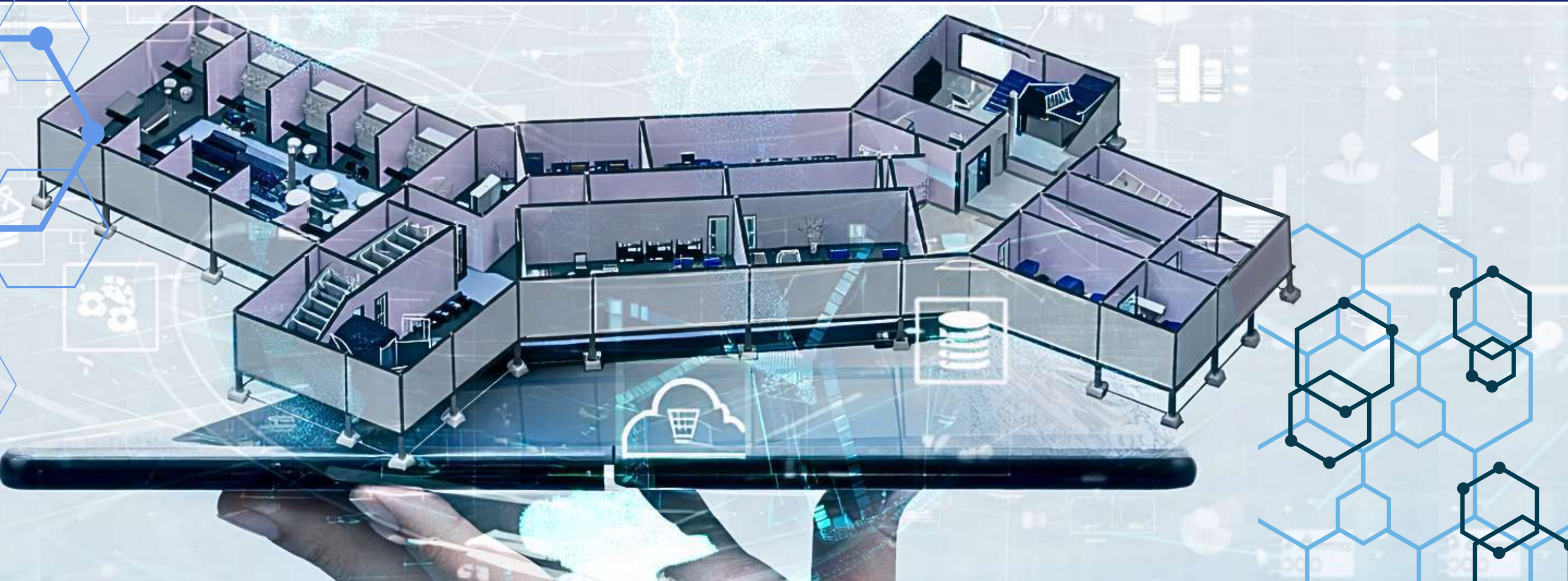
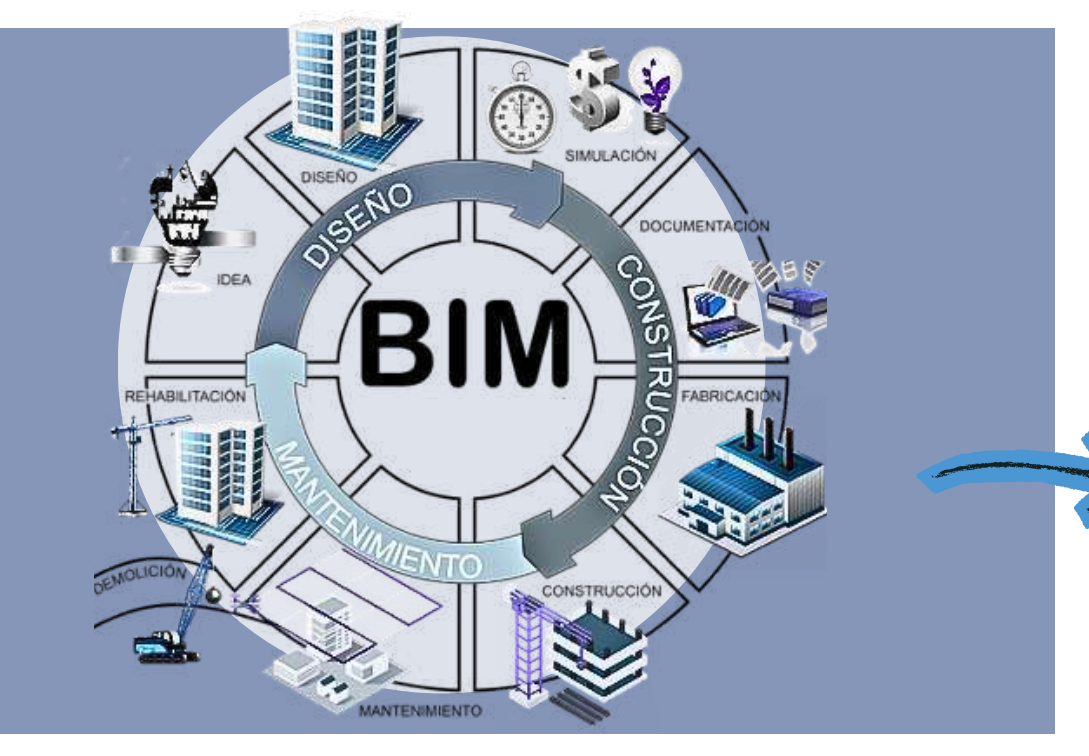


NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS OPEN BIM



MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD

BIM Building Information Modeling



BIM es una metodología colaborativa que centraliza la información en un modelo digital, integrando dimensiones de diseño, costos, tiempos, sostenibilidad y mantenimiento, para gestionar el edificio durante todo su ciclo de vida y optimizar su operación

METODOLOGÍA

- trabajo colaborativo
- creación y gestión de un proyecto de construcción.

OBJETIVO

- Centralizar toda la información
- Modelo de información digital creado por todos sus agentes.

DIMENSIONES

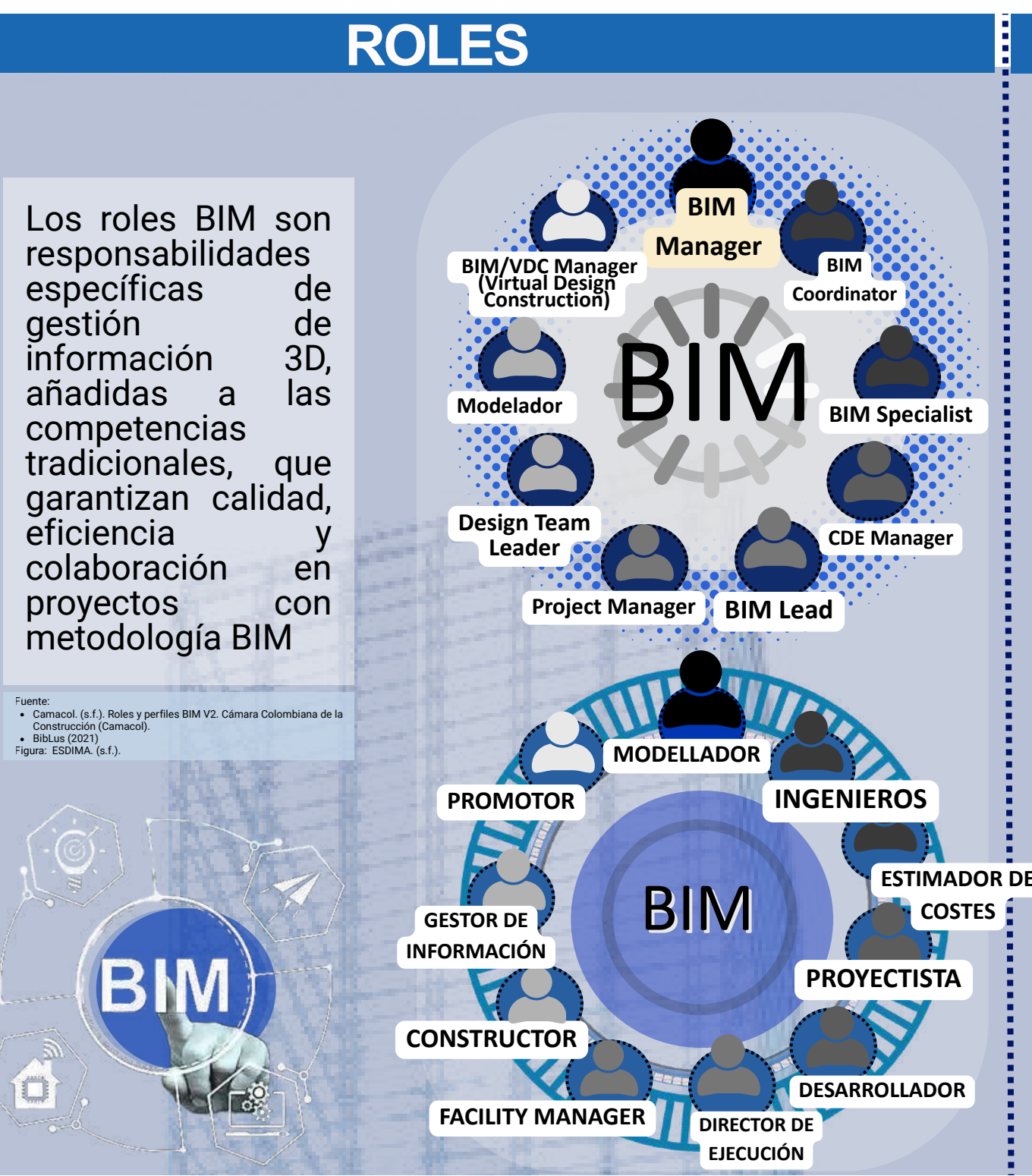
- Información geométrica (3D)
- Tiempos (4D)
- Costos (5D)
- Ambiental (6D)
- Mantenimiento (7D).

INCORPORA

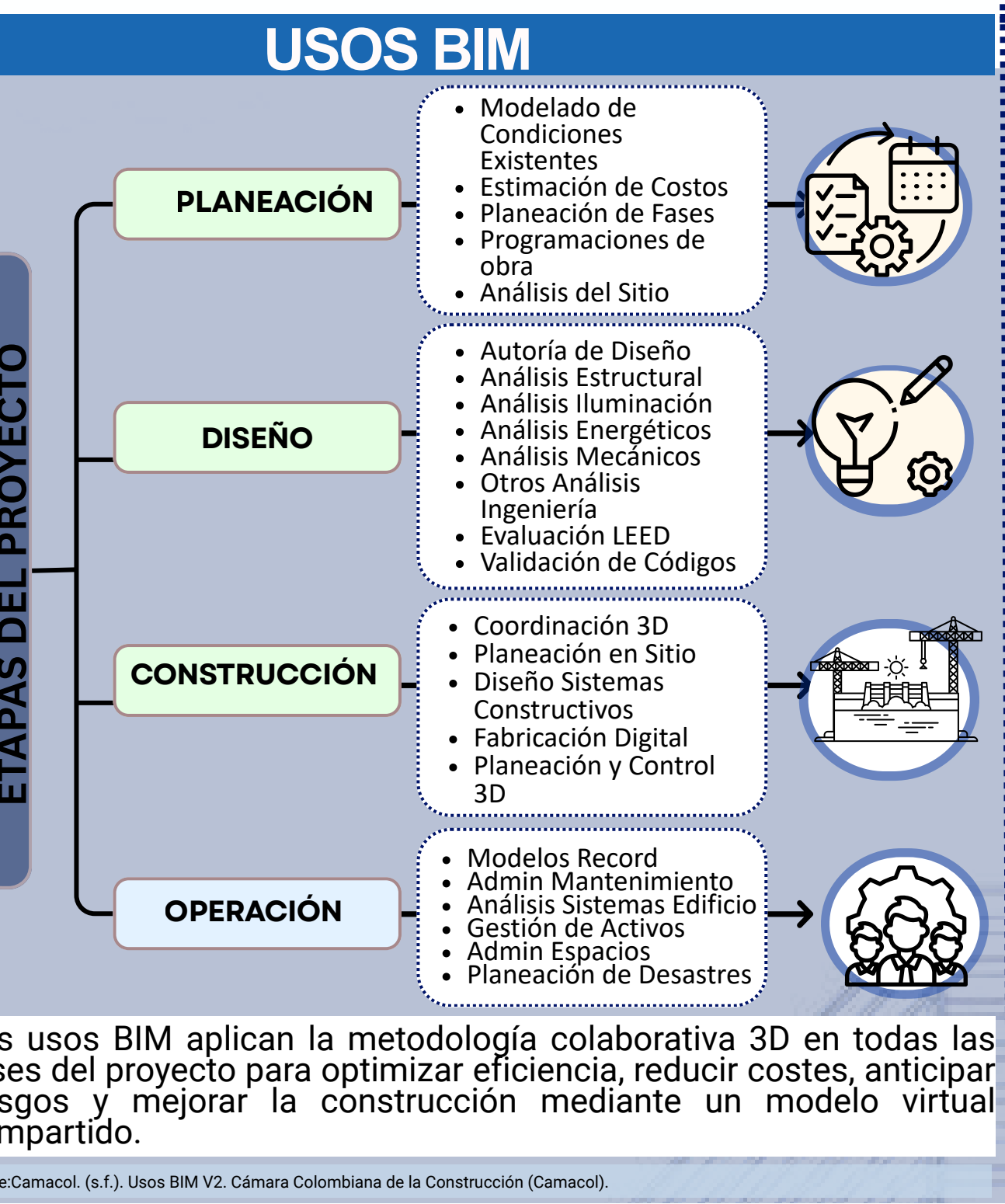
- Gestión integral del edificio, reduciendo costos
- Extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio



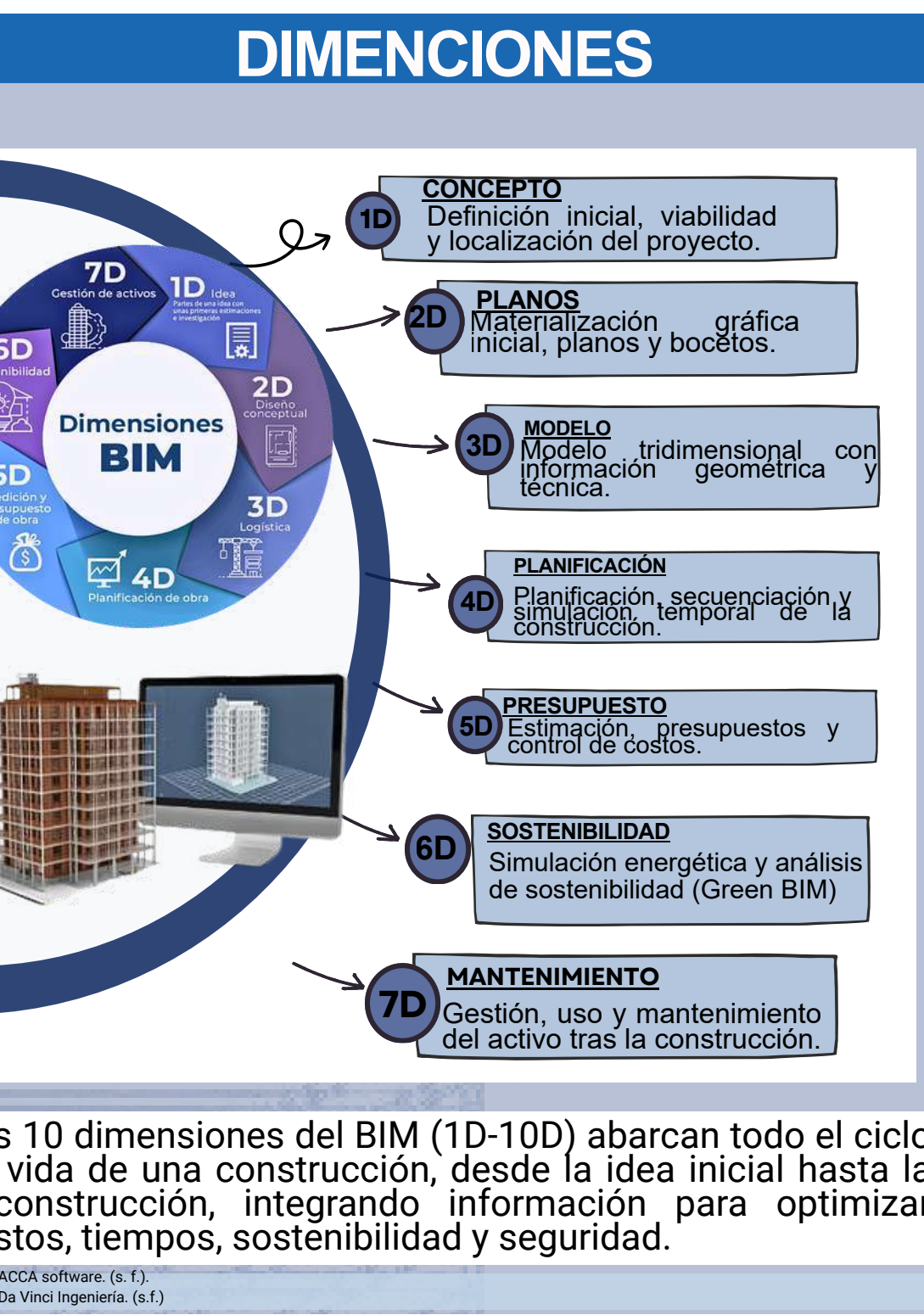
El ciclo BIM integra todas las fases del proyecto, desde diseño y construcción hasta operación y mantenimiento, con gestión digital de costos, tiempos e instalaciones.



