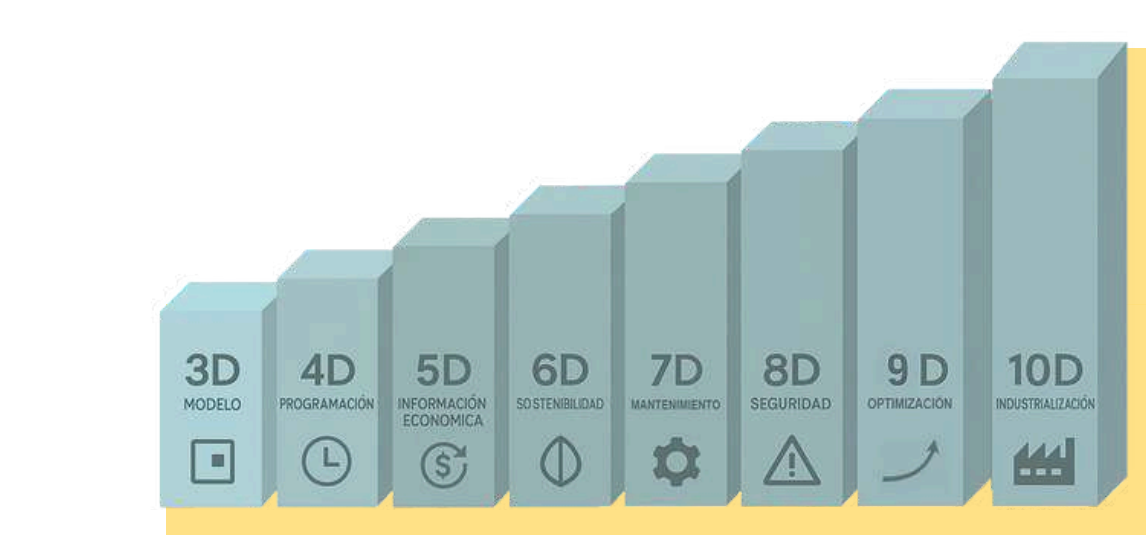


### CONCEPTOS BIM

Building Information Modeling, es una metodología de trabajo colaborativa para crear y gestionar de manera digital toda la información de un proyecto.

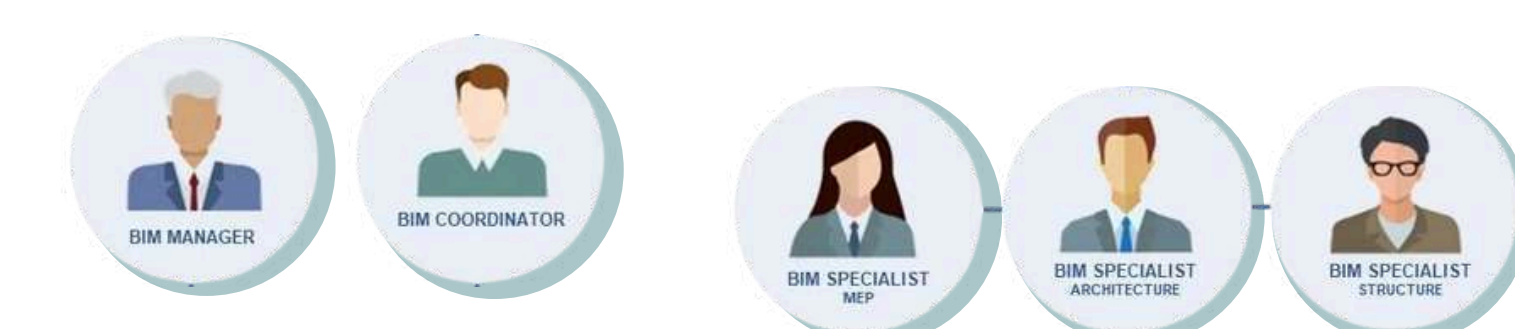
### DIMENSIONES BIM

Cada dimensión añade una capa de información específica al modelo, haciendo que BIM no sea solo un 3D, sino una herramienta de gestión integral.



### ROLES BIM

Son los perfiles y responsabilidades que asumen las personas para que el flujo de información y modelo se gestione correctamente.



### LOD

Indica qué tan detallado y preciso es el modelo geométrico en cada etapa.

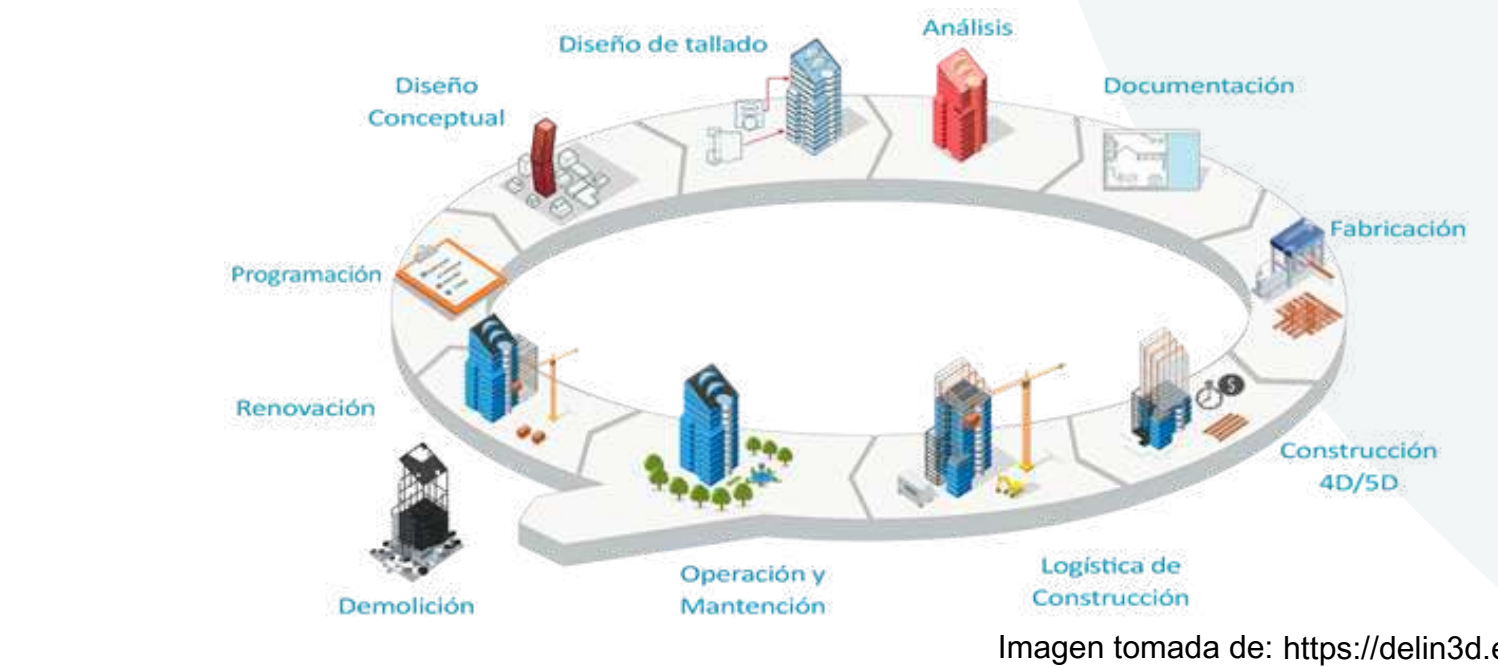


### LOI

Define qué datos no gráficos debe contener un elemento (materiales, costos, especificaciones, etc...)

### CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

Conjunto de etapas que atraviesa un proyecto desde que nace la idea hasta que termina su vida útil. La secuencia ordenada de fases que guían la planificación, diseño, ejecución y cierre de un proyecto.



### PROGRAMAS BIM



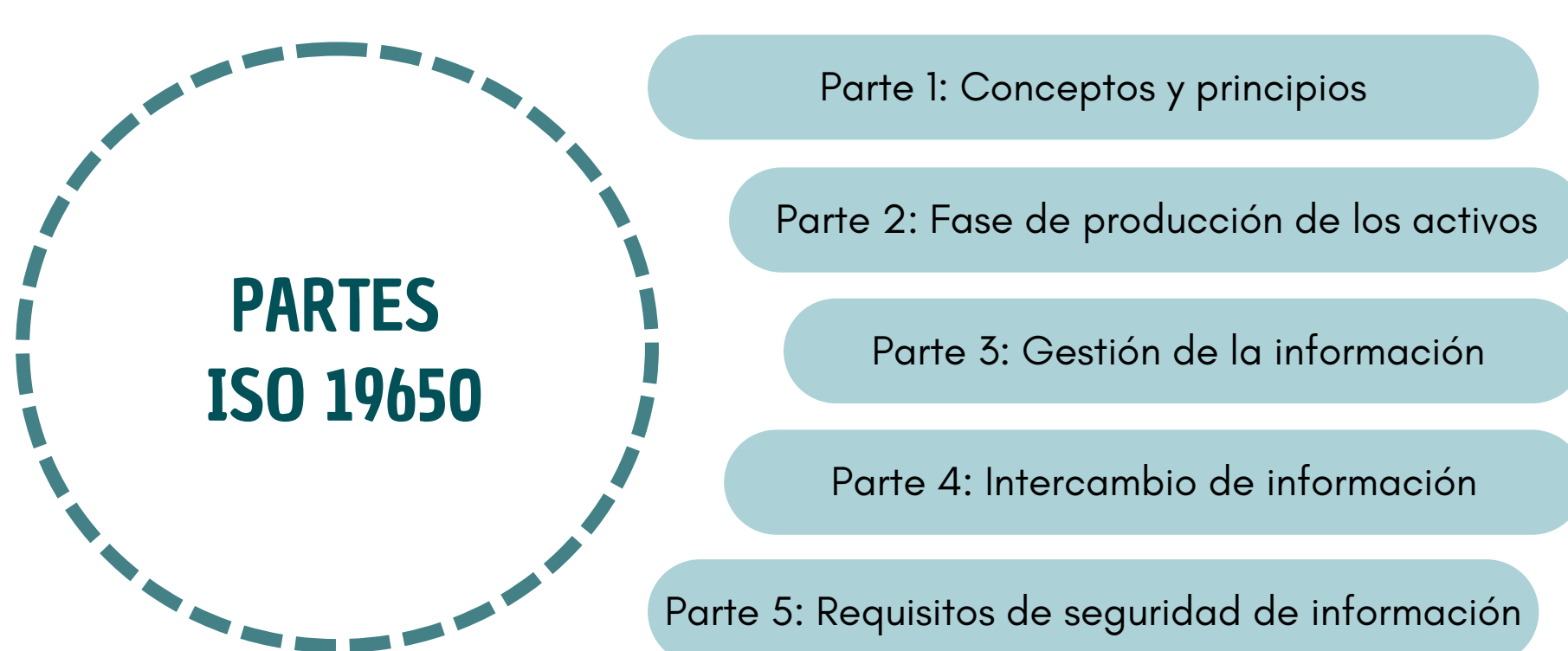
### ¿Para qué sirve?

- BIM mejora la colaboración, reduce errores y costos, optimiza tiempos de obra, facilita la coordinación entre disciplinas y permite gestionar el proyecto de manera más eficiente y sostenible.
- Para tener un modelo con datos útiles para la operación y mantenimiento de la obra, cada elemento del modelo tiene asociada información específica.
- Los conceptos BIM se aplican al aprendizaje práctico de modelado, coordinación y gestión de información, fortaleciendo tus habilidades para desarrollar proyectos

## NORMAS Y ESTÁNDARES

### Organización y digitalización de la información relativa a trabajos de edificación incluyendo BIM

Norma internacional de gestión de la información a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo construido utilizando el modelado de información para la edificación (BIM o Building Information Modelling).



- Guía general para organizar procesos y coordinar la producción de datos durante el proyecto
- La parte contratante debe definir los requisitos de información para el desarrollo de los activos.
- Busca garantizar un control adecuado de los datos en la vida útil del edificio o infraestructura.
- Propone reglas para compartir información con formatos abiertos, asegurando la interoperabilidad.
- Define medidas para proteger la información sensible en proyectos BIM.

### Funciones principales

- Organizar la información: Define cómo se genera, almacena y comparte.
- Unificar criterios: Los involucrados siguen las mismas reglas y formatos.
- Mejorar la colaboración: Reduce problemas de comunicación entre equipos.
- Calidad y trazabilidad: información verificable, con un historial.
- Optimizar recursos: Minimiza errores, retrasos, retrabajos y sobrecostos.



### ISO 19650



### ¿Para qué sirve?

Para implementar un plan piloto de expedición de licencias de construcción de obra nueva por medios electrónicos. Facilita la digitalización de trámites y el manejo de expedientes digitales.

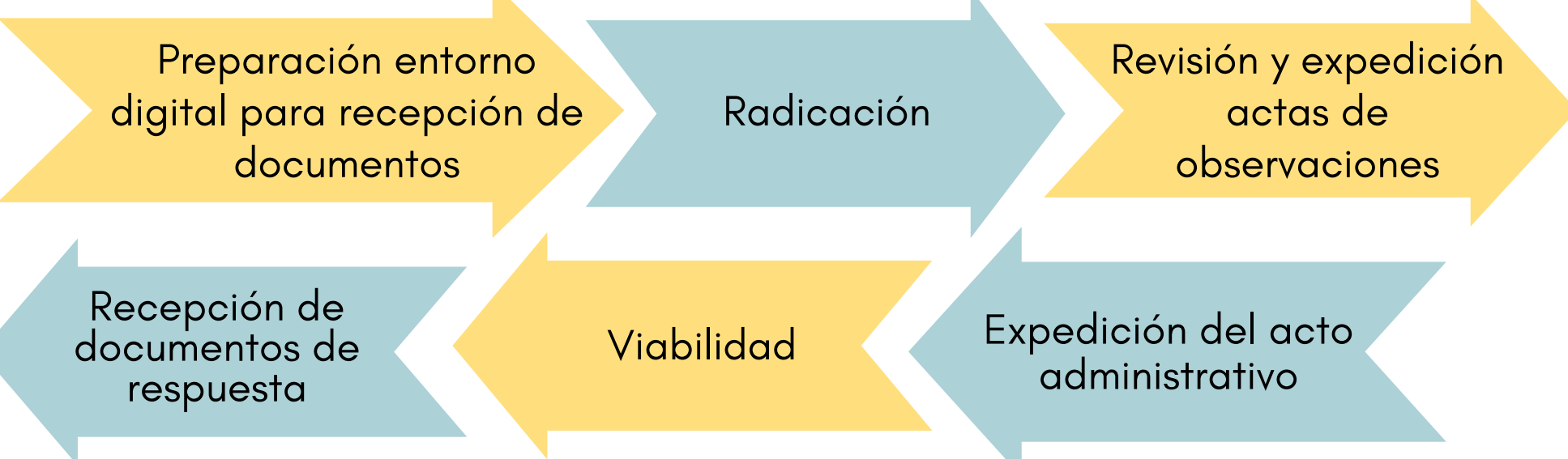
### Aplicación en proyecto

Se aplica al definir los lineamientos para las entregas digitales BIM requeridos en licencias de construcción, para garantizar que los entregables tengan los estándares nacionales de información.

### Resolución 0441 del 1 de septiembre de 2020

Emitida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), establece lineamientos para la digitalización de trámites urbanísticos, enfocándose en un plan piloto para la modalidad de obra nueva utilizando la metodología BIM (Building Information Modeling).

### Pasos del proceso



### Artículos importantes

- Objeto - Artículo 1º
- Ámbito de aplicación - Artículo 2º
- Participantes - Artículo 3º
- Sede electrónica - Artículos 5º y 6º
- Registro y notificación - Artículo 7º
- Radicación y entrega - Artículo 8º
- Firma electrónica - Artículo 9º
- Archivamiento - Artículo 12º
- Anexo técnico - Artículo 13º
- Vigencia - Artículo 14º

- Acciones para la modernización y digitalización de los trámites en el sector urbano en Colombia.
- Adopción de la metodología BIM en proyectos públicos y privados, como herramienta para mejorar la planeación, diseño y ejecución.
- Implementación de ventanillas únicas virtuales para radicar, consultar y hacer seguimiento a licencias.
- Interoperabilidad entre curadurías, alcaldías y entidades nacionales para compartir datos de forma ágil y segura.



