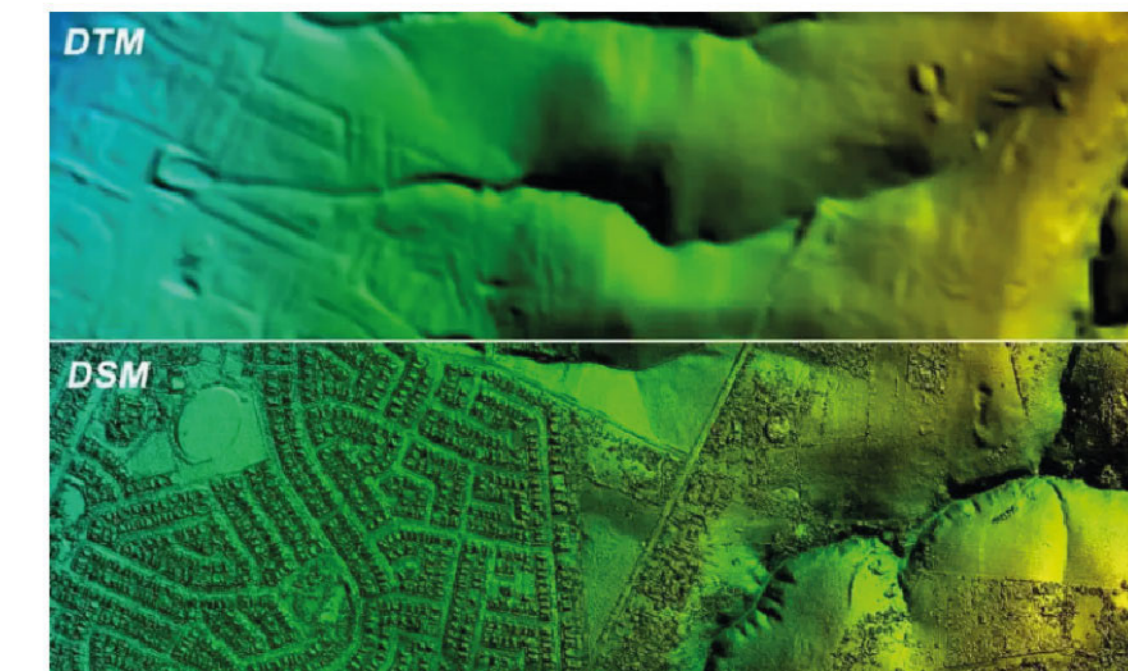
Fuente: Volvo | Tecnología



Fuente: 33ohms

LIDAR envía pulsos de luz láser hacia la superficie de la Tierra y mide el tiempo que les toma rebotar de un lado a otro.

Esta información de tiempo y distancia se utiliza para crear modelos digitales precisos de terreno y elevación, conocidos como modelos digitales de terreno (MDT) y modelos digitales de elevación (MDE).



Fuente: ArcGeek

GEORREFERENCIACIÓN

La georreferenciación permite realizar análisis, cálculos de distancia, volúmenes o pendientes, esto es útil para quienes necesitan ubicar con precisión los datos de un terreno.



Fuente: MappingGIS

La georreferenciación se puede comparar con el GPS en el sentido de que actúa como un sistema de coordenadas que coloca los datos con precisión en su ubicación física en el mundo.

CAPTURA DE INFORMACION CON TECNOLOGÍA LIDAR

La tecnología LIDAR permite la recopilación de información ofreciendo una precisión exacta y un gran rendimiento. Ya que utilizando pulsos láser, se escanea un área que sirve para recopilar los datos de una sección sobre la elevación del objeto, el terreno o incluso la densidad de la vegetación.

Esta es una herramienta indispensable y muy avanzada que permite capturar la información en cartografía o levantamientos terrestres, ofreciendo la unión de tres conceptos importantes como lo es precisión, eficiencia y seguridad.



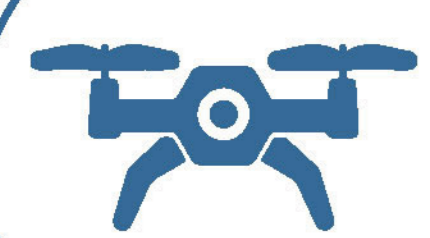
Fuente: AEC Technology

EJE TEMÁTICO 2. FOTOGRAMETRÍA CON DRONES

La fotogrametría con drones es una técnica utilizada para medir el tamaño, la forma y la posición de objetos en el espacio superponiendo imágenes capturadas.



Los drones se utilizan como herramientas muy importantes que permiten la fotografía aérea en alta resolución.



Sirve para crear modelos digitales ya sean en 2D o 3D, a partir de los cuales se pueden obtener mediciones precisas.



TIPOS DE DRONES



ALA FIJA

Son drones que tienen mayor autonomía de vuelo y son más aerodinámicos, lo que los hace más adecuados para cubrir grandes áreas durante la fotografía.



MULTIRROTOR

Los multirrotor aunque suelen tener menor autonomía que los de alas fijas, pueden proporcionar mayor maniobrabilidad y flexibilidad durante los vuelos, es decir el usuario tiene una mayor control.



Fuente: AgEagle

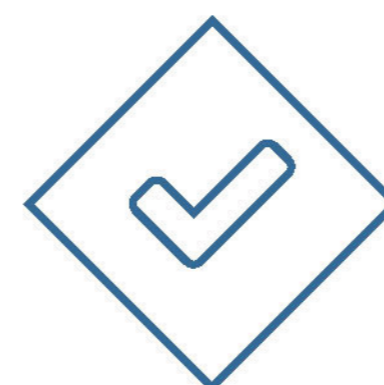
DJI MINI 2 SE



Fuente: dji.com

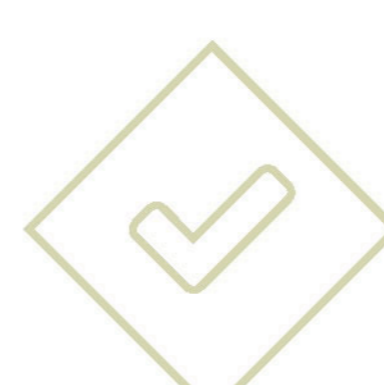
Dependiendo del tipo de dron que se elija, se puede ahorrar tiempo, reducir los costos operativos y operar de manera efectiva en áreas difíciles.

PLAN DE VUELO



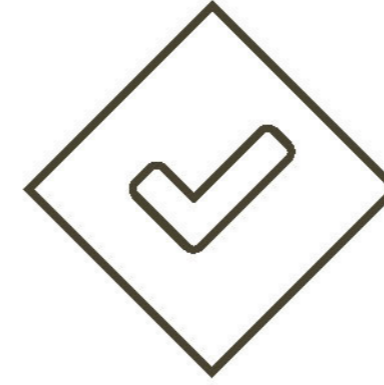
Definir el Área

Es necesario delimitar claramente la zona que se desea cubrir, ya que de esto puede depender el tipo de dron y el plan de vuelo.



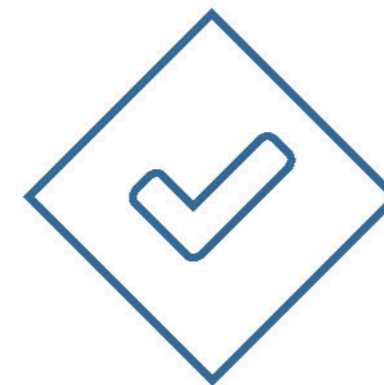
Plan de Vuelo

Hay que utilizar un software especializado, y hay que planificar cuidadosamente la ruta de vuelo y los parámetros de vuelo como altitud, velocidad, la superposición de imágenes, etc. Garantizando una cobertura completa y una recopilación de datos de alta calidad.



Realizar Vuelos de Prueba

Una vez se tenga planificado todo, la recomendación es realizar vuelos en forma de grilla o malla para que el dron tome fotografías según el plan establecido.



Procesar los Datos

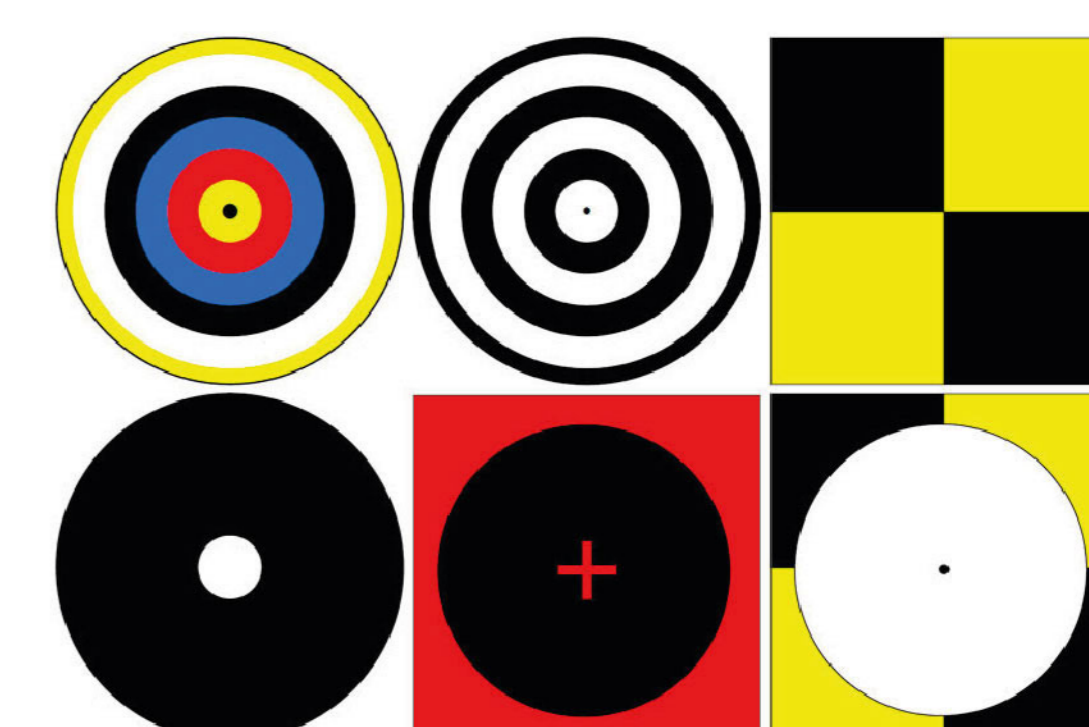
Las imágenes resultantes se procesan mediante el software, para crear modelos digitales 2D o 3D, a partir de los cuales se pueden realizar las mediciones o análisis necesarios.

FOTOCONTROL

El fotocontrol es un elemento clave para mejorar la precisión y la calidad de los resultados de las imágenes con drones.

Consiste en puntos de referencia físicos situados en el entorno, fotografiados desde el aire y cuyas coordenadas geográficas están determinadas con precisión.

PUNTOS DE CONTROL TERRESTRE



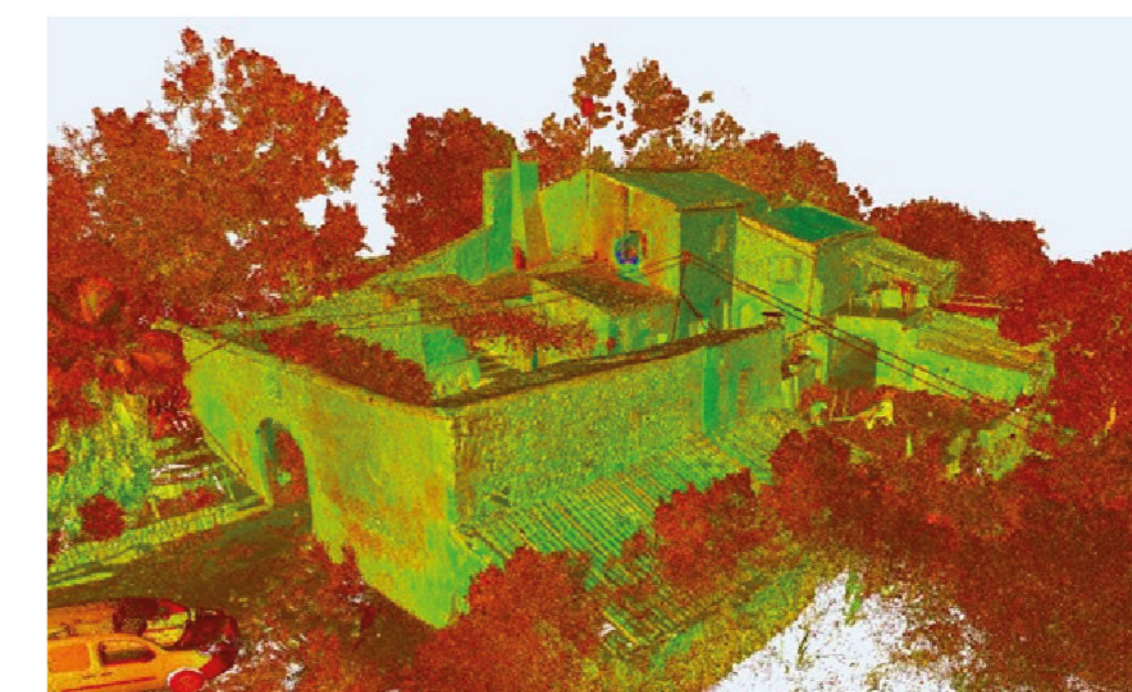
Fuente: Ivan Sosa Kramer - Los puntos de control en Fotogrametría

Los puntos de control permiten determinar la correspondencia entre lo que se muestra en la imagen y la ubicación geográfica exacta del objeto o terreno fotografiado.

NUBE DE PUNTOS

Las nubes de puntos son importantes ya que permiten capturar detalles tridimensionales de una superficie ya sea un objeto, edificación o terreno.

Estas nubes de puntos se forman mediante la captura de datos desde tecnologías como la fotogrametría o la tecnología LiDAR. Son fundamentales para crear modelos digitales 3D detallados y precisos.

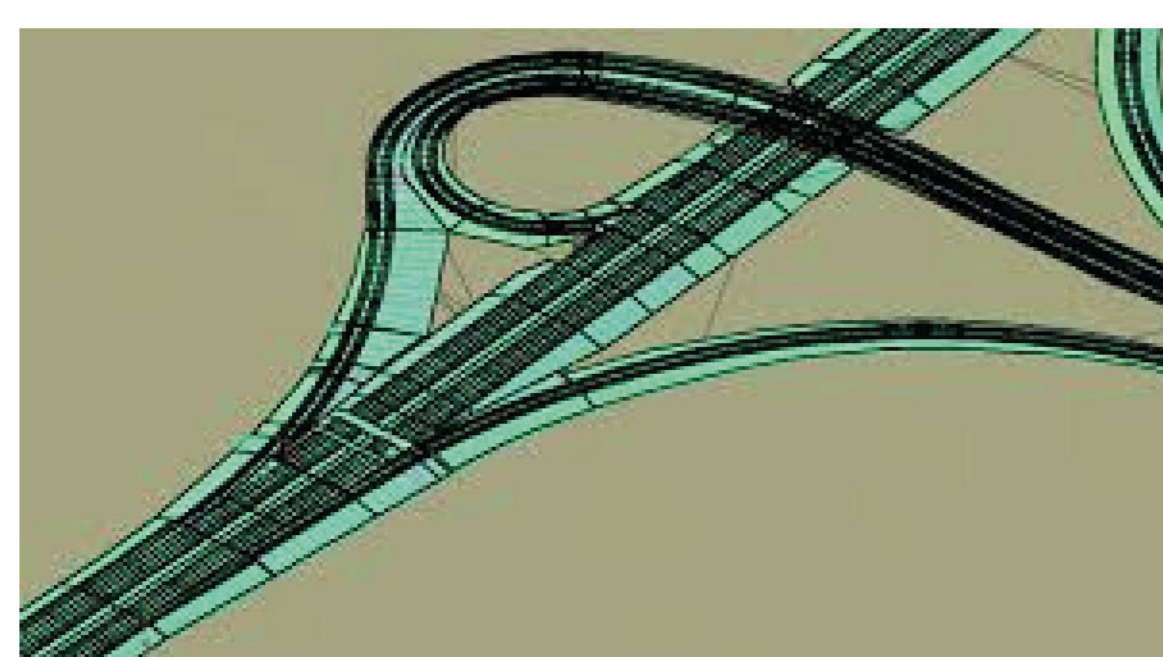


Fuente: grupotrato.com

Las nubes de puntos se utilizan en una amplia variedad de sectores como la arquitectura, la construcción, la topografía, la minería, entre otros. Esto sirve de gran ayuda dado a su capacidad para proporcionar información tridimensional precisa.

EJE TEMÁTICO 3. MODELADO DE OBRA LINEAL

El modelado lineal hace parte de la representación tridimensional de estructuras como carreteras, puentes, vías férreas y en general de infraestructura civil.

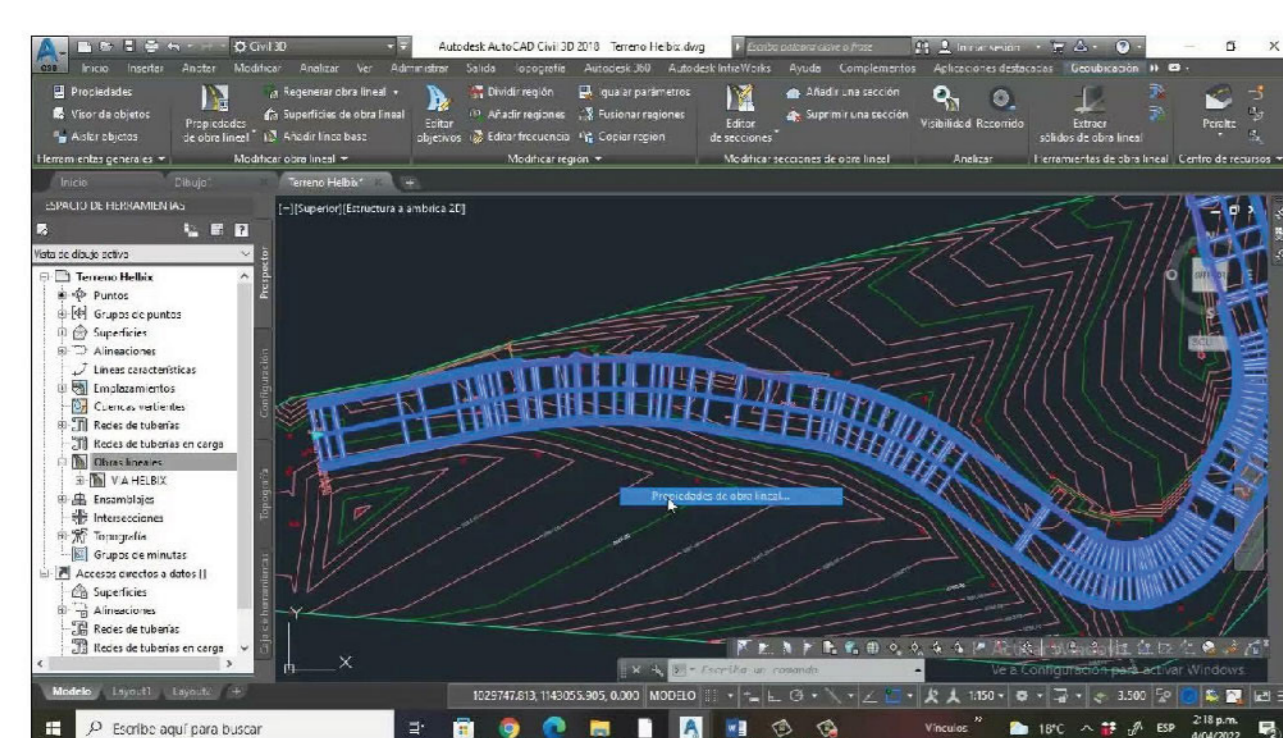


Fuente: NPS

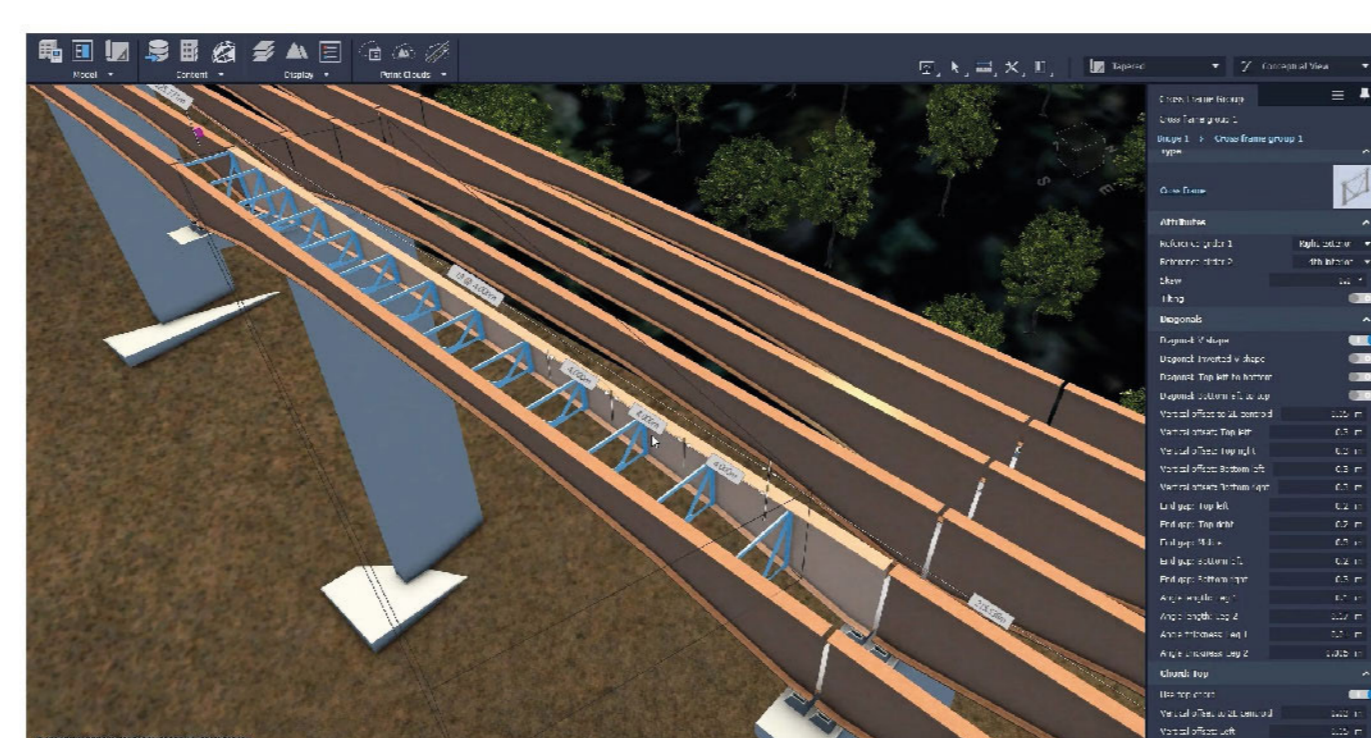
Este tipo de diseño se enfoca en la configuración y optimización de los elementos lineales que conforman una red vial o de transporte para garantizar una construcción adecuada y segura.