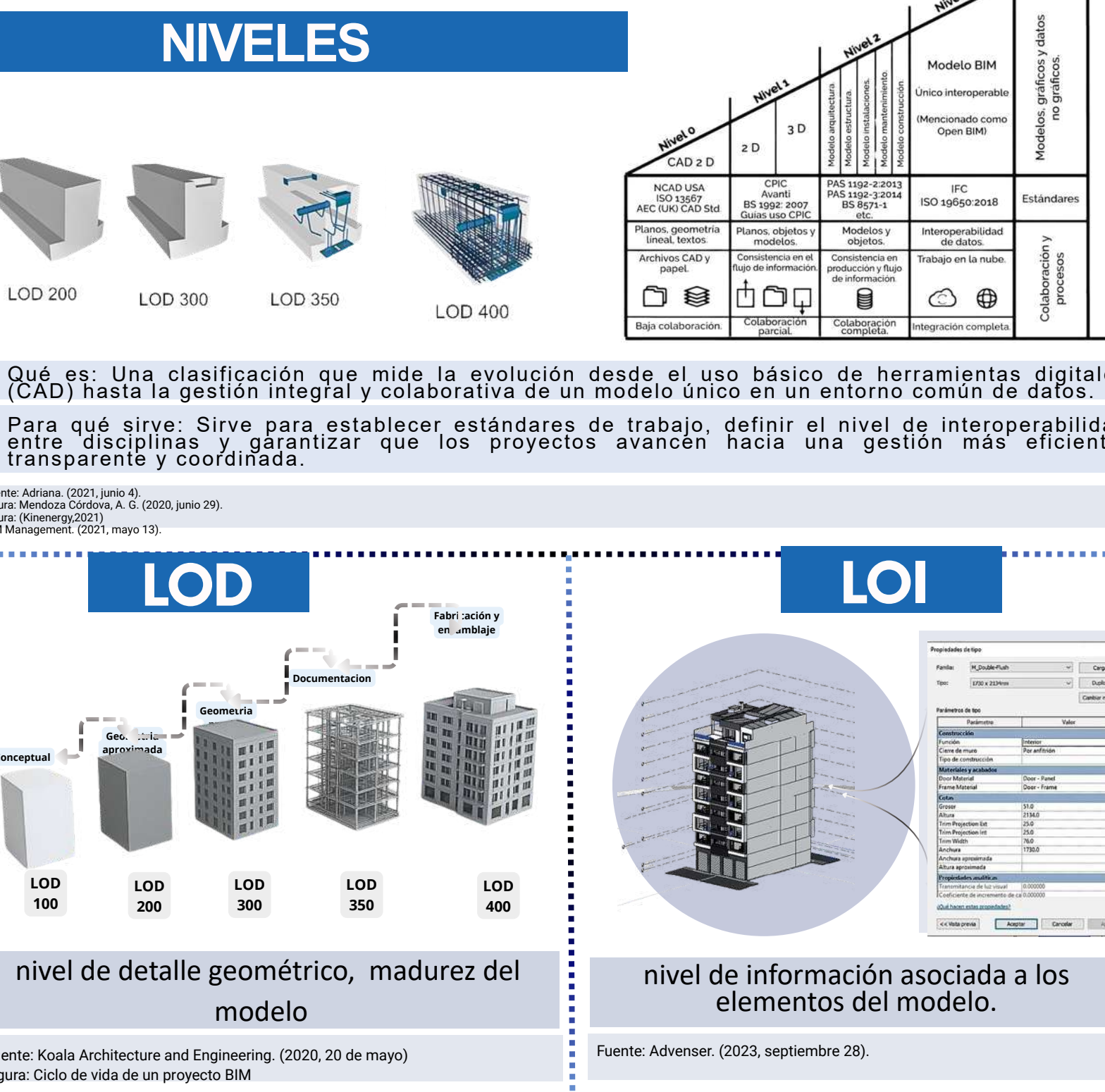
Los roles BIM son responsabilidades específicas de gestión de información 3D, añadidas a las competencias tradicionales, que garantizan calidad, eficiencia y colaboración en proyectos con metodología BIM



Los usos BIM aplican la metodología colaborativa 3D en todas las fases del proyecto para optimizar eficiencia, reducir costos, anticipar riesgos y mejorar la construcción mediante un modelo virtual compartido.



Las 10 dimensiones del BIM (1D-10D) abarcan todo el ciclo de vida de una construcción, desde la idea inicial hasta la deconstrucción, integrando información para optimizar costos, tiempos, sostenibilidad y seguridad.