### ¿Para qué sirve?

Para implementar un plan piloto de expedición de licencias de construcción de obra nueva por medios electrónicos. Facilita la digitalización de trámites y el manejo de expedientes digitales.

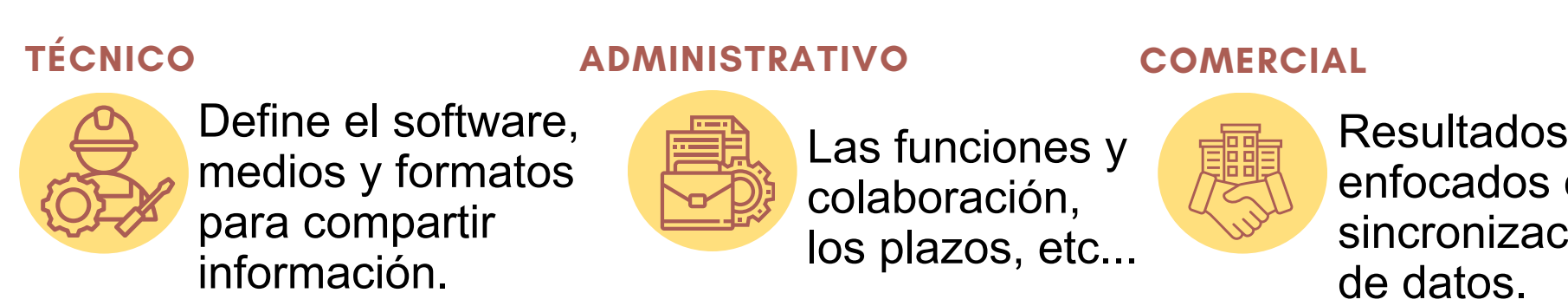
### Aplicación en proyecto

Se aplica al definir los lineamientos para las entregas digitales BIM requeridos en licencias de construcción, para garantizar que los entregables tengan los estándares nacionales de información.

## GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

### EIR (Exchange Information Requirements)

Representa los requerimientos de información del empleador y es un conjunto textual que contiene las condiciones y necesidades del cliente para la construcción de un Plan de Ejecución BIM.



<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo proyecto</li> <li>Objetivo de BIM</li> <li>Uso y alcance BIM</li> <li>LOD y LOI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar oficinas cómodas y con tecnología.</li> <li>Coordinación y reducción de interferencias.</li> <li>Para arquitectura 1,2,3,4,5,6,7,13,14,15,16...</li> <li>Est: columnas, vigas LOD 200 y LOI A, B, C.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándar y normas</li> <li>Roles</li> <li>Segregación inf</li> <li>Plan de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 19650 y Resolución 0441 del 2020.</li> <li>Modelador, Coordinador y Diseñador BIM.</li> <li>Por niveles y zonas.</li> <li>2 revisiones a la semana entre especialistas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataforma entrega de información</li> <li>Formatos entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bricsys 24/7</li> <li>IFC, RVT, DWG</li> <li>Noviembre 29 del 2025</li> </ul>

### Tipos de requerimientos de información

- Requerimientos de modelo (geometría, nivel de detalle).
- Requerimientos de documentación (planos, reportes).
- Requerimientos de entrega (frecuencia y formato).

### ¿Para qué sirve?

Sirve para definir la información que debe entregarse en el proyecto, con qué detalle y en qué formato. Es una hoja de ruta que asegura que la implementación BIM sea exitosa.

### Aplicación en proyecto

Se implementa al definir desde el inicio qué información se necesita, en qué formato y con qué nivel de detalle. Esto orienta al equipo de trabajo.

### BEP (BIM Execution Plan)

Documento fundamental que escribe cómo se llevará a cabo el proceso de implementación de BIM en un proyecto. Es elaborado por el equipo responsable, establece protocolos, estándares y metodologías.



### ¿Qué debe contener un BEP?



### Momentos de elaboración

- BEP Pre-contractual: antes de adjudicar el contrato (se define cómo se cumplirá el EIR).
  - Estrategias iniciales de gestión de la información
  - Recursos y herramientas que se planean utilizar
  - Preliminar de roles y responsabilidades.
- BEP Post-contractual: después de adjudicar, ajustado con el equipo real del proyecto.
  - Protocolos definitivos de modelado
  - Flujos de trabajo y coordinación entre disciplinas
  - Cronograma BIM integrado
  - Estrategias de control de calidad

### ¿Para qué sirve?

Para definir qué información necesita el cliente en cada fase del proyecto, cómo debe entregarse y con qué estándares.

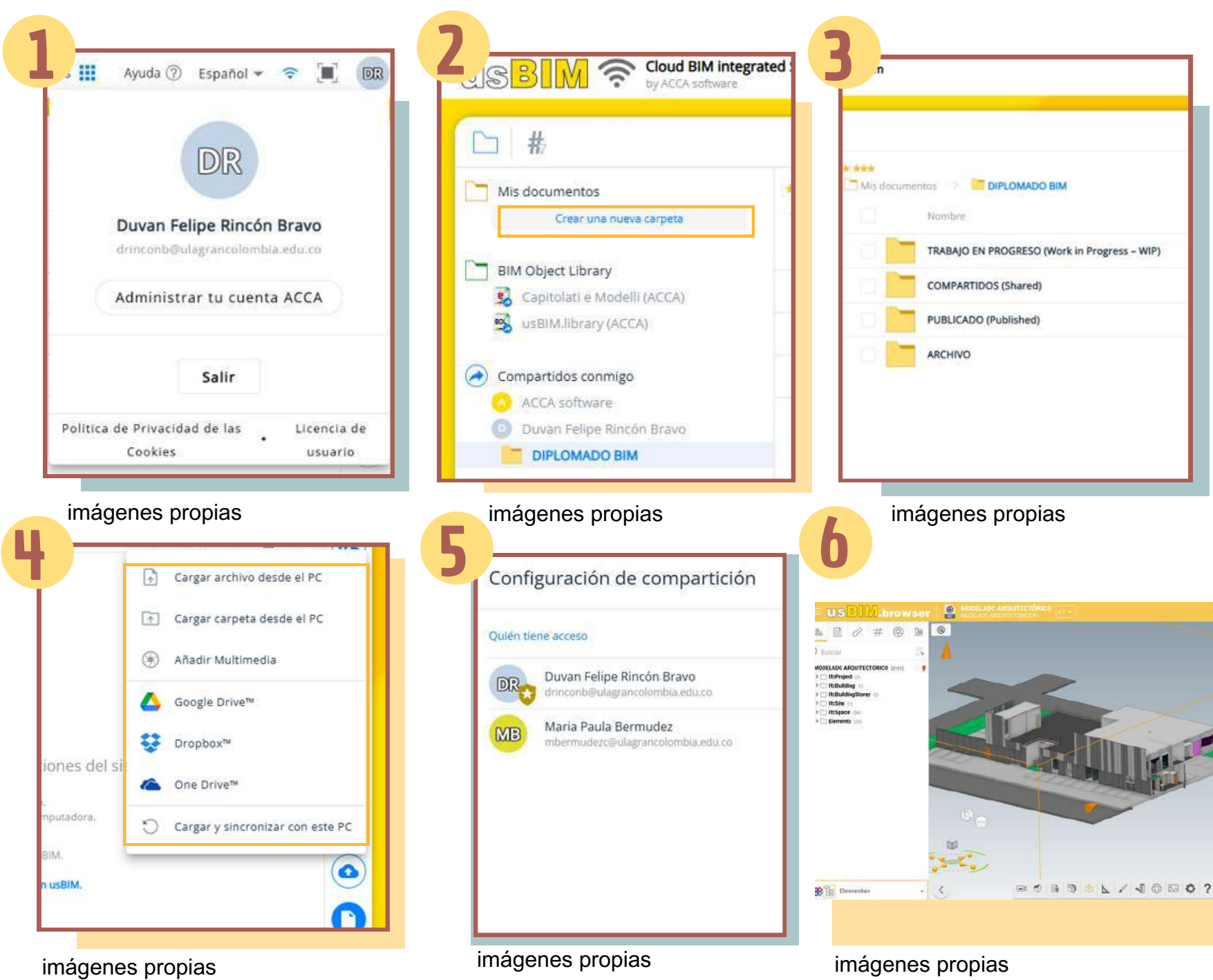
### Aplicación en proyecto

Se implementa al definir roles, usos BIM y niveles de detalle, organizando el CDE para garantizar la calidad de los entregables

## TRABAJO COLAORATIVO

### CDE (Common Data Environment)

Área de colaboración digital, donde se almacena toda la información del proyecto de manera estructurada, tienen acceso todos los miembros del equipo de trabajo para hacer revisiones o modificaciones según su rol.



### Paso a paso creación de un CDE en Us.BIM

- Acceder a tu sesión
- Crear carpetas
- Crear subcarpetas de flujo de trabajo
- Subir archivos
- Configurar permisos
- Visualizar

### Us.BIM

De la empresa italiana ACCA software. Sistema en línea para la gestión colaborativa de proyectos de construcción e infraestructuras usando metodología BIM.



### ¿Para qué sirve?

El CDE sirve para centralizar y organizar la información del proyecto, y los flujos de trabajo para gestionarla con revisión, aprobación y control de calidad.

### Aplicación en proyecto

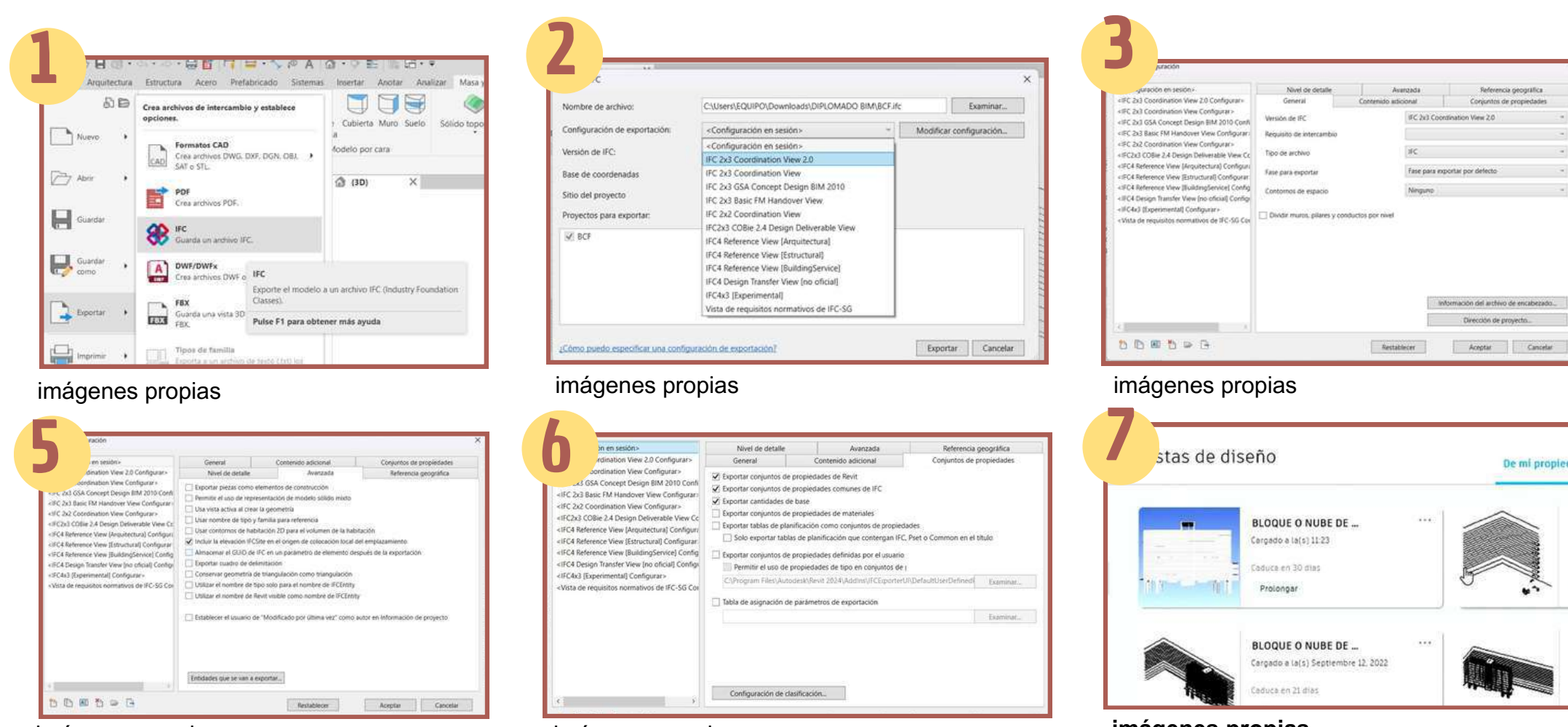
Su uso una plataforma CDE y flujos de trabajo para organizar y coordinar la información.

## INTEROPERABILIDAD

### IFC (Industry Foundation Classes)

Área de colaboración digital, donde se almacena toda la información del proyecto de manera estructurada, tienen acceso todos los miembros del equipo de trabajo para hacer revisiones o modificaciones según su rol.

- El formato IFC, como formato abierto, es accesible para todos, a pesar del software adoptado y de la versión utilizada
- Permite transferir geometrías y datos manteniendo inalterada la estructura total y cada una de sus partes.
- Los modelos IFC contienen la geometría del edificio y los datos asociados a sus elementos.



### Pasos exportación IFC desde Revit

- Seleccionar IFC como formato de exportación
- Modificar la configuración a IFC 2X3
- Modificar
- Configuración general
- Conjunto propiedades
- Configuración Avanzada
- Configuración de nivel de detalle
- Exportar y subir a un visualizador

### ¿Para qué sirve?

El IFC sirve intercambia modelos entre softwares sin perder información. El BCF, en cambio, gestiona comentarios e incidencias sobre esos modelos, facilitando la comunicación y coordinación entre equipos.

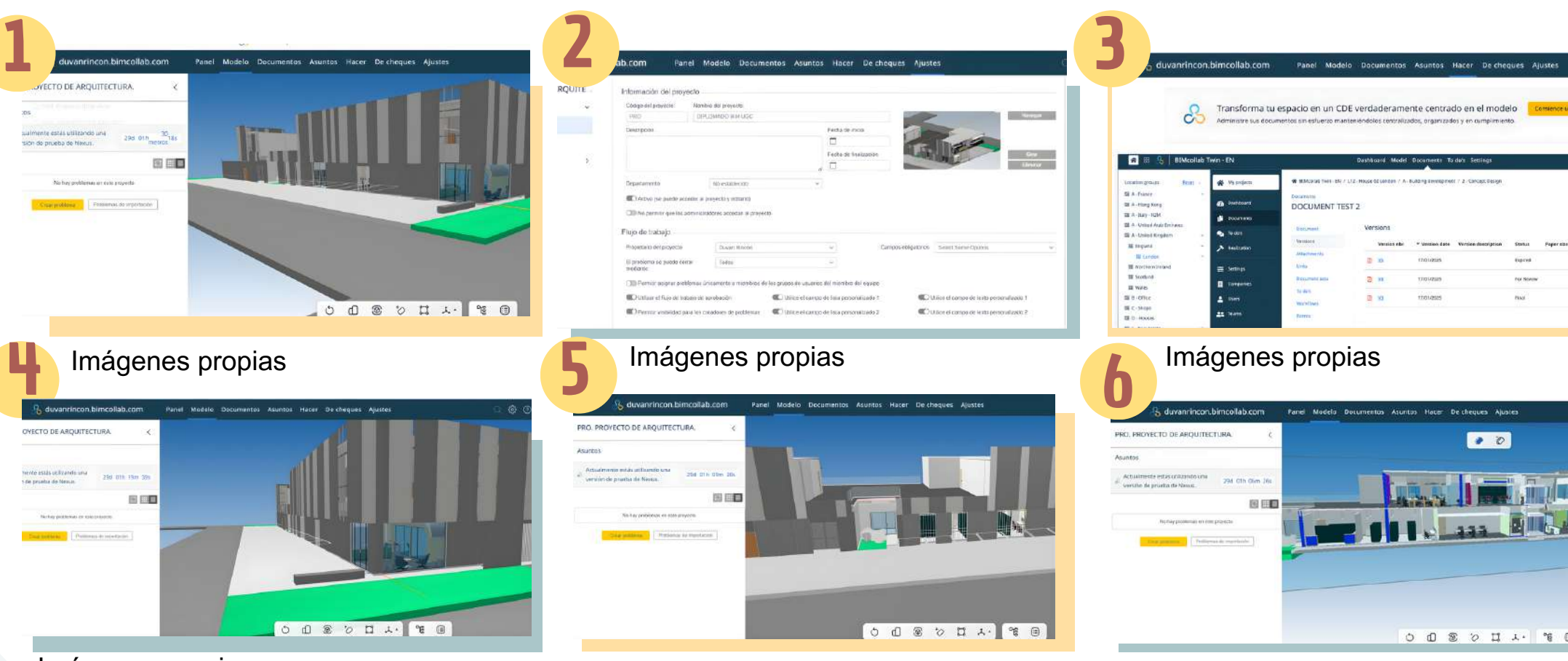
### Aplicación en proyecto

En el proyecto el IFC se implementara para intercambiar modelos entre distintos softwares y el BCF para comunicar y coordinar correcciones.