En civil 3D, es posible crear modelos precisos y producir documentación técnica.

InfraWorks es un software que permite visualizar y analizar los proyectos, además proporciona capacidades de análisis y simulación.



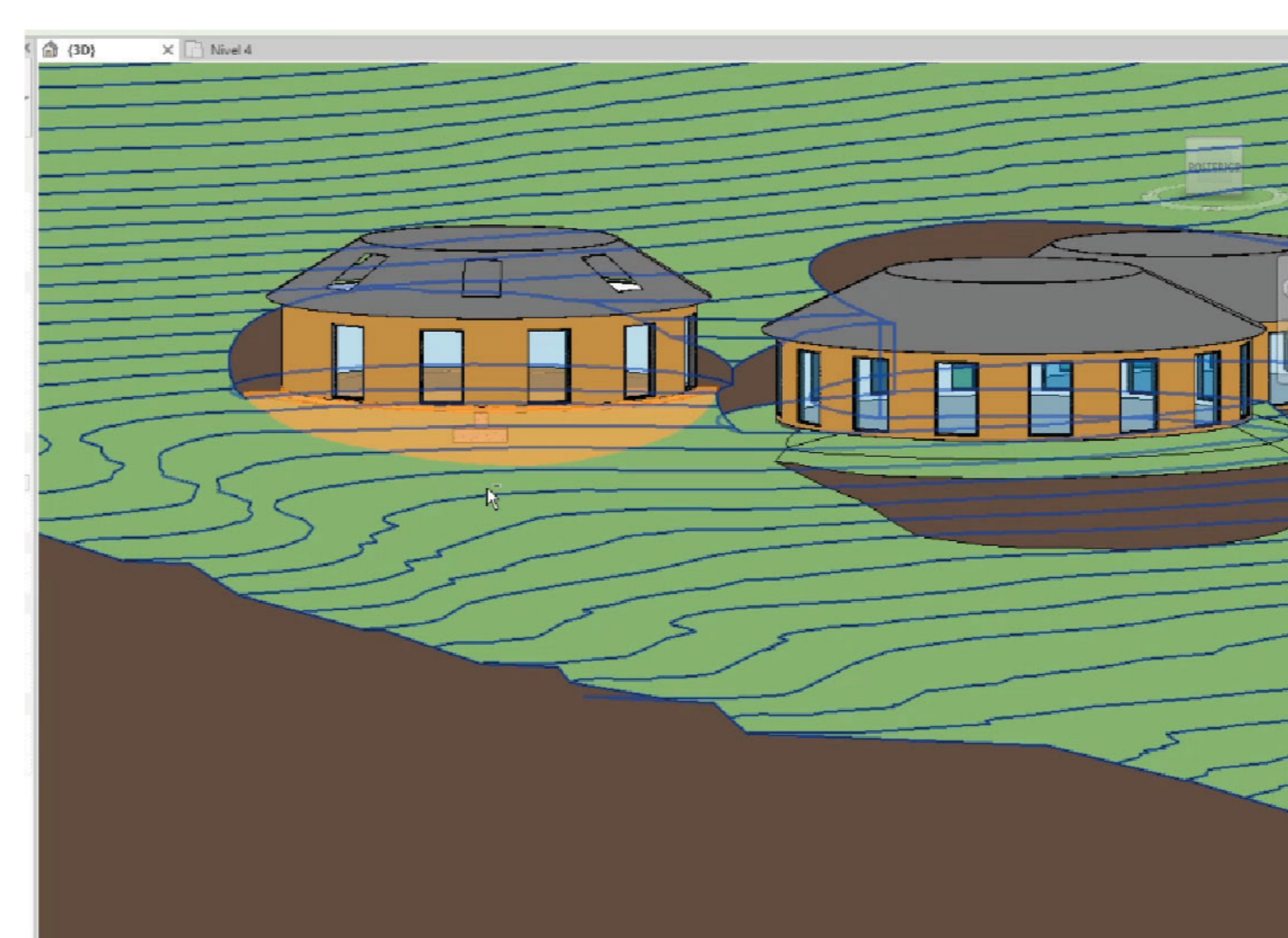
Fuente: Helbix



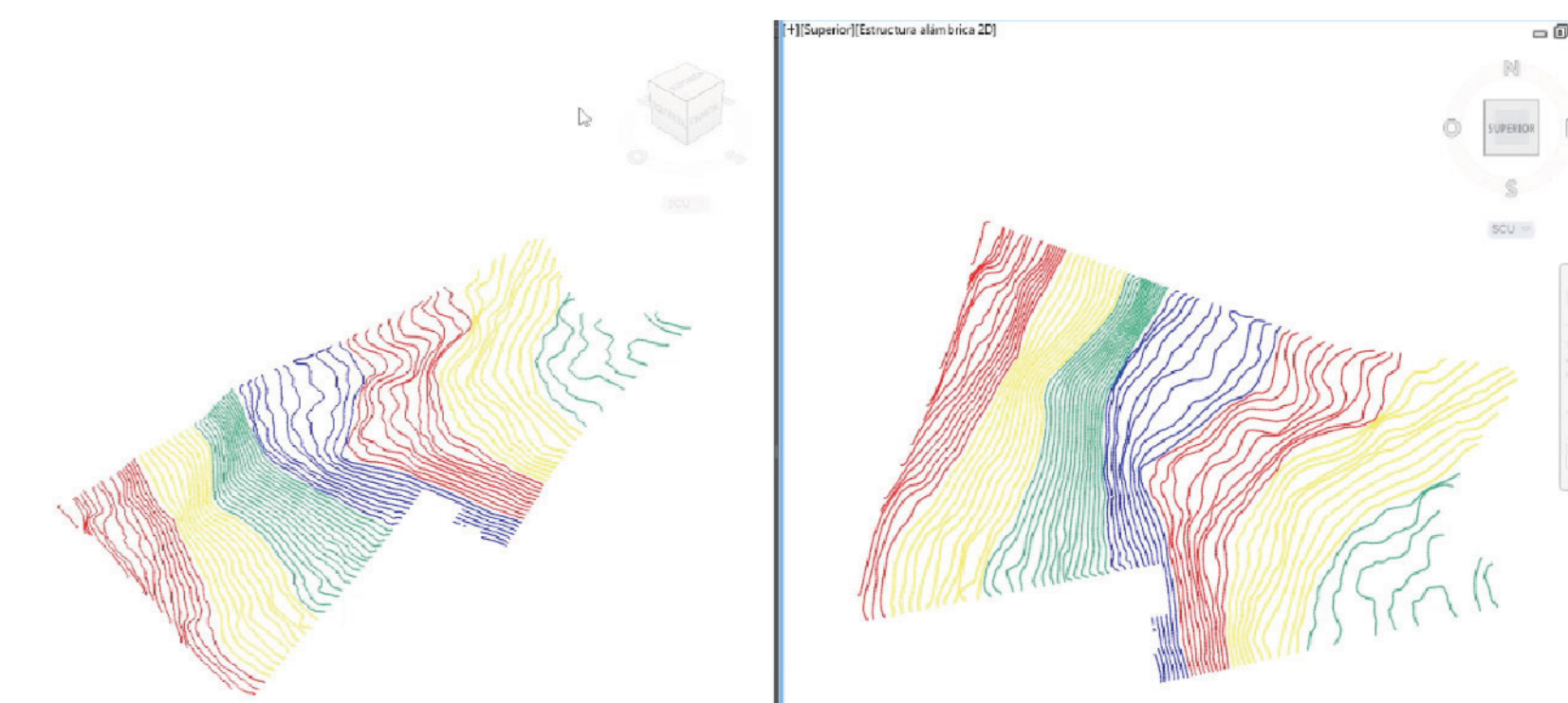
Fuente: Autodesk

APLICACIÓN AL PROYECTO

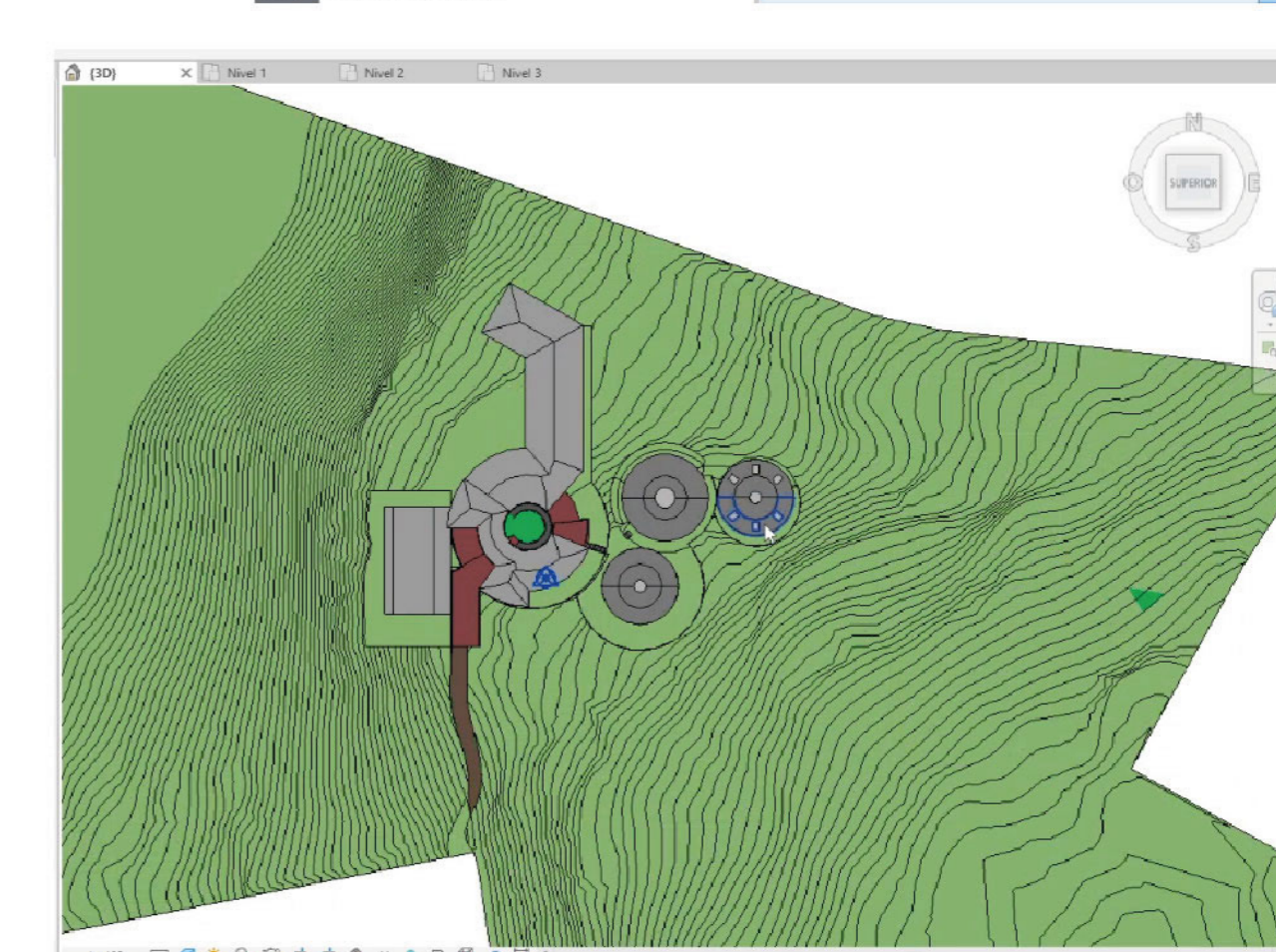
Se uso el software Civil 3D para modelar el terreno, incluyendo contornos con curvas de nivel que representan la topografía del terreno. Se exporto como .dwg y despues se importo en Revit vinculando el terreno al modelo.



Fuente: Autor



Fuente: Autor



Fuente: Autor

CONCLUSIONES:

- Eje 1: Utilizando la tecnología LIDAR, es posible obtener datos precisos y detallados sobre el entorno tridimensional, incluida la topografía de un terreno o una estructura.
- Eje 2: La fotogrametría con drones permite tomar fotografías aéreas de alta resolución que se utilizan para generar modelos y analizar información.
- Eje 3: El modelado de obra lineal consiste en la representación, diseño y análisis de infraestructuras civil.

BIBLIOGRAFIA:

- buildingSMART Spain (2021). Introducción a la serie en ISO 19650 (ISO 19650:2017). <http://www.buildingsmart.info/resources/series/19650/>
- BIM KIT. (s.f.). Camacol - Cámara Colombiana De La Construcción. <https://camacol.co/productividad-ectoral/digitalizacion-bim-forum-bim-kit>
- Equipo BIMxO (2019, marzo). Itinerario profesional BIM: perfiles, responsabilidades y competencias más demandadas. BIMxO. <https://www.bimxO.es/itinerario-profesional-bim-perfiles-responsabilidades-competencias-mas-demandadas/>
- Sobles (2017, Marzo). Modelo IFC: que es y cuál es la relación BIM/IFC. Biblus. <https://biblus.com/acceso/foro/como-es-el-modelo-ifc-que-es-y-cual-es-la-relacion-bim-ifc/>

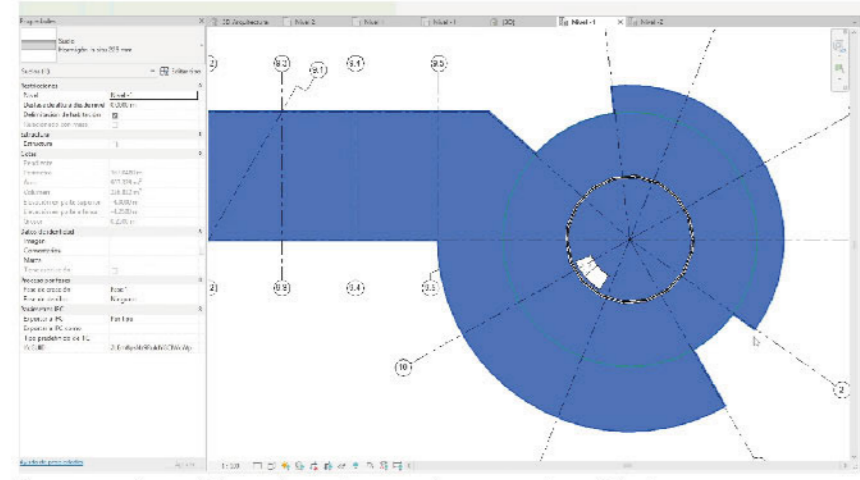
MÓDULO 3. MODELADO DE EDIFICACIÓN ARQUITECTURA, ESTRUCTURA Y MEP

EJE TEMÁTICO 1. ESTRUCTURAS

CREACIÓN DE SUELOS



Para crear suelos lo podemos hacer desde la cinta "Arquitectura" o "Estructuras", seleccionando la herramienta de suelos. Se ajusta el tipo de suelo según sea arquitectónico o estructural.

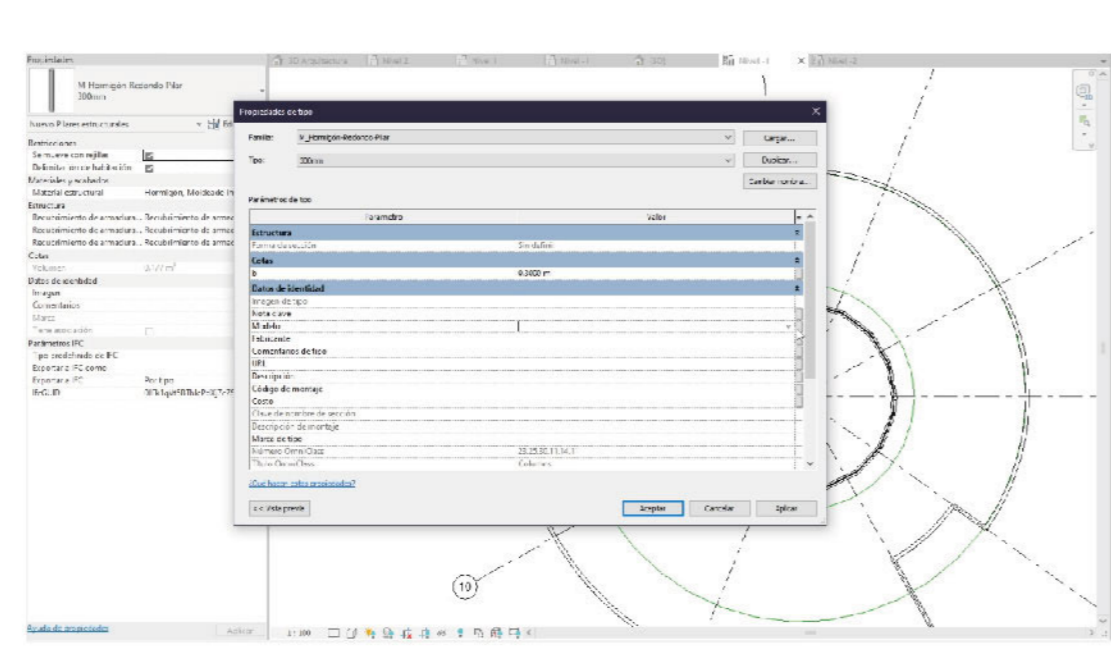


Se puede utilizar las herramientas de dibujo para trazar el contorno de lo que va a ser el suelo ya sea en vista 2D o 3D.



Se puede acceder a las propiedades del suelo para ajustar detalles o personalizar las superficies de trabajo y estructuras de suelos.

CREACIÓN Y COLOCACIÓN DE PILARES



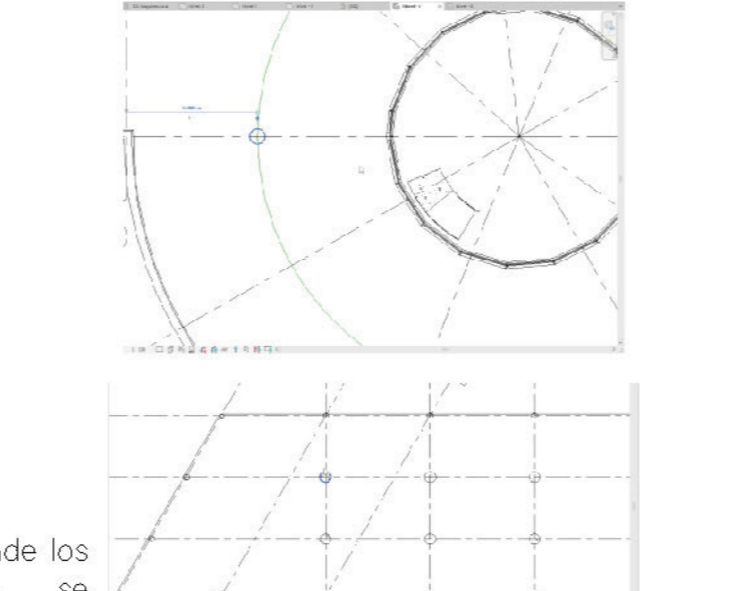
En cada proyecto nuevo Revit trae pilares predefinidos. Hay un función en donde los pilares estructurales se modelan de manera que su eje longitudinal coincide con el eje estructural definido. Esto permite que los pilares se conecten correctamente entre ejes.



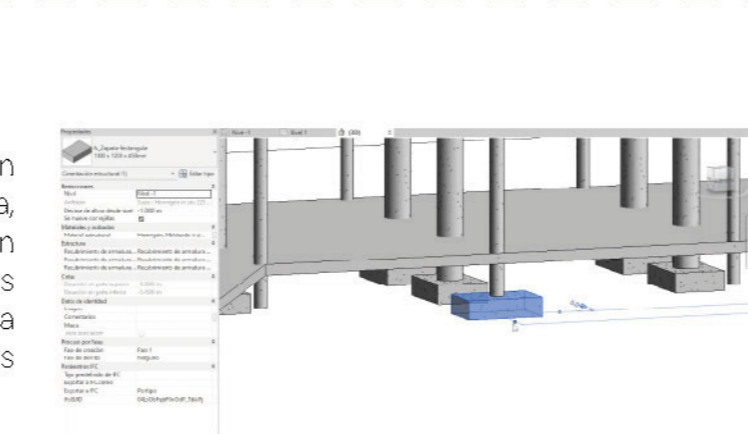
Las cimentaciones se crean para proporcionar soporte estructural a un edificio o estructura. Estas son fundamentales para distribuir la carga de la estructura de manera uniforme sobre el suelo, en Revit para modelar y documentar adecuadamente la parte subterránea de una estructura, asegurando que la carga se distribuya de manera segura y eficiente.



Al tener los ajustes del tipo de pilar según sea estructural o no estructural. Hay que hacer clic en el lugar donde desea colocar el pilar. Finalmente se ajusta la posición y orientación del pilar según sea diseño.