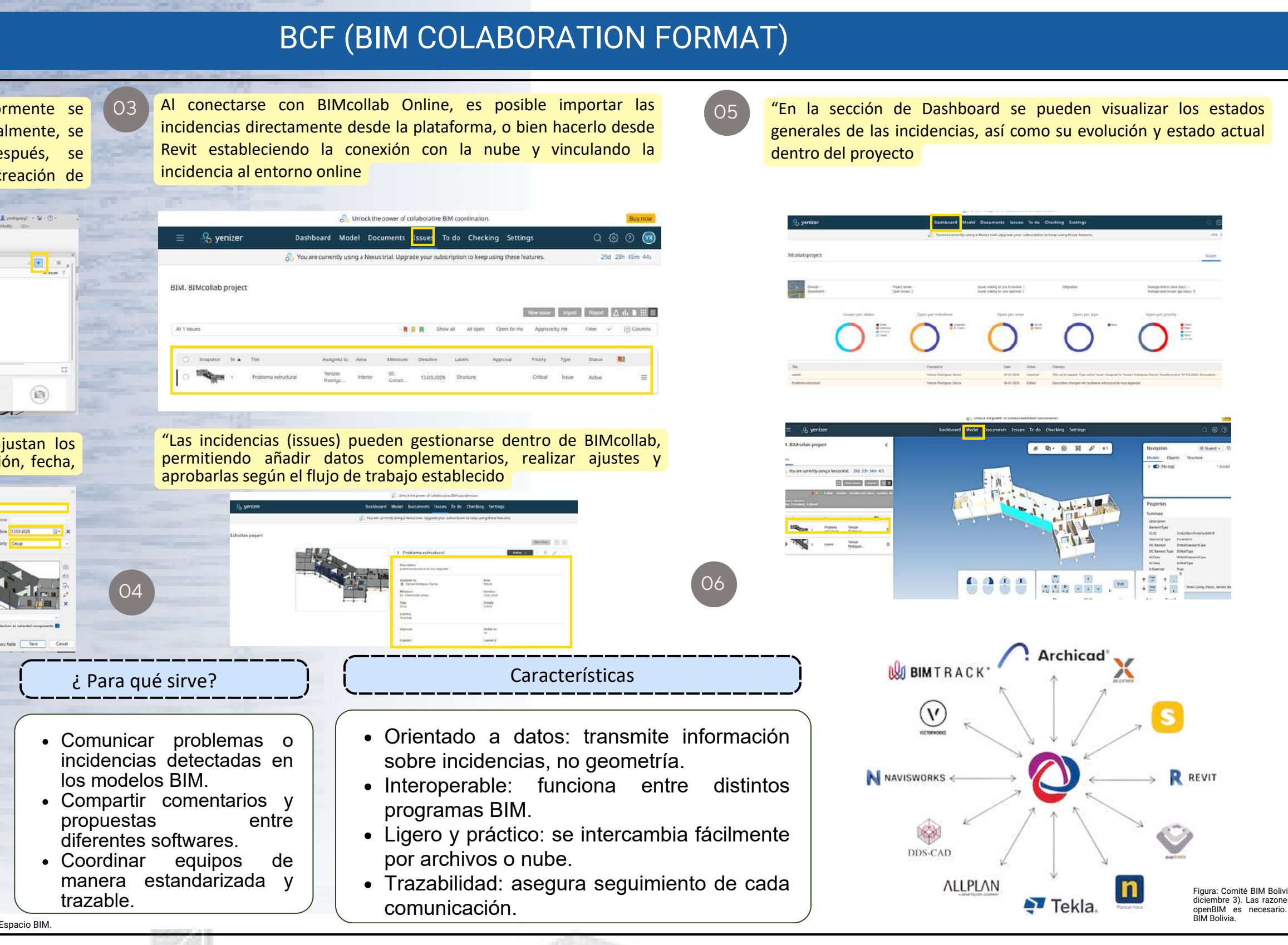
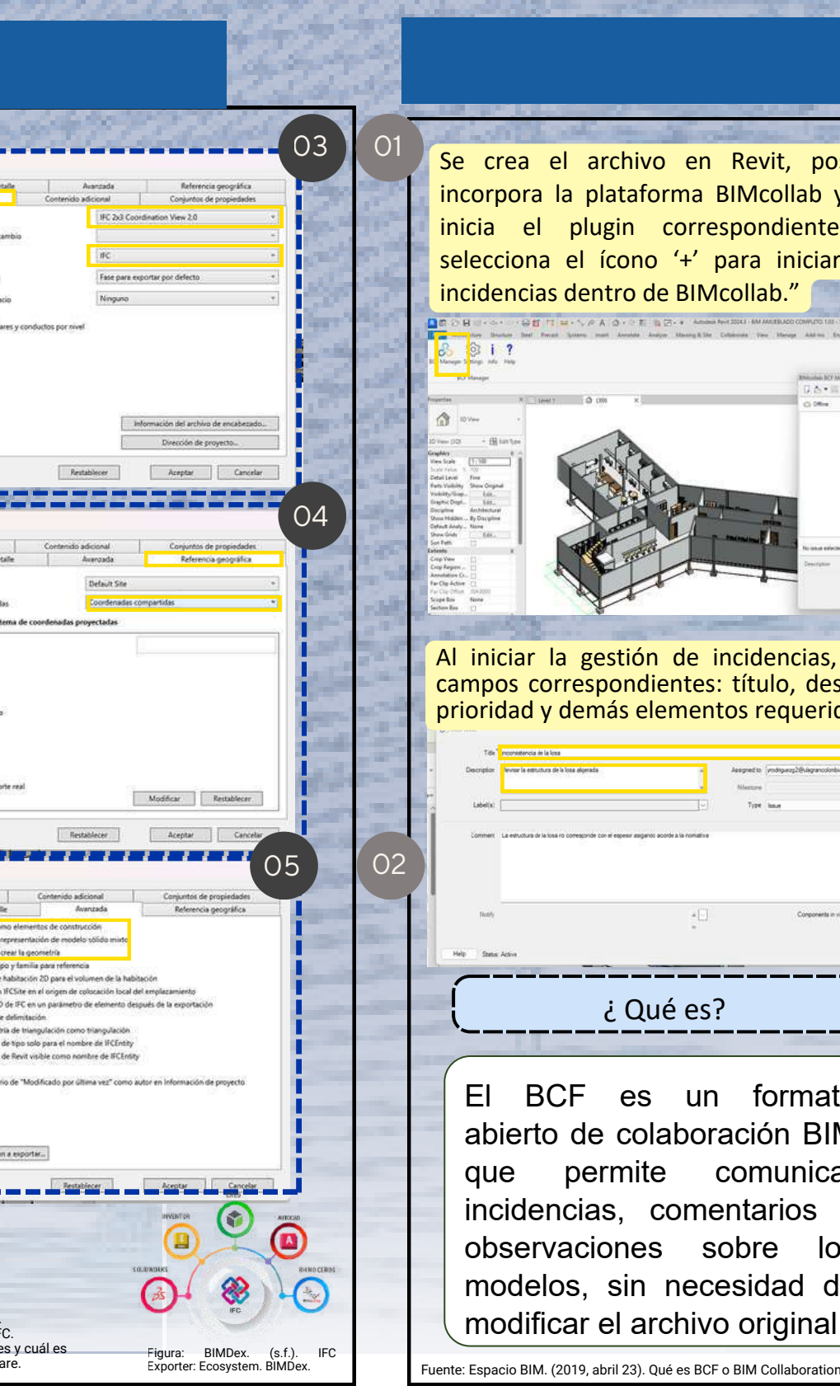
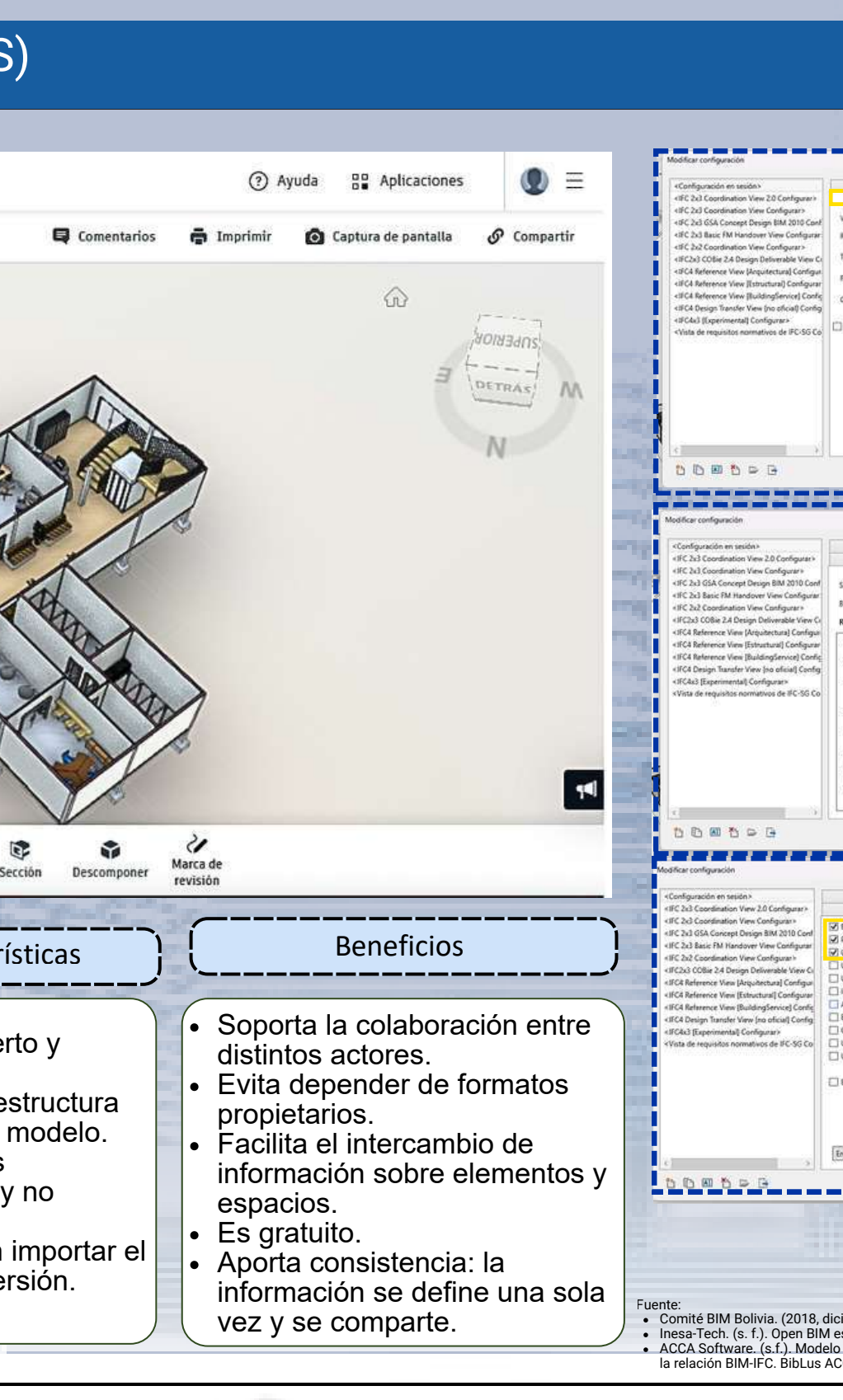
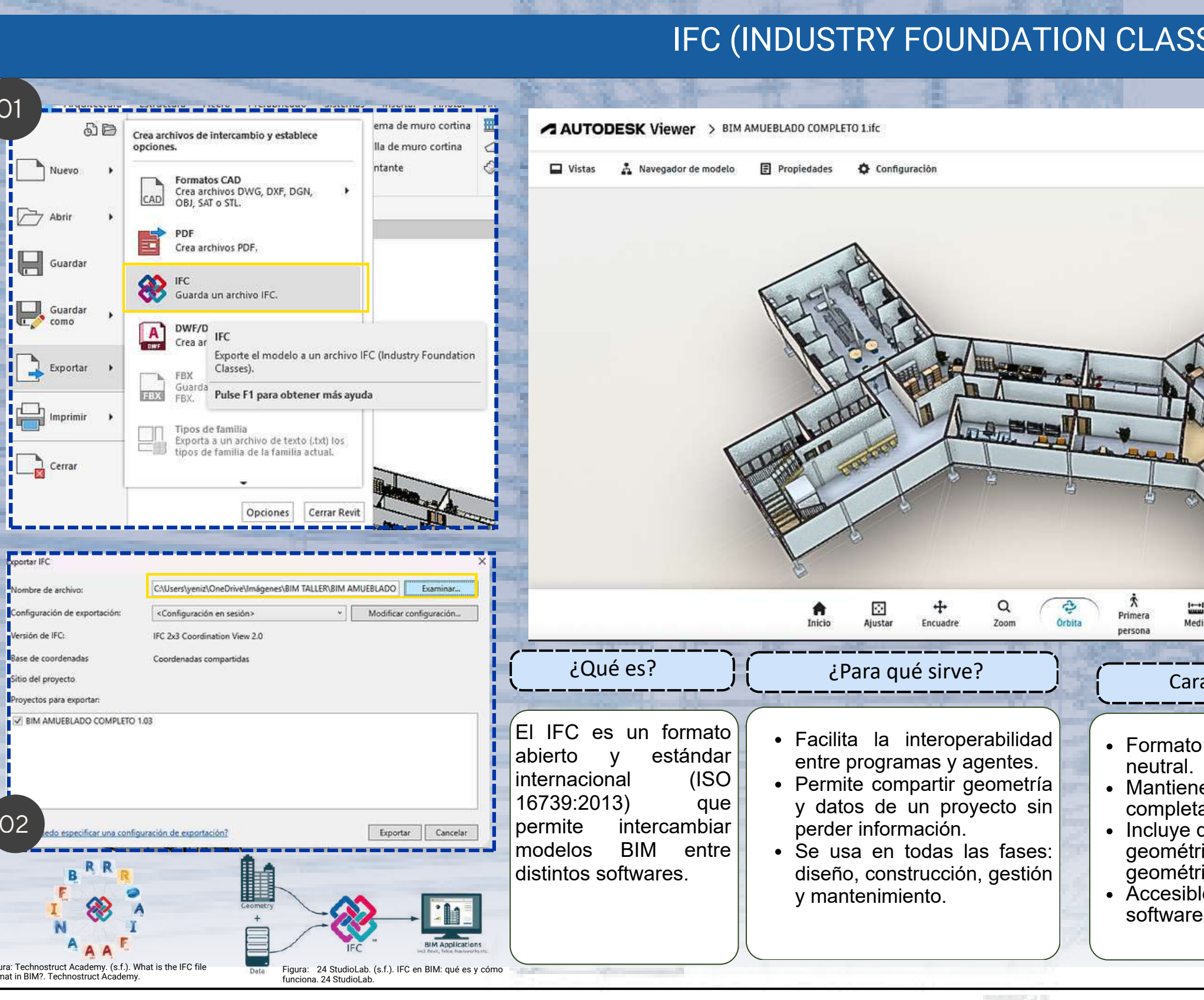
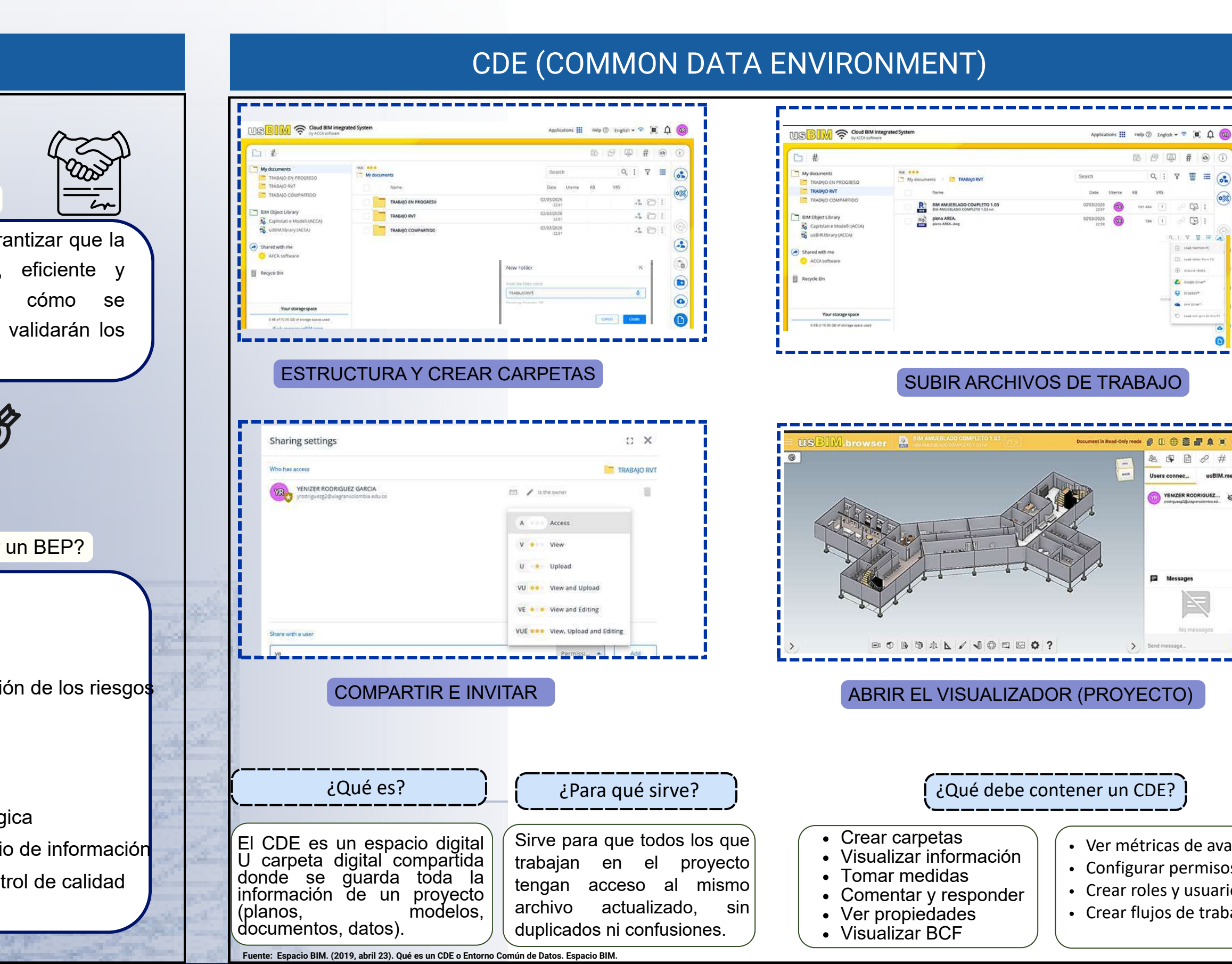
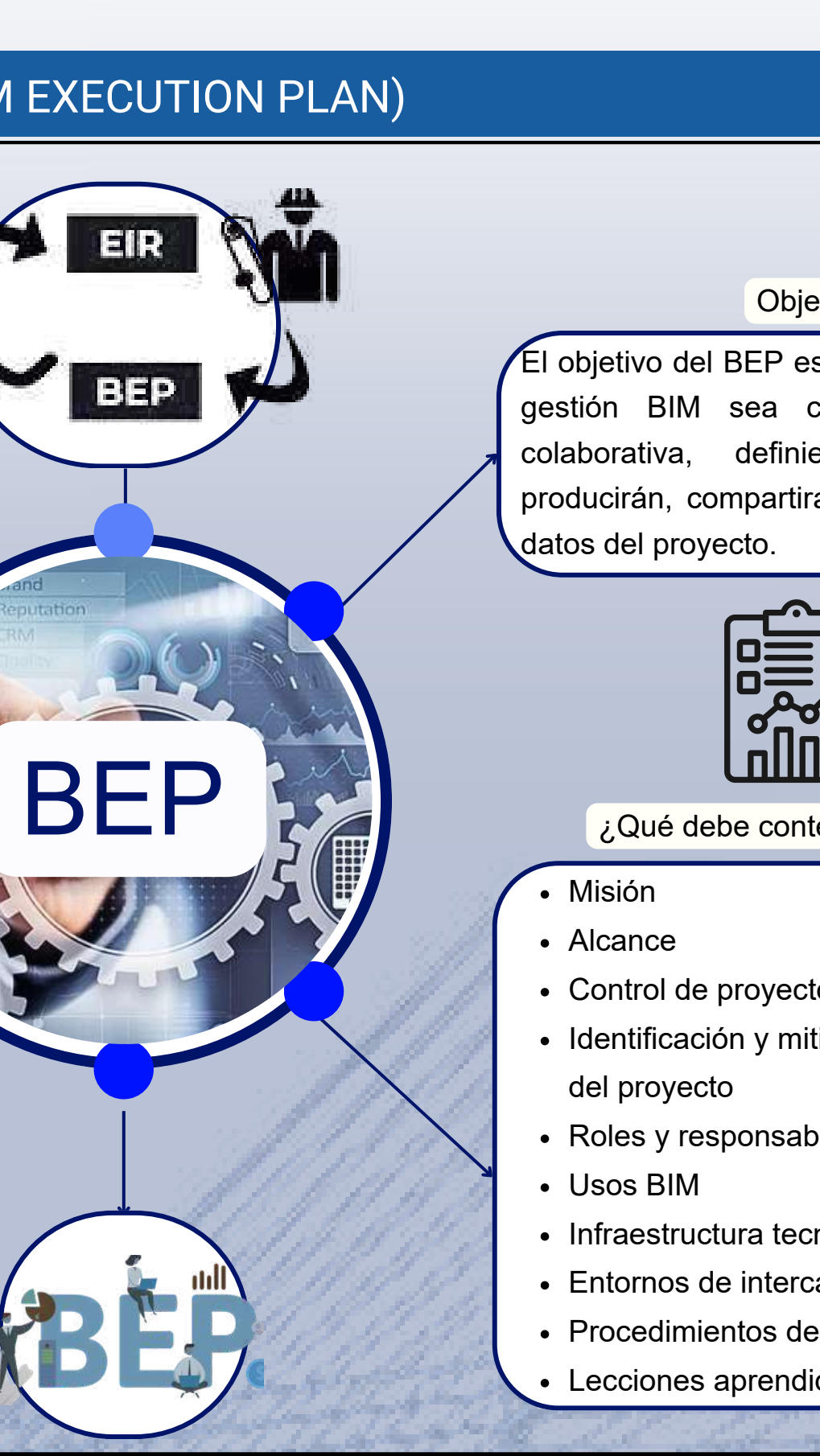
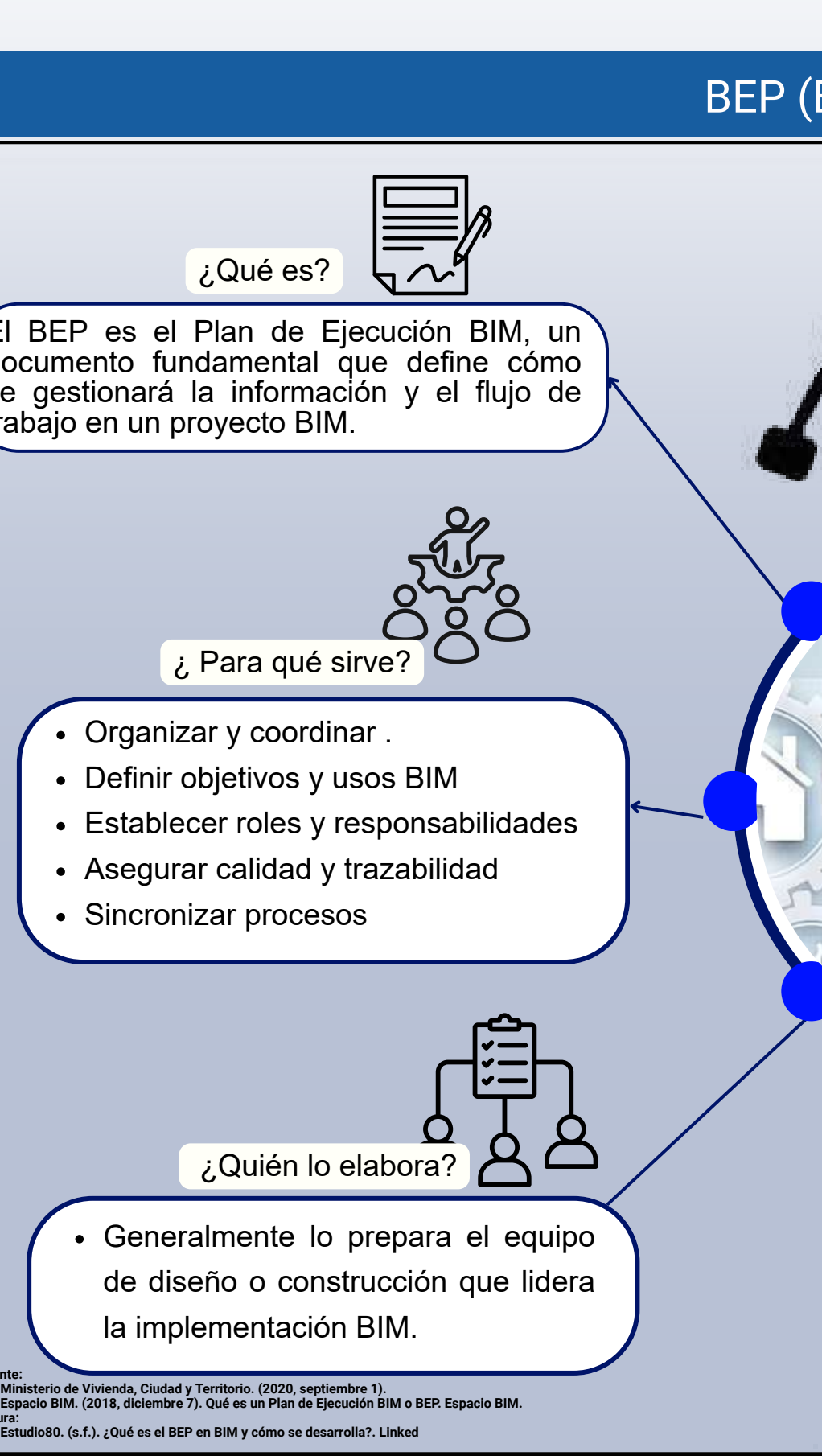
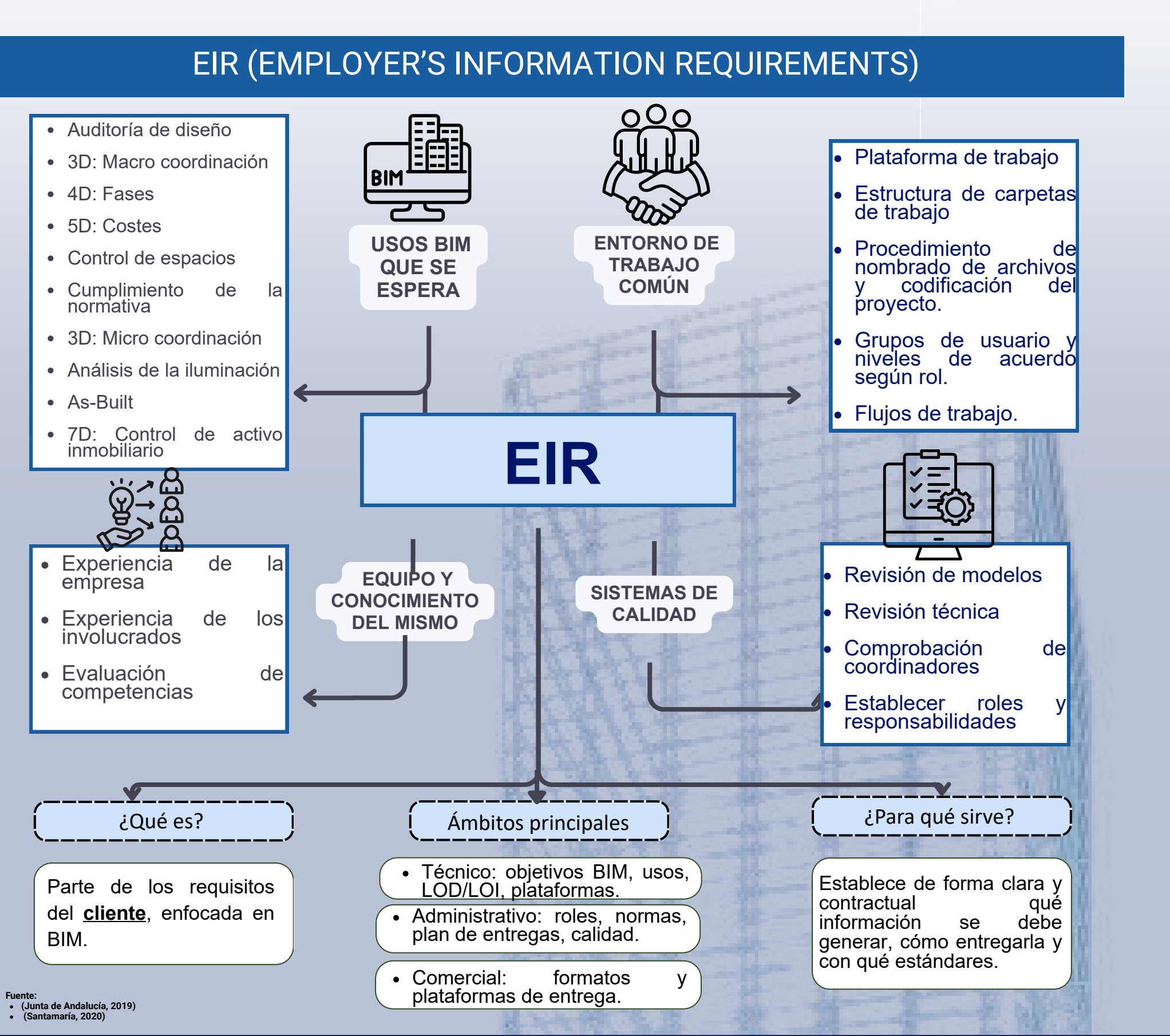
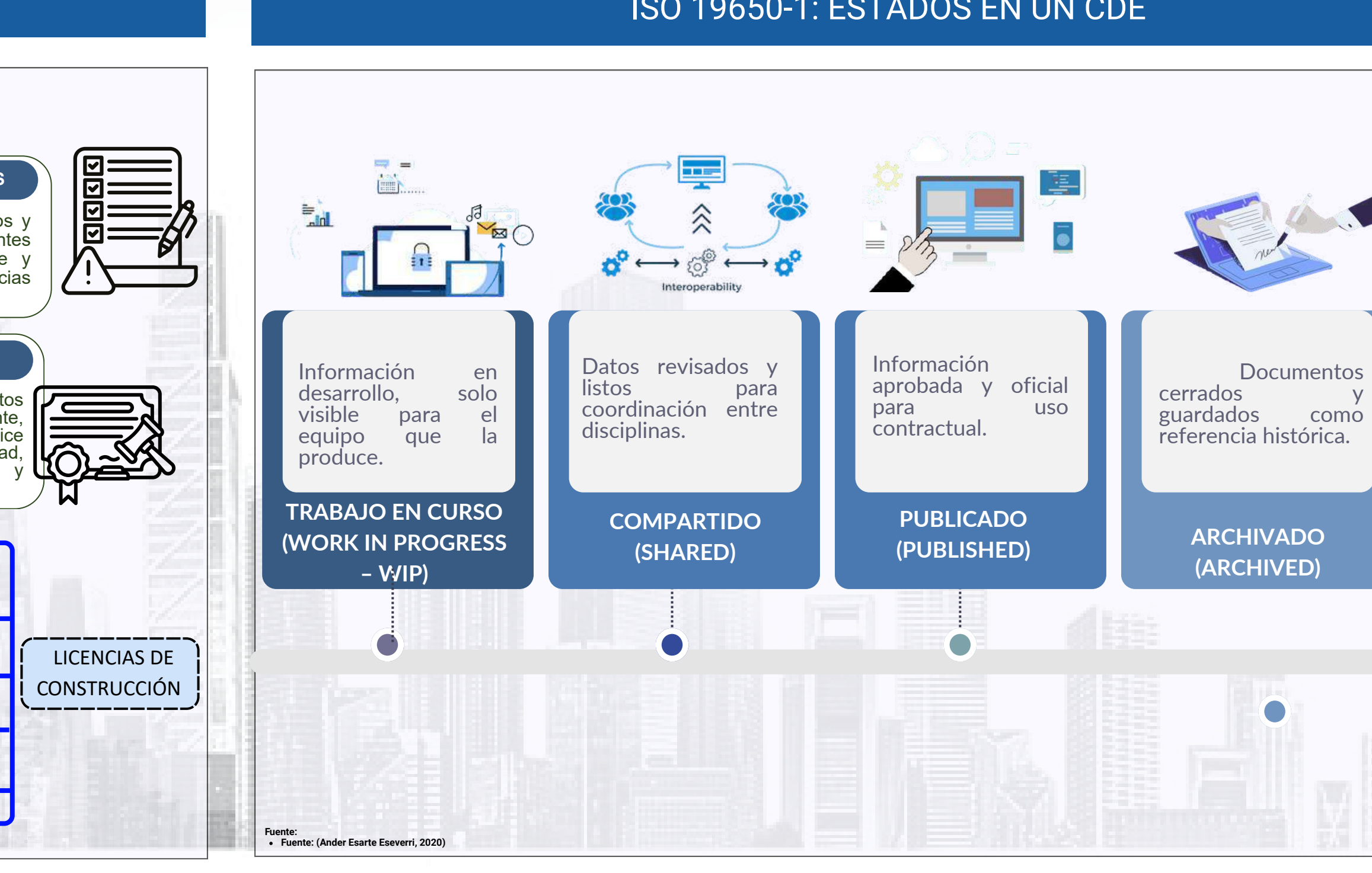
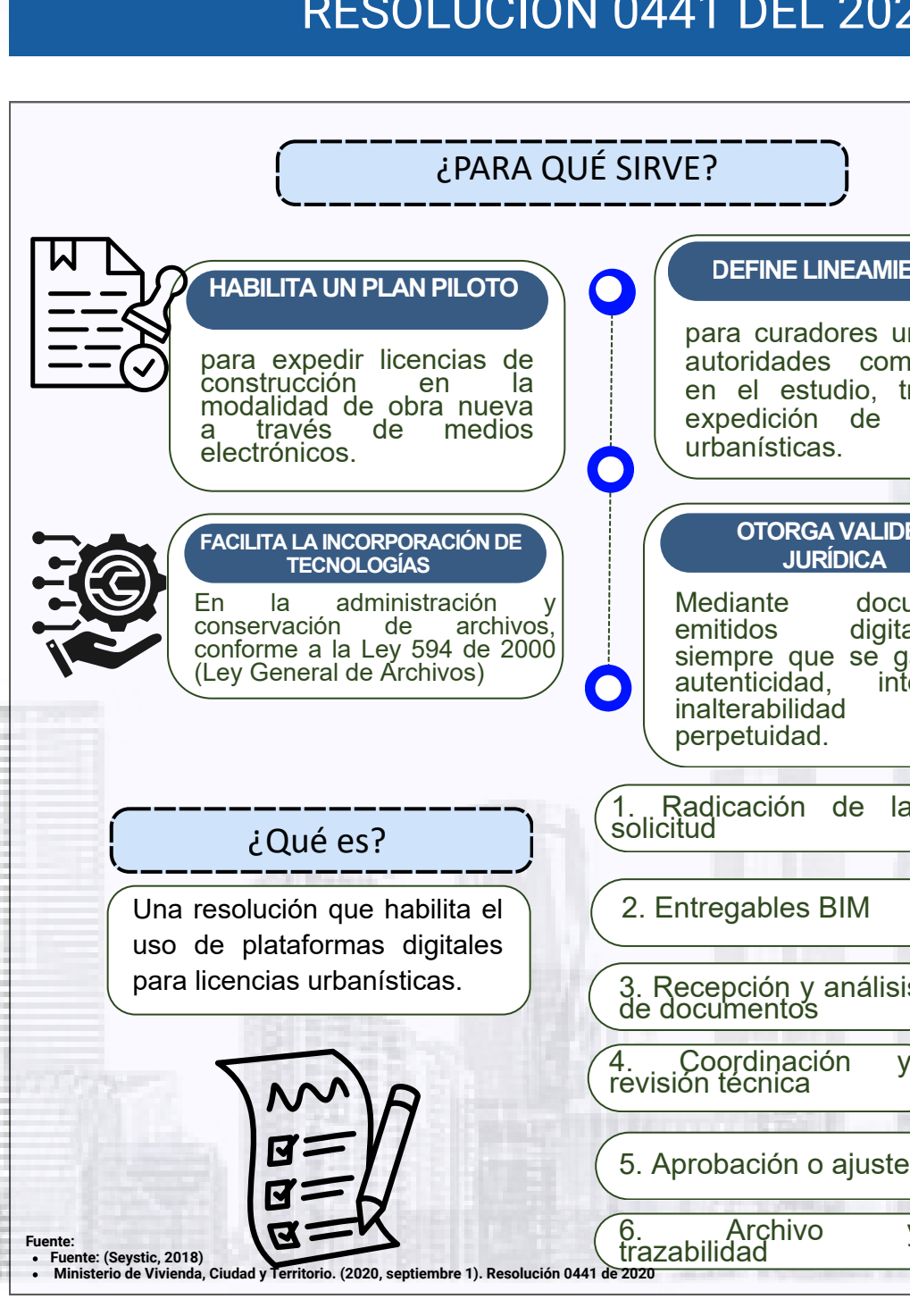
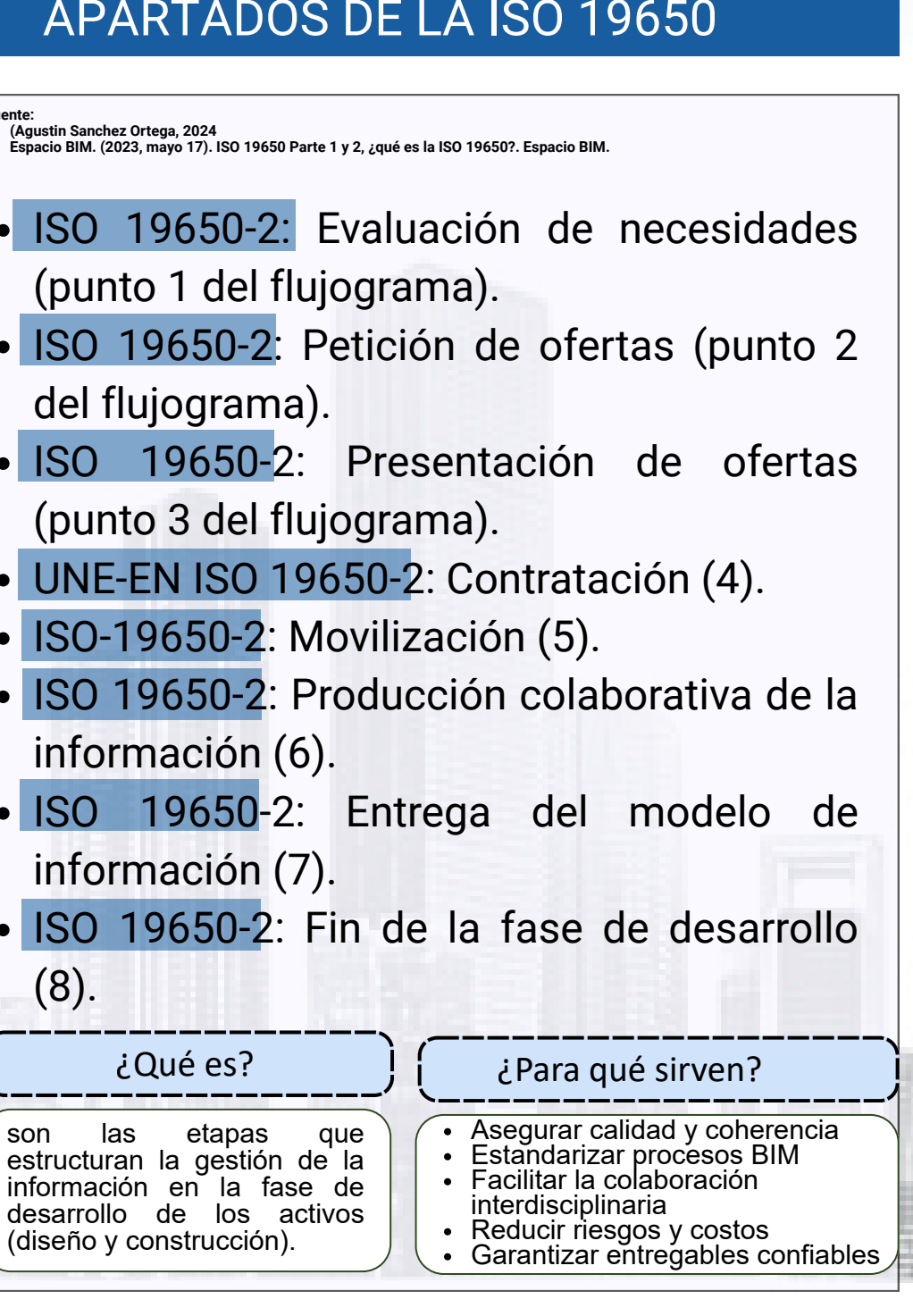
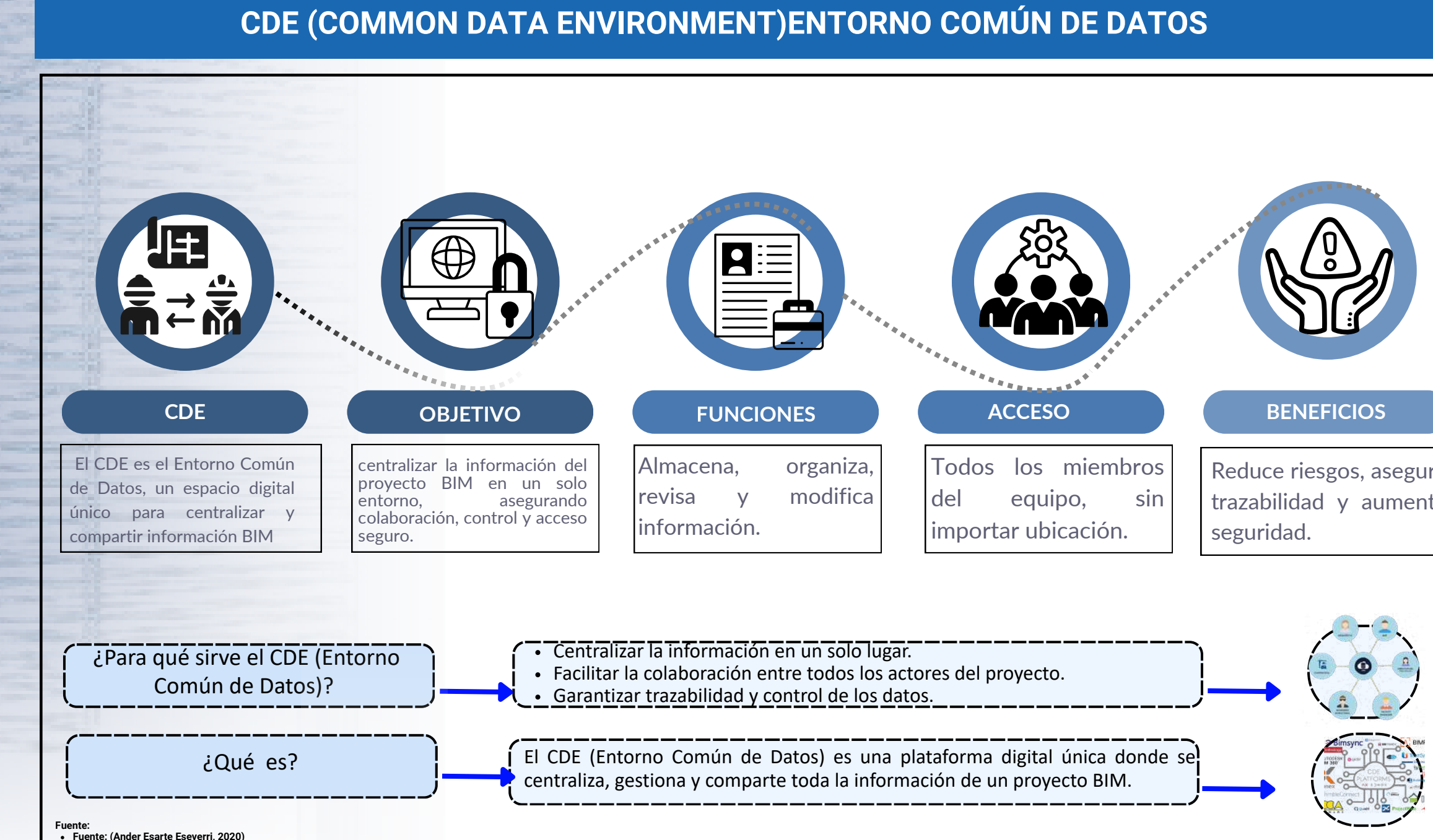
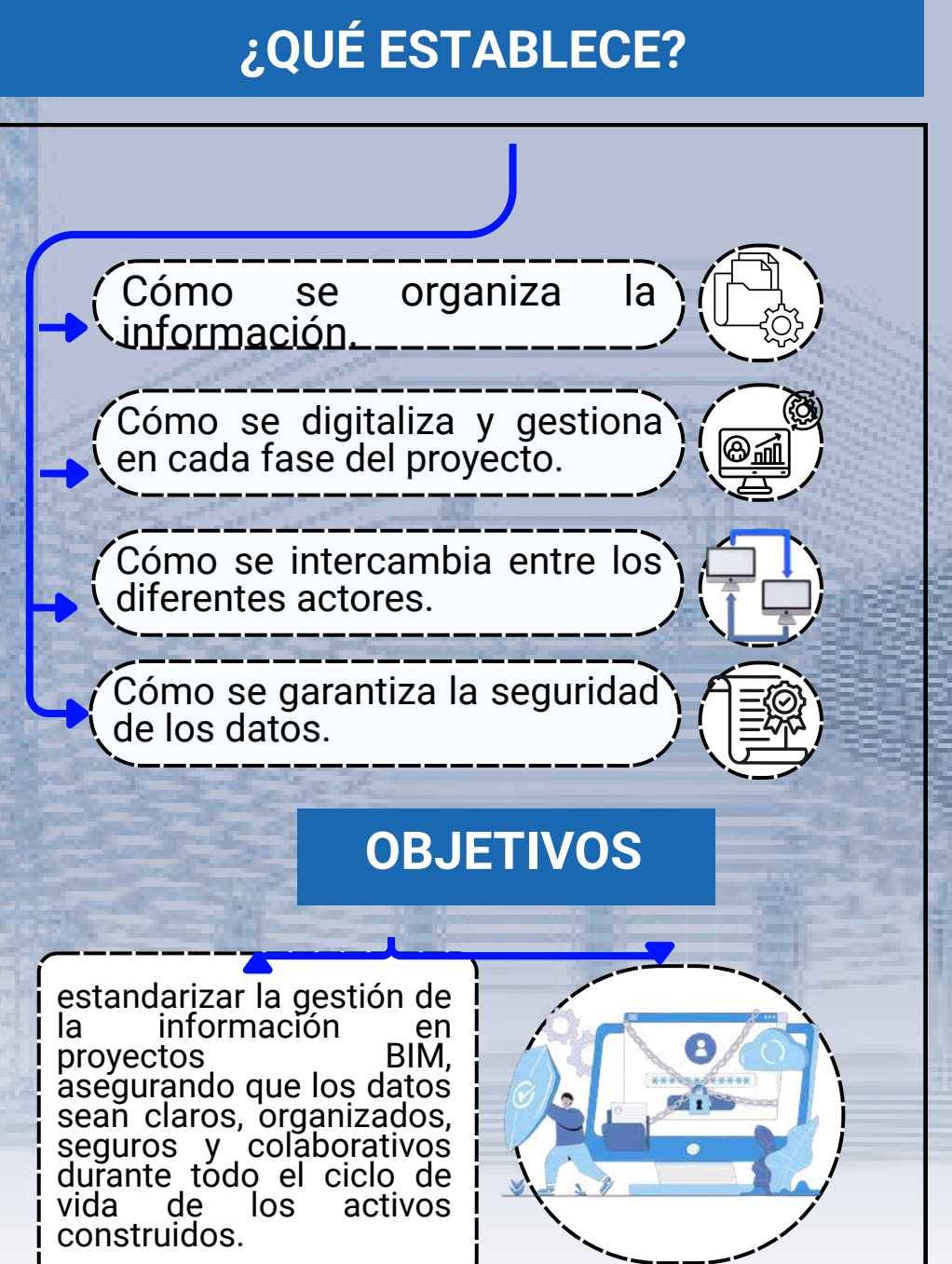
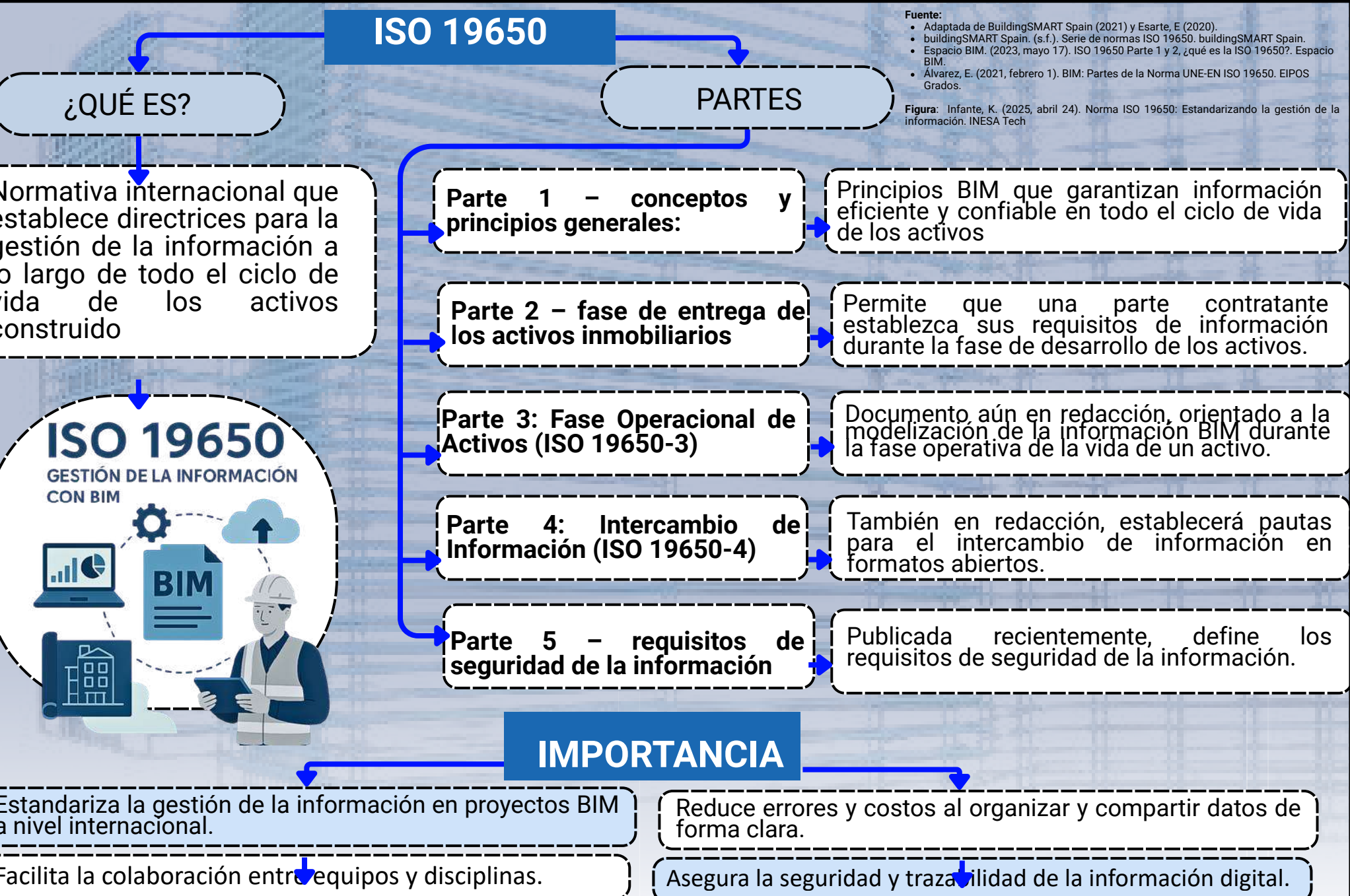