### BCF BIM Collaboration Format

Formato abierto que sirve para comunicar incidencias, comentarios o revisiones en un modelo BIM sin necesidad de modificar el archivo original.

- Vinculación directa, enlaza observaciones con elementos específicos del modelo.
- Colaborativo, facilita la comunicación entre equipos sin alterar el archivo BIM.
- Trazabilidad, registra quién reportó la incidencia, cuándo y su estado (abierto, resuelto).
- Ligero, no contiene el modelo, solo comentarios, incidencias y referencias.



### Pasos exportación BCF desde Revit

- Ejecutar BCF Manager
- Seleccionar objeto y añadir incidencia nueva, sincronizar
- Ir a BIM Collab web
- Seleccionar el proyecto
- Visualizar y responder comentario de incidencia
- Visualizar modelo

### ¿Para qué sirve?

El IFC sirve intercambia modelos entre softwares sin perder información. El BCF, en cambio, gestiona comentarios e incidencias sobre esos modelos, facilitando la comunicación y coordinación entre equipos.

### Aplicación en proyecto

En el proyecto el IFC se implementara para intercambiar modelos entre distintos softwares y el BCF para comunicar y coordinar correcciones.

## CONCLUSIONES

- Revit permite coordinar en un solo modelo la arquitectura, la estructura y las instalaciones MEP, optimizando la comunicación entre equipos y reduciendo errores durante el diseño y la ejecución del proyecto. Mejora la coherencia del diseño y facilita la toma de decisiones colaborativas. Permite detectar interferencias antes de la construcción.
- El uso del modelado BIM facilita la generación automática de planos, cortes y cuantificaciones, mejorando la exactitud en la documentación y optimizando tiempo y recursos en cada etapa del proyecto. Además, permite actualizar la información en tiempo real ante cualquier cambio, asegurando coherencia entre los modelos y documentos.
- Las herramientas digitales permiten evaluar el desempeño energético y ambiental del edificio, promoviendo decisiones más responsables que reducen el impacto ambiental y fomentan la sostenibilidad en el diseño. Su aplicación ayuda a seleccionar materiales adecuados y analizar el comportamiento y eficiencia desde la fase de diseño.
- La implementación del modelado BIM fortalece la comprensión espacial y técnica del proyecto, permitiendo visualizar soluciones constructivas, planificar materiales y garantizar edificaciones seguras, eficientes y funcionales. También impulsa el desarrollo de habilidades digitales aplicadas al diseño arquitectónico.

INTRODUCCIÓN

Criterios técnicos y sostenibilidad

Un proyecto concebido desde la gestión eficiente de recursos disminuye el impacto ambiental de las edificaciones, fomentando prácticas sostenibles que optimizan tanto el uso de la energía como de los materiales.

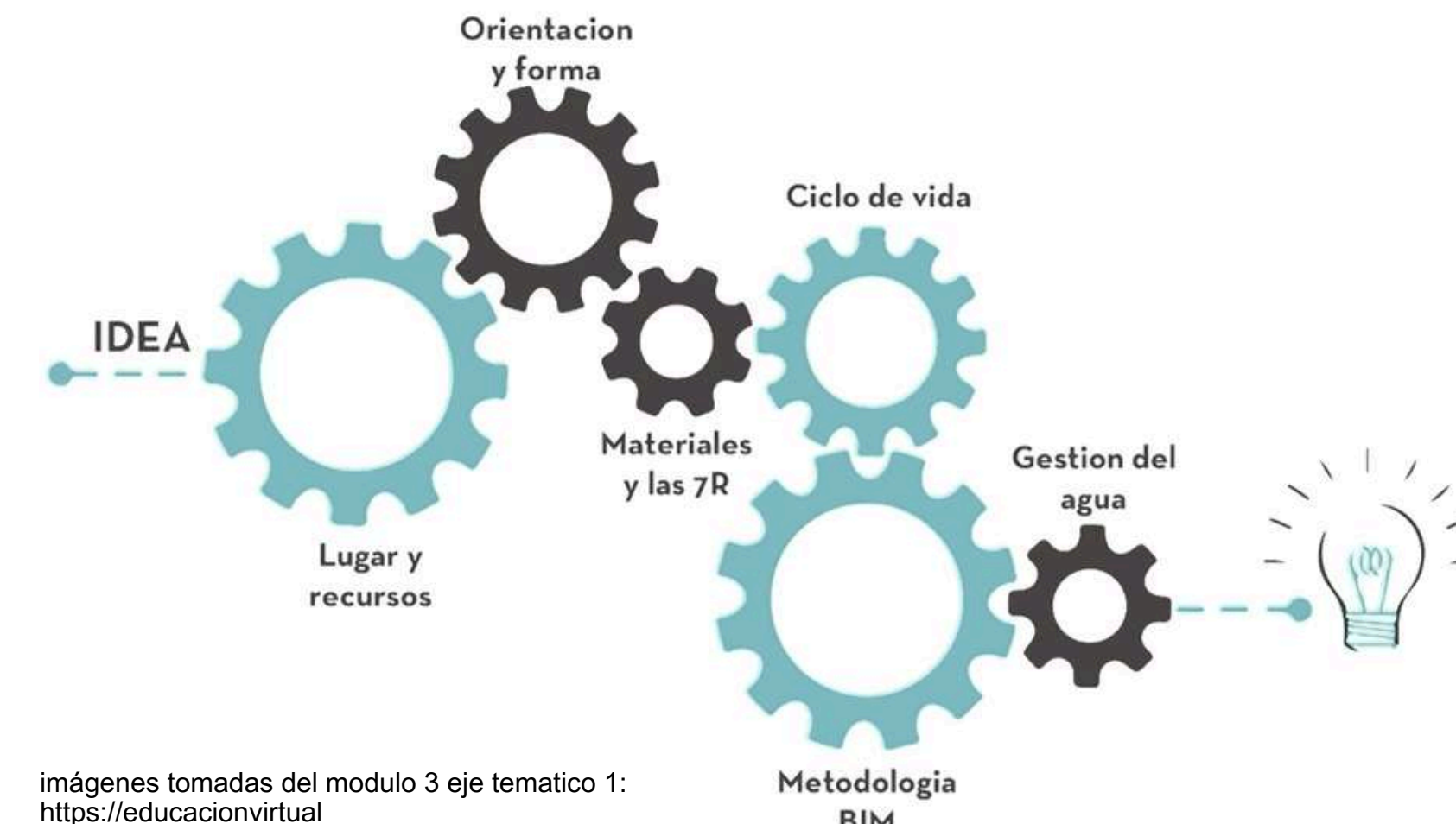
- Materialidad y propiedades**
- Mecánicas
  - Térmicas
  - Químicas
  - Ecológicas
- Evaluación energética**
- Termodinámica
  - Conducción
  - Convección
  - Radiación

**Impacto ambiental**  
Indicador del impacto causado en los procesos de vida de la edificación; fabricación, transporte mantenimiento.

Softwares y plataformas



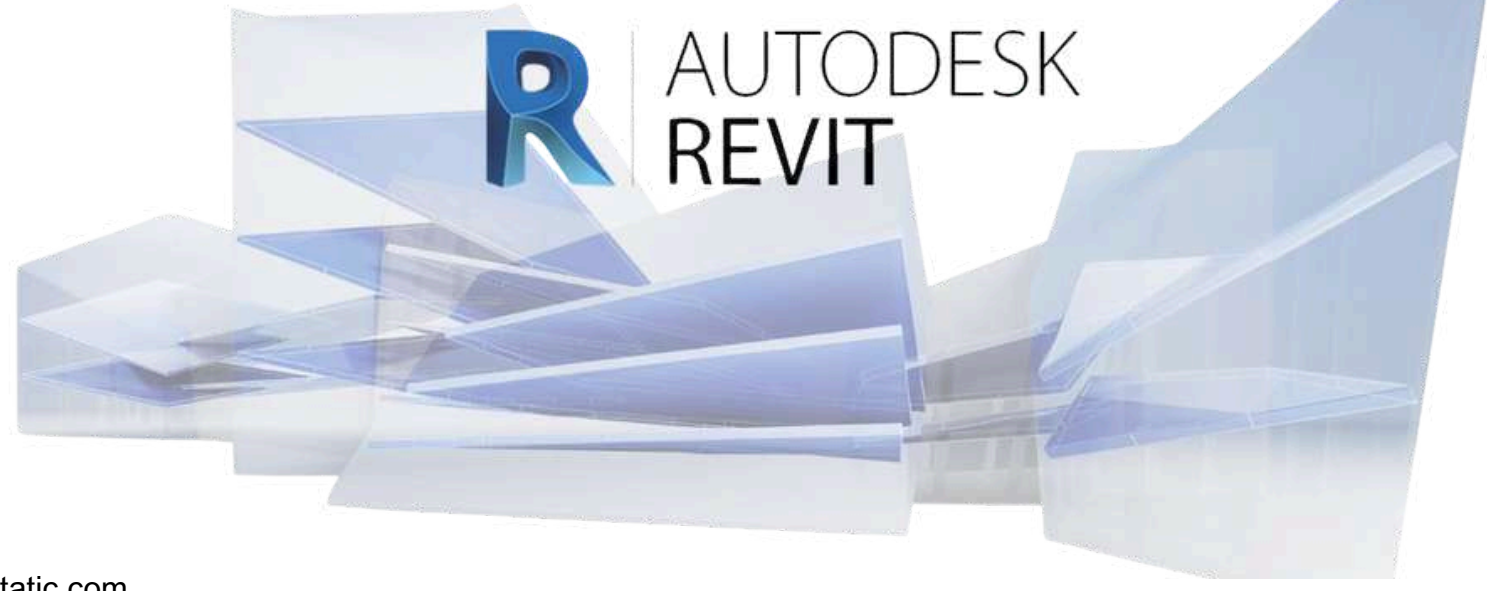
Estas herramientas evalúan la sostenibilidad del proyecto, analizando el desempeño térmico y energético, la huella de carbono y el ciclo de los materiales, para tomar decisiones y reducir el impacto ambiental desde el diseño.



**¿Para qué sirve?**  
El modelado en Revit permite optimizar recursos y materiales, evaluando criterios técnicos y sostenibles para reducir el impacto ambiental del edificio.  
**Aplicación en proyecto**  
Se aplica al proyecto al configurar y usando plataformas como Ubakus, Tally o One Click LCA para evaluar desempeño energético y ambiental.

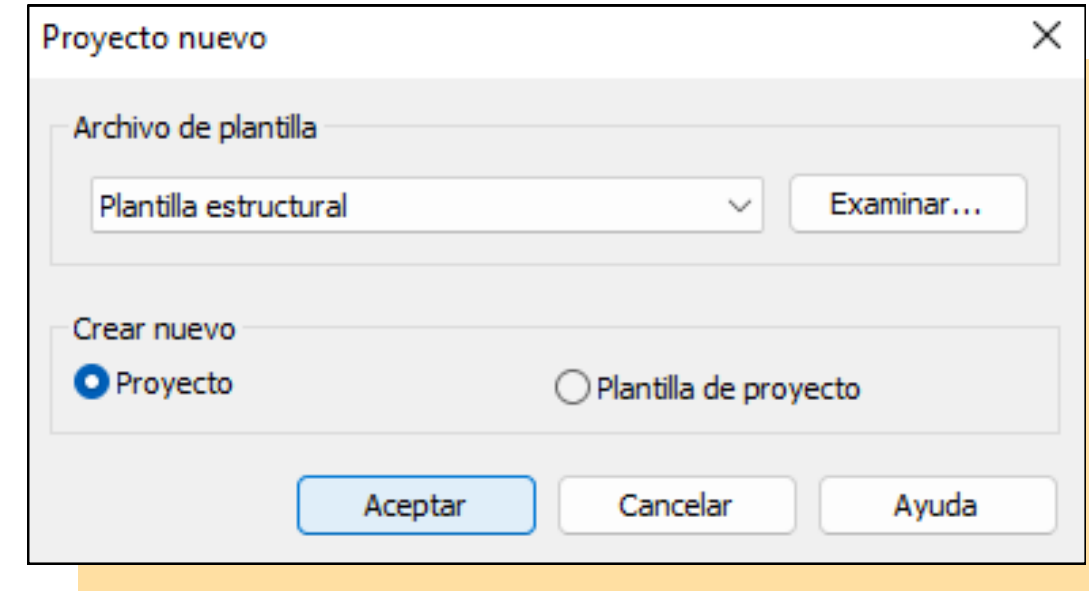
Introducción e interfaz de Revit

Revit permite integrar en un modelo la arquitectura, estructura e instalaciones, mejora la coordinación y reduce errores. Facilita la generación automática de planos, cortes y cuantificaciones, optimizando tiempo y recursos.



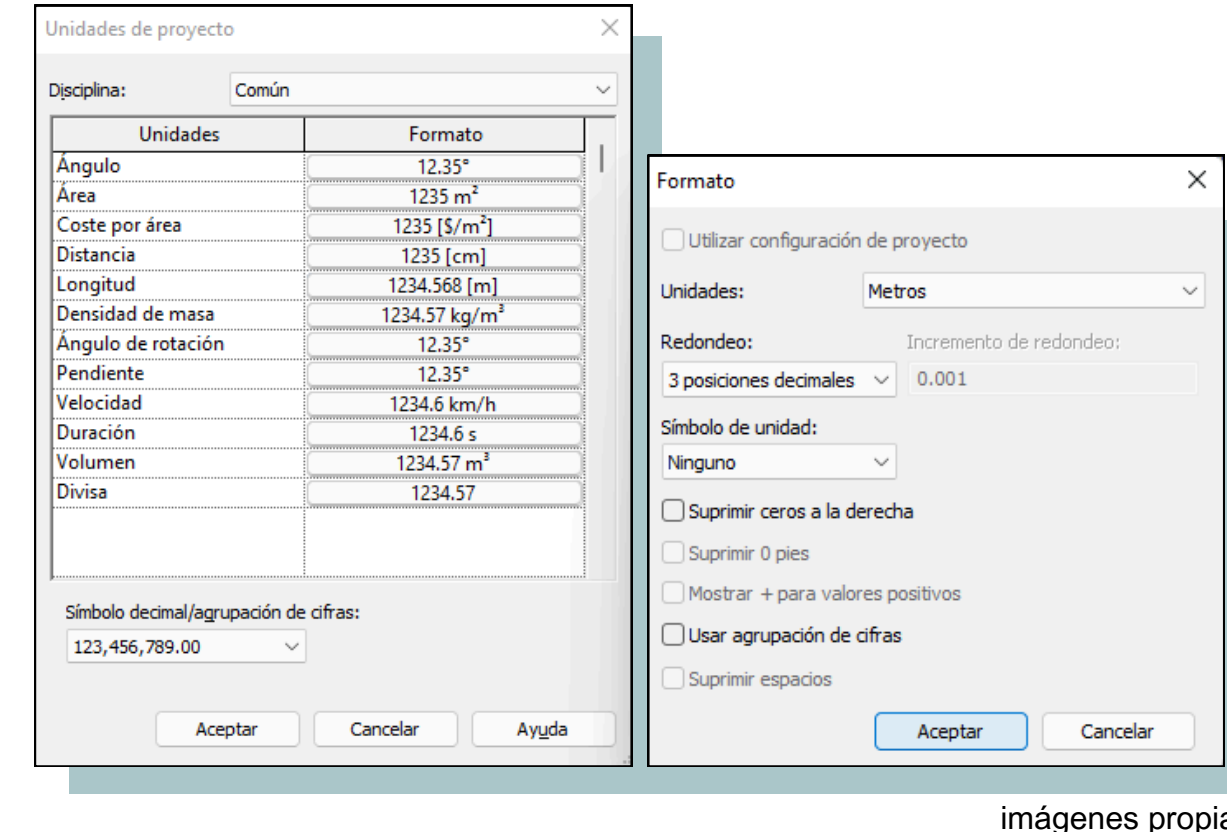
Imágenes tomadas de https://encrypted-tbn0.gstatic.com

Creación de proyecto

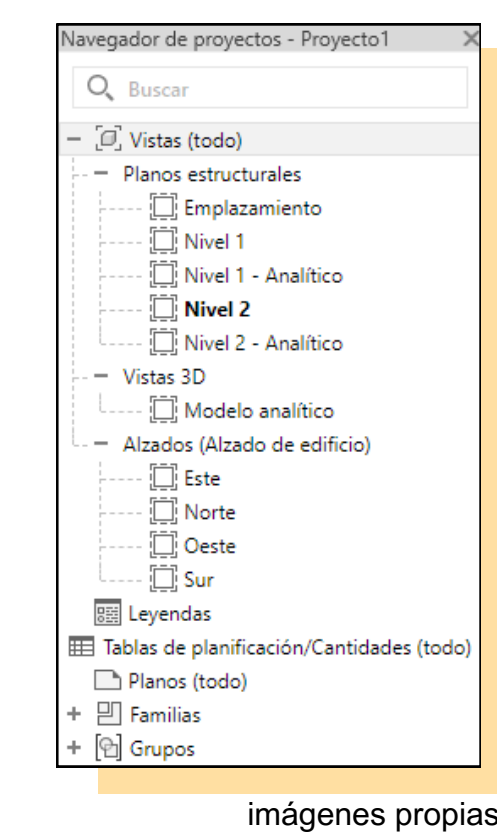


Seleccionar la plantilla para cada especialidad ya que esta cuenta con vistas, familias y parámetros predefinidos.