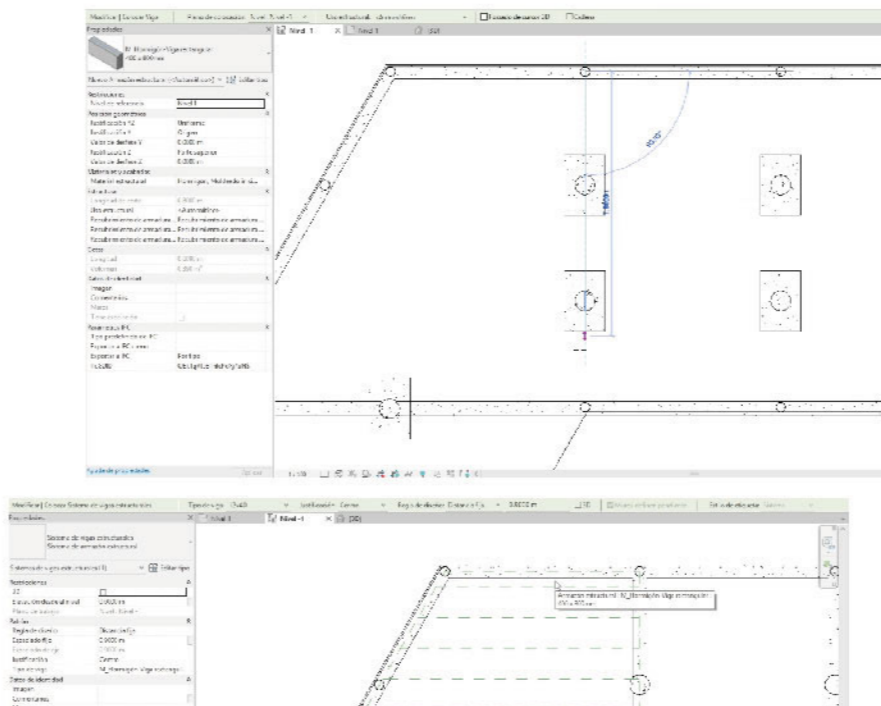


En cada proyecto nuevo Revit trae pilares predefinidos. Hay un función en donde los pilares estructurales se modelan de manera que su eje longitudinal coincide con el eje estructural definido. Esto permite que los pilares se conecten correctamente entre ejes.

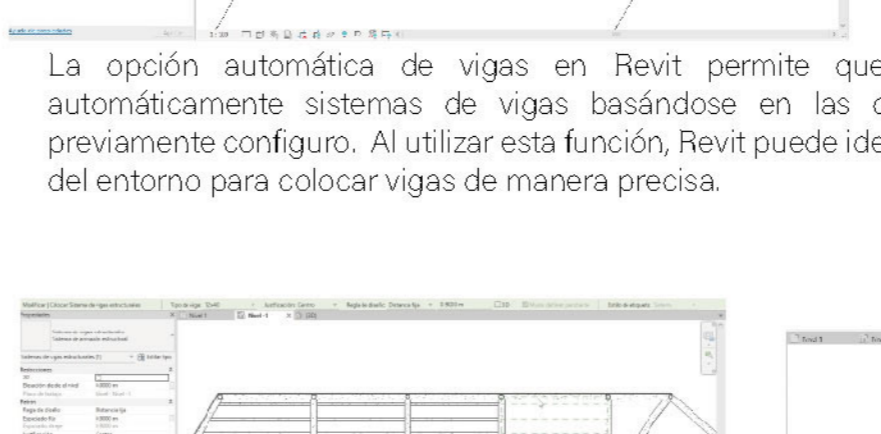


Utilizando las vistas 2D o 3D, clic en el lugar donde desea colocar la zapata en el modelo, y ajustar la posición y dimensiones de la zapata según las especificaciones del diseño.

CREACIÓN Y COLOCACIÓN DE VIGAS

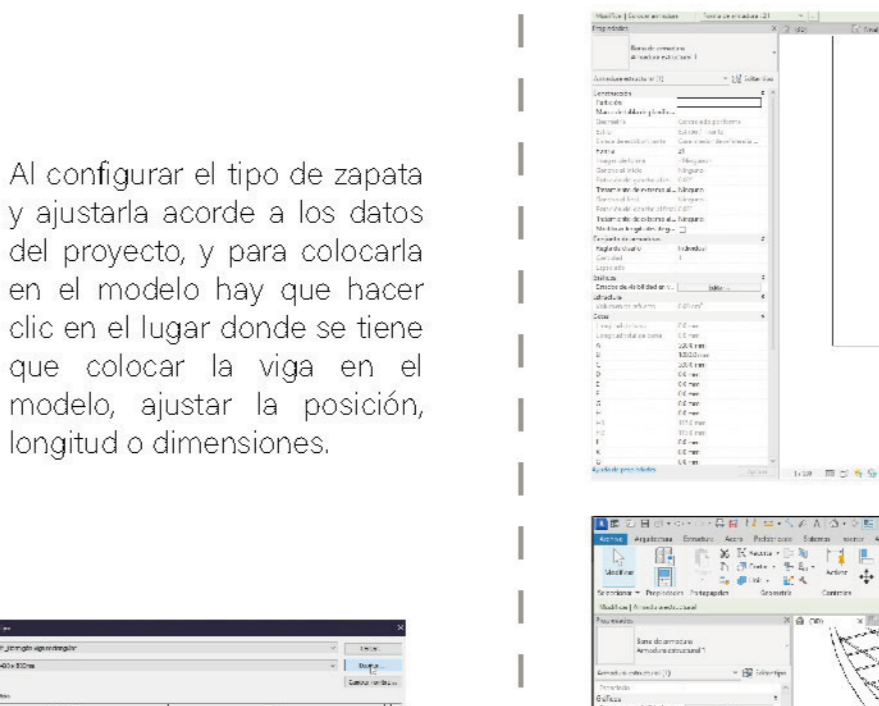


Al configurar el tipo de zapata y ajustarla acorde a los datos del proyecto, y para colocarla en el modelo hay que hacer clic en el lugar donde se tiene que colocar la viga en el modelo, ajustar la posición, longitud o dimensiones.

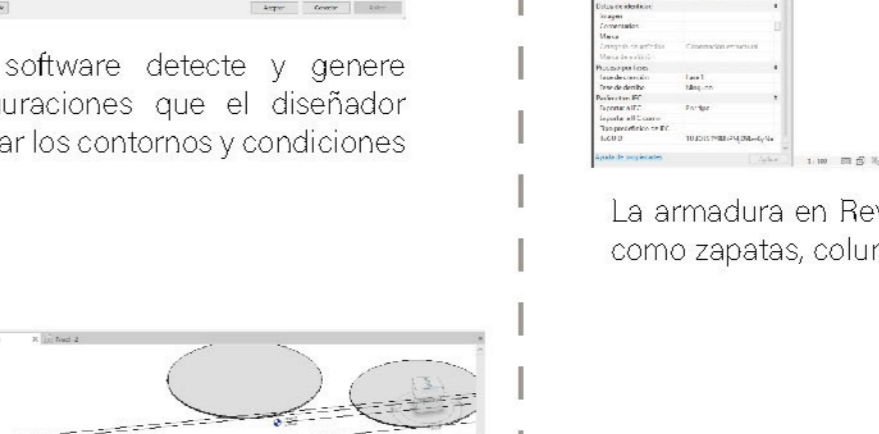


La opción automática de vigas en Revit permite que el software detecte y genere automáticamente sistemas de vigas basándose en las configuraciones que el diseñador previamente configuró. Al utilizar esta función, Revit puede identificar los contornos y condiciones del entorno para colocar vigas de manera precisa.

CREACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURAS



Para colocar la armadura, primero hay que acceder a la biblioteca de familias de armaduras. Buscar y seleccionar la familia de armadura para cargarla. Ajustar las dimensiones y forma de la armadura según los requisitos del proyecto. También se puede definir materiales y textura del mismo.



Segundo, seleccionar el tipo de armadura adecuado para la zapata, considerando el diámetro y la disposición requerida. Colocar su armadura ajustando posición, orientación y cantidad de armaduras de refuerzo. La armadura en Revit sirve para representar y modelar elementos de refuerzo en estructuras, como zapatas, columnas, vigas, entre otros.

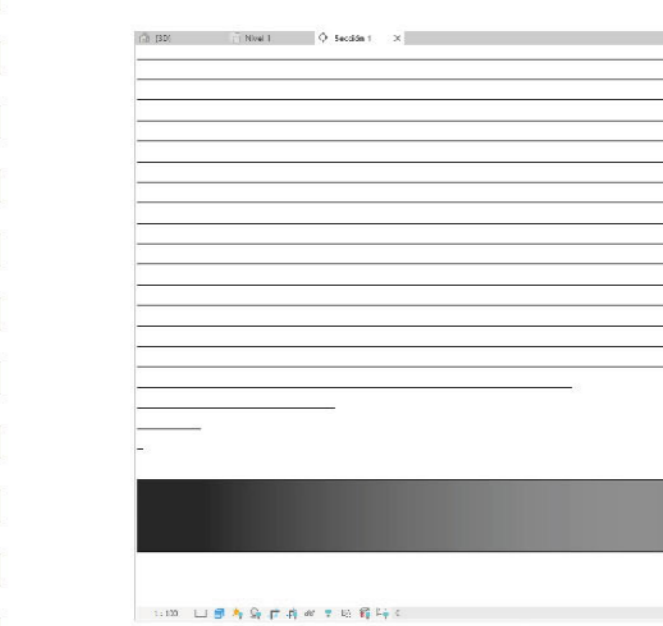


El montaje en muros implica la correcta disposición y configuración de capas como el acabado, la estructura o la capa térmica de aire, para crear muros que cumplan con los requisitos de diseño, funcionalidad o eficiencia energética del proyecto.

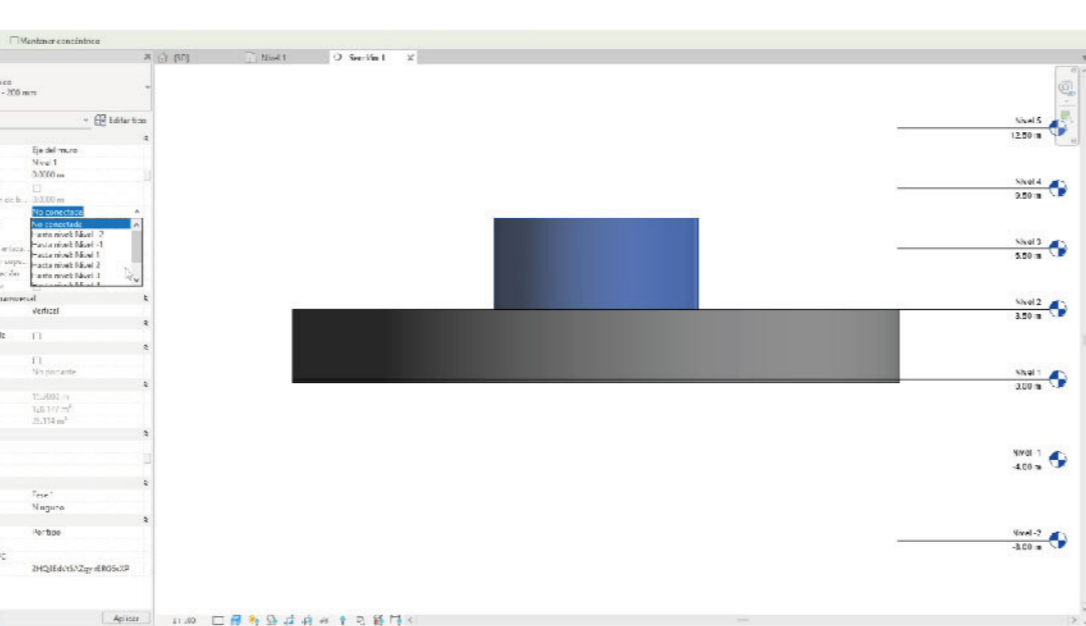


Dentro de las propiedades se ajustaron las características como el tipo de muro, la altura, la línea de ubicación (cara interior, exterior, etc.) y si el muro estará conectado a otros niveles.

CONFIGURACIÓN ALTURAS

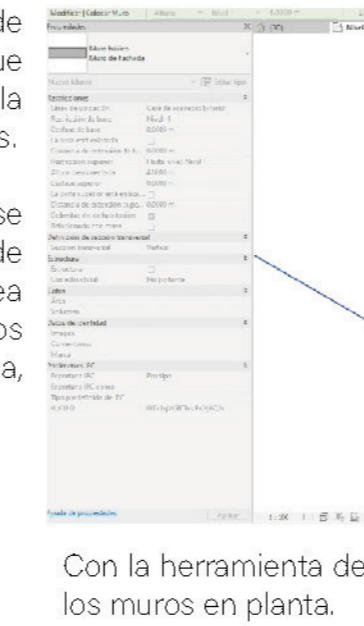


Las alturas de los muros en Revit se puede definir por niveles. Al crear un edificio, se definen los niveles como nivel 1, 2, 3 y así sucesivamente. Para configurar la "altura de cálculo" de un nivel, se debe seleccionar el nivel (desde una vista de alzado o sección) y cambiar el valor del parámetro "altura de cálculo" en la paleta de Propiedades.

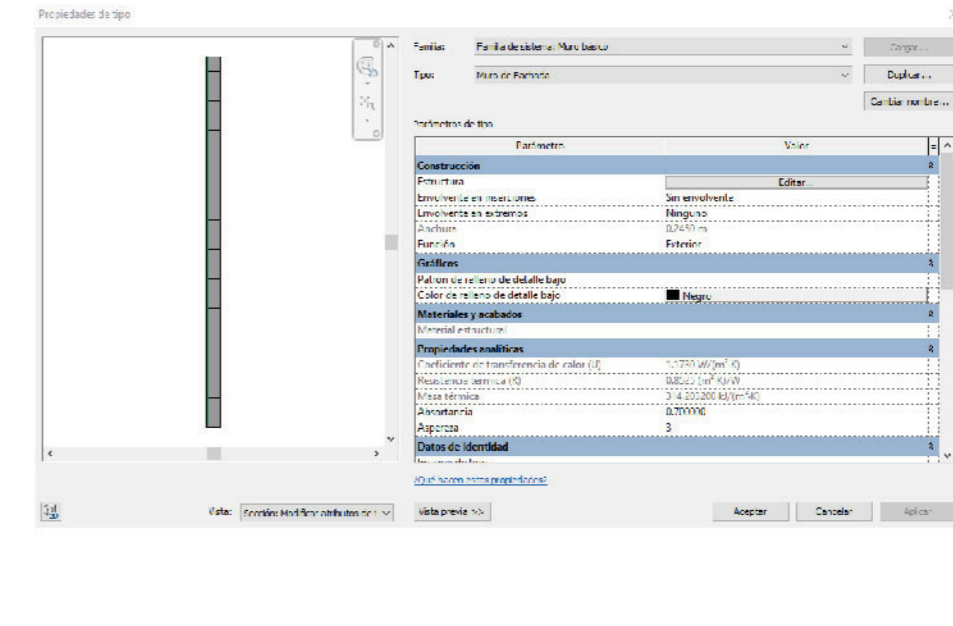


En la barra de Arquitectura hay que buscar y seleccionar la herramienta de muros. En este apartado se podrá definir el tipo de muro que se desea crear, como muros básicos, muros cortina, etc.

CREACIÓN DE MUROS

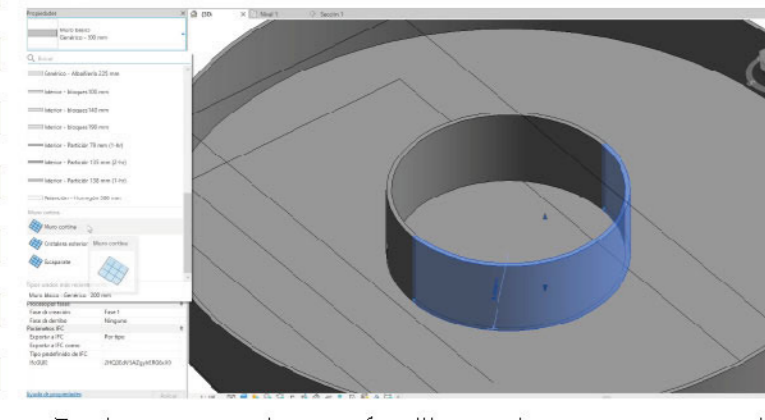


Con la herramienta de dibujo se puede trazar los contornos de los muros en planta.

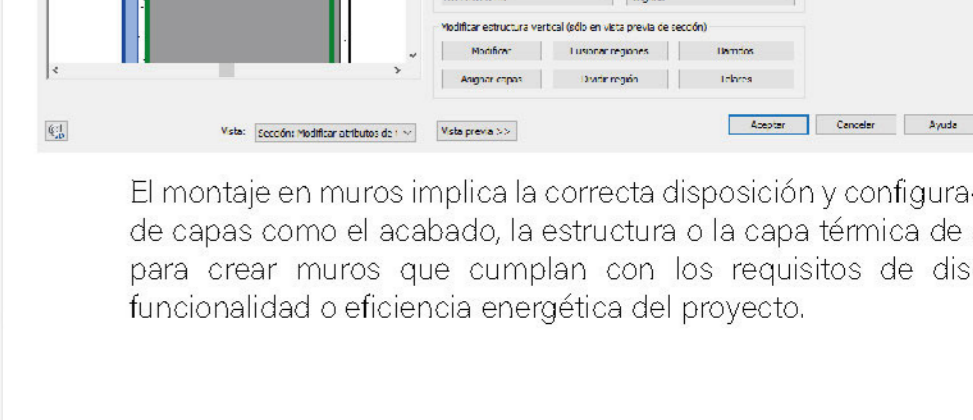
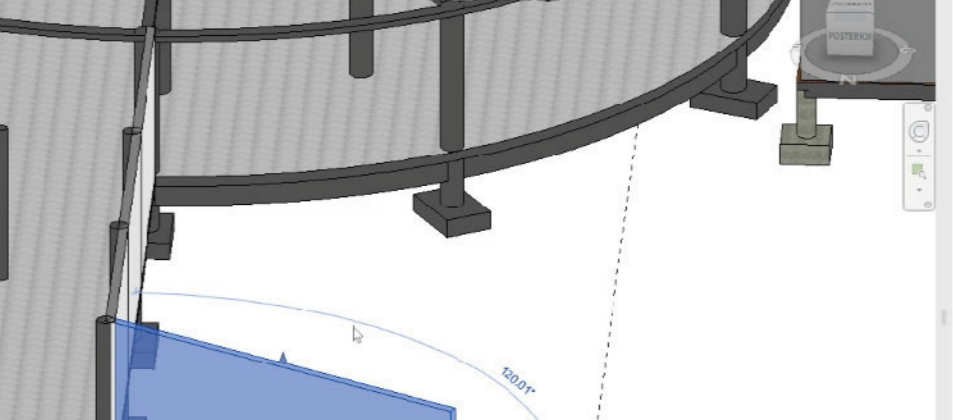
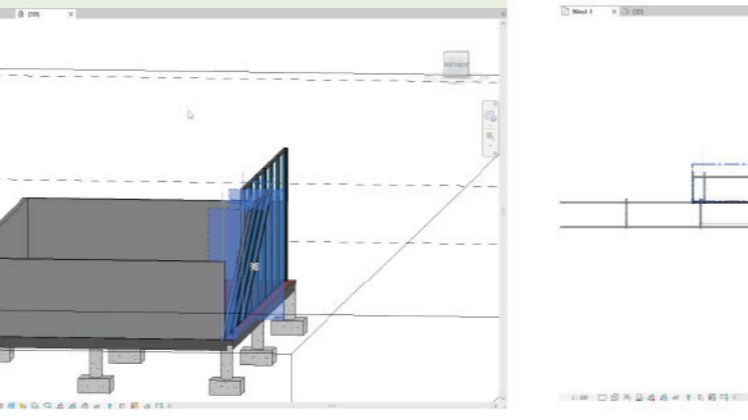
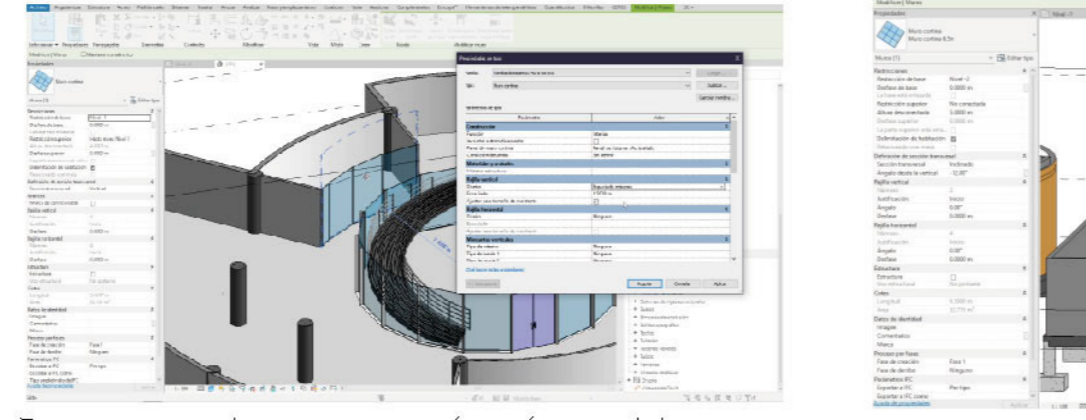
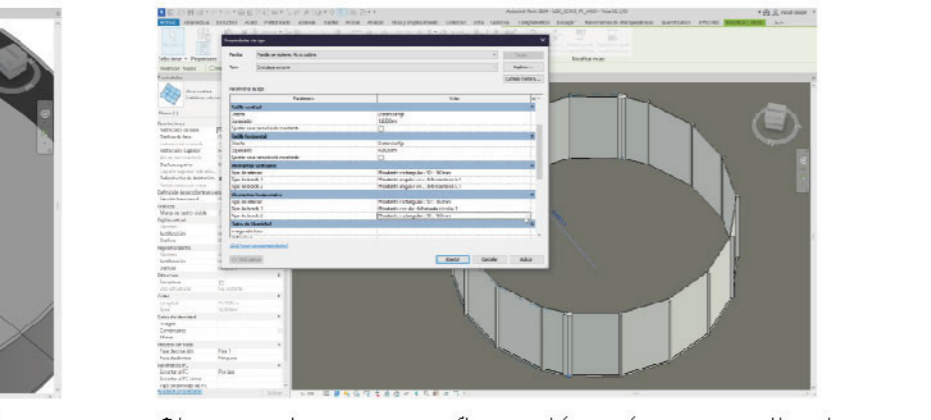


En las propiedades de tipo se puede configurar las propiedades como el cieme de muro, la unión con muros compuestos, etc.