LOD 200 LOD 300 LOD 350 LOD 400

nivel de detalle geométrico, madurez del modelo

nivel de información asociada a los elementos del modelo.

NORMAS Y ESTÁNDARES ISO 19650



CONCLUSIONES

- BIM e importancia: BIM es más que una herramienta, es una metodología colaborativa que centraliza la información en un modelo digital único, garantizando eficiencia, calidad y trazabilidad en todo el ciclo de vida de un proyecto.
- Los roles BIM: Los roles BIM definen responsabilidades específicas que complementan las competencias tradicionales. Su correcta asignación asegura liderazgo, coordinación y calidad en la gestión colaborativa.
- Las dimensiones BIM: Las dimensiones BIM (1D-10D) amplían el alcance del modelo, desde la geometría hasta la sostenibilidad, mantenimiento y gestión de activos.
- Los niveles BIM: Los niveles BIM definen etapas claras: evaluación de necesidades, contratación, producción colaborativa y entrega de modelos.
- La ISO 19650: La ISO 19650 estandariza la gestión de la información en proyectos BIM, asegurando calidad, seguridad y colaboración.
- El CDE: El CDE centraliza la información en un entorno único, evitando duplicidades y confusiones.
- La Resolución 0441: La Resolución 0441 establece lineamientos para la entrega digital de documentos en formatos abiertos, interoperables, perennitad y trazabilidad documental en la gestión urbana.
- Las fases BIM: Las fases BIM definen etapas claras: evaluación de necesidades, contratación, producción colaborativa y entrega de modelos.

CONCLUSIONES

- El EIR define los requisitos de información del cliente, asegurando claridad en entregables, calidad y formatos.
- El BEP organiza y coordina la gestión BIM, estableciendo roles, objetivos, procedimientos y control de calidad.
- El BCF facilita la comunicación de incidencias sin alterar el modelo original.
- Los Usos BIM: Se aplican en todas las fases: estudios previos, ejecución, mantenimiento y emergencias.
- Las dimensiones BIM: Cada dimensión agrega valor: desde visualización (3D), tiempo (4D), costos (5D), sostenibilidad (6D) hasta gestión integral (7D).
- BIM optimiza la planificación integral y la coordinación multidisciplinaria, disminuyendo fallos y sobrecostos en diseño, construcción y operación.
- BIM trasciende el modelo tridimensional, incorporando aplicaciones como coordinación avanzada, programación 4D y análisis de sostenibilidad 6D.