Configuración unidades del modelo

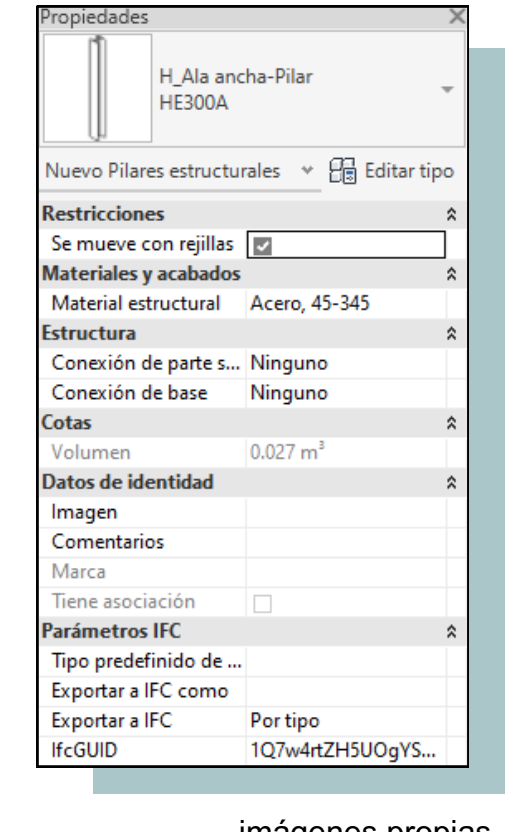


Navegador de proyectos



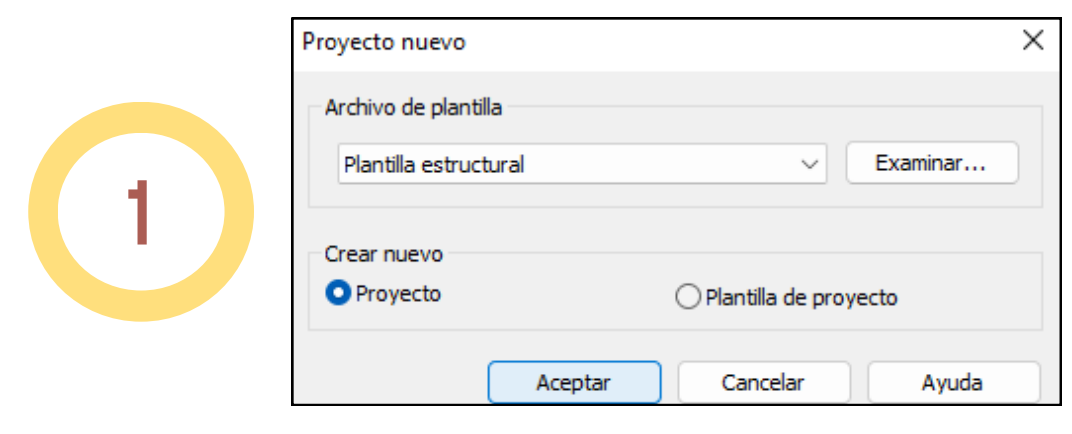
Es el índice del modelo permite acceder y organizar rápidamente toda la información y vistas de un proyecto.

Cuadro de propiedades

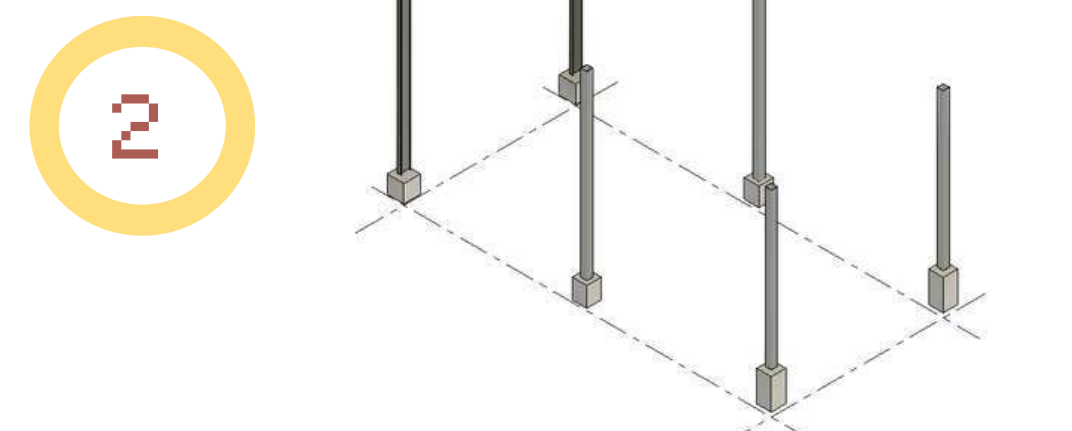


Herramienta que muestra y permite editar información y configuración de elementos seleccionados en el proyecto.

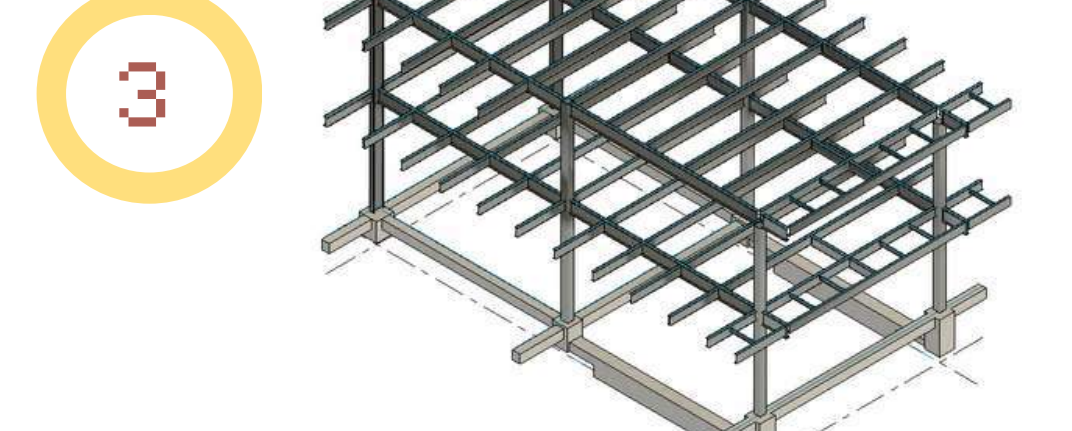
MODELACIÓN DE ESTRUCTURAS



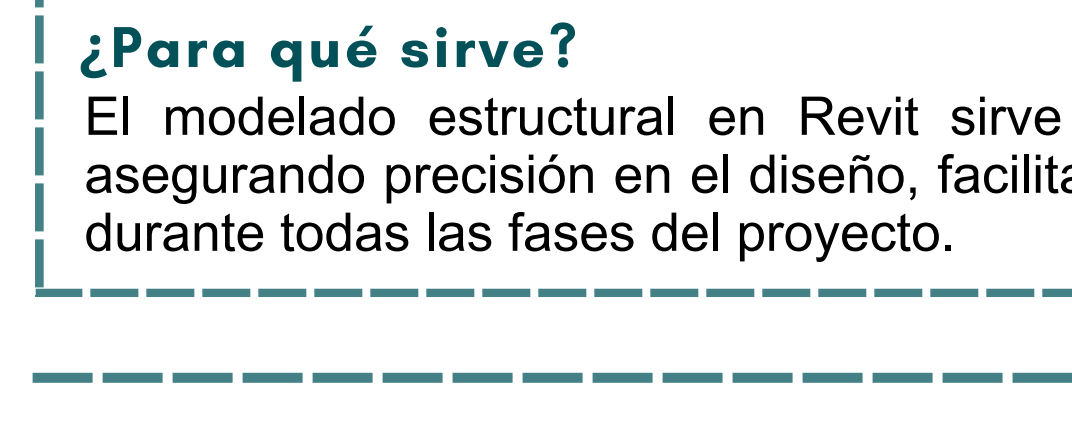
Imágenes propias



Imágenes propias



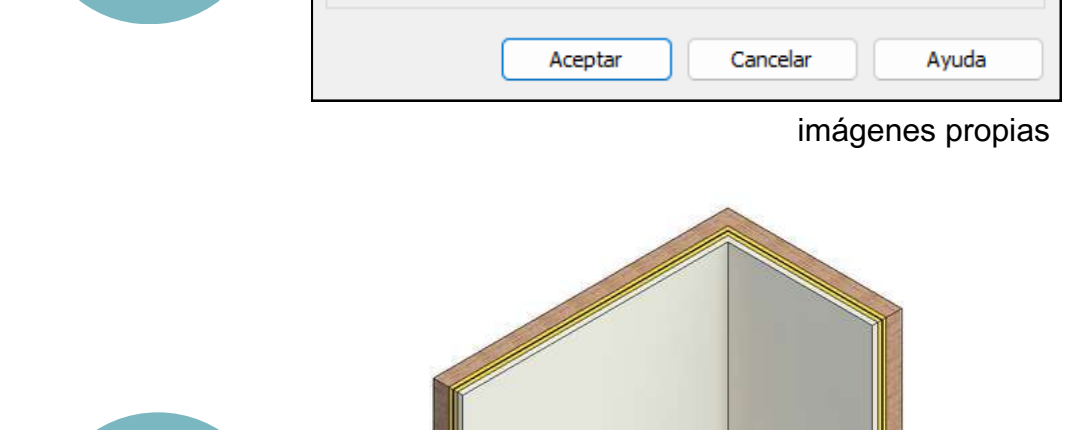
Imágenes propias



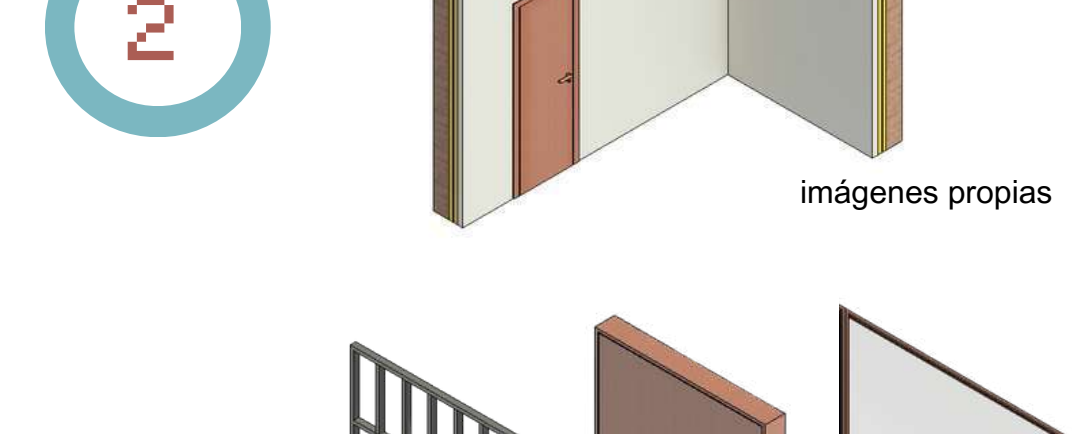
Imágenes propias



Imágenes propias



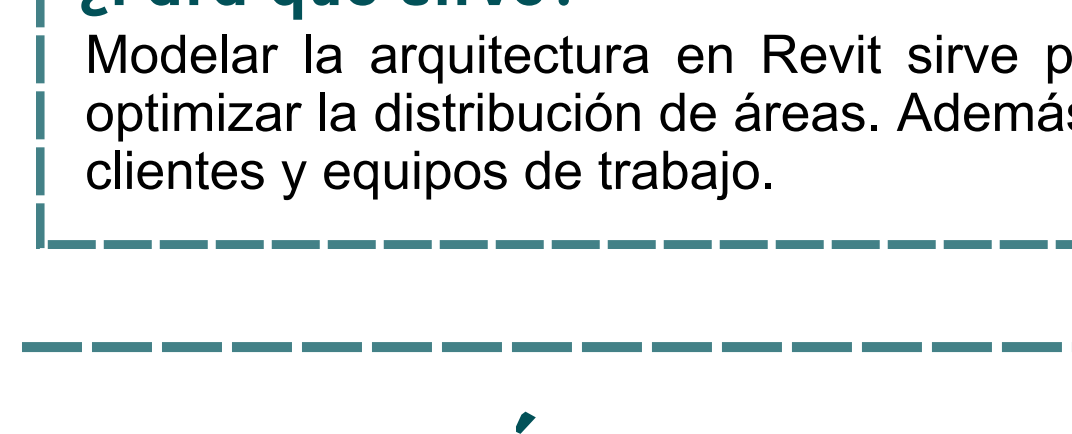
Imágenes propias



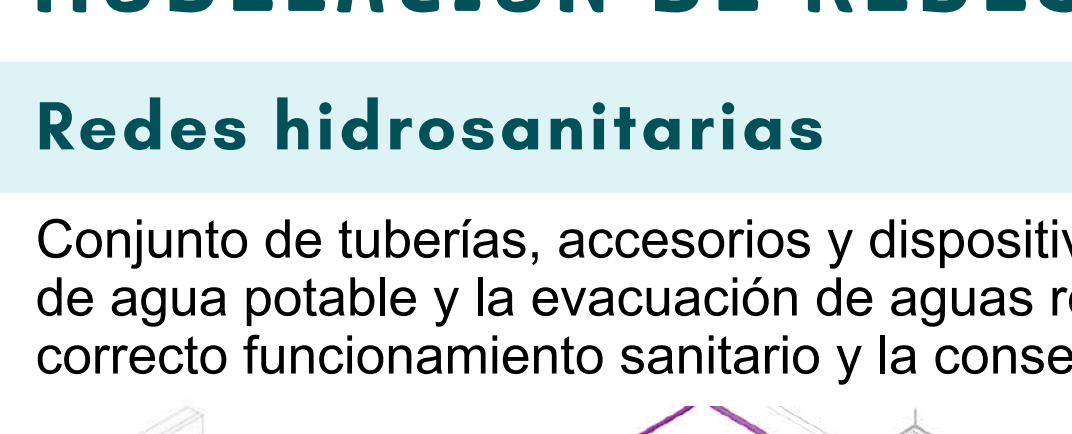
Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