CREACIÓN DE MUROS CORTINA



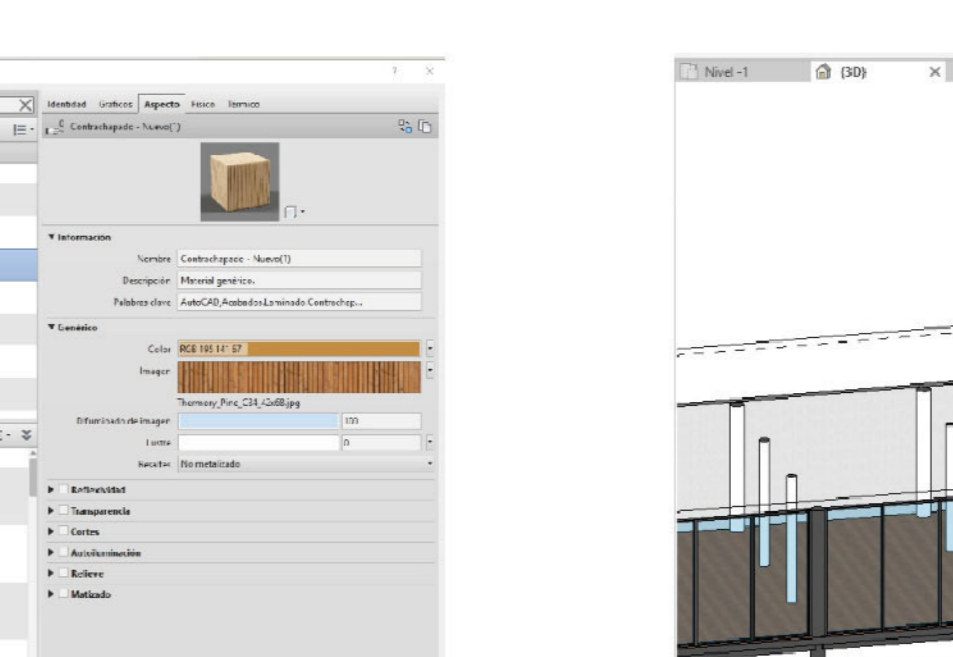
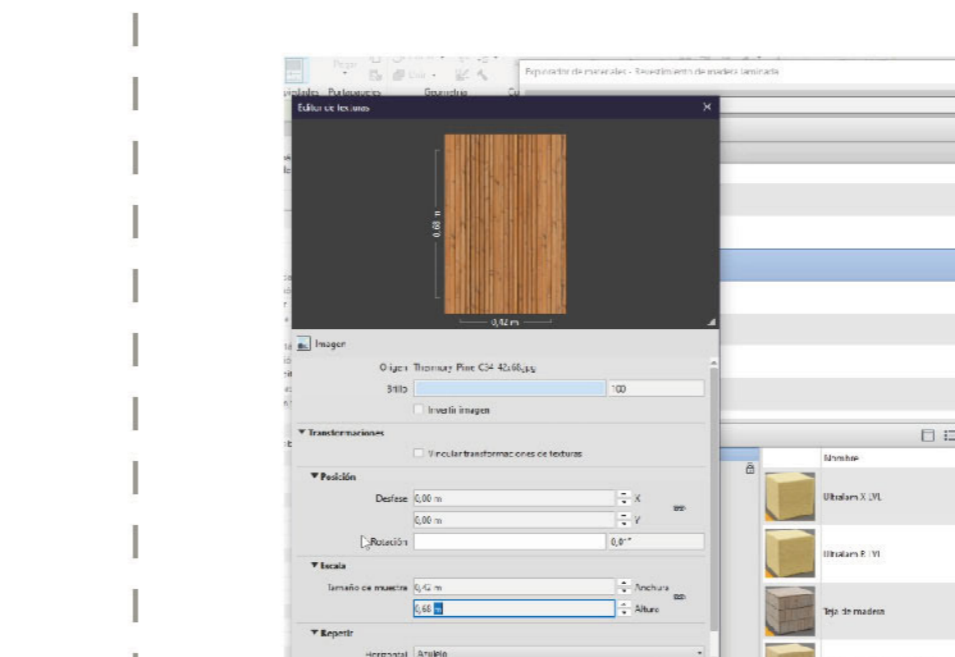
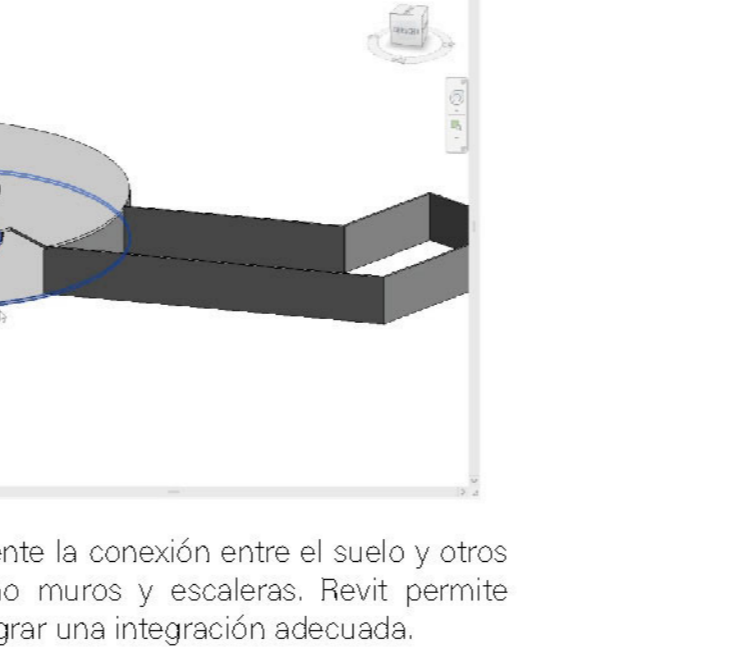
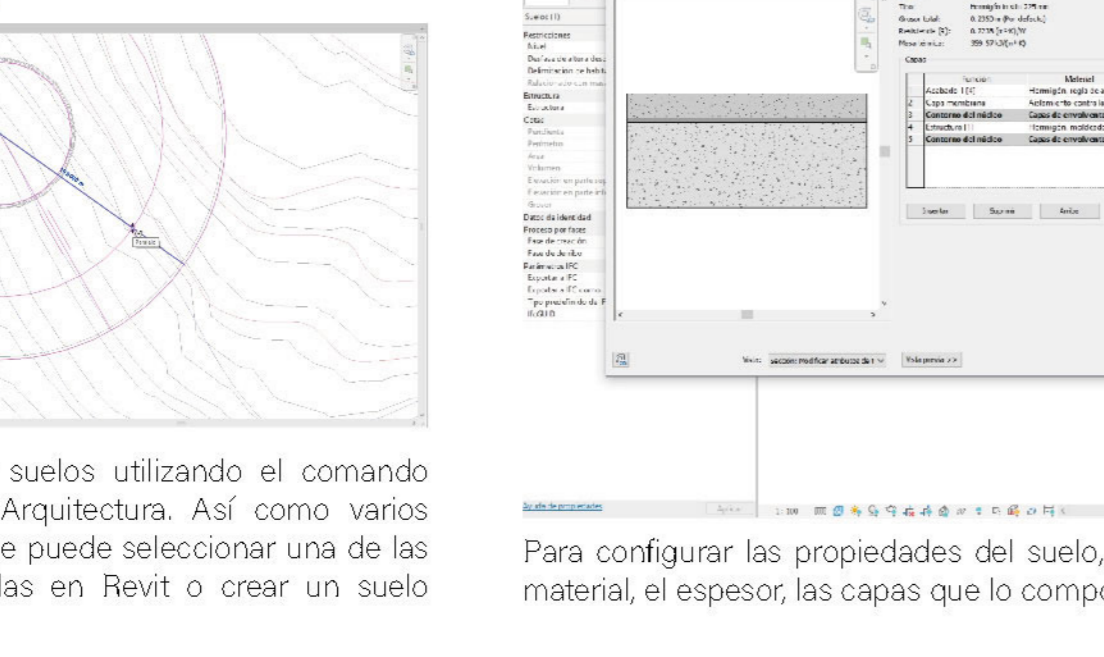
Revit proporciona familias de muros cortina predefinidas que se pueden utilizar como punto de partida. Si se requiere una configuración más personalizada se pueden crear manualmente los elementos del muro cortina.



CREACIÓN DE SUELOS



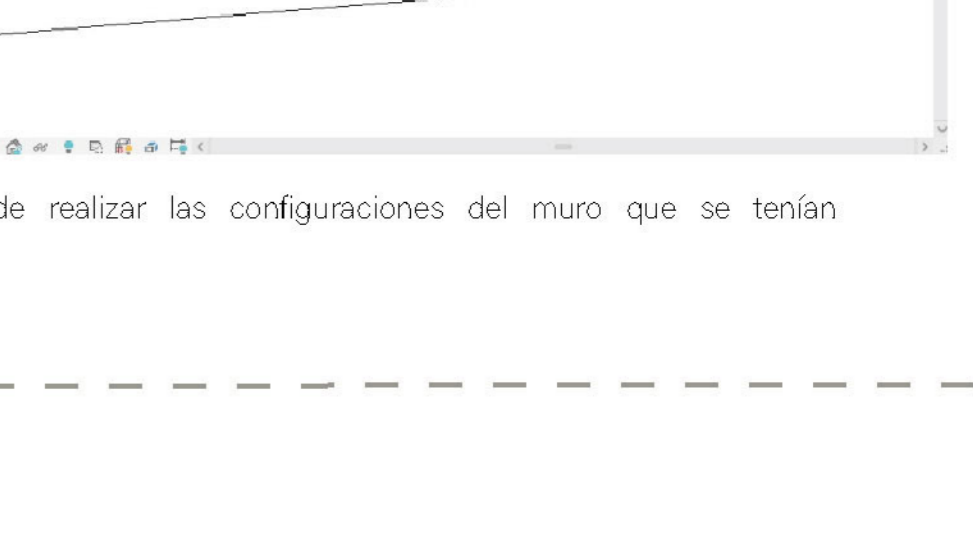
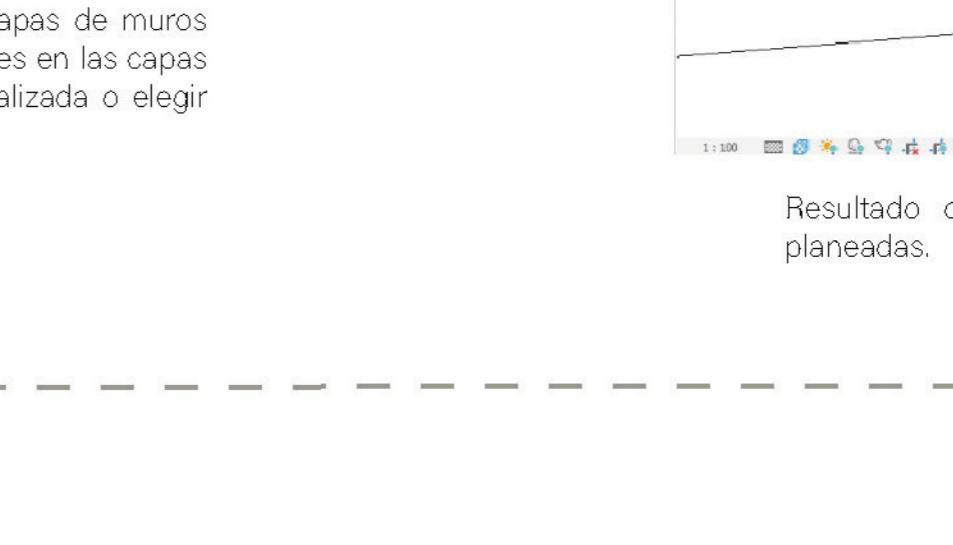
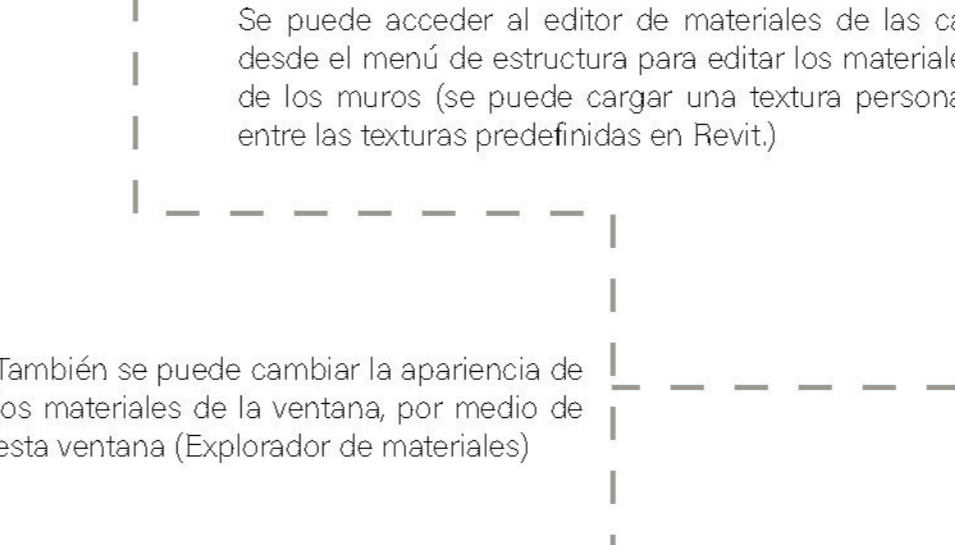
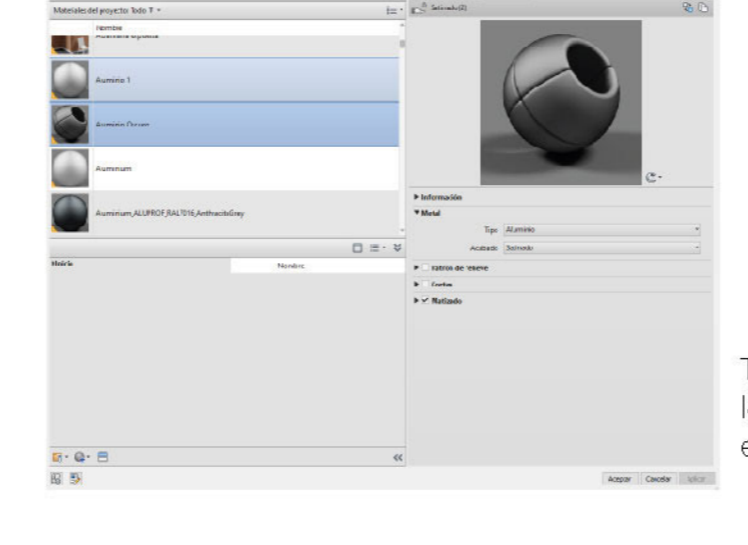
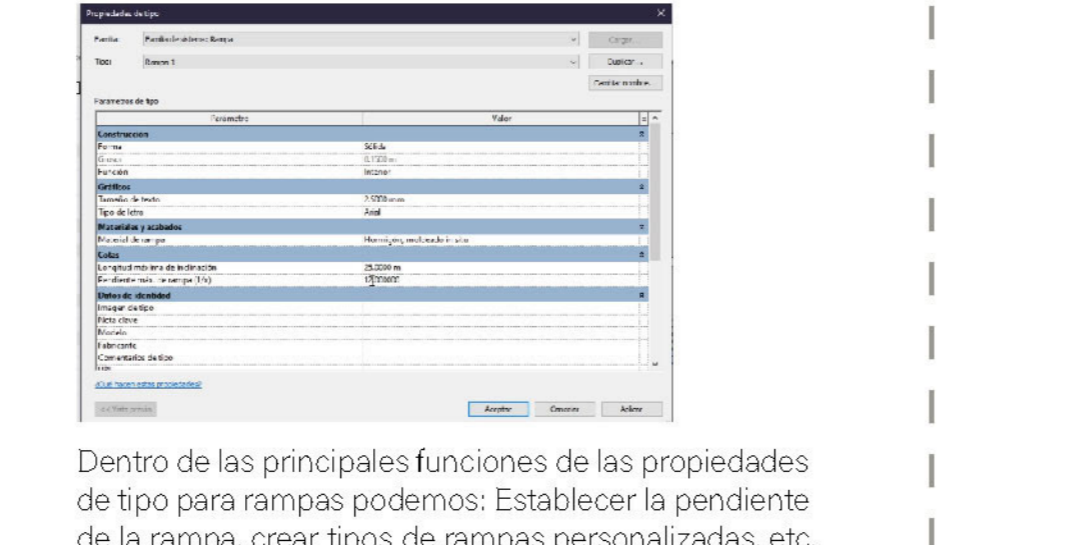
En Revit, se pueden crear suelos utilizando el comando "Suelo" en la pestaña de Arquitectura. Así como varios elementos en Arquitectura, se puede seleccionar una de las familias de suelo predefinidas en Revit o crear un suelo personalizado.