MÓDULO 3. MODELADO DE EDIFICACIONES (ESTRUCTURA, ARQUITECTURA E INSTALACIONES MEP).

MODELO ESTRUCTURA

1. Selección de plantilla: Se define el tipo de plantilla que se utilizará para el proyecto.

2. Configuración de unidades: Se establecen las medidas en metros como unidad de trabajo.

3. Creación de ejes: Se trazan los ejes que servirán de referencia para la colocación de elementos de trabajo.

PREPARACIÓN INICIAL

Definición de configuraciones básicas y aspectos preliminares del modelado.

TRAZADO DE EJES Y COLUMNAS

Creación de la retícula y levantamiento de pilares o soportes principales.

DISEÑO DE VIGAS

Incorporación de vigas individuales en la estructura.

SISTEMA DE VIGAS

Todos los miembros del equipo, sin importar ubicación.

ESCALERAS

Configuración y modelado de elementos de circulación vertical.

CIMENTACIONES

Definición, ubicación y disposición de las bases de soporte.

REFUERZOS

Incorporación de detalles de refuerzo para garantizar resistencia.

IMPLEMENTACIÓN IA



¿Qué es?
Es el conjunto de componentes estructurales modelados en software como Revit, que permiten visualizar y analizar cómo se comportará la construcción en términos de resistencia, estabilidad y conexión entre sus partes.

Para qué sirve?
• Analizar estabilidad estructural: Permite verificar cargas, esfuerzos y deformaciones antes de construir.
• Coordinar disciplinas: Facilita la interoperabilidad entre arquitectura, estructura y MEP, evitando conflictos.

COLUMNA

1. En la pestaña Estructura, selecciona la opción Pilar (también puedes usar el atajo de teclado CS).

2. En la barra de propiedades se puede seleccionar el tipo de columna a utilizar.

3. En la barra de opciones se puede ajustar los niveles o alturas que tendrá la columna.

SUELO

1. En la pestaña Estructura, selecciona la función Suelo.

2. En la barra de propiedades puedes elegir el tipo de suelo que se va a utilizar.

3. es posible duplicar el material y personalizarlo, lo que permite editar aspectos como el espesor, la materialidad y otros elementos de la estructura.

ESCALERAS

LOD 200

En la barra de propiedades se puede editar el tipo de escalera.

En la pestaña Escaleras es necesario definir la huella y la contrahuella.

Adicionalmente, existe una herramienta que permite dibujar bocetos para definir la forma del tramo de la escalera.

LOI

VIGAS

1. las vigas se crean desde la pestaña Estructura, seleccionando la herramienta Viga o Sistema de vigas. Se colocan sobre ejes o columnas y luego se ajustan sus propiedades (material, sección, altura). El sistema permite insertar varias vigas automáticamente y añadir vigas para completar la estructura.

DETALLADO DE REFUERZO

1. Para colocar acero de refuerzo en zapatas o vigas, se ingresa a la pestaña Estructura, se selecciona Barra de refuerzo, se define el tipo (paralelo o perpendicular) y se ajustan parámetros como espaciado o cantidad. Para mayor precisión, se configura desde un alzado, eligiendo tipo y número de barras.

MODELO ARQUITECTÓNICO

MURO

1. Para crear un muro, dirígete a la pestaña Arquitectura.

2. En la opción Editar tipo se pueden visualizar diferentes tipos de muro.

3. En la barra de propiedades también es posible definir la base desde la cual se levantará el muro, la altura, si cuenta con algún desfase.

PUERTAS Y VENTANAS

1. Ir a la pestaña Arquitectura seleccionar Puerta.

2. En la barra de propiedades se ajusta el tipo de puerta, dimensiones, altura de colocación y material.

3. Si no aparece el modelo requerido, se pueden descargar o cargar familias de puertas.

1. Ir a la pestaña Arquitectura seleccionar Ventana.

2. Ajustar dimensiones, altura de colocación, tipo de ventana y material en la barra de propiedades.

SOSTENIBILIDAD - TALLY

¿Qué es?
Es el modelo que define la parte visible y funcional del proyecto: muros, ventanas, puertas, techos, acabados y mobiliario. Refleja la intención del diseño y cómo se percibirá el espacio construido.

¿Para qué sirve?
• Visualizar el diseño antes de construir, mostrando proporciones, iluminación y materiales.
• Comunicar ideas a clientes y equipos de trabajo de forma clara y atractiva.

MODELADO MEP

PROCESO MEP

El MEP en BIM significa Mecánica, Electricidad y Plomería. Es la disciplina que se encarga de modelar los sistemas internos de un edificio: climatización (HVAC), iluminación, redes eléctricas, suministro y desagüe de agua.

¿Qué es?

Es la creación de un modelo 3D dentro de un entorno BIM que integra climatización, ventilación, electricidad, iluminación, agua, desagüe y sistemas de seguridad.

¿Para qué sirve?

- Coordinar disciplinas: Evita interferencias entre arquitectura, estructura y sistemas de instalaciones.
- Detectar colisiones: Identifica choques entre ductos, tuberías y elementos estructurales antes de la construcción.
- Optimizar eficiencia energética: Permite simular consumo eléctrico, ventilación y climatización para reducir costos operativos.

MODELO RED AGUA HIDROSANITARIO

MODELO RED DE INSTALACIONES MECANICAS HVAC

RED SANITARIA

MODELO RED DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CONCLUSIONES:

Estructura
La especialidad estructural permite organizar de manera ordenada el sistema constructivo, generando tanto información gráfica como no gráfica. Estos datos resultan útiles para las diferentes disciplinas, gracias a los vínculos que se establecen entre las plantillas.

Arquitectura
La plantilla arquitectónica posibilita el modelado y la asignación de parámetros a elementos no estructurales como muros, puertas y ventanas. Esto mejora la eficiencia del trabajo colaborativo, ya que el modelo arquitectónico se vincula con otras especialidades y se desarrolla conforme a las especificaciones definidas por ellas.

Instalaciones
El uso de una plantilla específica para redes facilita el modelado de instalaciones, asegurando fluidez y control en el peso del archivo. Además, permite la integración de las distintas redes mediante la vinculación de archivos, logrando una unificación eficiente.

UNIVERSIDAD La Gran Colombia

Fundada en 1951

NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS OPEN BIM

MÓDULO 3. MODELADO DE EDIFICACIONES (ESTRUCTURA, ARQUITECTURA E INSTALACIONES MEP).

YENIZER RODRIGUEZ GARCIA

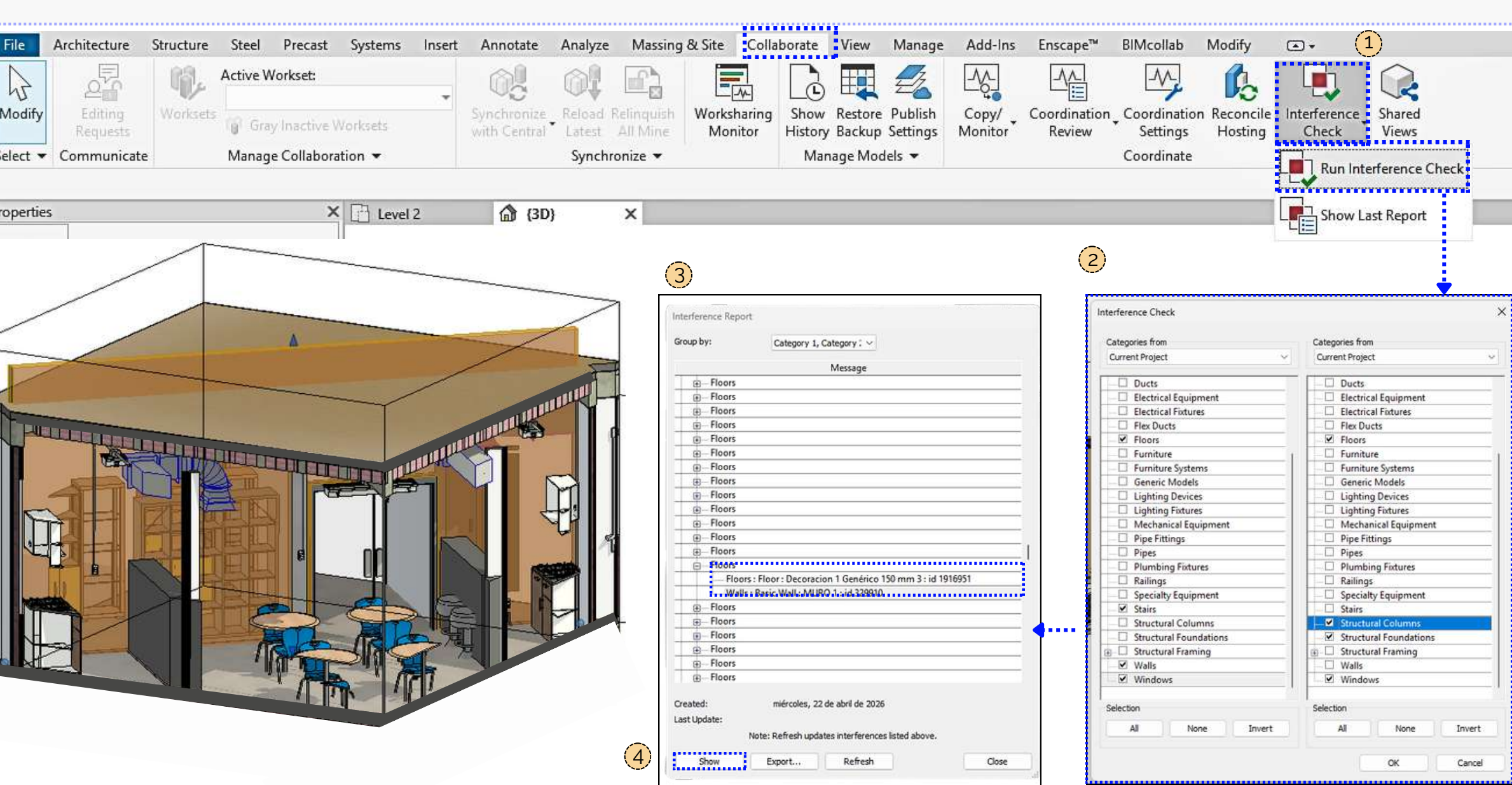
DIPLOMADO BIM

MÓDULO 4. COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES, DOCUMENTACIÓN Y TIEMPOS

ANÁLISIS DE INTERFERENCIA E INCONSISTENCIA

REVIT

La detección de interferencias y la resolución de inconsistencias constituyen fases esenciales en la coordinación de proyectos BIM mediante Autodesk Revit, ya que permiten anticipar solapamientos y fallos de diseño antes de la ejecución, evitando sobrecostos.

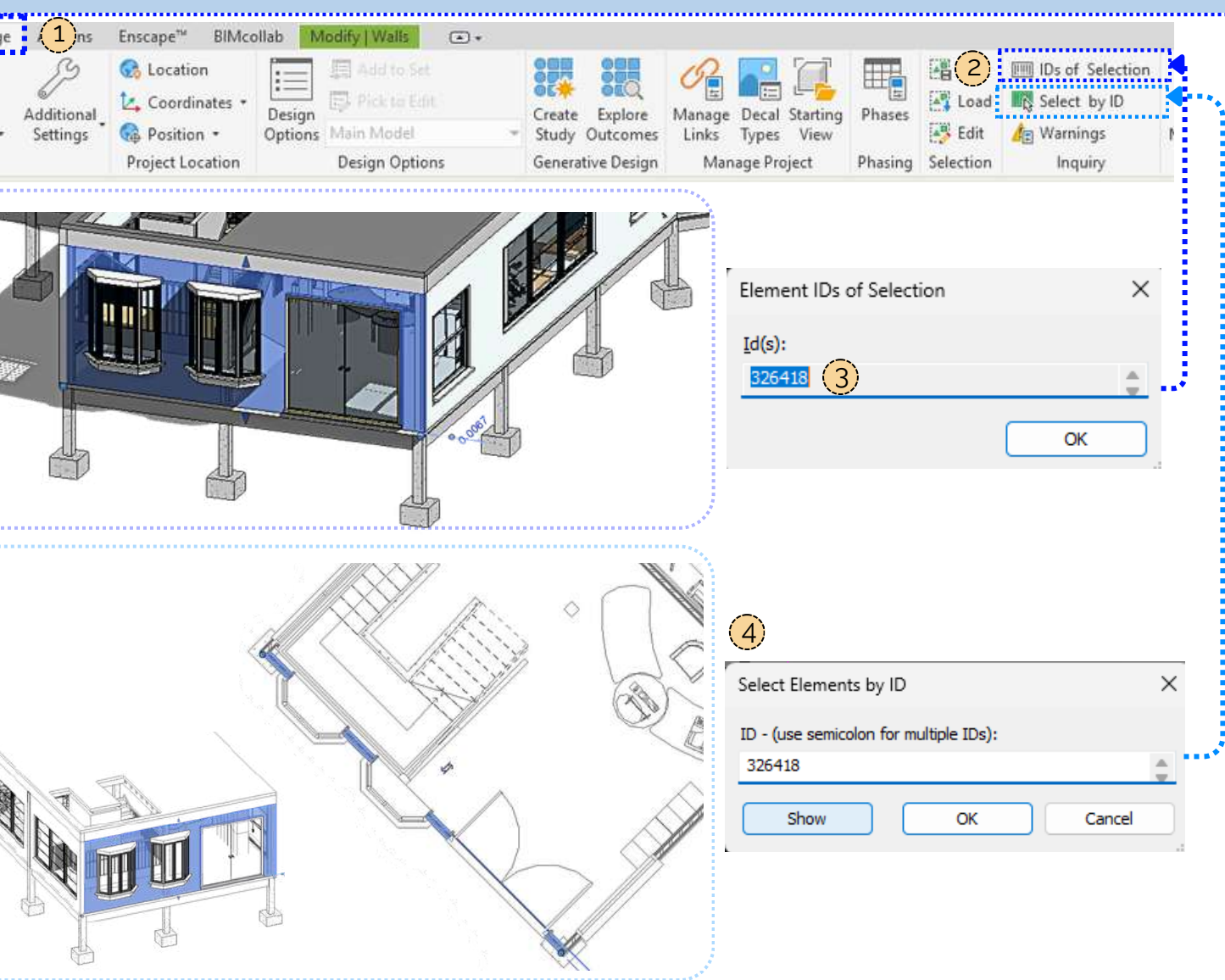


1. En la pestaña **Colaborar**, se selecciona la opción **Compartir Interferencia**.
2. Se eligen los elementos a revisar, como muros, u otros componentes.
3. Al dar clic en **Mostrar**, el sistema genera un cuadro con las interferencias.
4. Al seleccionar una interferencia específica, esta puede visualizarse en distintas representaciones.

¿Para qué sirve?

- Identificar conflictos: Localiza solapamientos entre elementos constructivos.
- Reducir sobrecostos: Anticipa fallos.
- Mejorar calidad: Garantiza que el modelo digital sea más confiable y preciso.

REVIT- UBICACIÓN DE ELEMENTO POR ID



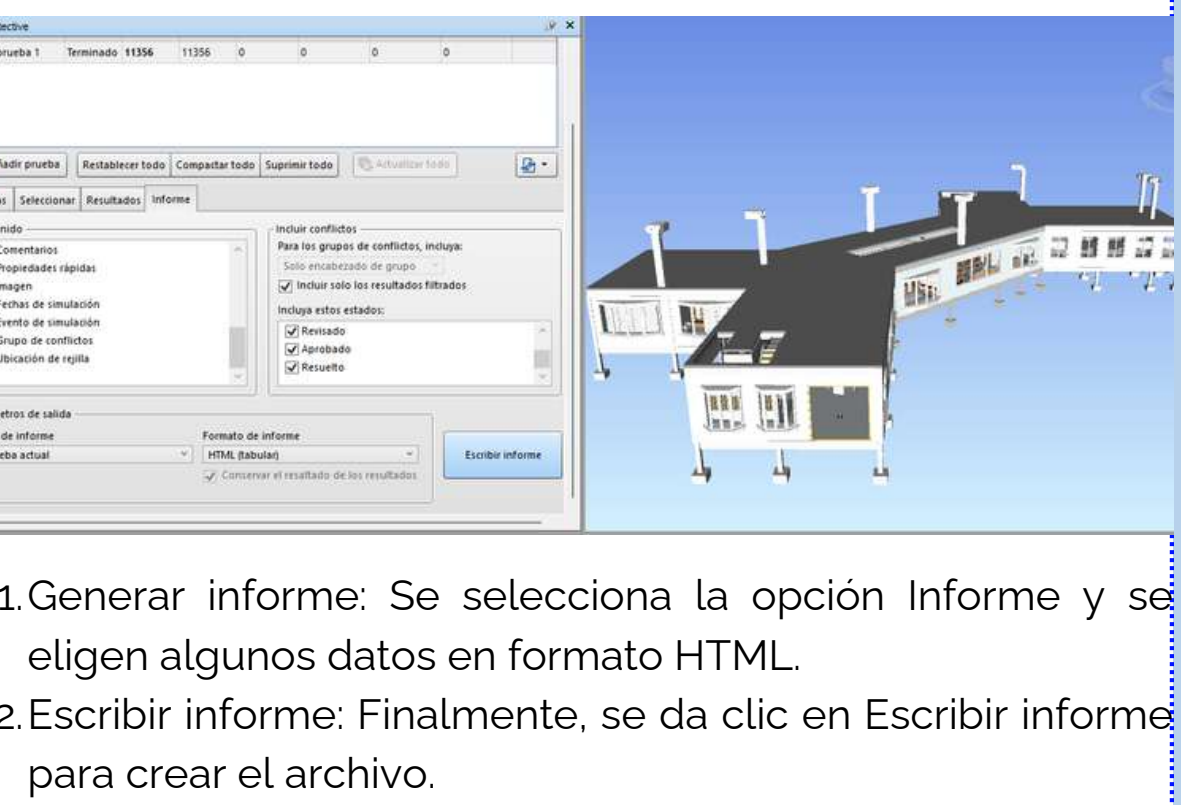
1. Ir a la pestaña **Manage** (Gestionar).
2. Seleccionar un elemento del modelo (ejemplo: muro).
3. En **ID of Selection**, copiar el identificador único del objeto.
4. Usar **Select by ID**, pegar el código copiado y visualizar el elemento en distintas vistas.

CONCLUSION:

1. **Identificación precisa:** Cada elemento tiene un ID único.
2. **Localización rápida:** Con Select by ID se ubica el objeto directamente.
3. **Gestión de interferencias:** Permite localizar elementos en reportes de conflictos BIM.