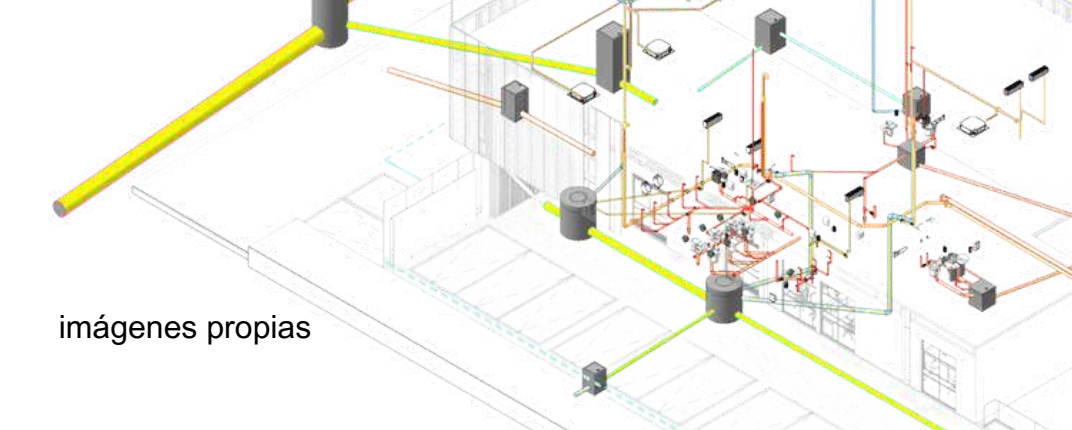
Imágenes propias



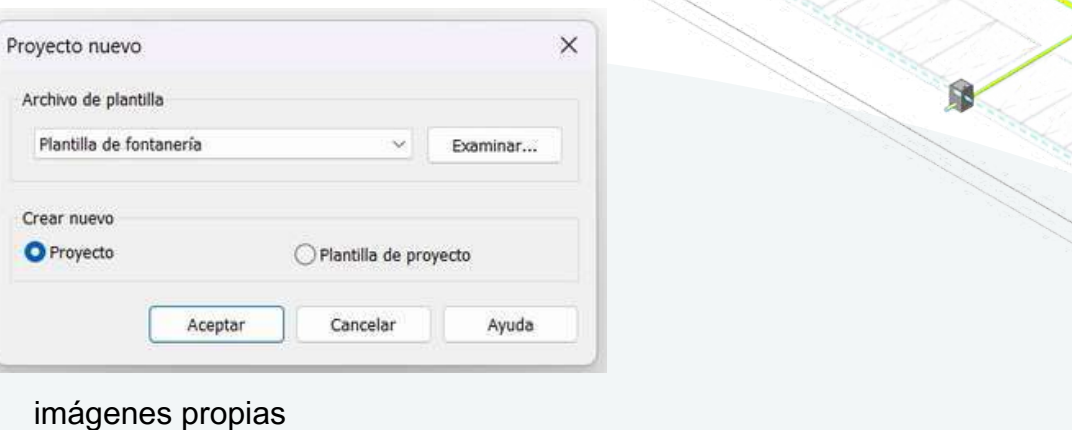
Imágenes propias



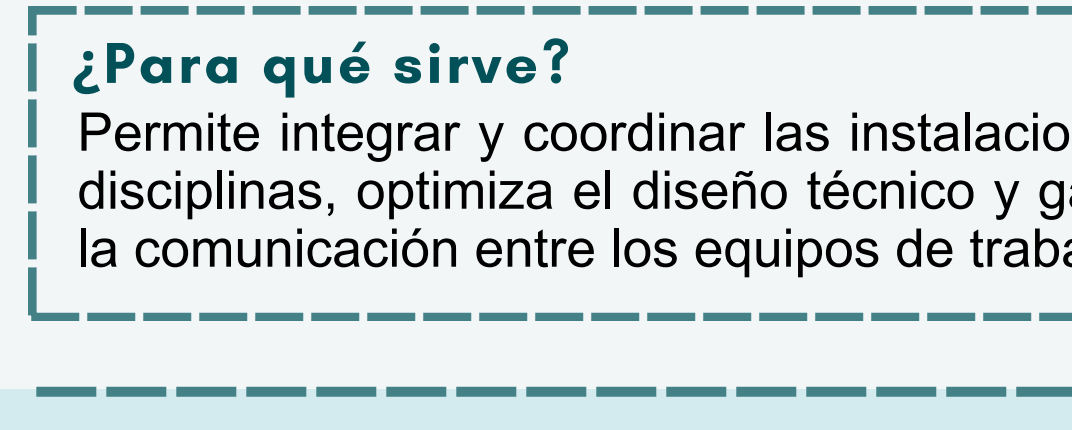
Imágenes propias



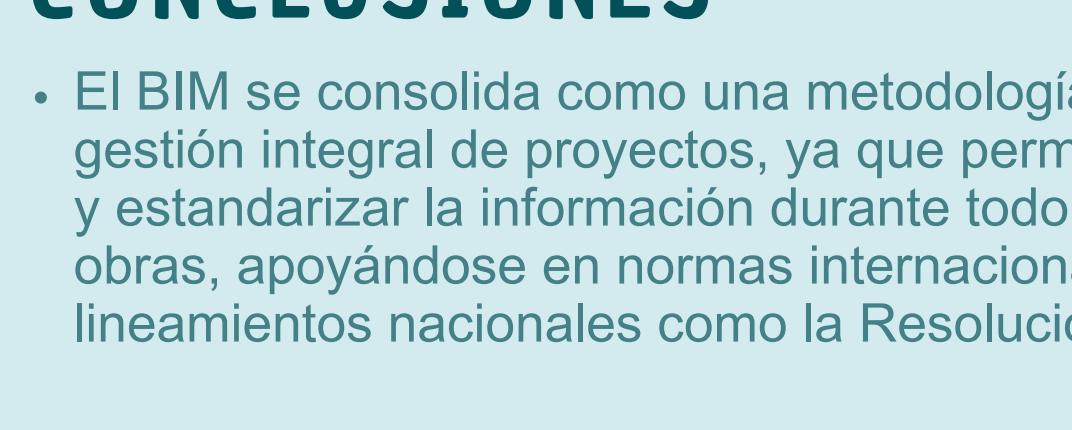
Imágenes propias



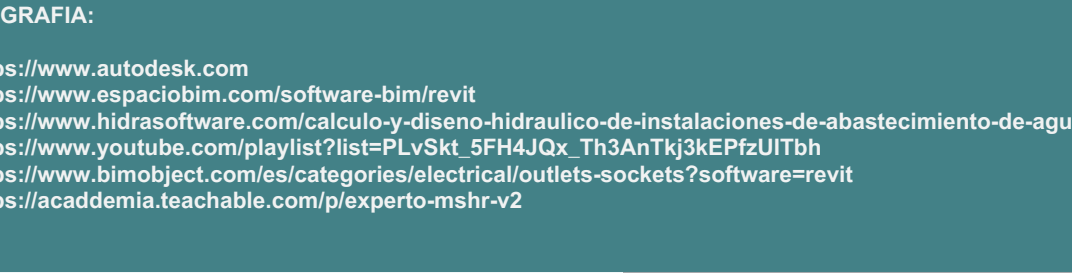
Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



Imágenes propias



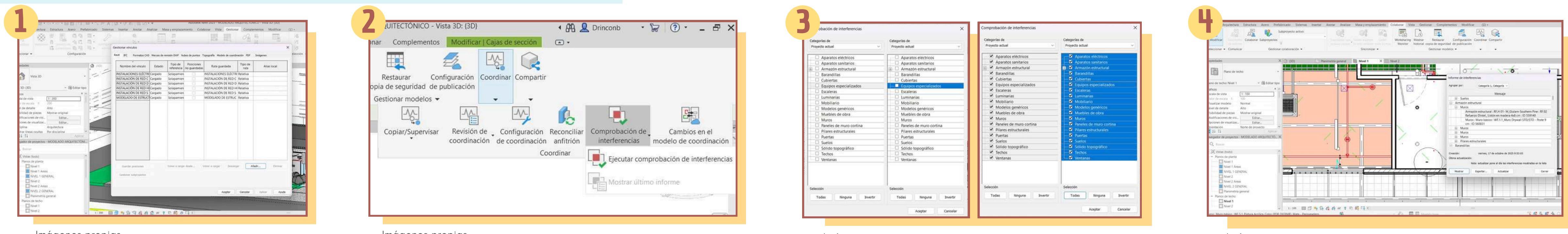
Imágenes propias



## ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS E INCONSISTENCIAS

### Análisis de interferencias con Revit

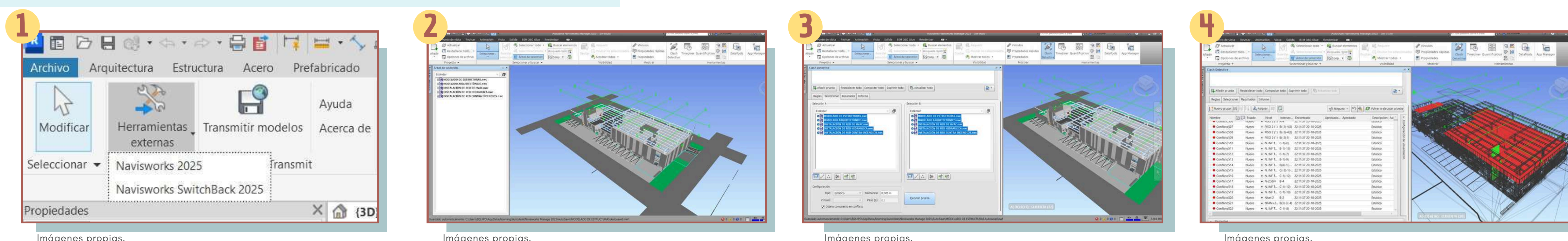
El análisis de interferencias e inconsistencias permite detectar y corregir conflictos entre las diferentes especialidades del proyecto, mejorando la coordinación, reduciendo errores en obra y optimizando el proceso constructivo.



### Pasos análisis desde Revit

1. Generar un modelo federado, lo cual implica la unión e integración de todas las especialidades en un solo entorno de trabajo.
2. Realizar pruebas de interferencias desde la pestaña Colaborar, seleccionando Coordinar y luego la opción Comprobación de interferencias, para detectar conflictos entre las especialidades.
3. Elegir uno o varios componentes del proyecto con el fin de realizar la comparación y verificación entre las diferentes especialidades.
4. Informe de interferencias: se identifica una colisión entre un componente estructural, específicamente entre el armazón estructural y un muro

### Análisis de interferencias con Navisworks



### Pasos análisis Navisworks

1. Después de realizar las pruebas, se seleccionan los resultados que se desean revisar. Luego, es necesario hacer clic en la pestaña Informe para visualizar o generar el reporte correspondiente.
2. Elección del tipo de formato del informe: en este paso se selecciona el formato HTML tabular. Finalmente, se debe hacer clic en el botón Escribir informe para generar el documento.
3. Análisis del informe de interferencias en el modelado. Además, es posible copiar el ID de la interferencia y utilizarlo en la pestaña Gestionar, para revisar de manera detallada el conflicto.
4. Coordinación del estado de las interferencias: permite gestionar su progreso marcándolas como activas, revisadas, aprobadas o resueltas. Además, se pueden añadir y asignar notas.

**¿Para qué sirve?**  
Permite identificar conflictos entre los modelos de arquitectura, estructura y MEP antes de la construcción. Este análisis mejora la coordinación entre disciplinas y garantiza la compatibilidad de los sistemas, reduciendo riesgos y costos derivados de errores en obra.

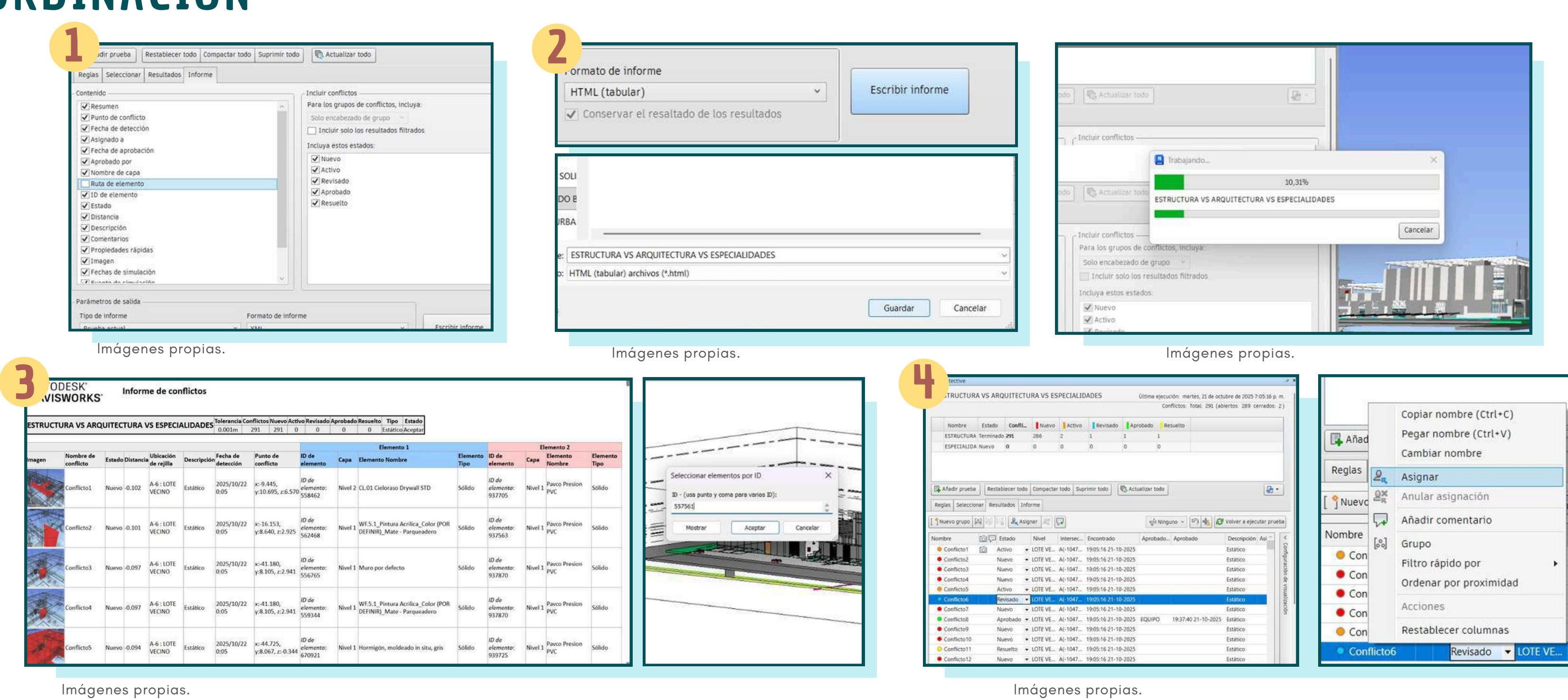
**Aplicación en proyecto**  
En el modelo federado del proyecto, se ejecuta la detección de interferencias en Revit y Navisworks, señalando colisiones entre vigas, muros y ductos. Los resultados guían ajustes precisos en el diseño, evitando retrabajos y optimizando el desarrollo constructivo.

## CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

### Pasos para la creación de informes

Permite registrar, analizar y comunicar los resultados del proceso de detección de interferencias, facilitando la toma de decisiones y el seguimiento de las soluciones entre las diferentes especialidades del proyecto.

1. Después de realizar las pruebas, se seleccionan los resultados que se desean revisar. Luego, es necesario hacer clic en la pestaña Informe para generar el reporte.
2. Elección del tipo de formato del informe: se selecciona el formato HTML tabular. Finalmente, se debe hacer clic en el botón Escribir informe para generar el documento.
3. Análisis del informe de interferencias en el modelado a partir del esquema generado. Además, es posible copiar el ID de la interferencia y utilizarlo en Revit, dentro de la pestaña Gestionar, para revisar de manera detallada el conflicto dentro del proyecto.
4. Coordinación del estado de las interferencias: permite gestionar su progreso marcándolas como activas, revisadas, aprobadas o resueltas. Además, se pueden añadir y asignar notas o comentarios.



### Funciones principales

- Registro de interferencias:** documenta los conflictos detectados entre las distintas especialidades.
- Visualización de resultados:** permite revisar gráficamente las colisiones y su ubicación exacta en el modelo.
- Clasificación de interferencias:** organiza los conflictos según su tipo, nivel de prioridad o disciplina involucrada.
- Seguimiento del estado:** facilita marcar interferencias como activas, revisadas, aprobadas o resueltas.
- Comunicación entre equipos:** mejora la coordinación al compartir informes claros y actualizados con todos los participantes del proyecto.
- Generación de reportes automáticos:** exporta la información en diferentes formatos (como HTML o PDF) para su análisis y presentación.