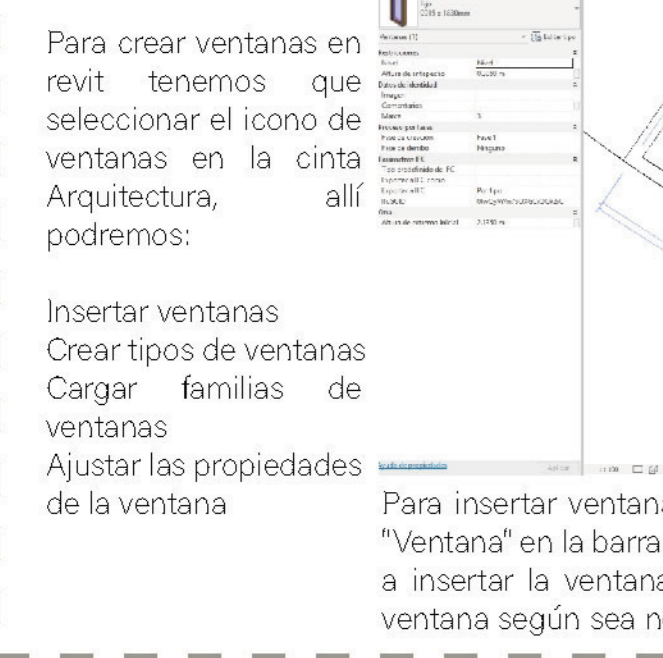
CREACIÓN DE RAMPAS



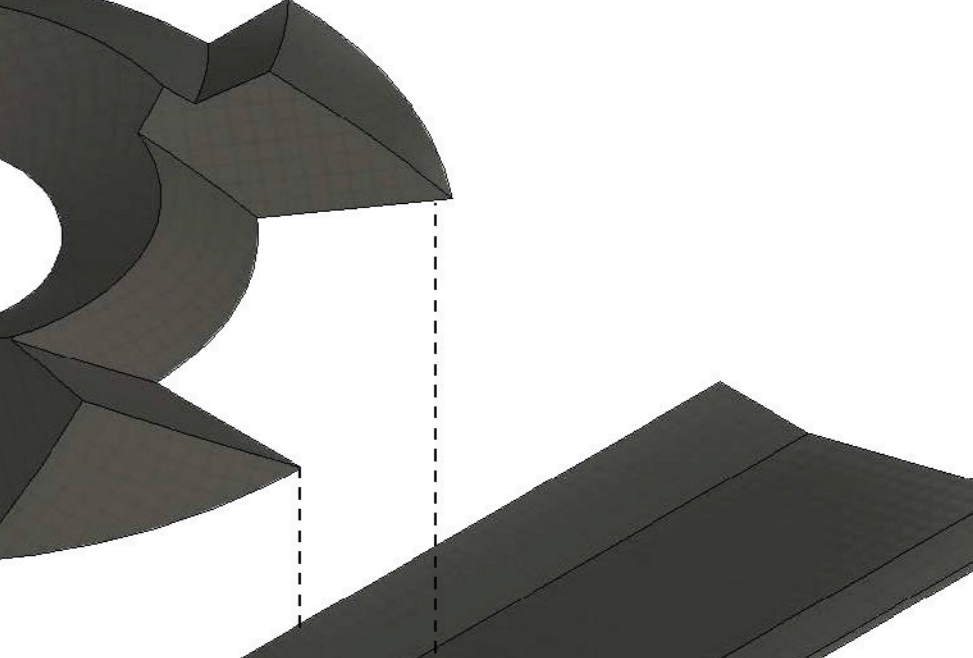
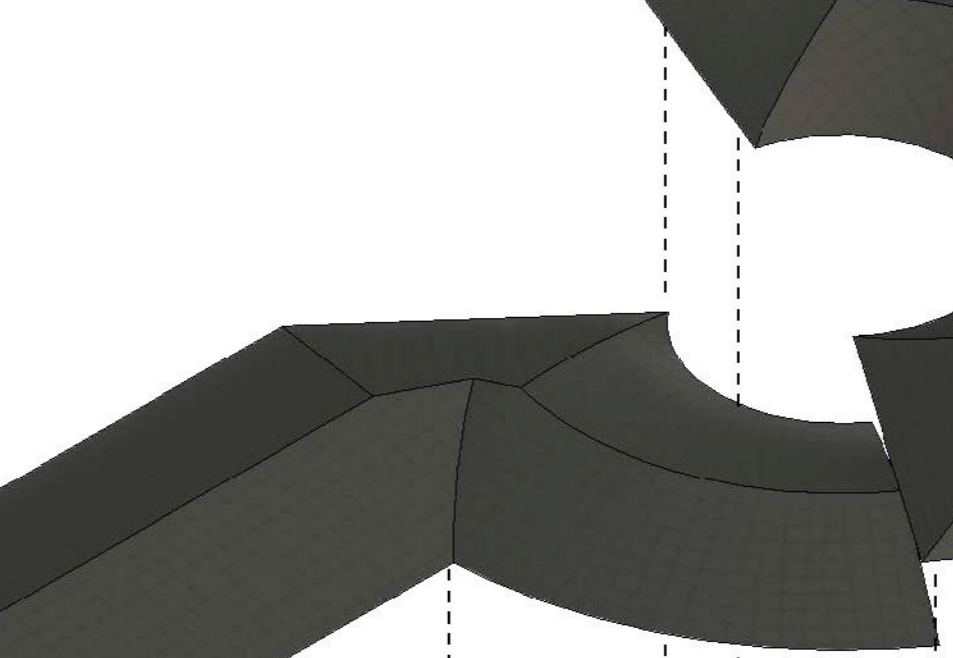
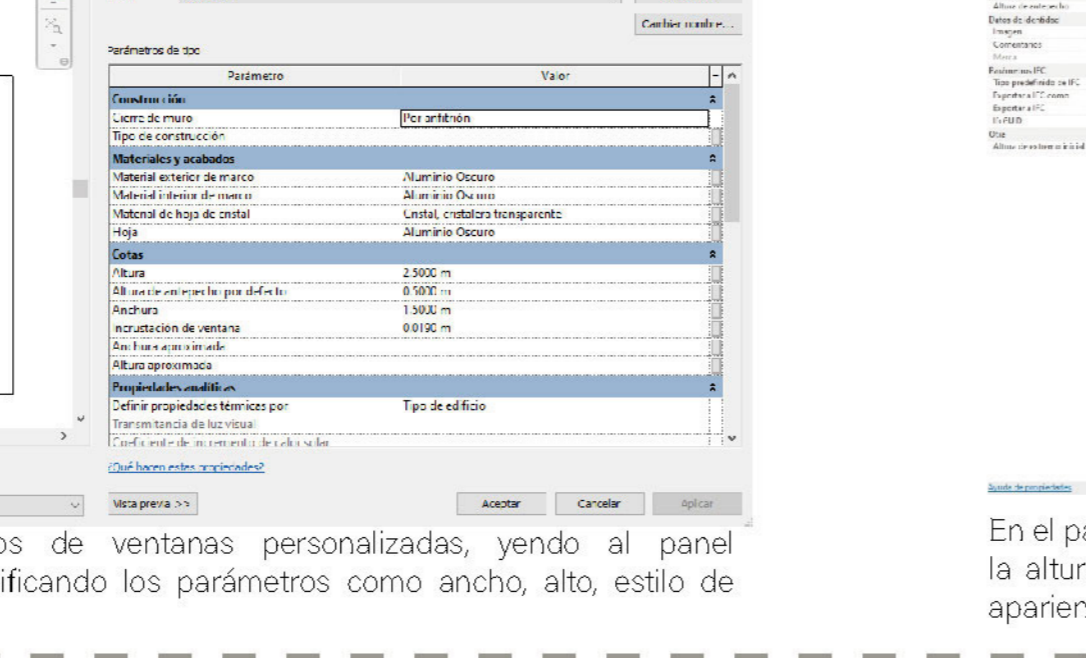
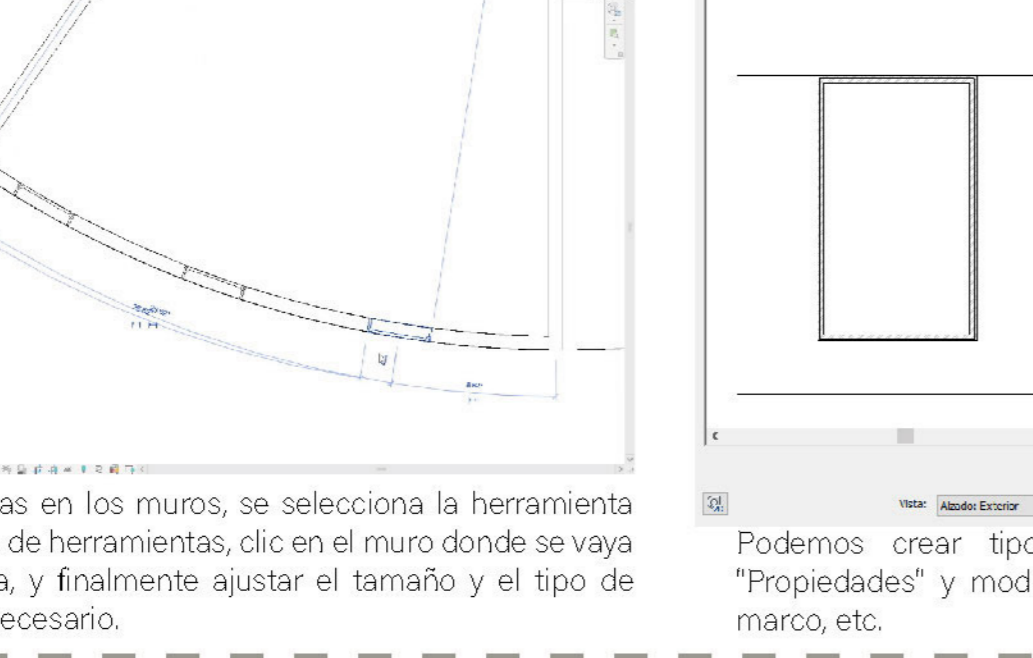
Para crear las rampas en Revit, se selecciona el piso donde se quiere colocar la rampa. La herramienta "Modificar" ayuda a ajustar manualmente las esquinas y líneas del piso para crear la pendiente deseada.



CREACIÓN DE VENTANAS



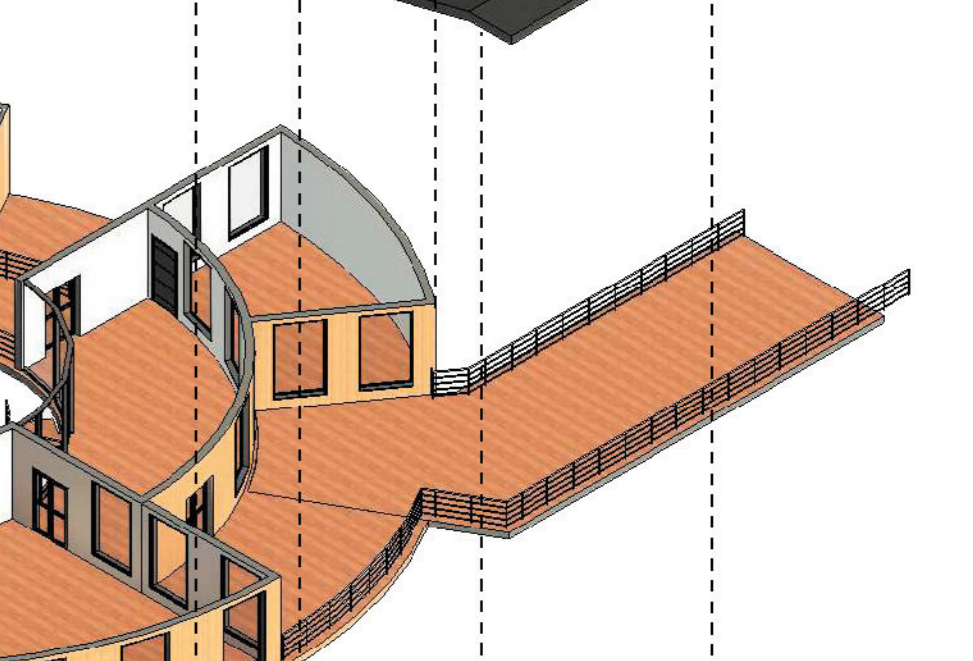
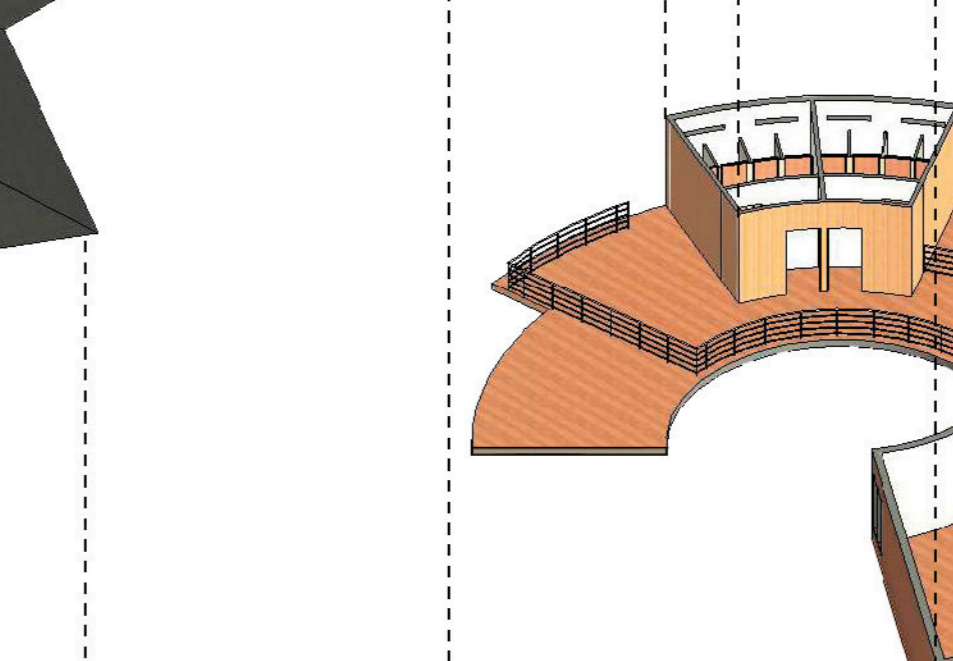
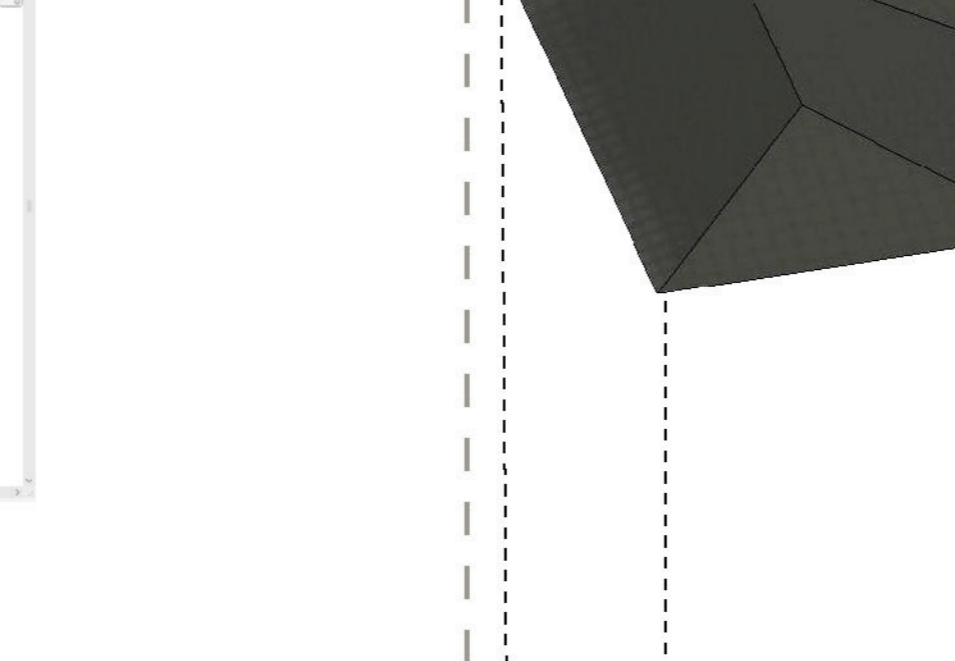
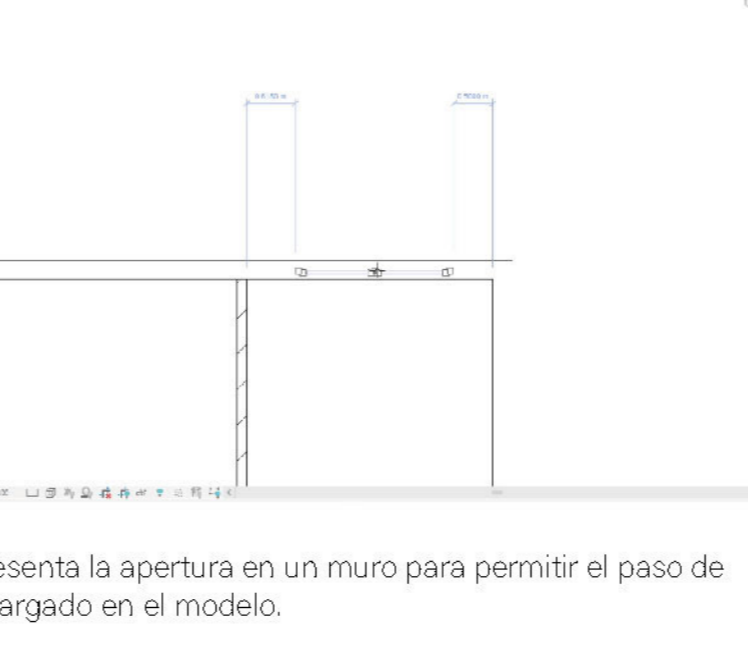
Para crear ventanas en Revit, tenemos que seleccionar el icono de ventanas en la cinta Arquitectura, allí podremos: Insertar ventanas, Crear tipos de ventanas, Cargar familias de ventanas, Ajustar las propiedades de la ventana.



CREACIÓN DE PUERTAS



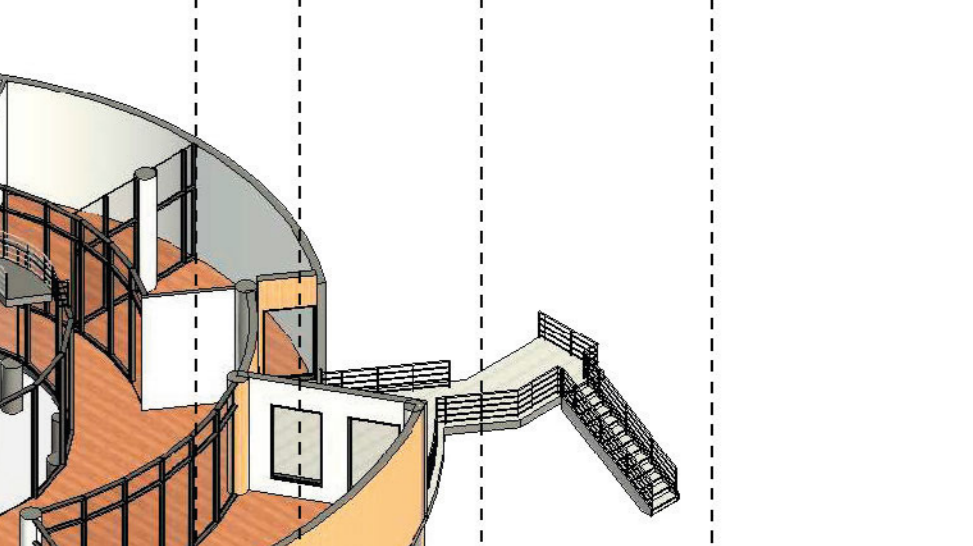
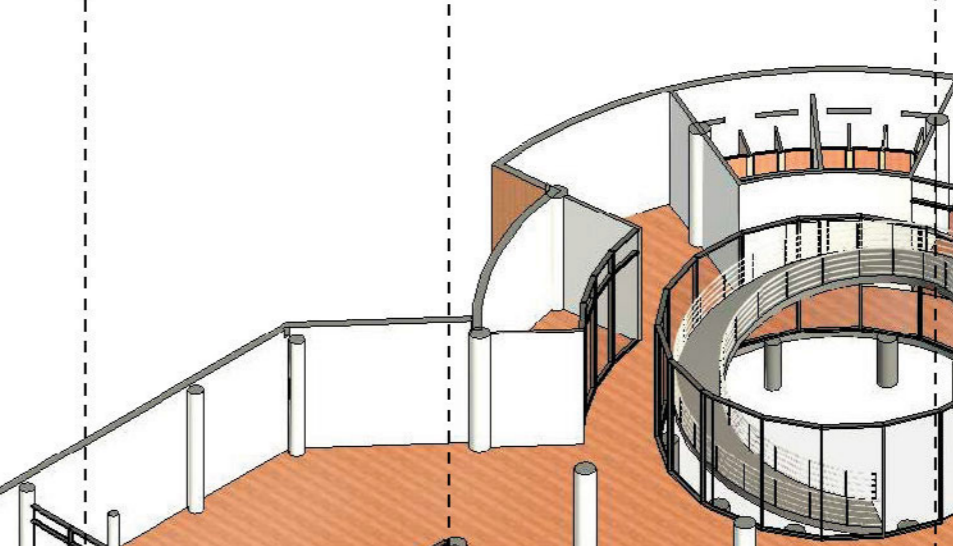
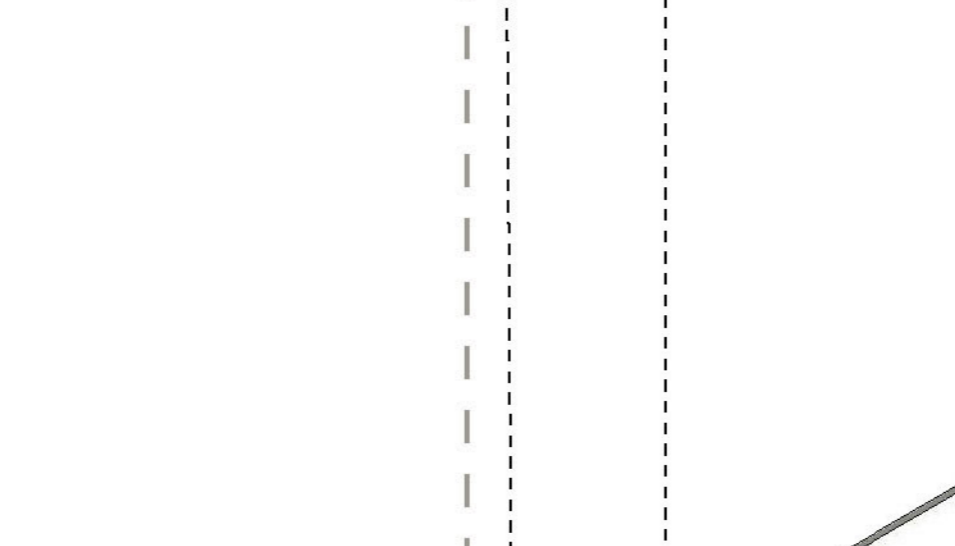
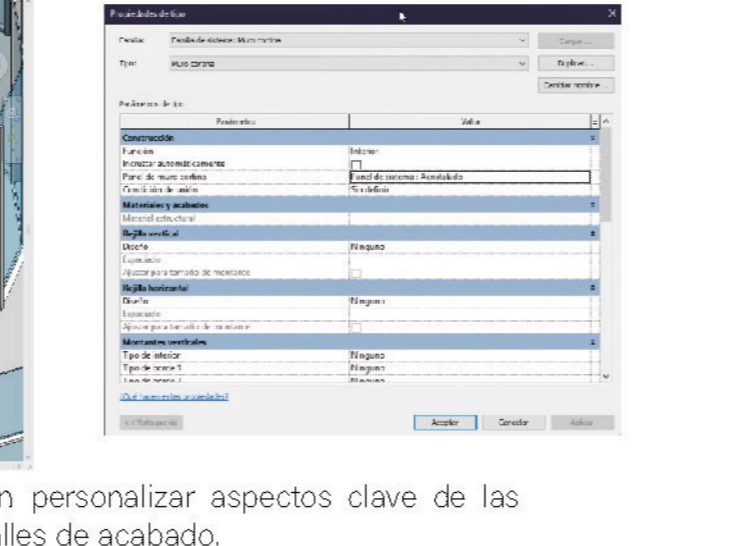
Para poder insertar una puerta o abertura hay que ir a la cinta Arquitectura y seleccionar la herramienta "Puerta". Debemos tener ya creado un muro donde vamos a colocar la puerta. Podemos ajustar el tamaño y tipo de puerta según el diseño.