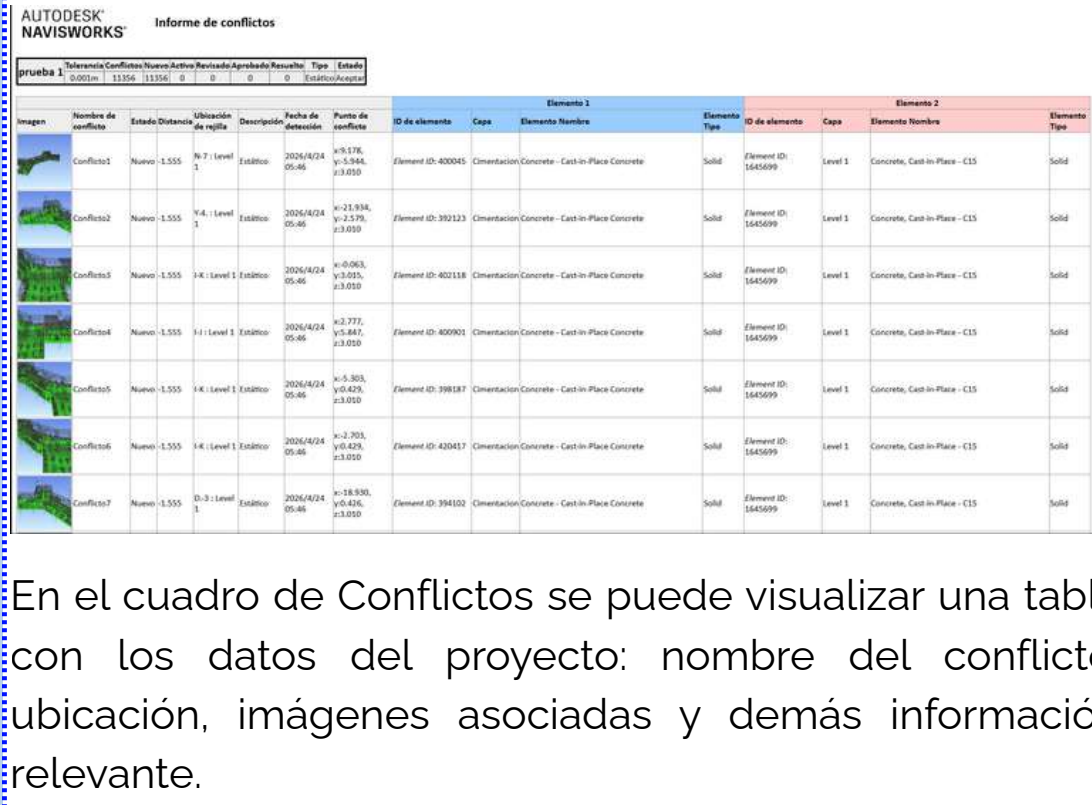
CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

EXPORTACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER.



1. Generar informe: Se selecciona la opción **Informe** y se eligen algunos datos en formato HTML.
2. Escribir informe: Finalmente, se da clic en **Escribir informe** para crear el archivo.

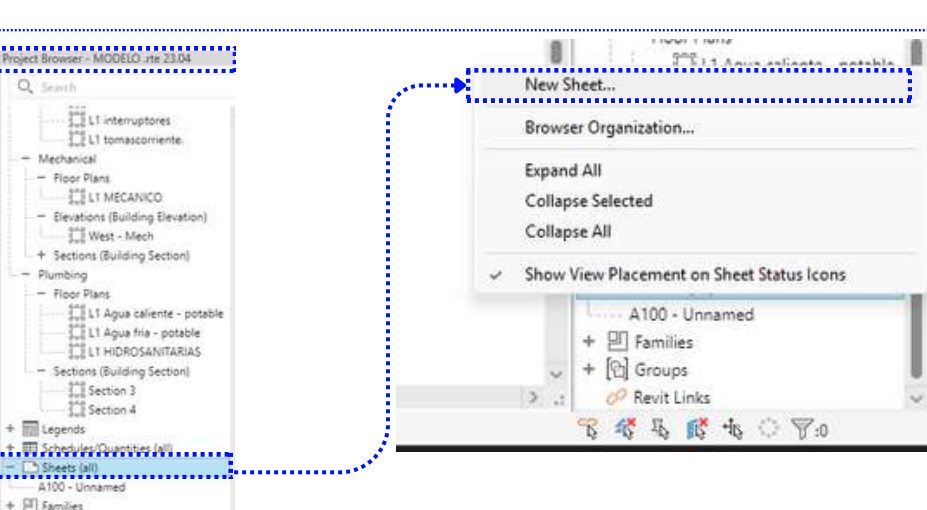
VISUALIZACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN FORMATO HTML.



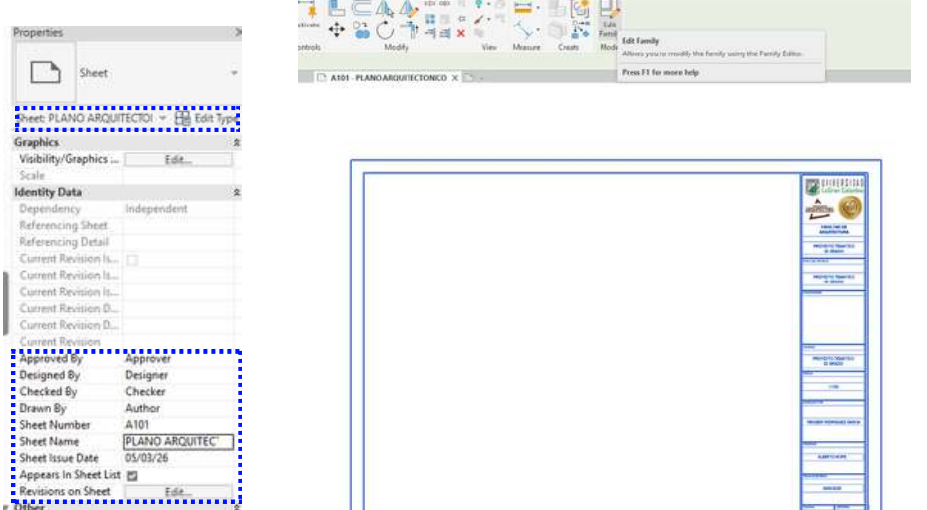
En el cuadro de Conflictos se puede visualizar una tabla con los datos del proyecto: nombre del conflicto, ubicación, imágenes asociadas y demás información relevante.



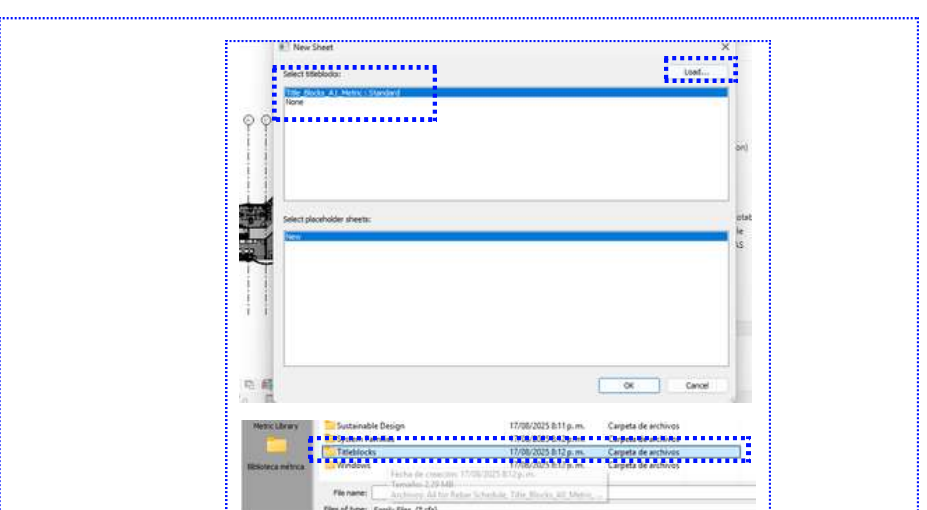
CONFIGURACIÓN DE PLANIMETRÍAS Y DOCUMENTACIÓN.



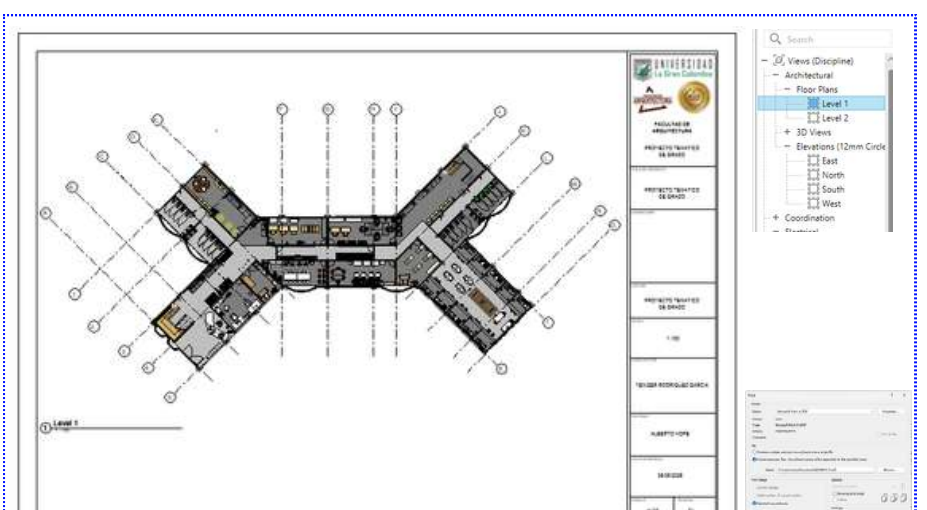
1. **Acceder a Project Browser:** Dirígete al navegador de proyectos.
2. **Abir opción Sheets:** Dentro del navegador, selecciona la carpeta **Sheets**.
3. **Crear nueva hoja:** Haz clic derecho sobre **Sheets** y selecciona la opción **New Sheet**.



5. **Configurar parámetros:** Define el título, número de hoja y formato según los estándares del proyecto.
6. En la opción **Editar familia** se pueden ajustar los tipos de líneas, textos y demás elementos del rótulo.



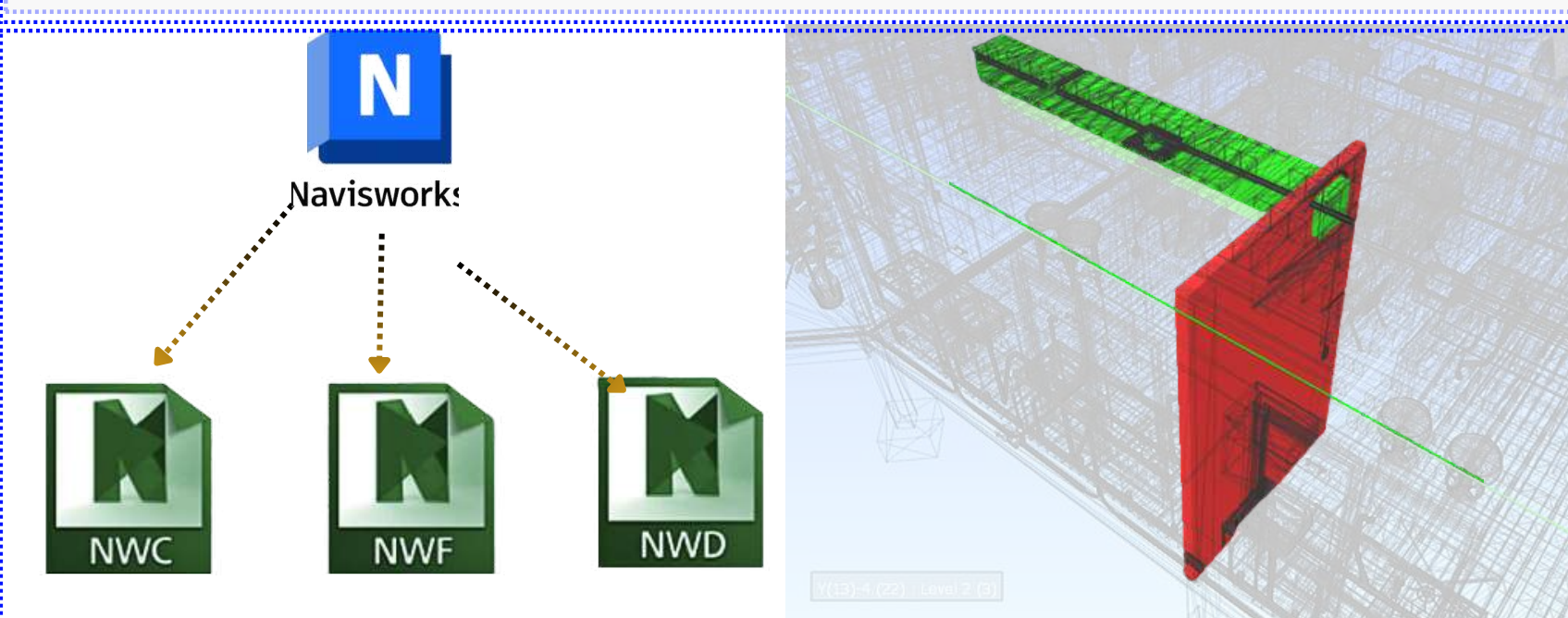
4. Al abrir la tabla de información en **Sheets**, es posible cargar familias de planimetrías.



7. **Insertar vistas:** Arrastra las vistas del modelo (plantas, cortes, elevaciones) hacia la nueva hoja creada.
8. En el **ícono de impresión** o mediante **Ctrl + P** se configuran los parámetros y se exporta en formato PDF con las opciones asignadas.

¿QUÉ ES UNA INTERFERENCIA EN NAVISWORKS?

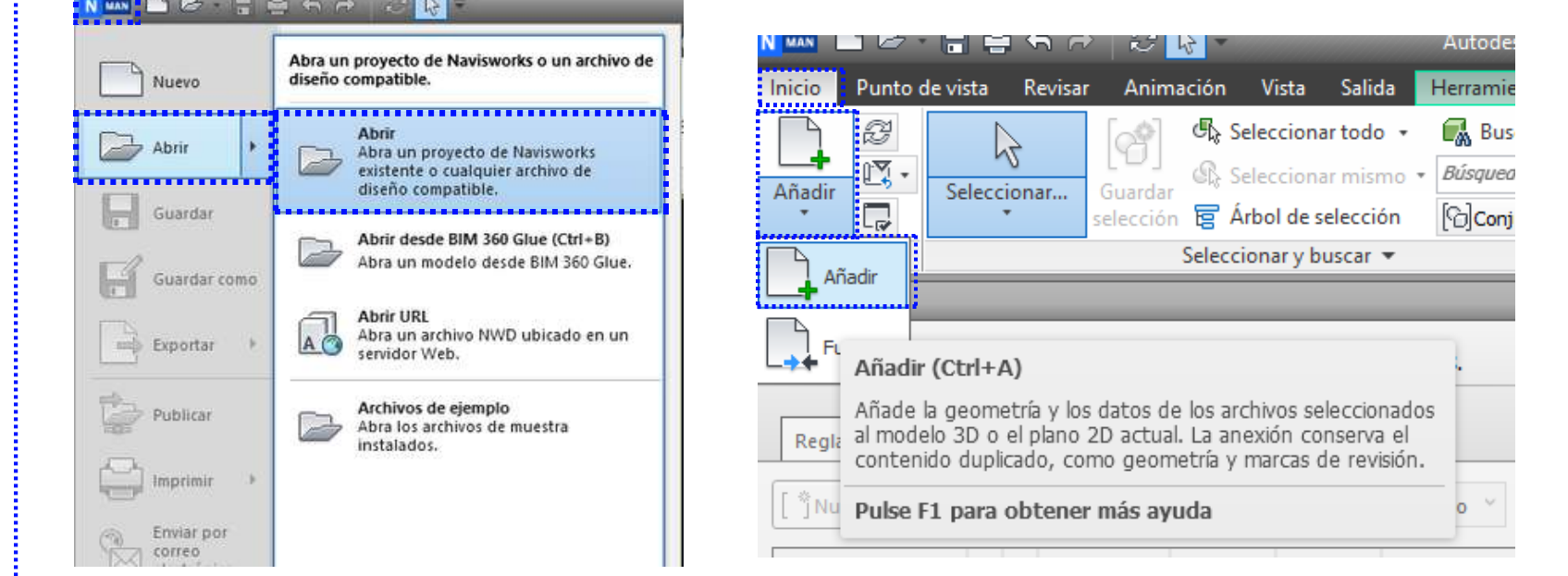
En Navisworks, una interferencia (o clash) se define como la detección de colisiones, superposiciones o conflictos espaciales entre elementos tridimensionales de un modelo BIM –por ejemplo, una tubería atravesando una viga estructural.



- **NWP:** Archivo de trabajo con referencias y configuraciones.
- **NWD:** Archivo compilado con todo el modelo, usado para publicar.
- **NWC:** Cache automática que agiliza la carga.

¿COMO DETECTAR INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS?

ABRIR Y AÑADIR ESPECIALIDADES



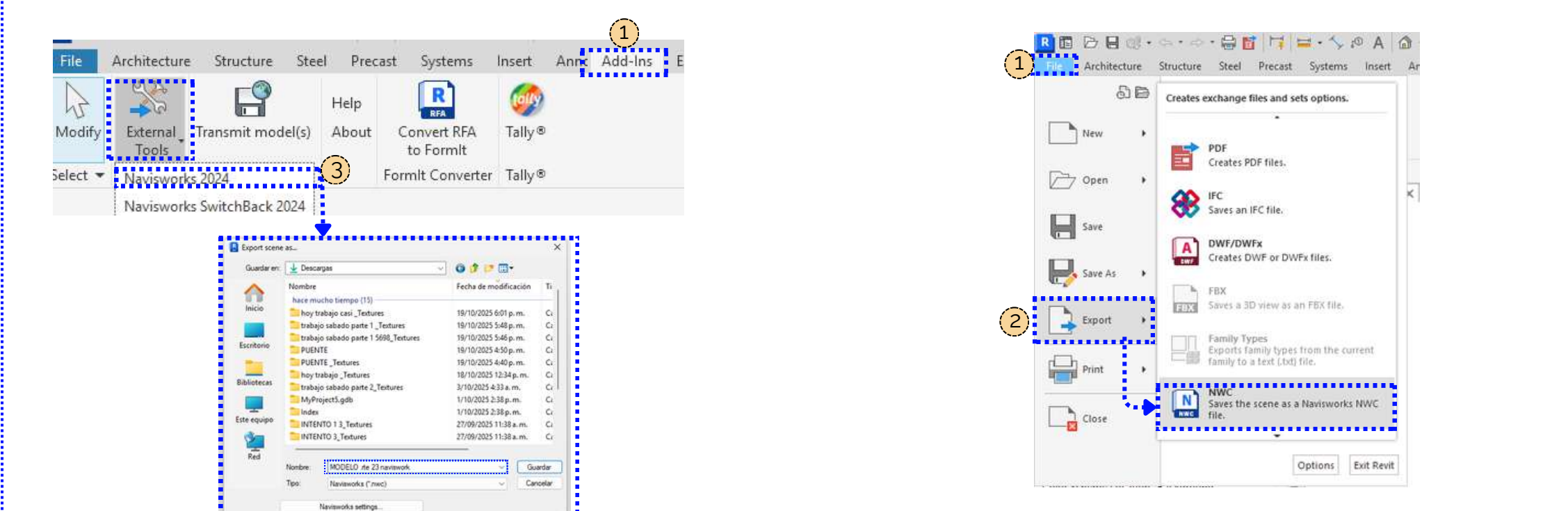
1. En la opción **Abrir** se puede cargar el modelo estructural en formato RVT o demás formatos de Naviswork.
2. Se pueden agregar disciplinas como arquitectura, redes etc. mediante la opción **Añadir**.