**¿Para qué sirve?**  
Sirve para registrar y comunicar de forma clara los resultados del proceso de coordinación entre especialidades. Los informes recogen las interferencias detectadas, su ubicación y estado, facilitando la trazabilidad y el seguimiento de soluciones en el equipo de trabajo.

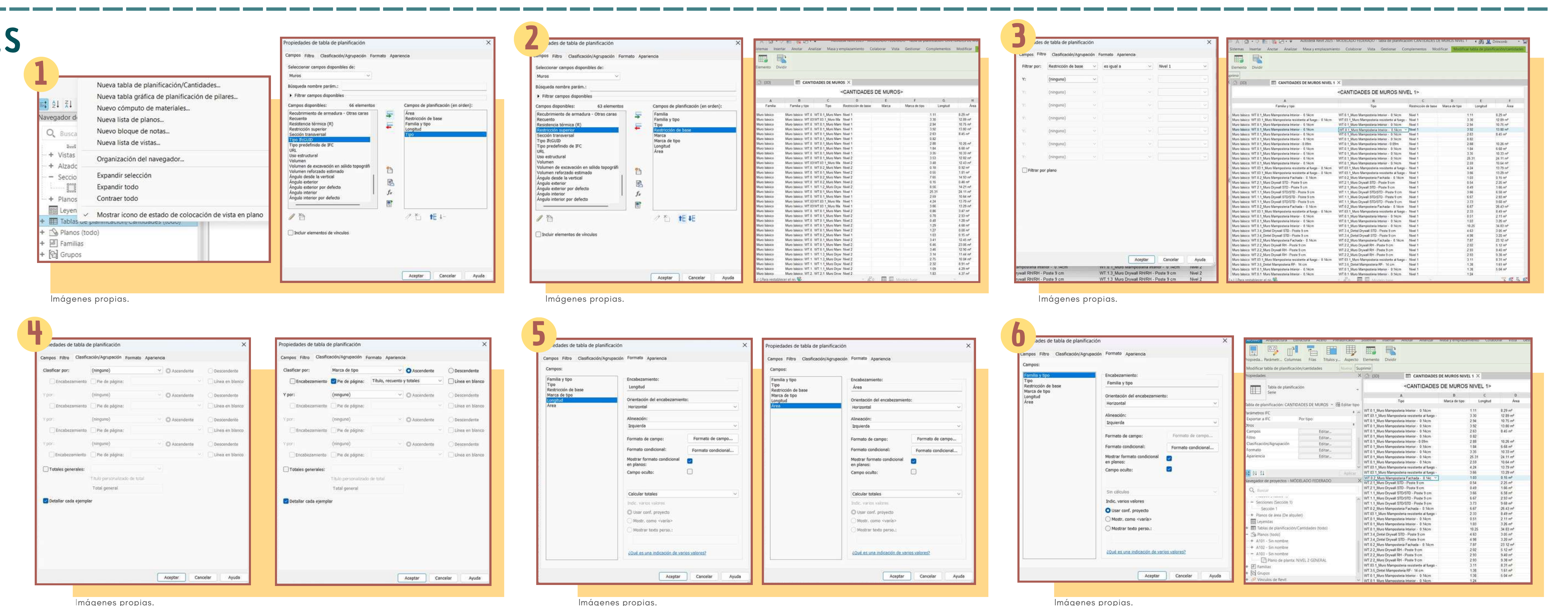
**Aplicación en proyecto**  
En el proyecto CoWork Lab, se generaron reportes automáticos en formato HTML desde Navisworks, documentando las colisiones detectadas entre redes hidráulicas y estructurales. Estos informes se compartieron con los responsables de cada área para su revisión y validación.

## ABSTRCCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES

### Pasos para la creación de informes

Extraer de forma precisa la información y del modelo, como áreas, volúmenes y materiales. Esto permite generar mediciones automáticas, optimizar el control de recursos y facilitar la elaboración de presupuestos, garantizando una mayor eficiencia y exactitud en la planificación.

1. Se inicia eligiendo la opción "Tabla de cantidades" y creando una nueva tabla, donde se selecciona el elemento o conjunto de elementos del modelo del cual se desea extraer la información de cantidades, como áreas, volúmenes o longitudes.
2. En este paso se ordenan los campos según la información que se requiere analizar o presentar, facilitando la lectura y comprensión de los datos obtenidos del modelo.
3. Se ajustan los campos de la tabla para aplicar filtros que permitan mostrar únicamente los datos relevantes, eliminando información innecesaria y enfocándose en los elementos específicos del análisis.
4. Dentro de la sección Formato, se realizan cambios en las unidades de longitud y área para asegurar que los cálculos de totales se realicen correctamente y se mantenga la coherencia de las mediciones.
5. Finalmente, se configuran como campos ocultos aquellos que no se requieren para la presentación de resultados, como familia, tipo y restricción de base, lo que permite una visualización más limpia y enfocada de la tabla de cantidades.



**¿Para qué sirve?**  
Facilita la obtención automática de mediciones precisas a partir del modelo BIM, como áreas, volúmenes o materiales. Esto agiliza la elaboración de presupuestos, el control de recursos y la planificación, garantizando coherencia entre diseño y ejecución.

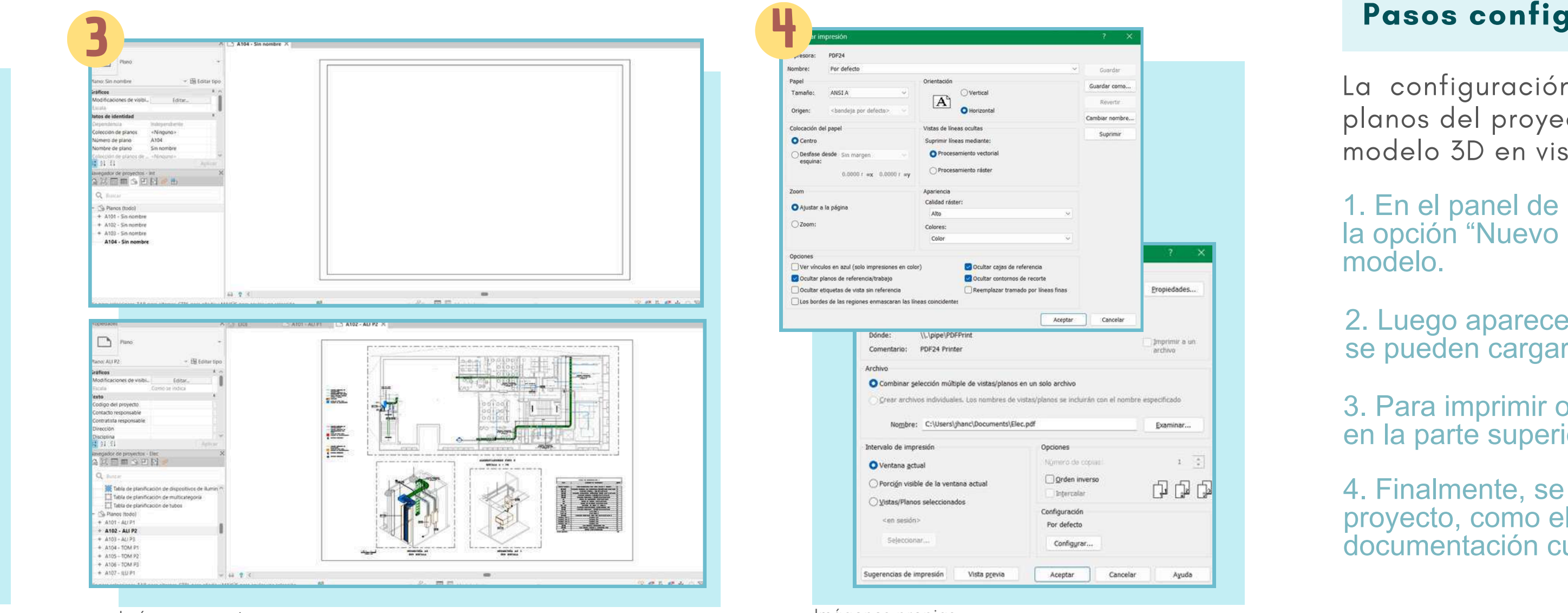
**Aplicación en proyecto**  
En la propuesta de oficinas multifuncionales, se generaron tablas de cantidades en Revit para muros, pisos y cubiertas. Los datos extraídos se integraron al presupuesto general, optimizando la gestión de materiales y reduciendo el margen de error en las estimaciones.

## CONFIGURACIÓN DE PLANIMETRÍAS Y DOCUMENTACIÓN

### Pasos configuración de planimetría

La configuración de planimetrías y documentación permite crear y organizar los planos del proyecto de manera automática y precisa. Para mostrar la información del modelo 3D en vistas 2D, facilitando la lectura y comprensión del diseño.

1. En el panel de navegación del proyecto, se accede a la sección de "Planos" y se elige la opción "Nuevo plano" para crear una nueva lámina donde se organizarán las vistas del modelo.
2. Luego aparece una ventana donde se selecciona el rúlot o formato del plano; también se pueden cargar planillas personalizadas si se requiere un diseño específico.
3. Para imprimir o exportar el plano en PDF, se selecciona la opción de "Imprimir" ubicada en la parte superior izquierda de la interfaz.
4. Finalmente, se ajustan las configuraciones de impresión según las necesidades del proyecto, como el tamaño del papel, la escala y la orientación, asegurando que la documentación cumpla con los estándares requeridos.



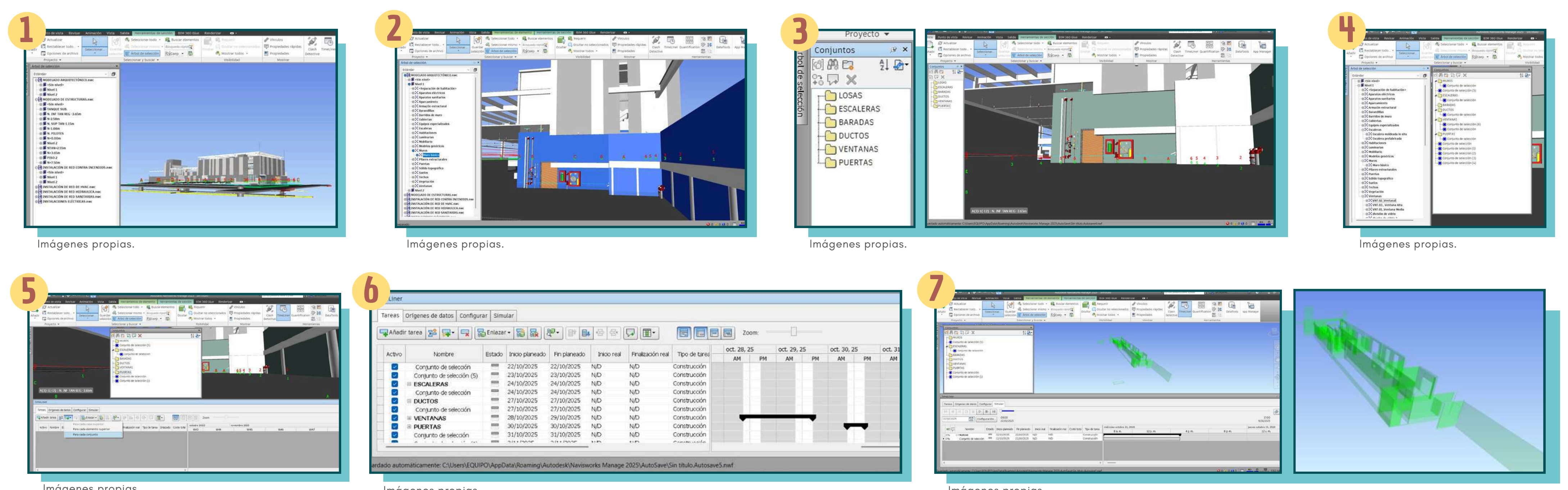
**¿Para qué sirve?**  
Permite estructurar y organizar la información gráfica del modelo para su impresión y entrega técnica. A través de la configuración de vistas, láminas y escalas se estandarizan los planos y se asegura la claridad visual de la documentación del proyecto.

**Aplicación en proyecto**  
Durante la fase de documentación del modelo, se configuraron láminas con planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, incluyendo tablas de cantidades y leyendas. Esta organización garantizó uniformidad y legibilidad en la entrega final de planos del edificio.

## SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

Permite visualizar y planificar el proceso de construcción en el tiempo, coordinando tareas, recursos y secuencias para mejorar la eficiencia y prevenir errores en obra.

1. Se deben vincular los archivos de cada especialidad del proyecto. Al activar el árbol de selección, es posible visualizar todos los elementos cargados y su organización.
2. Para realizar la programación de actividades de ejecución, se debe activar la opción Administrador de conjuntos, que permite crear carpetas correspondientes a cada actividad del proyecto.
3. Se procede con la creación de conjuntos dentro de cada carpeta, organizándolos según las actividades generales establecidas en la planificación del proyecto.
4. Luego, se selecciona cada componente en el modelo, identificando su ubicación dentro del árbol de selección, para relacionar los elementos con las actividades.
5. Con los conjuntos y componentes ya organizados, se accede a la herramienta TimeLiner para abrir el cuadro de diálogo donde se podrán visualizar y gestionar.
6. Se realiza la visualización de la programación según los conjuntos creados. Al asignar un nombre a cada uno, se activa la opción "Para cada conjunto", que genera automáticamente un diagrama de Gantt con fechas de inicio y finalización.
7. Simular el proceso constructivo. Podrá ajustar las fechas de inicio y finalización y luego deberá dar en simular para visualizar la secuencia constructiva del proyecto.



**¿Para qué sirve?**  
Permite visualizar el desarrollo temporal del proyecto mediante la vinculación del modelo BIM con la programación de obra. Así se anticipan secuencias, se optimiza el tiempo de ejecución y se optimiza la gestión de tiempos y recursos en el proceso constructivo.

**Aplicación en proyecto**  
En Navisworks se configuró la herramienta TimeLiner para relacionar los elementos modelados con el cronograma. Esto permitió simular la construcción del edificio por etapas, generando una animación que muestra la evolución del proyecto día a día.

## CONCLUSIONES

La coordinación entre especialidades dentro del entorno BIM permite anticipar y resolver interferencias antes de llegar a la obra. A través del análisis de inconsistencias, se logra una comunicación efectiva entre arquitectos, ingenieros y constructores. Este proceso reduce significativamente los errores, optimiza el tiempo de ejecución y mejora la calidad técnica del proyecto.

La creación de informes de coordinación fortalece la trazabilidad del trabajo colaborativo, ya que documenta cada conflicto detectado, su estado y las acciones tomadas. Estos reportes, generados de forma automática desde plataformas como Revit o Navisworks, se convierten en herramientas clave para la toma de decisiones y la gestión integral del proyecto.

La abstracción y gestión de cantidades aporta precisión y eficiencia al proceso constructivo. Gracias a esto, es posible realizar presupuestos más exactos, controlar el uso de materiales y mantener la coherencia entre el modelo y la realidad de obra. Esta metodología fortalece la planificación económica y contribuye a una ejecución sostenible y responsable de los recursos.