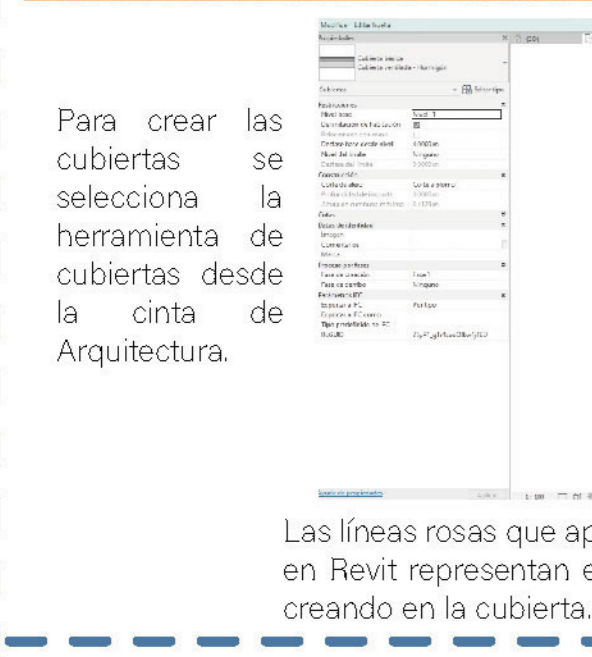
CREACIÓN DE PUERTAS EN MUROS CORTINA



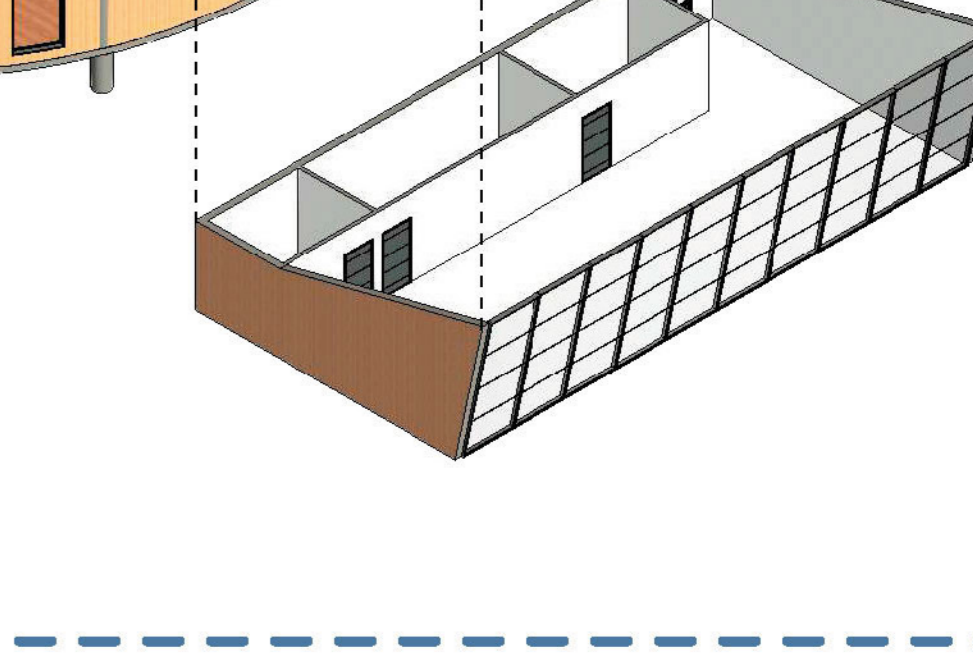
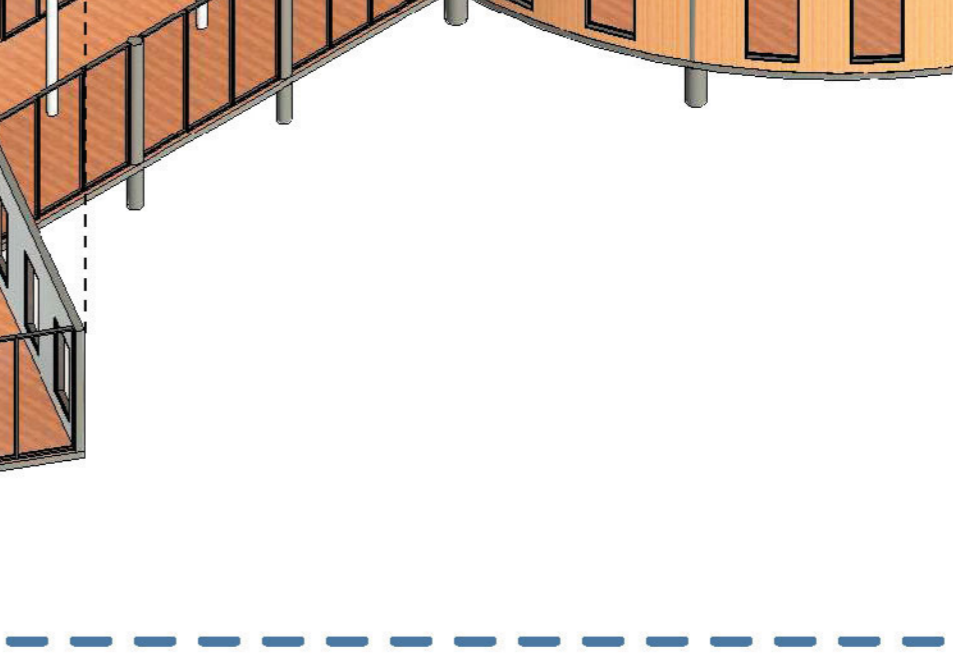
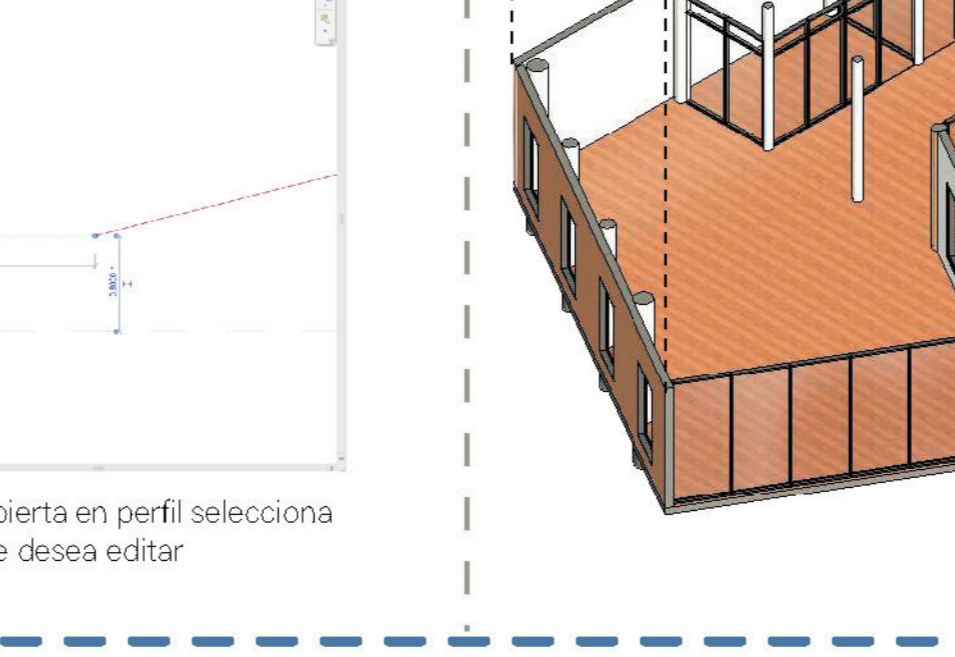
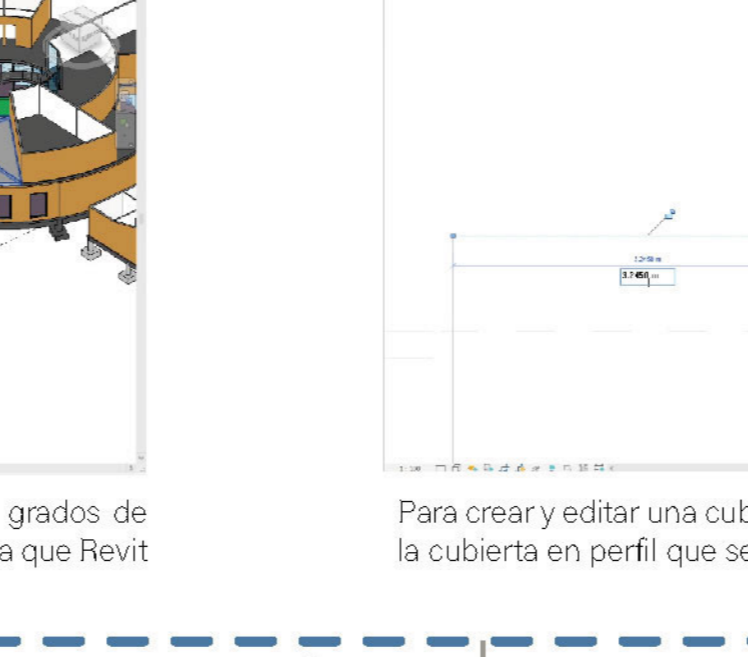
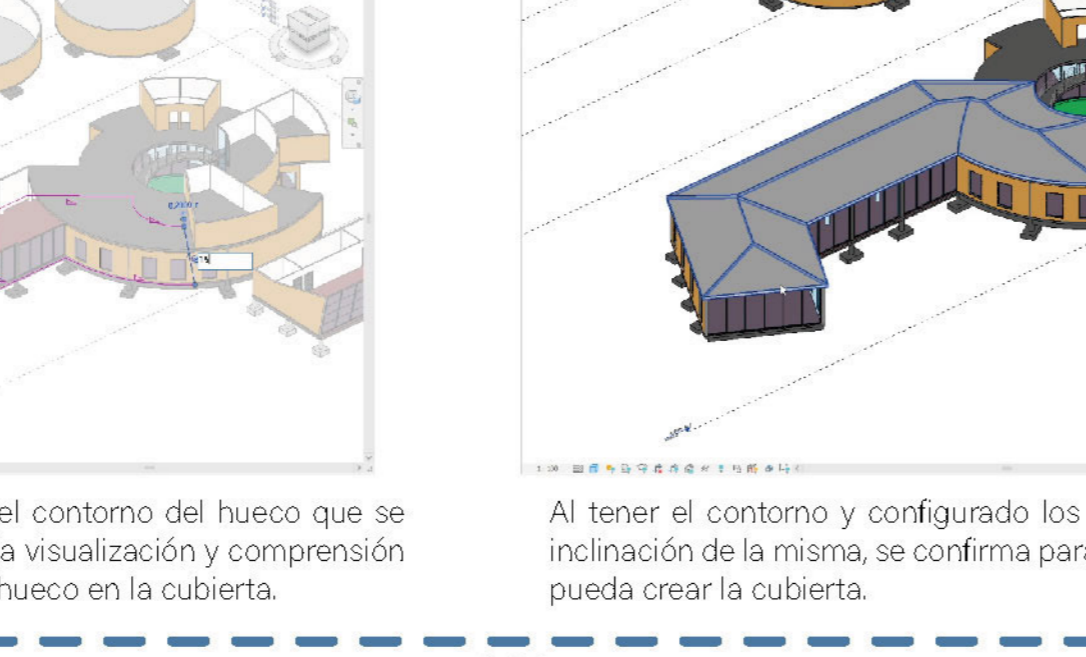
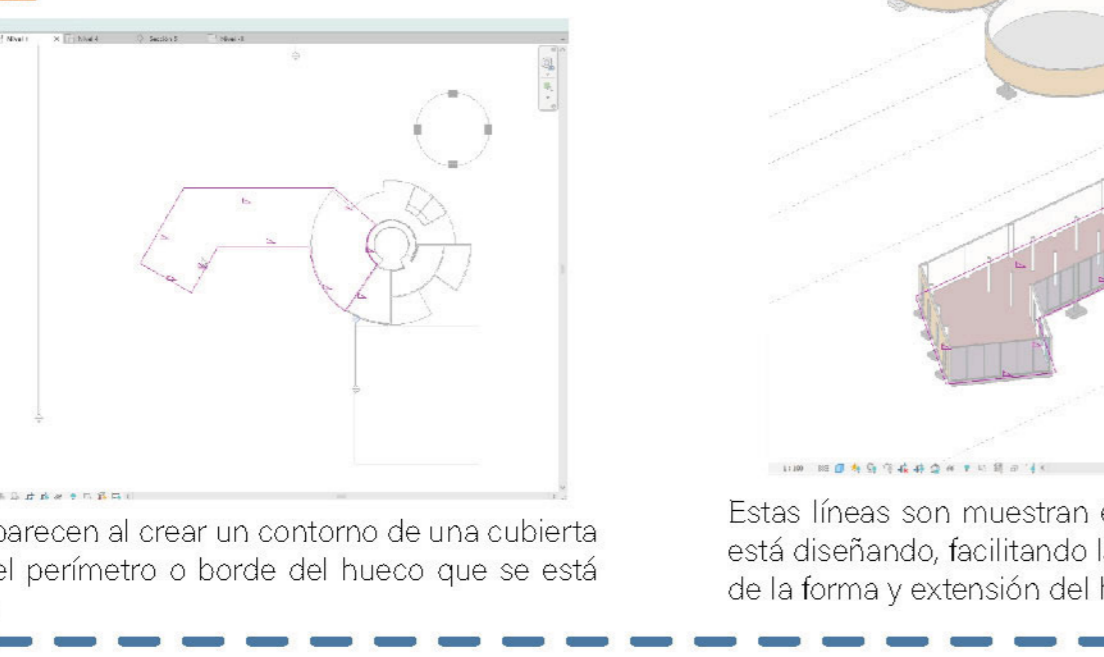
Para colocar las puertas en muros cortina, se debe tener creado el muro cortina. Para después seleccionar la herramienta "Puerta" y haga clic en el muro cortina para insertar la puerta.



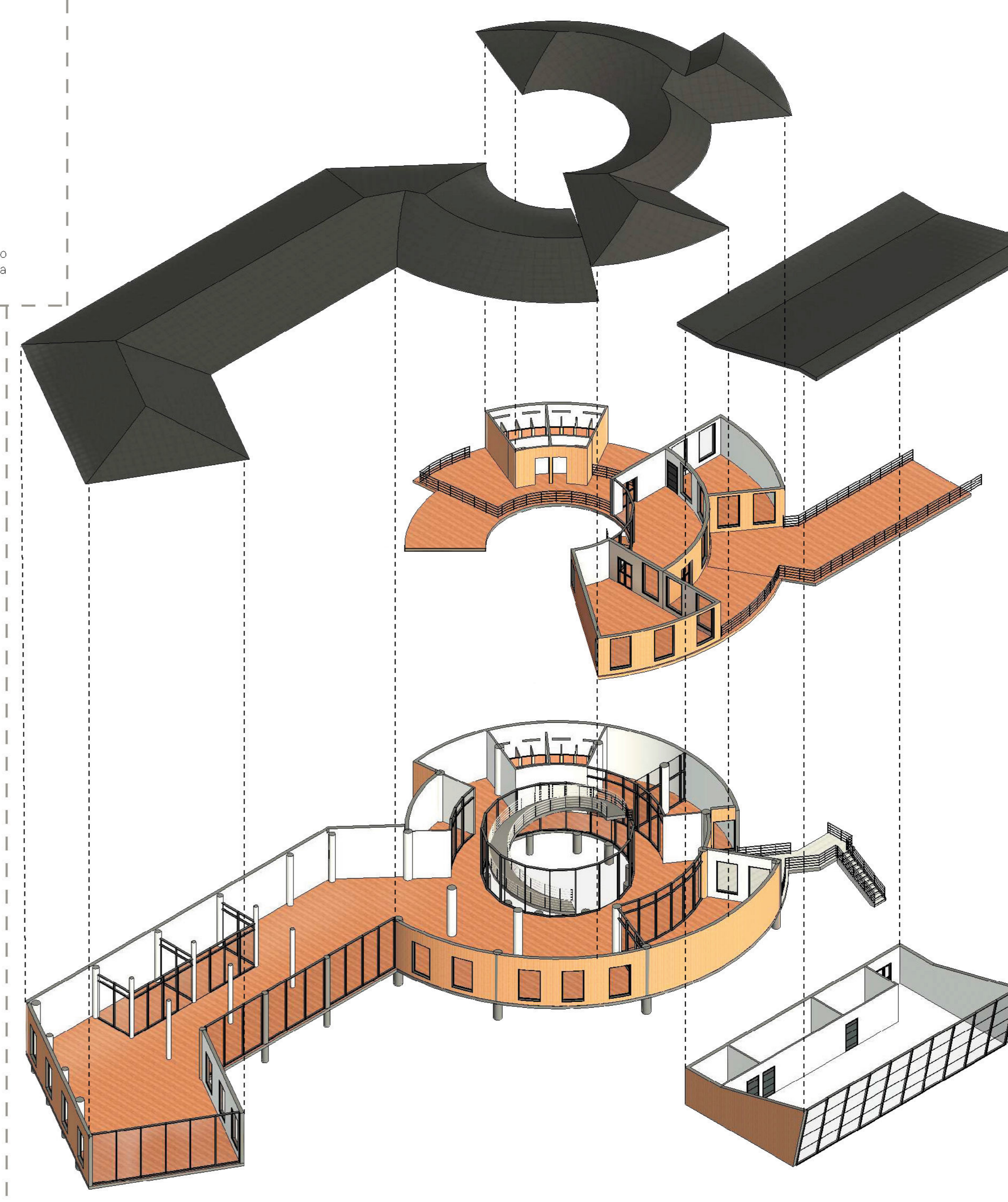
CREACIÓN DE CUBIERTAS



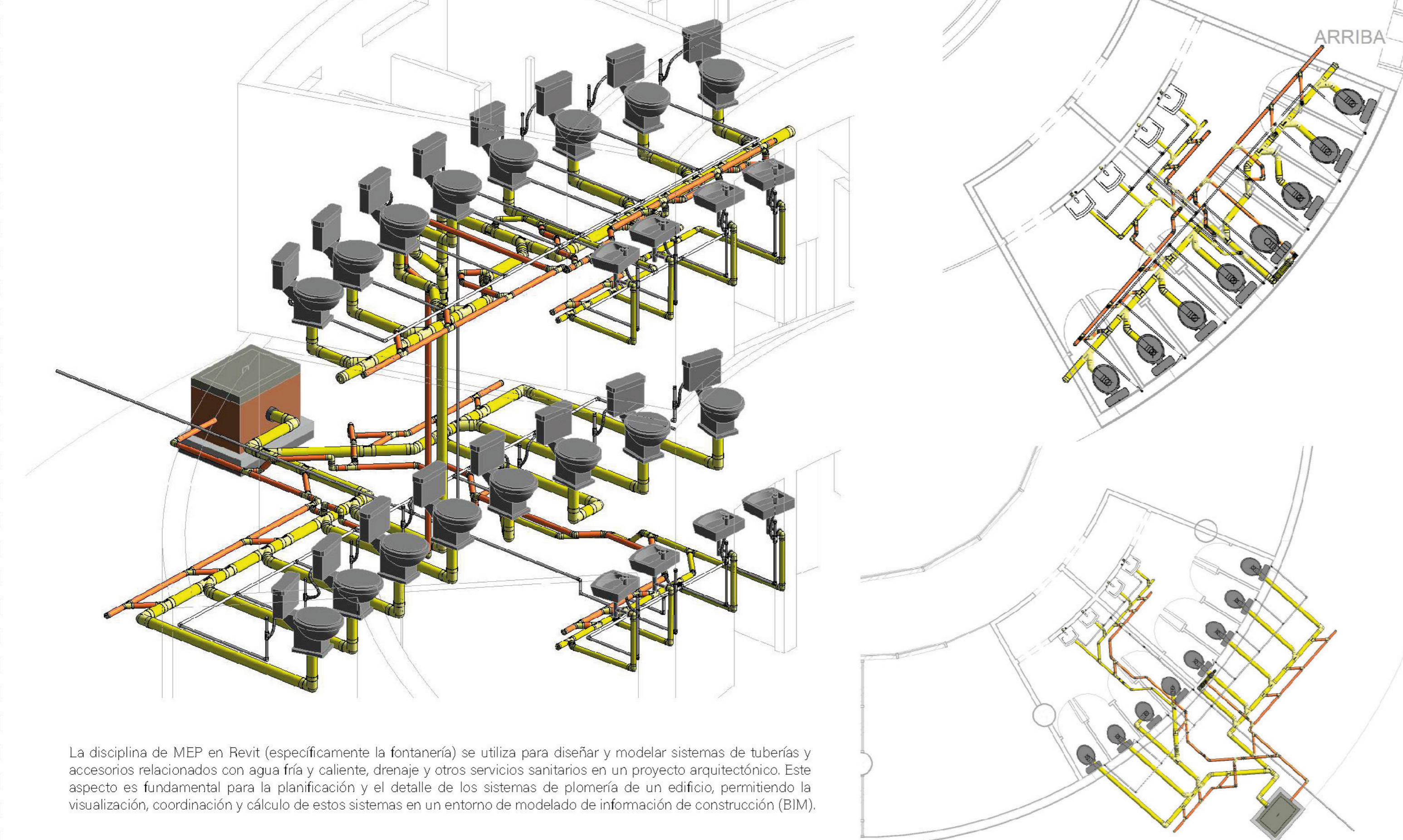
Para crear las cubiertas se selecciona la herramienta de cubiertas desde la cinta de Arquitectura. Las líneas rosas que aparecen al crear un contorno de una cubierta en Revit representan el perímetro o borde del hueco que se está creando en la cubierta.



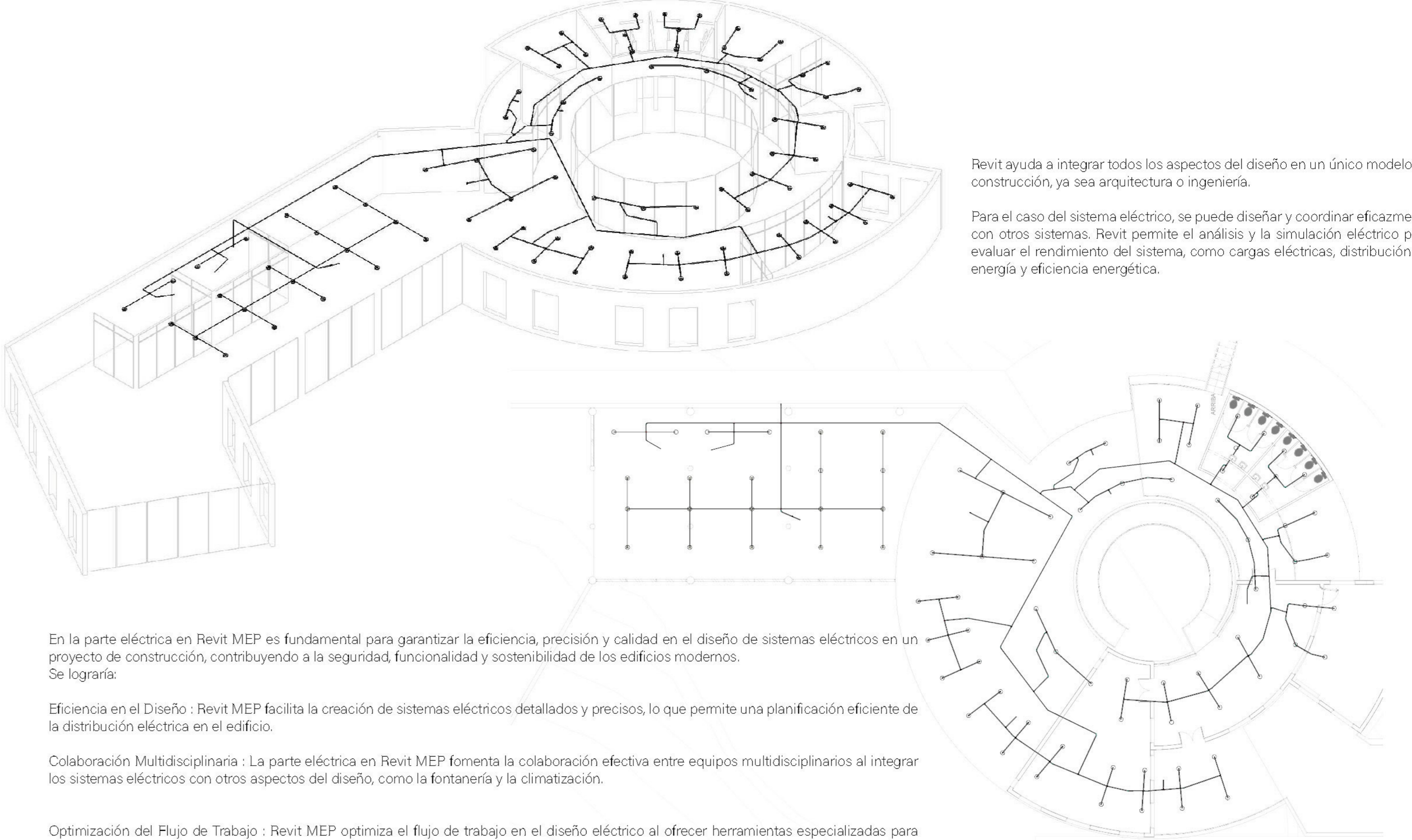
EJE TEMÁTICO 2. ARQUITECTURA



EJE TEMÁTICO 3. INSTALACIONES MEP



La disciplina de MEP en Revit (específicamente la fontanería) se utiliza para diseñar y modelar sistemas de tuberías y accesorios relacionados con agua fría y caliente, drenaje y otros servicios sanitarios en un proyecto arquitectónico. Este aspecto es fundamental para la planificación y el detalle de los sistemas de plomería de un edificio, permitiendo la visualización, coordinación y cálculo de estos sistemas en un entorno de modelado de información de construcción (BIM).