¿Qué es?

- Es la herramienta de detección de colisiones, se realiza mediante el módulo **Clash Detective**, que compara disciplinas y componentes del proyecto.

NAVISWORKS

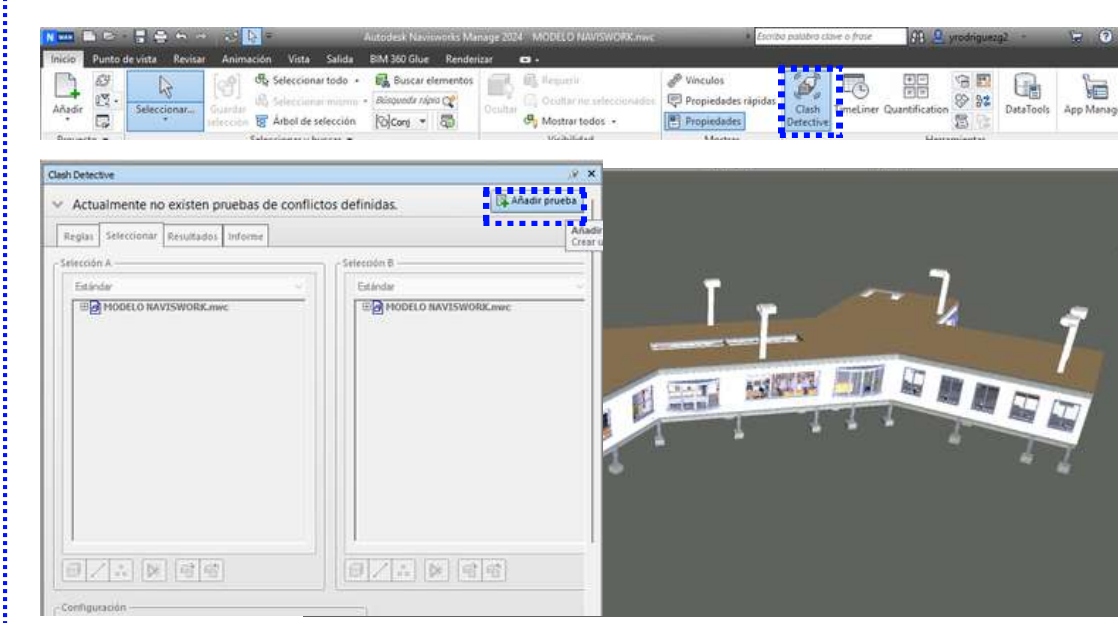
EXPORTAR MODELO



1. Ir a **Complementos**: Selecciona la pestaña **Complementos** en la barra superior.
2. Acceder a **Herramientas externas**: Dentro de la pestaña, despliega el menú de **Herramientas**.
3. Seleccionar **Navisworks 2024**: Haz clic en la opción **Navisworks 2024**.

1. Guardar desde **Archivo**: En Revit, dirígete al menú **Archivo** y selecciona la opción **Guardar**.
2. Exportar a **NWC**: Elige **Exportar** y guarda el modelo en formato **NWC**, listo para abrirse en Navisworks.

EJECUTAR ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS

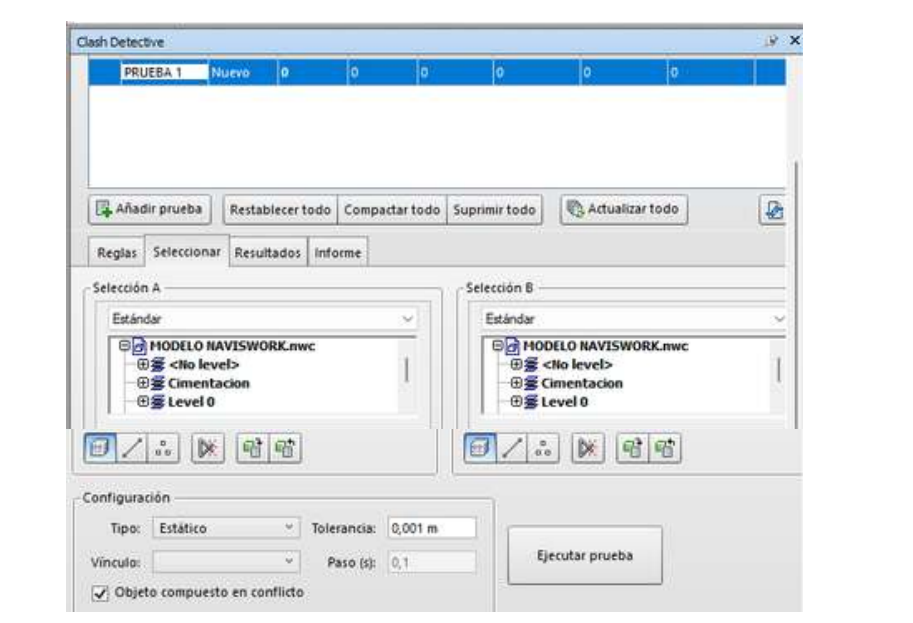


1. **Clash Detective**: Se da clic en el icono **Clash Detective**.
2. **Añadir prueba**: Se muestra un cuadro de diálogo, se selecciona **Añadir prueba**.

¿Para qué sirve?

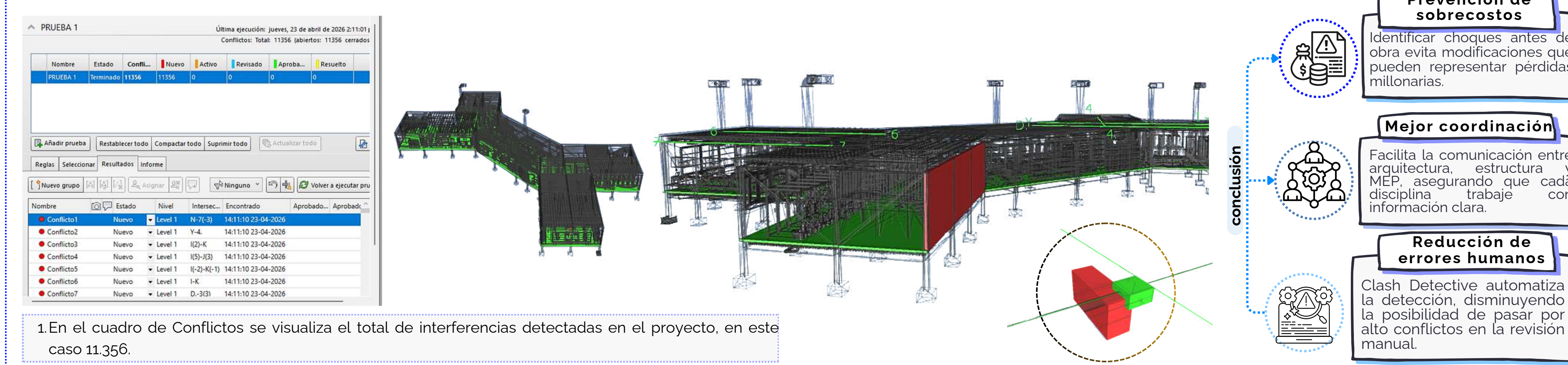
- Prevenir errores constructivos, coordinar disciplinas, optimizar planificación, coordinar disciplinas.

EXPORTACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS

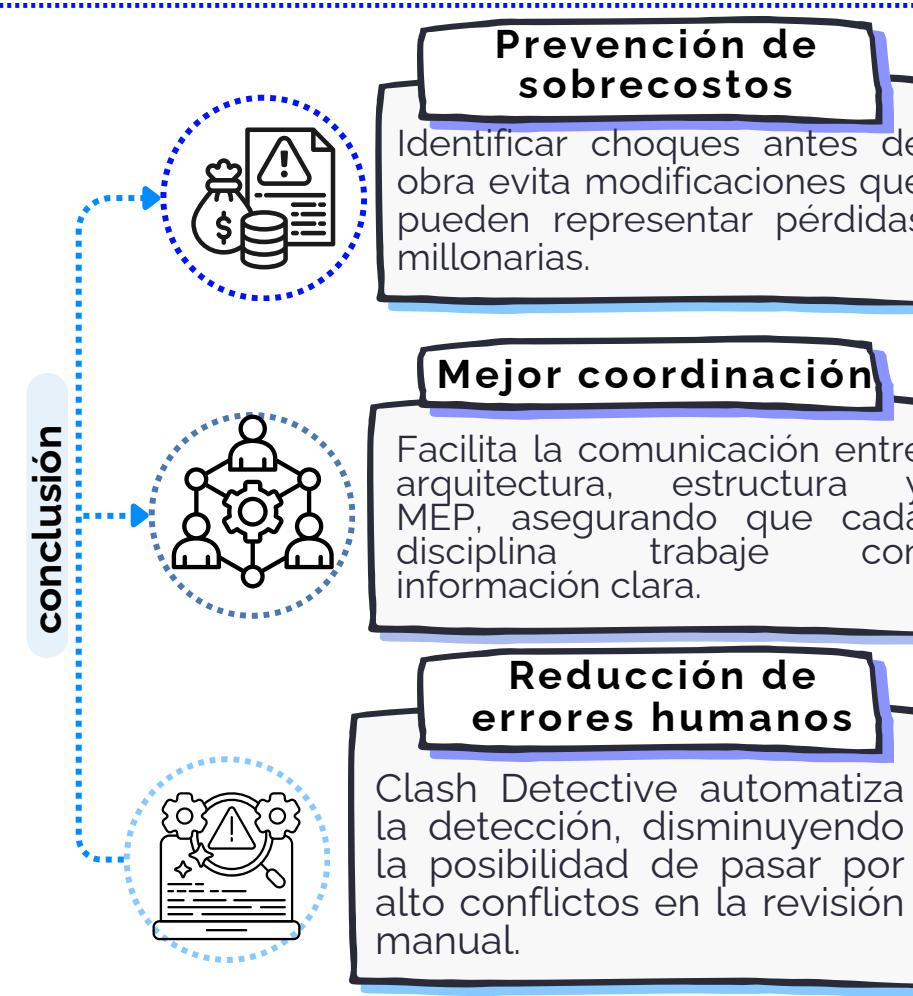


1. Configurar comparación: En la parte inferior aparecen dos cuadros llamados **Comparar**, donde se selecciona el tipo de elementos a enfrentar, por ejemplo **Columnas VS Vigas**.
2. Ejecutar prueba: Luego se hace clic en la opción **Ejecutar prueba** para detectar las interferencias.

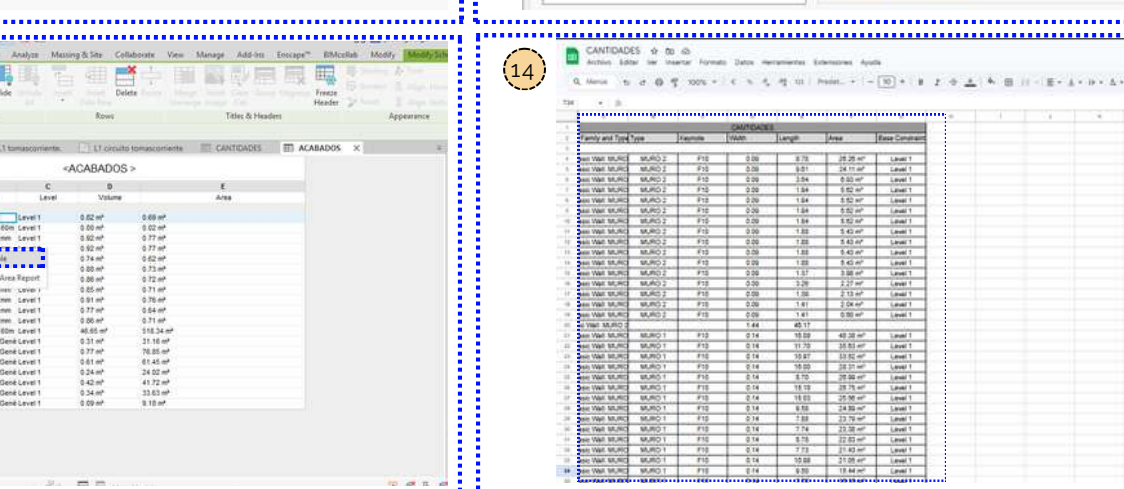
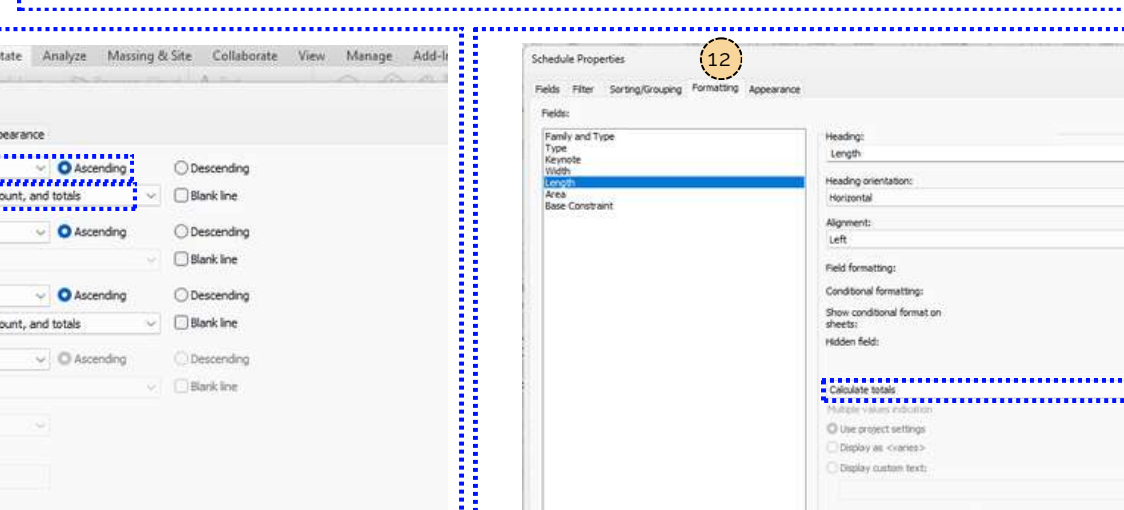
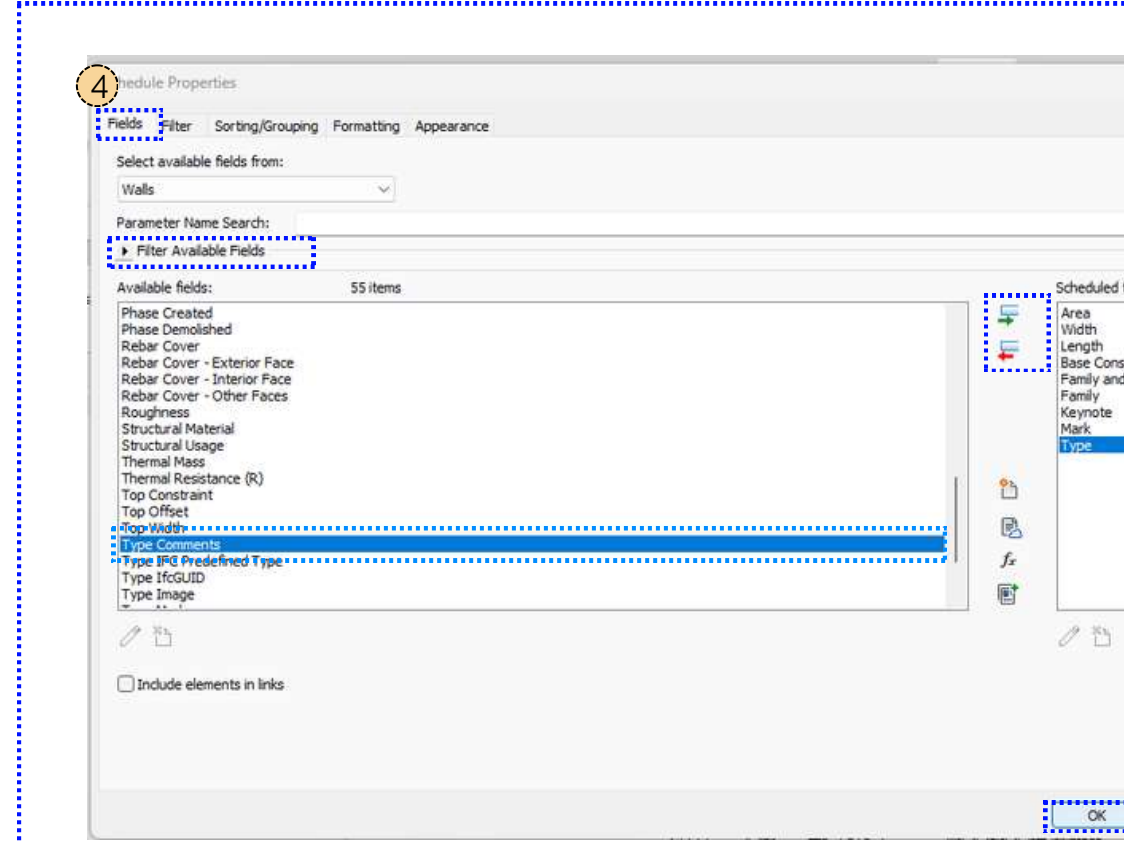
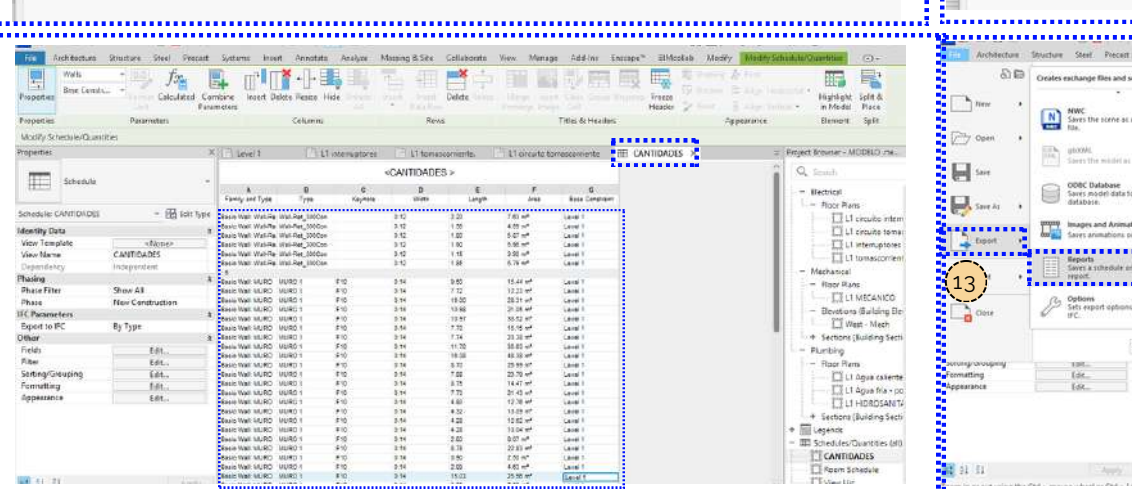
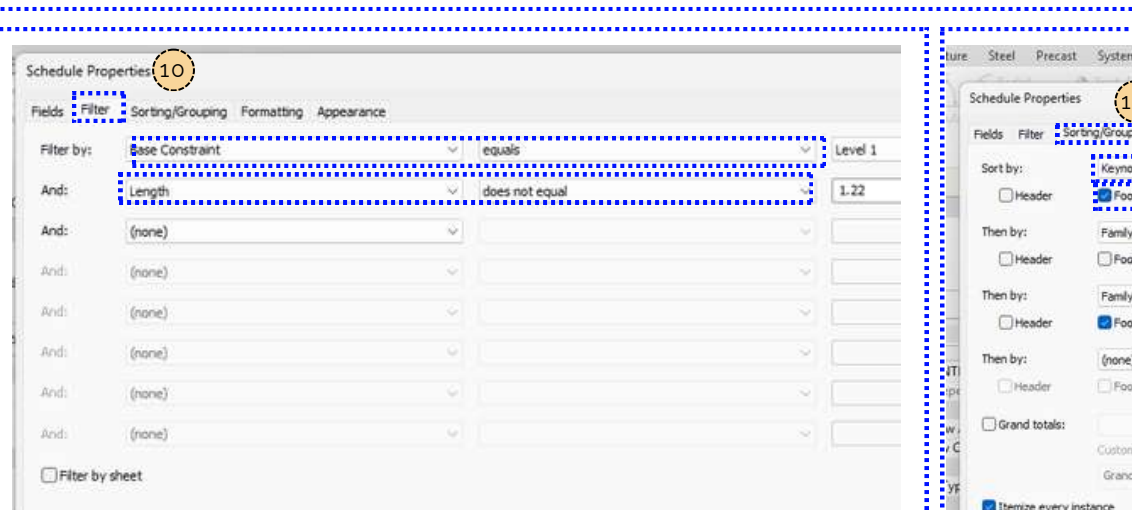
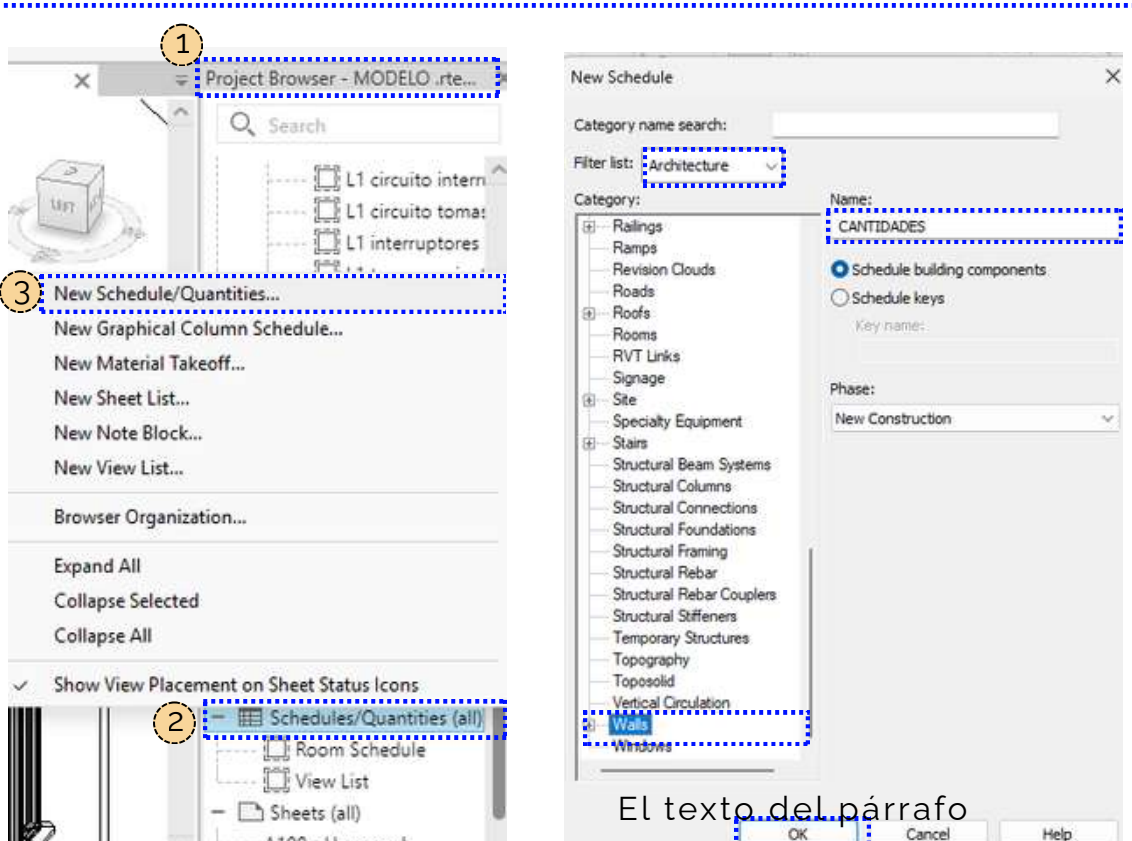
VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS