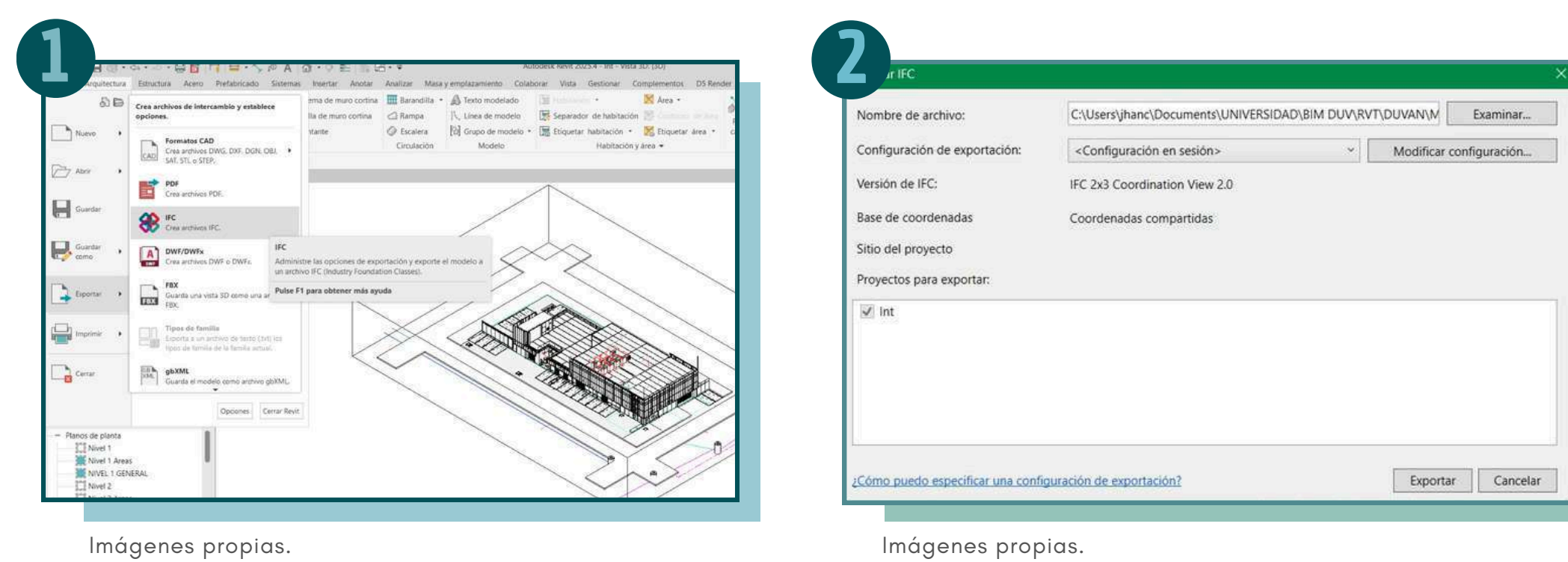
Finalmente, la configuración de planimetrías, junto con la simulación de actividades constructivas, proporciona una visión integral del proyecto. La documentación facilita la comunicación, mientras que la simulación permite visualizar el progreso constructivo y ajustar la programación según las necesidades reales. En conjunto, estas herramientas consolidan un flujo de trabajo BIM más coordinado, eficiente y orientado a resultados de calidad.

**EXPORTACIÓN A IFC ENTRE OTROS**

El formato IFC (Industry Foundation Classes) es un estándar que posibilita el intercambio de modelos BIM entre distintos softwares sin que se pierdan datos. Permite trasladar modelos creados en Revit a otras plataformas o motores de render, asegurando una correcta interoperabilidad.

**Características principales**

- Es un formato libre sin licencias ni restricción.
- Tiene identificadores únicos para seguir los cambios.
- Organiza el modelo en clases y objetos.
- Incluye forma toda la información técnica necesaria.



**Pasos exportación desde Revit**

- Se abre el archivo en Revit, menú principal, opción Archivo, está la herramienta Exportar, donde aparece el formato IFC.
- Al seleccionarlo, Revit despliega una ventana con las configuraciones de exportación, en la que se puede, ajustar las propiedades, entre otros.

**¿Para qué sirve?**

El formato IFC ordena el modelo bajo una estructura unificada que puede ser interpretada por diversos programas, lo que favorece el trabajo colaborativo entre especialidades y la integración con motores de render o experiencias de realidad virtual, preservando la coherencia de la información.

**Aplicación en proyecto**

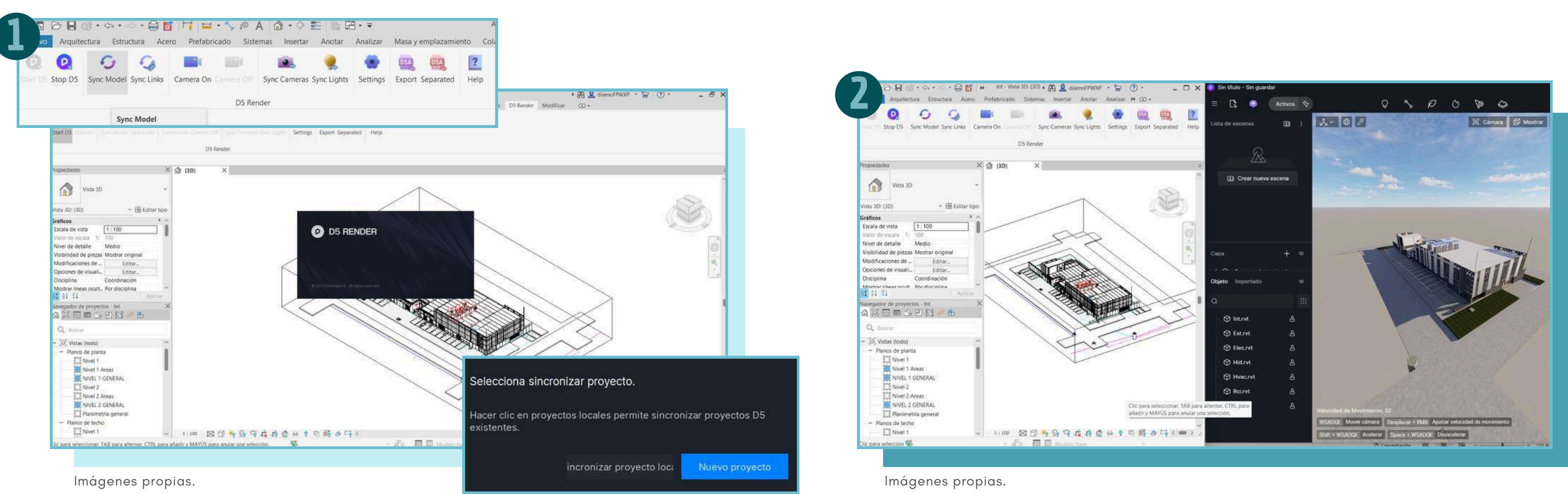
En el proyecto CoWork Lab, el modelo se preparó en Revit y se exportó en formato IFC. Esto permitió visualizar el proyecto en un visor BIM, explorar el espacio, identificar ajustes y evaluar la integración de los muros en adobe, trabajando en una plataforma liviana y accesible para todas las especialidades.

**RENDERIZACIÓN EN TIEMPO REAL**

**Pasos para renderización en D5**

Permite registrar, analizar y comunicar los resultados del proceso de detección de interferencias, facilitando la toma de decisiones y el seguimiento de las soluciones entre las diferentes especialidades del proyecto.

- En la barra de herramientas selecciona el plugin de D5 Render, para enlazar el modelo directamente con el motor de renderizado. Antes, es necesario instalar tanto el software D5 como el plugin.
- Una vez se activa el plugin, se elige la opción Nuevo proyecto. Esto facilita mantener un mismo entorno de trabajo sin perder configuraciones de materiales, luces o cámaras.
- El plugin también ofrece herramientas de trabajo colaborativo y actualización. Gracias a la función Sincronizar, cada modificación realizada se refleja automáticamente en D5.



**Funciones principales**

- Renderización en tiempo real: permite ver cambios inmediatos en luces, materiales y sombras sin tiempos de espera.
- Alta calidad visual: ofrece iluminación realista, HDRI, efectos atmosféricos y materiales de nivel profesional.
- Exportación rápida: genera imágenes y videos en alta resolución en pocos segundos.
- Biblioteca amplia de recursos: incluye materiales, vegetación, mobiliario y efectos climáticos, agilizando la ambientación.

**¿Para qué sirve?**

D5 Render se integra directamente con Revit, permitiendo visualizar y recorrer el modelo en tiempo real. También facilita generar imágenes y animaciones, revisar materiales y luz, y probar distintas ambientaciones o climas para apoyar decisiones de diseño desde etapas tempranas.

**Aplicación en proyecto**

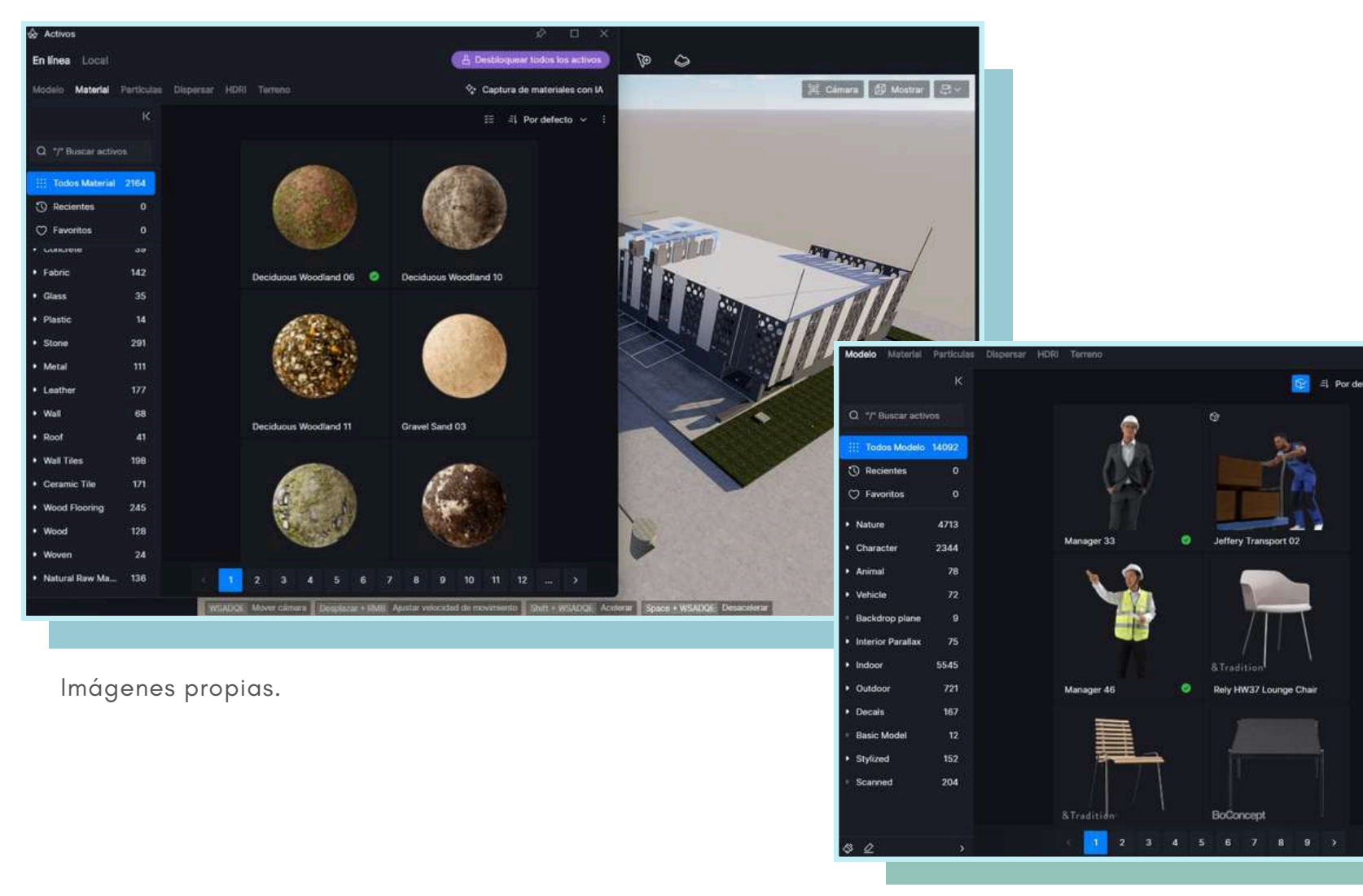
En el proyecto CoWork Lab, D5 Render permitió visualizar los espacios y evaluar la integración de los muros en adobe. Al activar el render en tiempo real desde Revit, fue posible recorrer el proyecto, ajustar materiales y revisar la distribución, corrigiendo acabados, texturas y proporciones para mejorar el diseño.

**FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRÁFICOS 3D**

**Pasos para Fotomontaje y retoque**

Son métodos que mezclan imágenes renderizadas con fotografías y permiten mejorar visualmente un modelo mediante ajustes digitales como efectos, correcciones de color, iluminación y otros retoques.

- En D5, al presionar la tecla M, se despliega la paleta de modelos, materiales, terrenos y HDRI. Desde este panel se puede elegir texturas y elementos visuales para aplicar al modelo renderizado.
- Una vez elegido el material, se arrastra sobre el elemento y D5 lo actualiza de inmediato. En la paleta se pueden ajustar escala, color, brillo o rugosidad.
- La paleta izquierda permite añadir elementos genéricos y terrenos, que se pueden modificar para complementar el fotomontaje y mejorar la ambientación.



**Visualización de modelos 3D**

La visualización 3D hace que el modelo se vea realista. D5 Render permite recorrerlo y crear imágenes o videos para mostrar cómo será el proyecto construido.

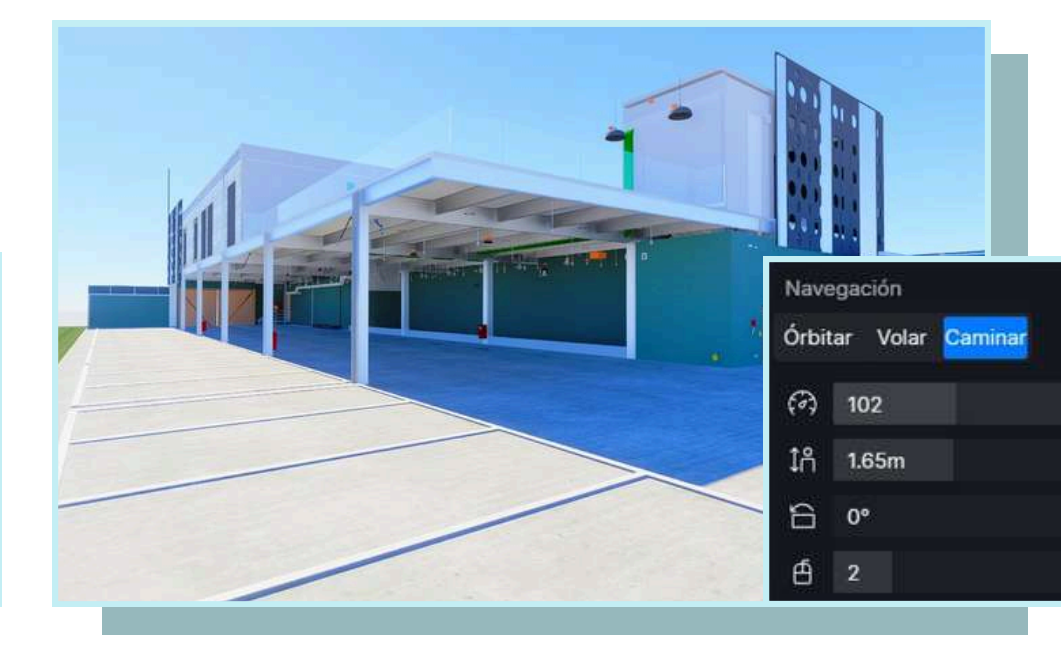
**Modo Orbitar**



**Modo Volar**



**Modo Caminar**



**Modos de cámara para distintas vistas**  
D5 ofrece distintos tipos de cámara para ver el modelo desde varios ángulos. Permite crear vistas en perspectiva, logrando encuadres más completos.