Revit ayuda a integrar todos los aspectos del diseño en un único modelo de construcción, ya sea arquitectura o ingeniería. Para el caso del sistema eléctrico, se puede diseñar y coordinar eficazmente con otros sistemas. Revit permite el análisis y la simulación eléctrica para evaluar el rendimiento del sistema, como cargas eléctricas, distribución de energía y eficiencia energética. En la parte eléctrica en Revit MEP es fundamental para garantizar la eficiencia, precisión y calidad en el diseño de sistemas eléctricos en un proyecto de construcción, contribuyendo a la seguridad, funcionalidad y sostenibilidad de los edificios modernos. Eficiencia en el Diseño: Revit MEP facilita la creación de sistemas eléctricos detallados y precisos, lo que permite una planificación eficiente de la distribución eléctrica en el edificio. Colaboración Multidisciplinaria: La parte eléctrica en Revit MEP fomenta la colaboración efectiva entre equipos multidisciplinarios al integrar los sistemas eléctricos con otros aspectos del diseño, como la fontanería y la climatización. Optimización del Flujo de Trabajo: Revit MEP optimiza el flujo de trabajo en el diseño eléctrico al ofrecer herramientas especializadas para modelar sistemas de iluminación, distribución de energía, paneles eléctricos, entre otros.

CONCLUSIONES:

- Eje 1: En el modelado estructural se facilita el modelado de elementos estructurales como columnas, vigas y losas, permitiendo un diseño detallado y preciso, además se puede realizar análisis estructurales y cálculos de resistencia, contribuyendo a la seguridad y estabilidad de la edificación.
- Eje 2: En el módulo de Arquitectura se desarrolla el diseño arquitectónico de manera integral, facilitando la creación de modelos detallados y precisos.
- Eje 3: El módulo de MEP permite a los diseñadores y proyectistas modelar de manera precisa y detallada los sistemas de instalaciones, incluyendo tuberías, conductos, cableado eléctrico y demás componentes.

BIBLIOGRAFIA:

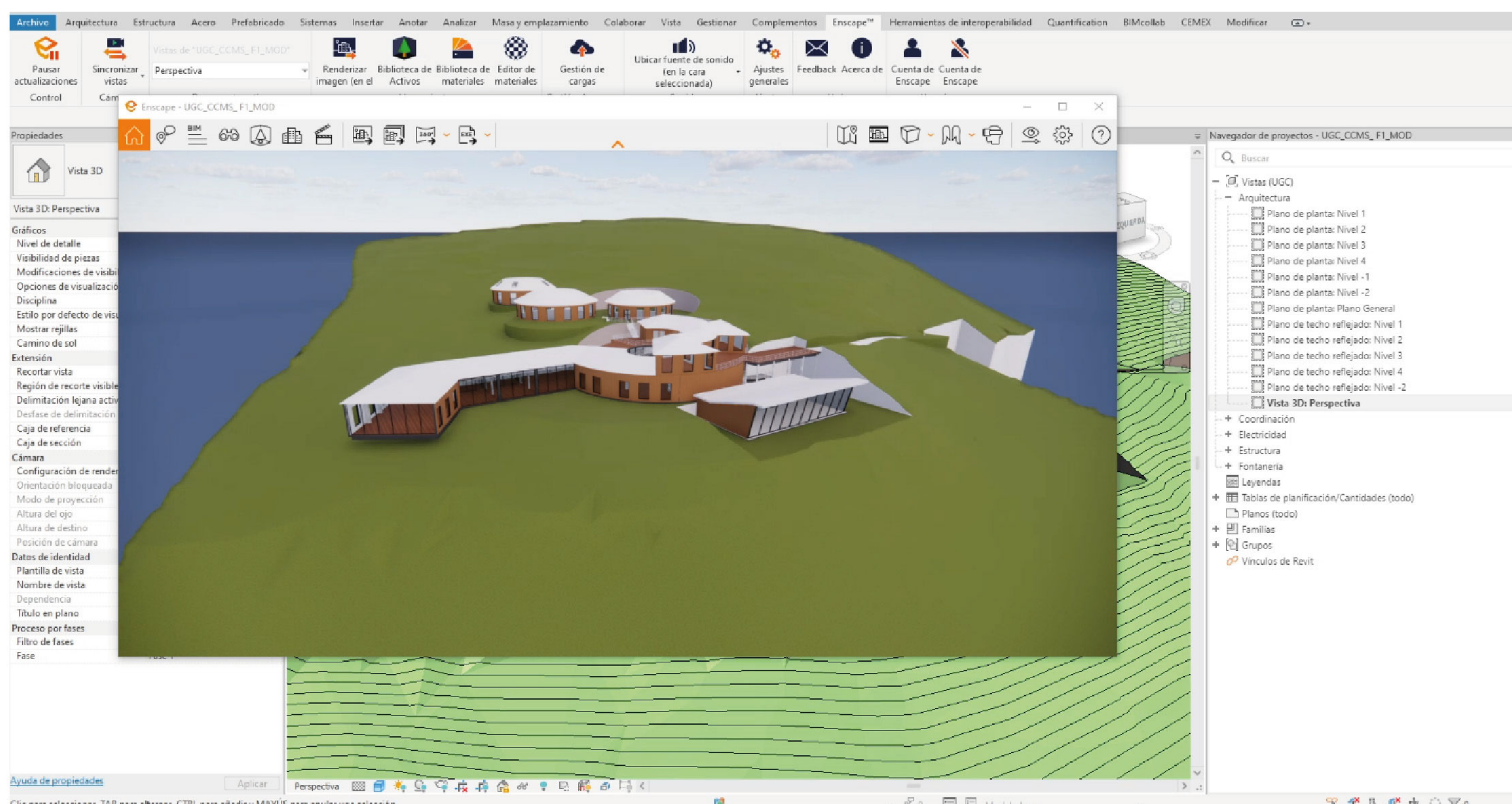
- buildingSMART Spain (2021) Introducción a la serie en ISO 19650 (ISO 19650:2021). <http://www.buildingmart.es/curso/iso19650/>
- BIM KIT (s.f.). Camacol - Cámara Colombiana De La Construcción. <https://camacol.com/productividad-seccional/digitalizacion-bim-forum-bim-kit>
- Equipo BIMx (2019 marzo). Roles profesionales BIM: perfiles, responsabilidades y competencias más demandadas. BIMxO.
- <https://www.bimx.es/bimx-profesionales-bim-perfiles-responsabilidades-competencias-mas-demandadas/>
- Babus (2017 Marzo). Modelo IFC que es y cuál es la relación BIM-IFC. Babus. <https://babus.com/2017/03/01/modelo-ifc-que-es-y-cual-es-la-relacion-bim-ifc/>

MÓDULO 5. REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA

RENDERIZACIÓN EN TIEMPO REAL

Al explorar un espacio de forma inmersiva se puede identificar los problemas de diseño que pueden surgir antes de que comience la construcción y optimizar la disposición espacial, materiales o incluso la iluminación natural o artificial que pueden afectar al usuario final.

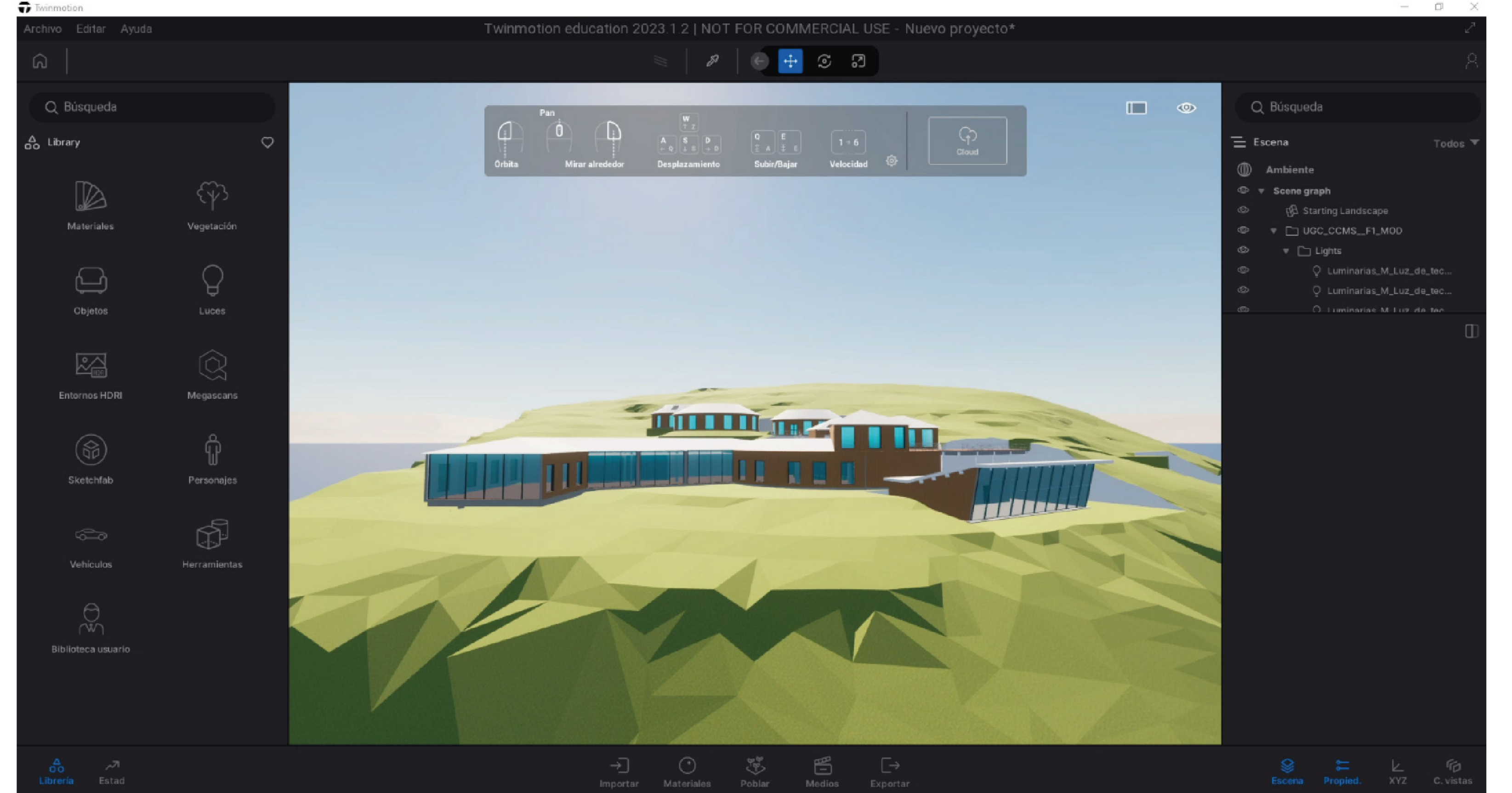
ENSCAPE



Fuente: Autor

Los avances en realidad virtual y el renderizado en tiempo real se han convertido en herramientas cada vez más utilizadas en campos de construcción y diseño, a causa de su potencial para cambiar la forma en que se visualizan, presentan y experimentan los proyectos.

TWINMOTION

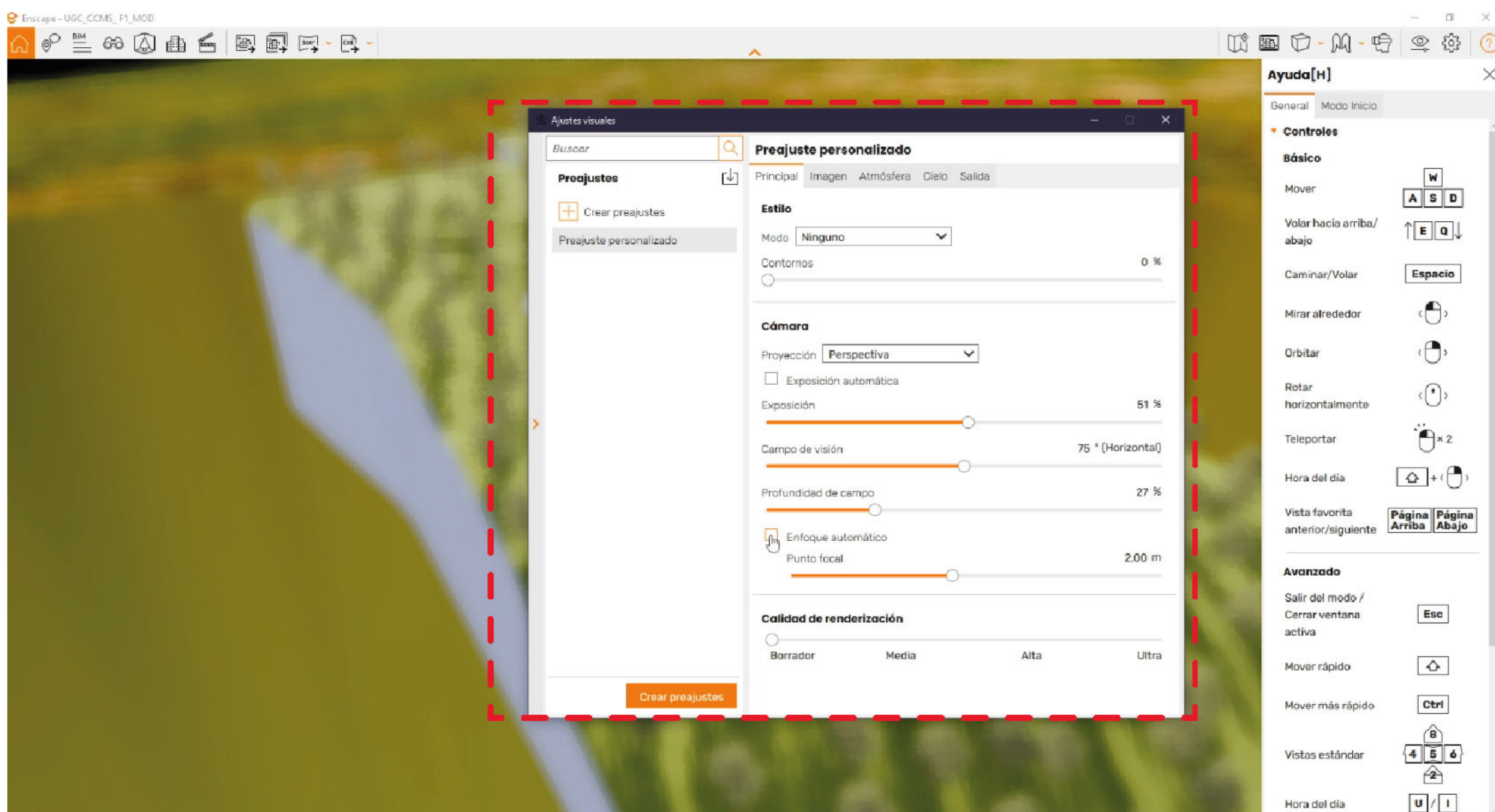


Fuente: Autor

Enscape y Twinmotion son dos software de renderizado de muchos que se tienen en el mercado. Estos software permiten ver modelos 3D al instante o en tiempo real, se utilizan ampliamente en la industria de Arquitectura y el diseño.

FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRÁFICO 3D

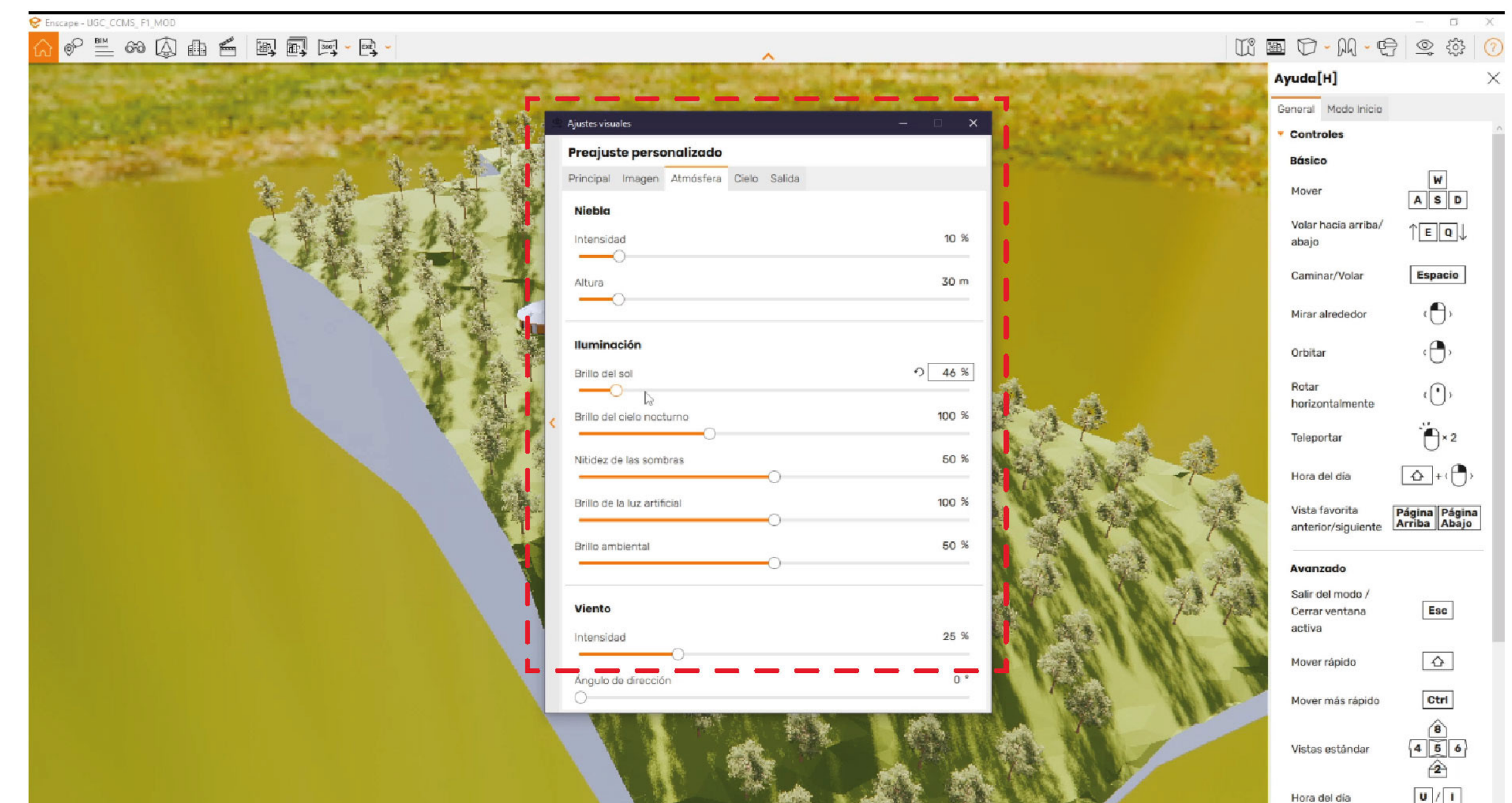
El fotomontaje y el retoque fotográfico son técnicas fundamentales de visualización arquitectónica que se puede integrar en Enscape y Twinmotion para mejorar la calidad y el realismo de las representaciones visuales. Con estas herramientas, se pueden ajustar detalles como textura, iluminación, sombras u otros aspectos visuales para representar su diseño de manera más precisa y atractiva.