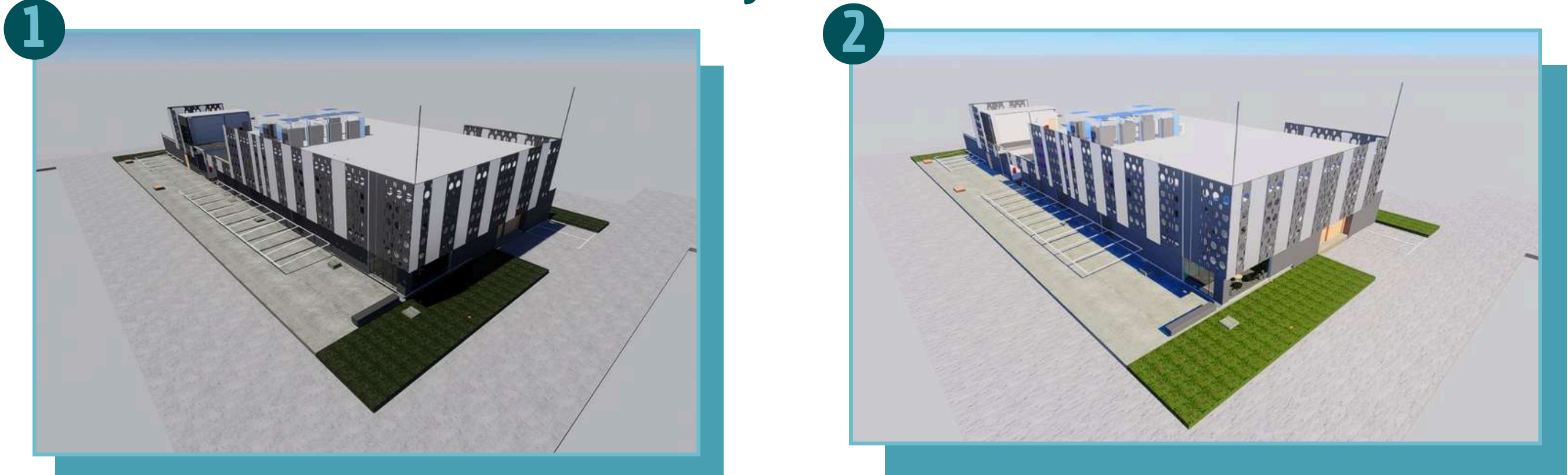
**¿Para qué sirve?**

Son técnicas que permiten mejorar la apariencia de un modelo aplicando ajustes digitales como efectos, correcciones de color o iluminación. Con ello se obtienen imágenes más realistas y detalladas, lo que facilita su presentación y comprensión. Además, ayudan a anticipar la atmósfera y el carácter del diseño antes de llevarlo a la realidad.

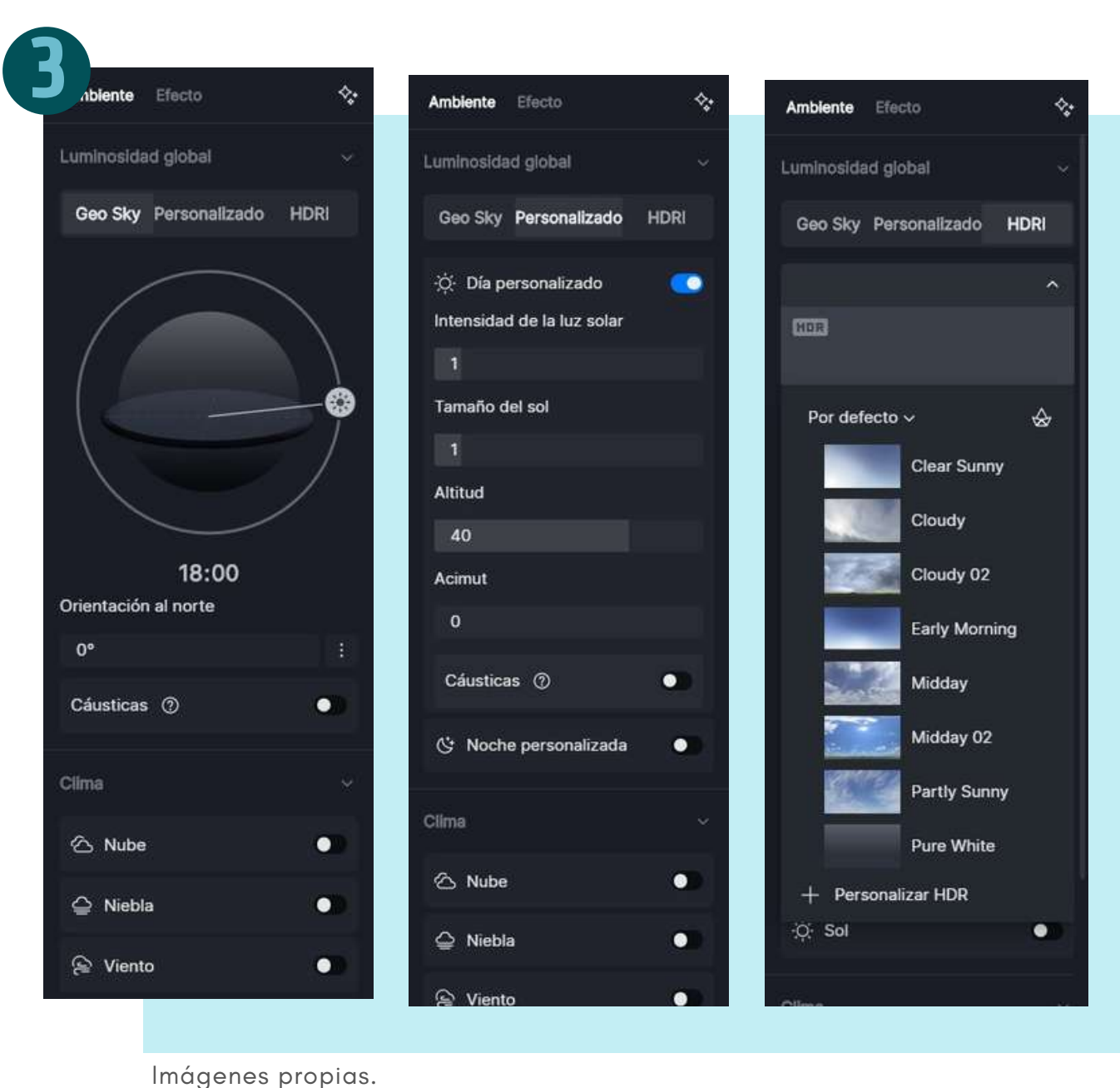
**Aplicación en proyecto**

En el proyecto CoWork Lab, D5 permitió ajustar materiales, iluminación y sombras para generar imágenes realistas. Se añadieron fondos y efectos que mejoran la representación y resaltan los espacios y los muros en adobe.

**FONDOS CLIMÁTICOS; MANEJO DE LUCES, SOMBRAS Y REFLEJOS**



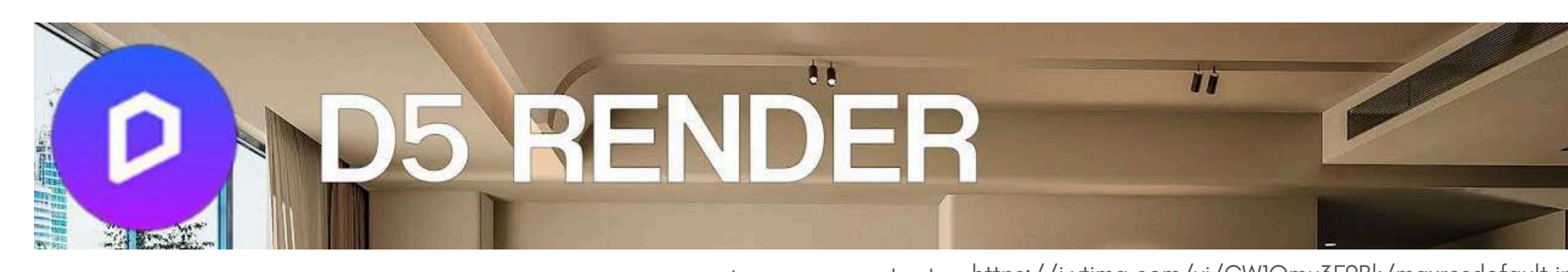
- Ajustes de materiales en tiempo real
- Ajustes avanzados y fáciles de usar
- HDRI y efectos climáticos realistas
- Biblioteca amplia para ambientación
- Corrección visual integrada
- Integración fluida con Revit
- Iluminación controlada y precisa
- Reflejos y transparencias avanzadas
- Retoque sin software externo
- Mayor impacto visual en presentaciones
- Simulación de diferentes horas del día
- Evaluación del confort visual



**Pasos configuración Fondos climáticos**

Recrean escenarios naturales como cielos despejados, nublados o atardeceres que influyen en la iluminación del modelo. Al ajustar luces, sombras y reflejos es posible controlar la intensidad solar y la dirección de la luz, definiendo la atmósfera del proyecto y evidenciando cómo el espacio varía según las condiciones ambientales.

- Ajustes manuales del clima y la iluminación: en el panel de clima de D5 se controlan el sol, las nubes, la niebla, el viento y la lluvia para crear distintos ambientes y ver cómo cambia el proyecto.
- Configuración personalizada del sol: en la opción Personalizado se ajustan la intensidad, el tamaño del sol, la altitud y el acimut, lo que permite controlar la dirección de la luz y cómo se proyectan las sombras en el modelo.
- Uso de HDRI para iluminación avanzada: D5 incluye fondos HDRI con iluminación profesional que permiten obtener luces, sombras y reflejos más realistas sin configurar cada ajuste manualmente.



**¿Para qué sirve?**

Permite estructurar y organizar la información gráfica del modelo para su impresión y entrega técnica. A través de la configuración de vistas, láminas y escalas se estandarizan los planos y se asegura la claridad visual de la documentación del proyecto.

**Aplicación en proyecto**

En el proyecto CoWork Lab, los fondos climáticos y la iluminación se configuraron desde el panel de Render de D5. Se probaron distintos HDRI y se ajustó la luz solar según la hora del día para analizar sombras y reflejos. Además, se aplicó profundidad de campo, niebla y optimización de reflejos para obtener imágenes de mayor calidad.

**REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA**

Es una herramienta que permite entrar a un entorno 3D digital como si se tratara de un espacio real, mediante imágenes renderizadas, animaciones o recorridos. De esta forma, el modelo BIM se transforma en una experiencia inmersiva que facilita entender la propuesta arquitectónica más allá de los planos.

**Renderizado para realidad virtual**

- Después de ajustar la vista, se usa la opción Renderizado en D5 para elegir si la imagen será foto o 360° y definir su tamaño, garantizando buena calidad para la experiencia inmersiva.
- En la parte inferior derecha se está el botón para iniciar el render. Al seleccionarlo, se elige la carpeta de guardado y comienza el proceso de creación de la imagen.
- Con la imagen ya renderizada, D5 permite aplicar mejoras con inteligencia artificial. Solo se selecciona la herramienta e inicia sesión, lo que activa opciones de retoque automático y optimización.
- En la ventana de IA se carga una imagen de referencia con el estilo deseado, y el sistema procesa el render para generar una versión mejorada con esa estética, lista para la presentación del proyecto.



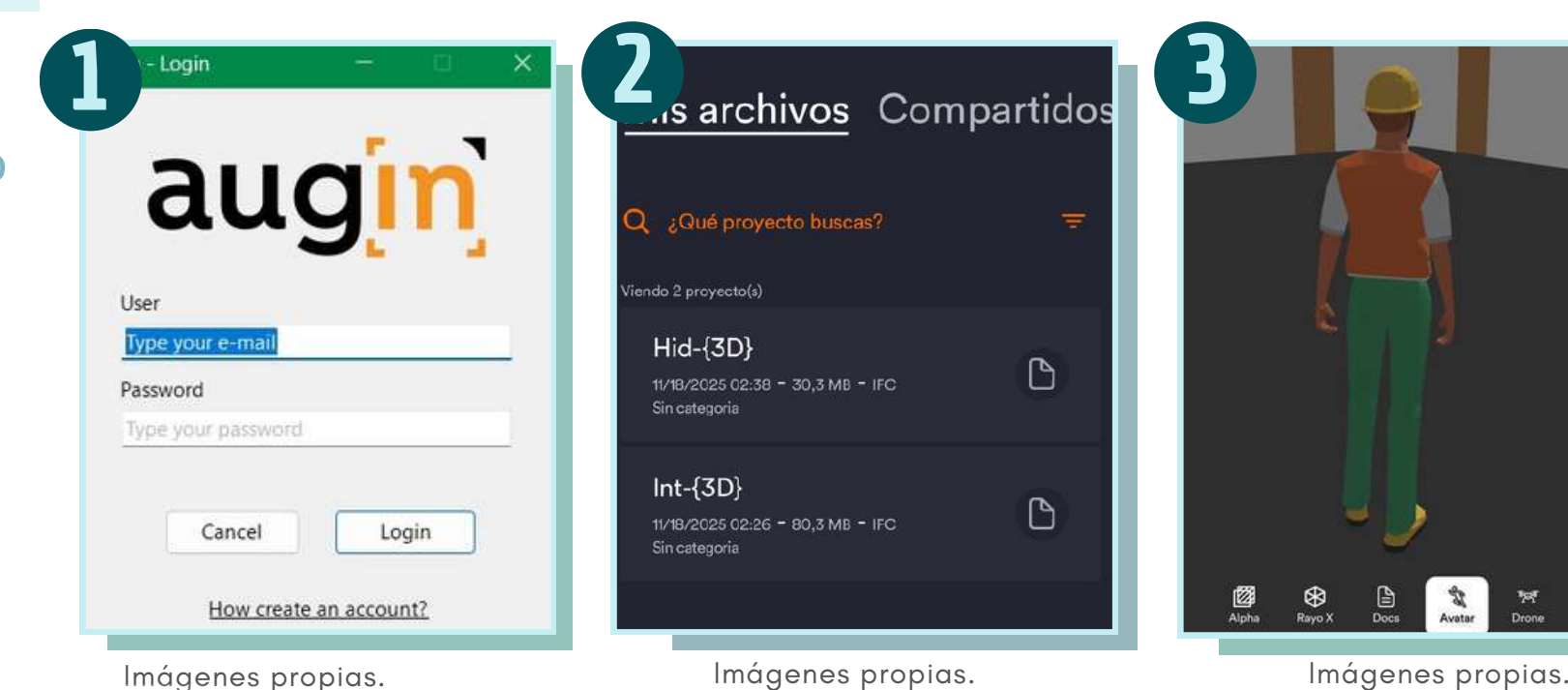
**Recorridos virtuales inmersivos**

- Para crear el recorrido virtual, se ingresa a Animación junto al botón de render. Allí se organizan los clips, cada uno correspondiente a un movimiento o cámara del proyecto.
- En la ventana de configuración se ajustan la resolución, el formato y los FPS, parámetros que determinan la calidad y fluidez del recorrido.
- Finalmente, se elige la ruta de guardado y se exporta el video. D5 procesa la secuencia y genera un recorrido virtual listo para presentaciones o experiencias inmersivas.



**Integración con AUGIN**

- Se instala el plugin de Augin en Revit para sincronizar los programas. Esto envía el modelo directamente a la plataforma.
- Luego se inicia sesión en Augin para vincular el proyecto con la cuenta del usuario.
- Finalmente, se carga para enviar el modelo a Augin. Así, el proyecto puede verse desde la app y recorrerse en realidad aumentada.



**¿Para qué sirve?**

La realidad virtual inmersiva permite analizar el proyecto, identificar oportunidades de mejora y comunicar ideas de forma clara a clientes y equipos. Al simular condiciones reales, ofrece una idea precisa de cómo se experimentarán los espacios una vez construidos.

**Aplicación en proyecto**

El proyecto utilizó realidad virtual con imágenes 360°, recorridos y animaciones creadas en D5 Render. Se ajustaron materiales, iluminación y clima para mayor realismo y se exportaron imágenes y videos del espacio. Con el plugin Augin, el modelo también se visualizó en realidad aumentada para su análisis.

**CONCLUSIONES**

- La integración entre formatos abiertos como IFC, motores de render en tiempo real y herramientas de realidad virtual permite que el modelo BIM no solo sea un archivo técnico, sino un entorno dinámico que puede explorarse, analizarse y presentarse con alto nivel de detalle. Esto amplía la capacidad de diseño y comunicación en todas las etapas del proyecto.
- Las tecnologías de renderización, fotomontaje y ajustes climáticos facilitan visualizar el proyecto en condiciones diversas, mejorando la toma de decisiones respecto a iluminación, materiales y ambiente. Estas herramientas agilizan la validación estética y funcional del diseño de una manera más intuitiva y precisa.
- La visualización 3D y los recorridos virtuales convierten la información del modelo en experiencias comprensibles para cualquier usuario, incluso sin conocimientos técnicos. Gracias a esto, los equipos pueden detectar oportunidades de mejora, corregir inconsistencias y fortalecer la comunicación con clientes o aliados.
- La realidad virtual inmersiva y la realidad aumentada, mediante plataformas como Augin, permiten experimentar el proyecto a escala real y dentro de su contexto, fortaleciendo la revisión espacial y el análisis de diseño. Esta combinación entre BIM y tecnologías inmersivas impulsa procesos más colaborativos, eficientes y centrados en la experiencia del usuario.