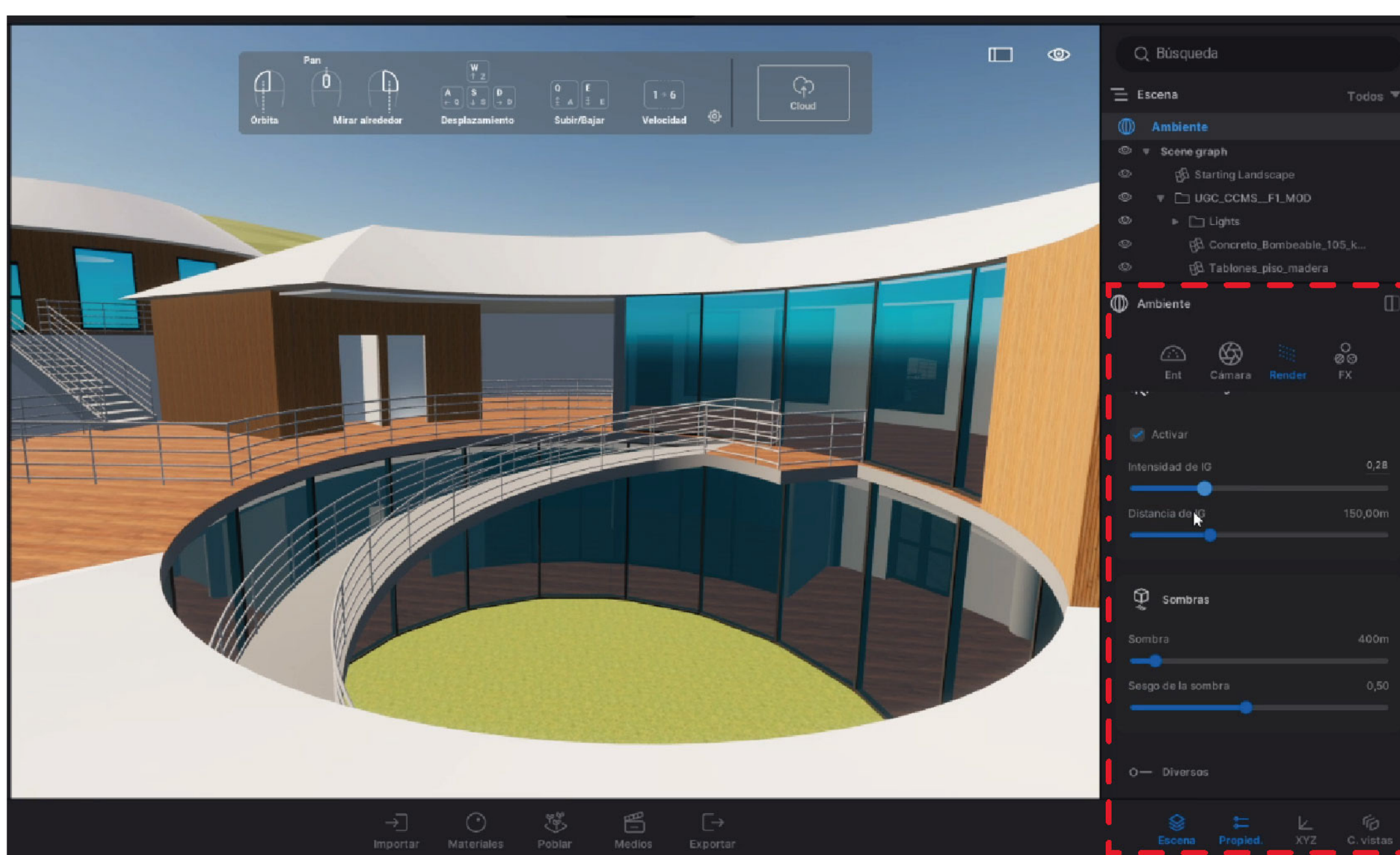
Fuente: Autor - Enscape

FONDOS CLIMÁTICOS. MANEJO DE LUCES, SOMBRAS Y REFLEJOS

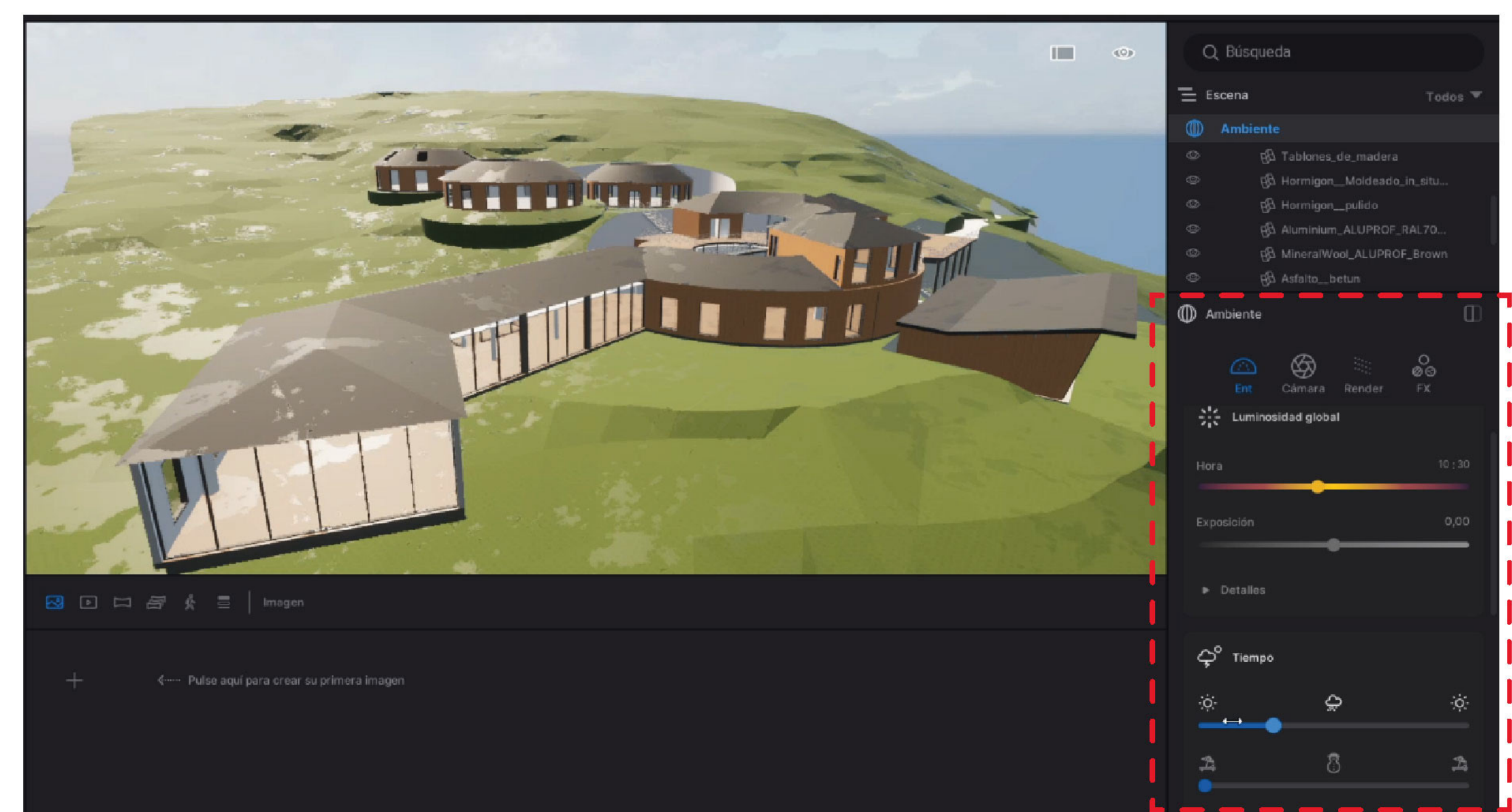
Enscape y Twinmotion permiten realizar cambios en los contextos de los proyectos, por ejemplo, Enscape y Twinmotion permiten elegir la estación del año, el clima y la hora del día para perfeccionar el modelo, además también hay configuraciones de reflejos que permiten controlar cómo los materiales o la luz se reflejan en superficies como vidrio, agua o metal.



Fuente: Autor - Enscape



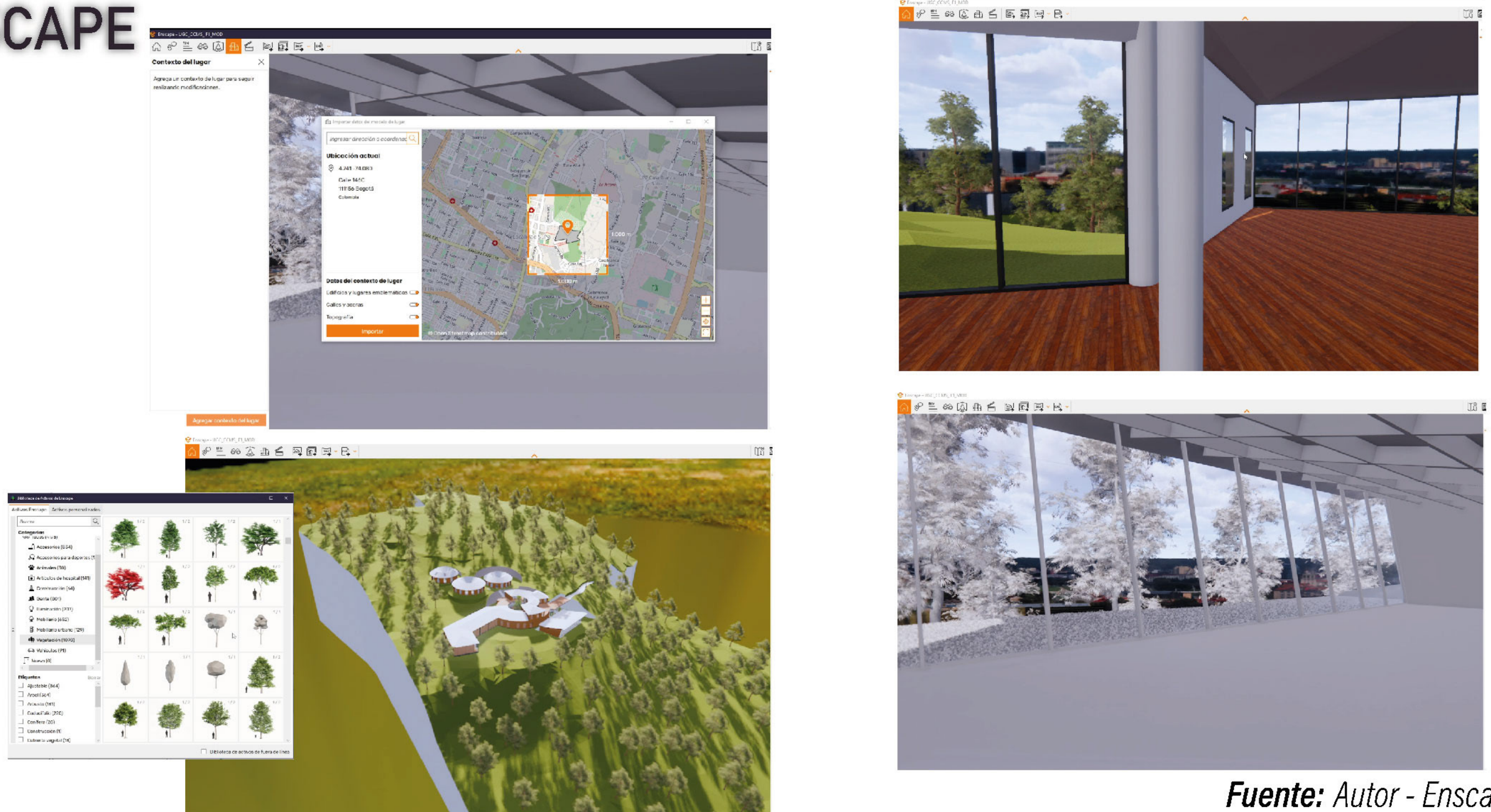
Fuente: Autor - Twinmotion



Fuente: Autor - Twinmotion

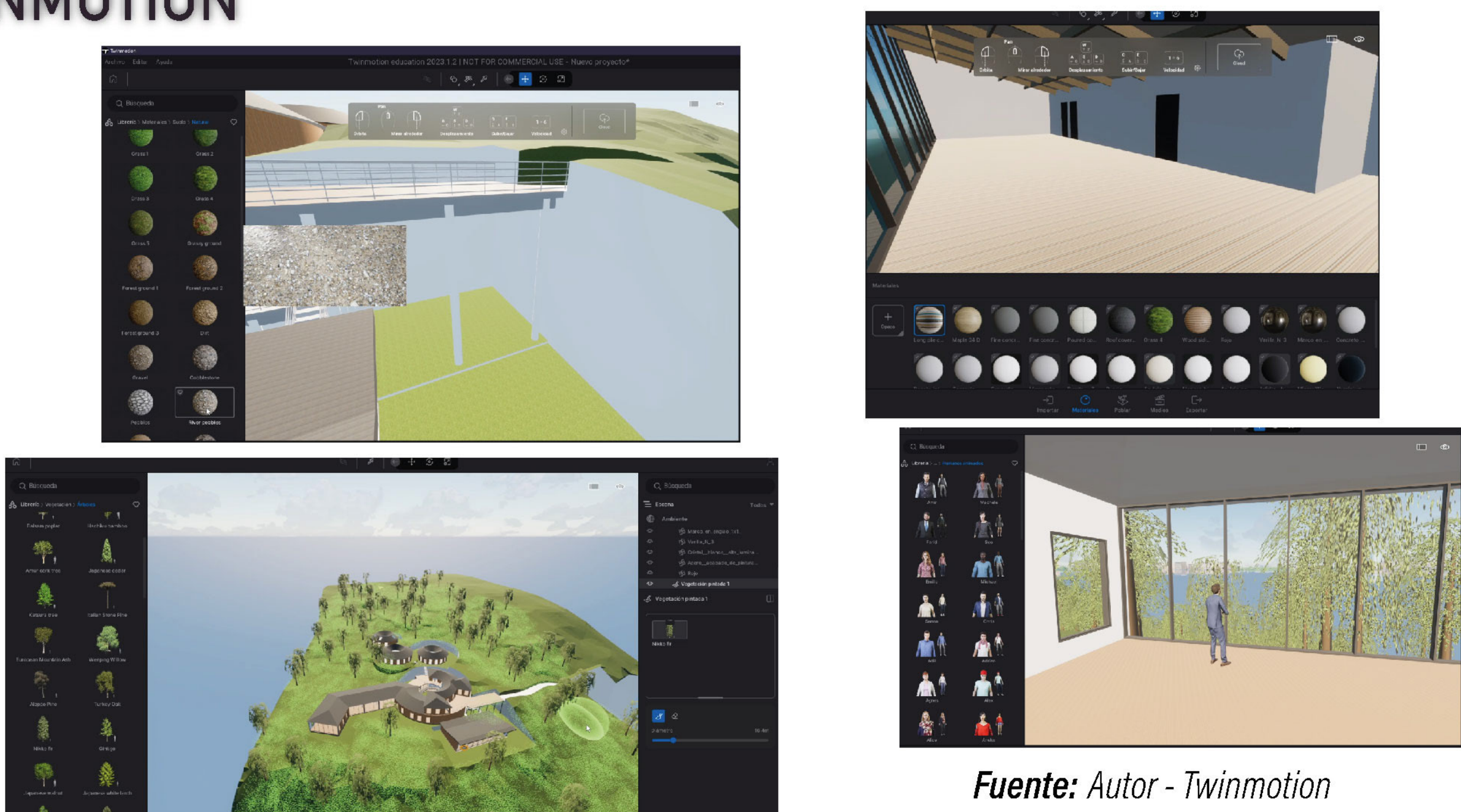
VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D

ENSCAPE



Fuente: Autor - Enscape

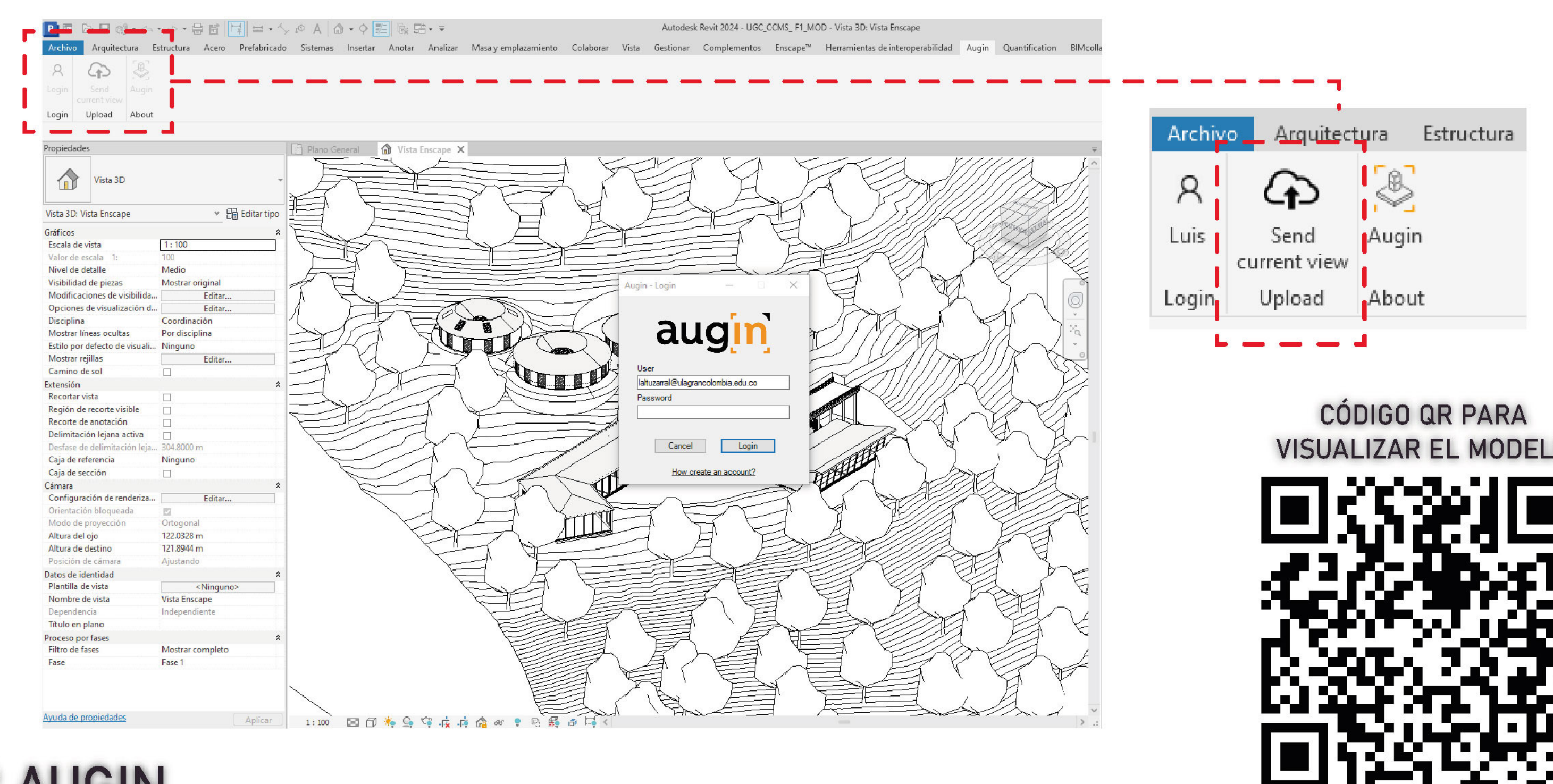
TWINMOTION



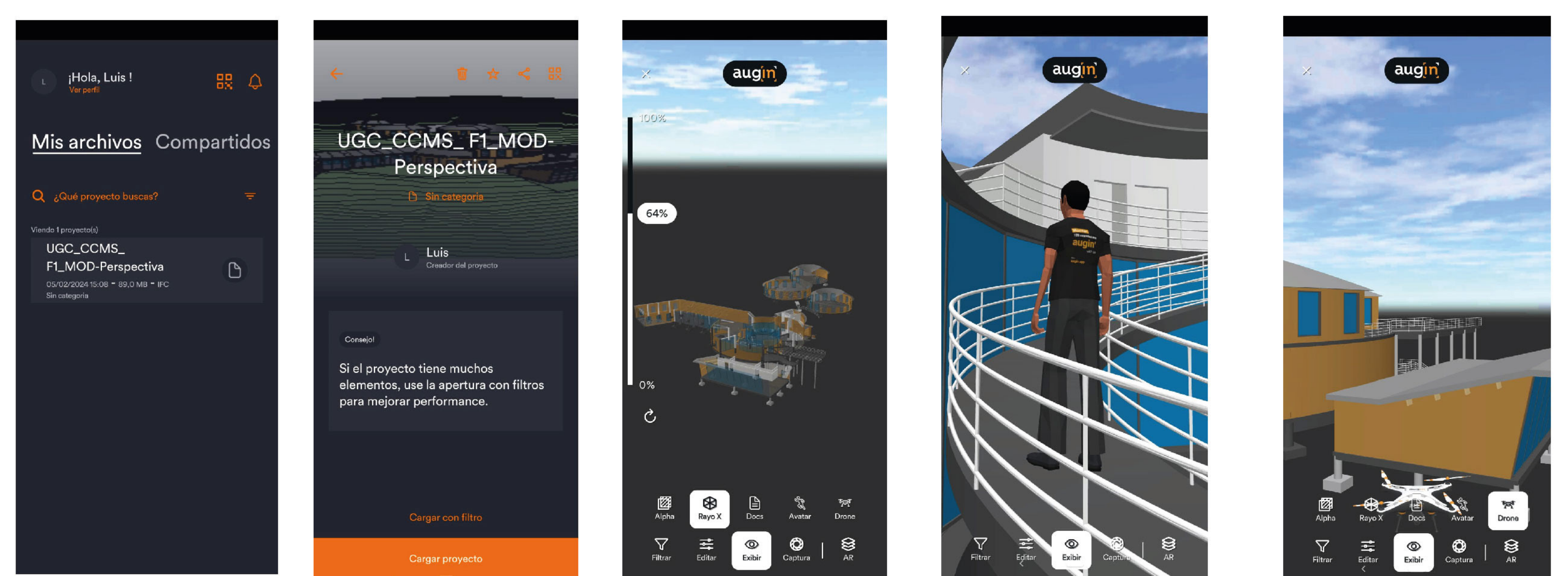
Fuente: Autor - Twinmotion

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA

AUGIN



APP AUGIN



CONCLUSIONES:

Actualmente, las capacidades de renderizado en tiempo real que brindan estas herramientas han aumentado la eficiencia y productividad del diseño y visualización Arquitectónicas. Las mejoras en la compatibilidad con varios programas de diseño arquitectónico como Revit, ArchiCAD, SketchUp y otros más, facilitan la integración en los flujos de trabajo. Enscape, Twinmotion y Augin son tres software que han impulsado significativamente la innovación en la presentación de proyectos desde la realidad virtual en Arquitectura. Mejorando la comunicación, la eficacia y la calidad visual de cómo vemos los proyectos.

BIBLIOGRAFIA:

1. buildingSMART Spain. (2021). Introducción a la serie de ISO 19650 (ISO 19650:2021). <https://www.buildingsmart.es/recursos/19650/>
2. BIM KIT. (s.f.). Camacol - Cámara Colombiana De La Construcción. <https://camacol.co/productividad-sectorial/digitalizacion-bim-forum-bim-kit>
3. Equipo BIMx3D. (2019, marzo). Roles profesionales BIM: perfiles, responsabilidades y competencias más demandadas. BIMx3D. <https://www.bimx3d.es/tubos-profesionales-bim-perfiles-responsabilidades-competencias-mas-demandadas/>
4. Biblus. (2017, Marzo). Modelo IFC: qué es y cuál es la relación BIM-IFC. Biblus. <https://bilbus.usaccosoftware.com/es/modelo-ifc-que-es-y-cual-es-la-relacion-bim-ifc/>