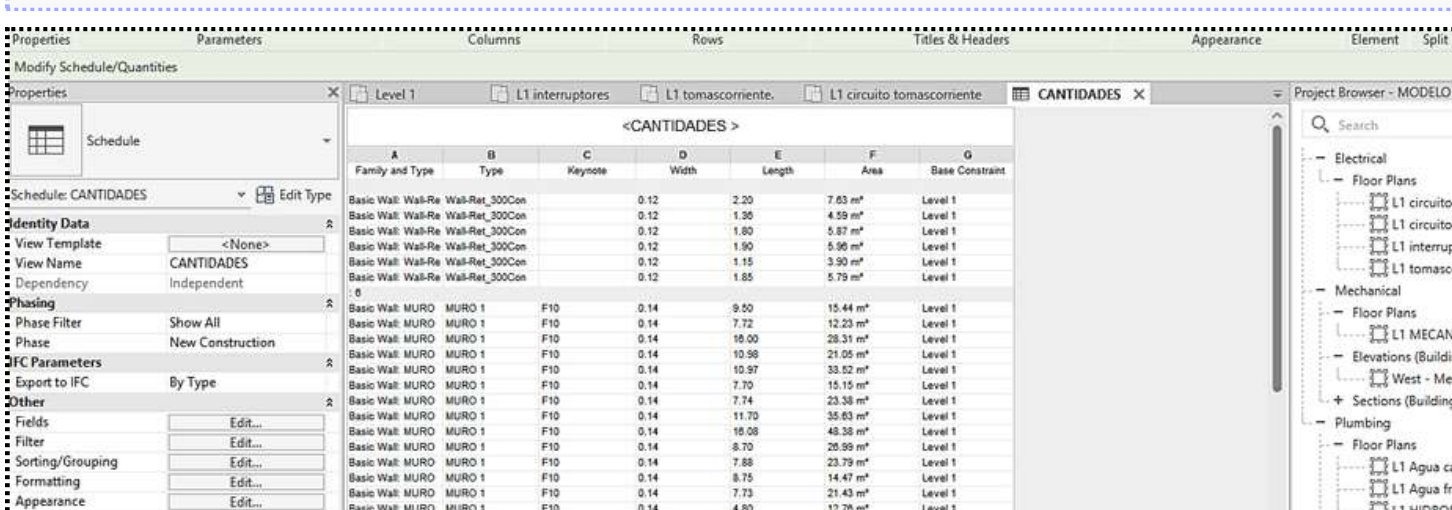
1. En el cuadro de **Conflictos** se visualiza el total de interferencias detectadas en el proyecto, en este caso **11,326**.



ABSTRCCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES

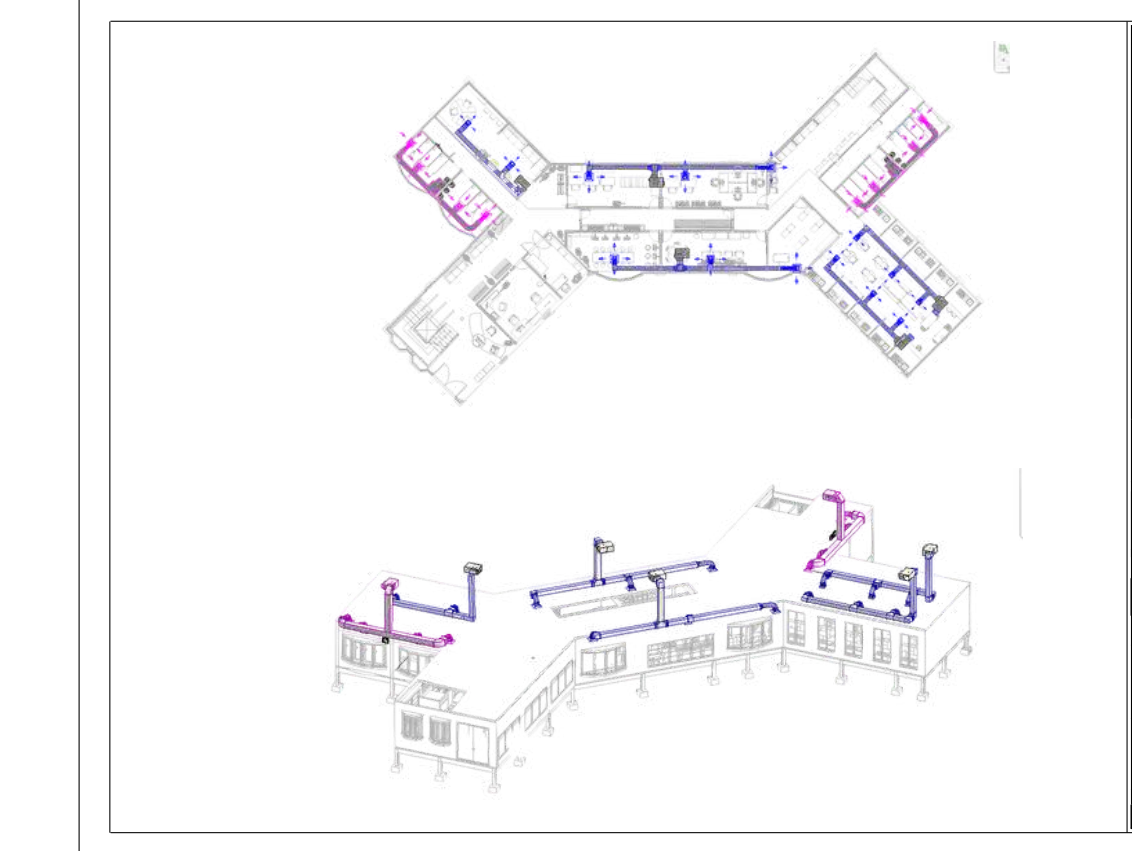


1. **Acceder a Project Browser:**
2. **Abir Schedules/Quantities:** Clic izquierdo en **Schedules/Quantities** → **New Schedule/Quantities**.
3. **Crear nueva planificación:** Clic izquierdo en **Schedules/Quantities** → **New Schedule/Quantities**.
4. **Configurar Fields:** Al dar OK, se abre el cuadro de propiedades. Nos dirigimos a la pestaña **Fields**.
5. **Seleccionar parámetros disponibles:** Usamos **Filter available fields** para elegir los parámetros.
6. **Definir parámetros:** Seleccionamos los tipos de parámetros.
7. **Aplicar filtros.**
8. **Ordenar y agrupar:** En la pestaña **Sorting/Grouping**, configuramos.
9. **Formatear presentación:** En la pestaña **Formatting**, definimos la visualización de los parámetros.
10. **Exportar reporte:** Visualizamos la tabla generada, seleccionamos **Reports** → **Schedule** para exportar.
11. **Abir en Excel:** Finalmente, abrimos el formato exportado en Excel para gestión externa.

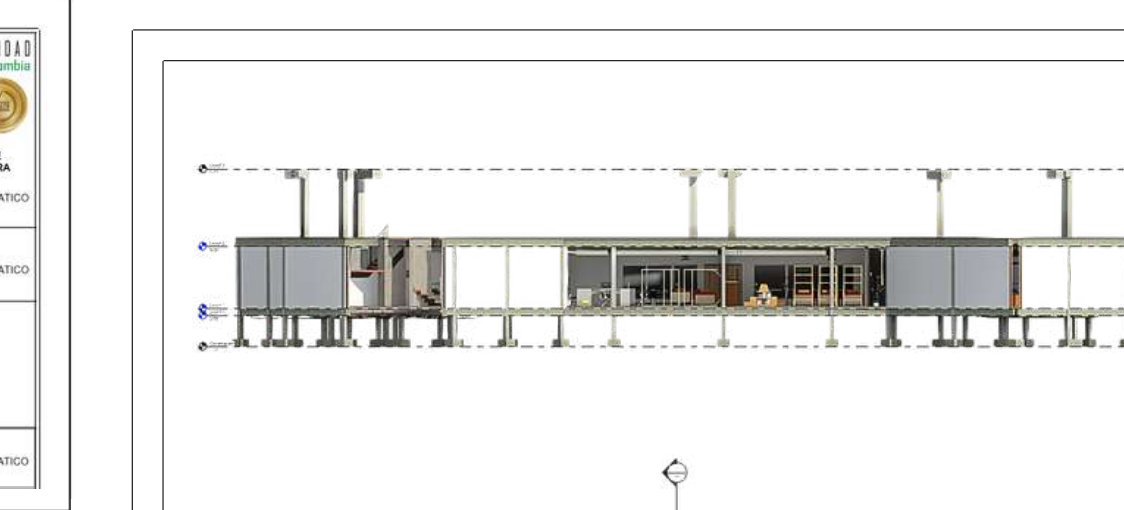
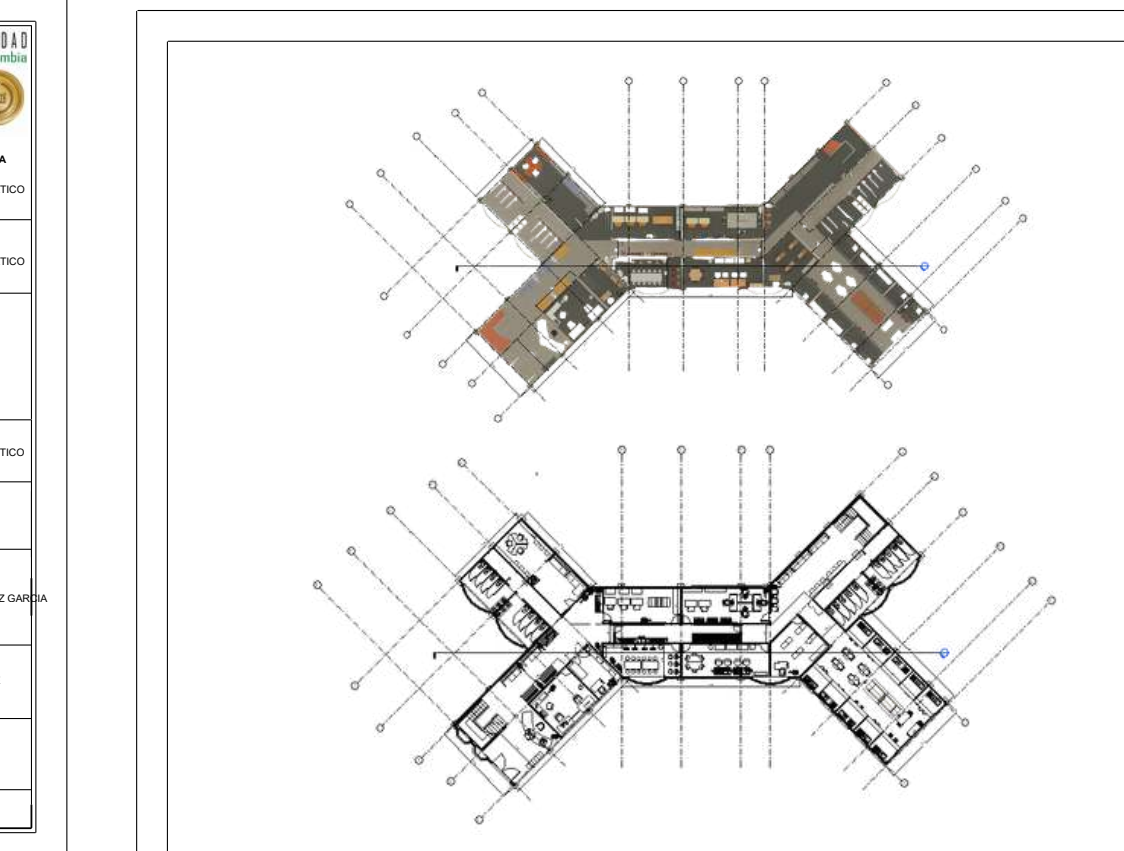


- ¿Qué es?**
- Es una herramienta de planificación de cantidades que extrae datos de los elementos modelados (muros, pisos, puertas, instalaciones, etc.).
- ¿Para qué sirve?**
- Control de materiales.
 - Gestión de costos: Facilita la elaboración de presupuestos.
 - Organización de datos: Ordena y clasifica la información por categorías.
 - Exportación a Excel: Posibilita trabajar con los datos fuera de Revit para informes, control administrativo o integración con otros sistemas.

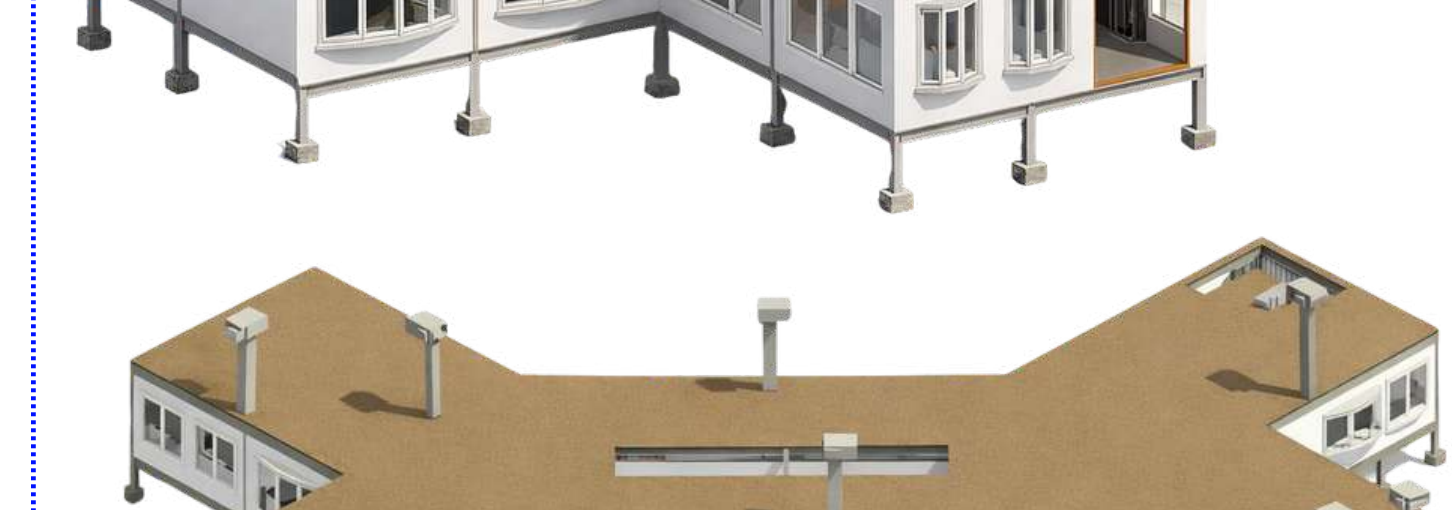
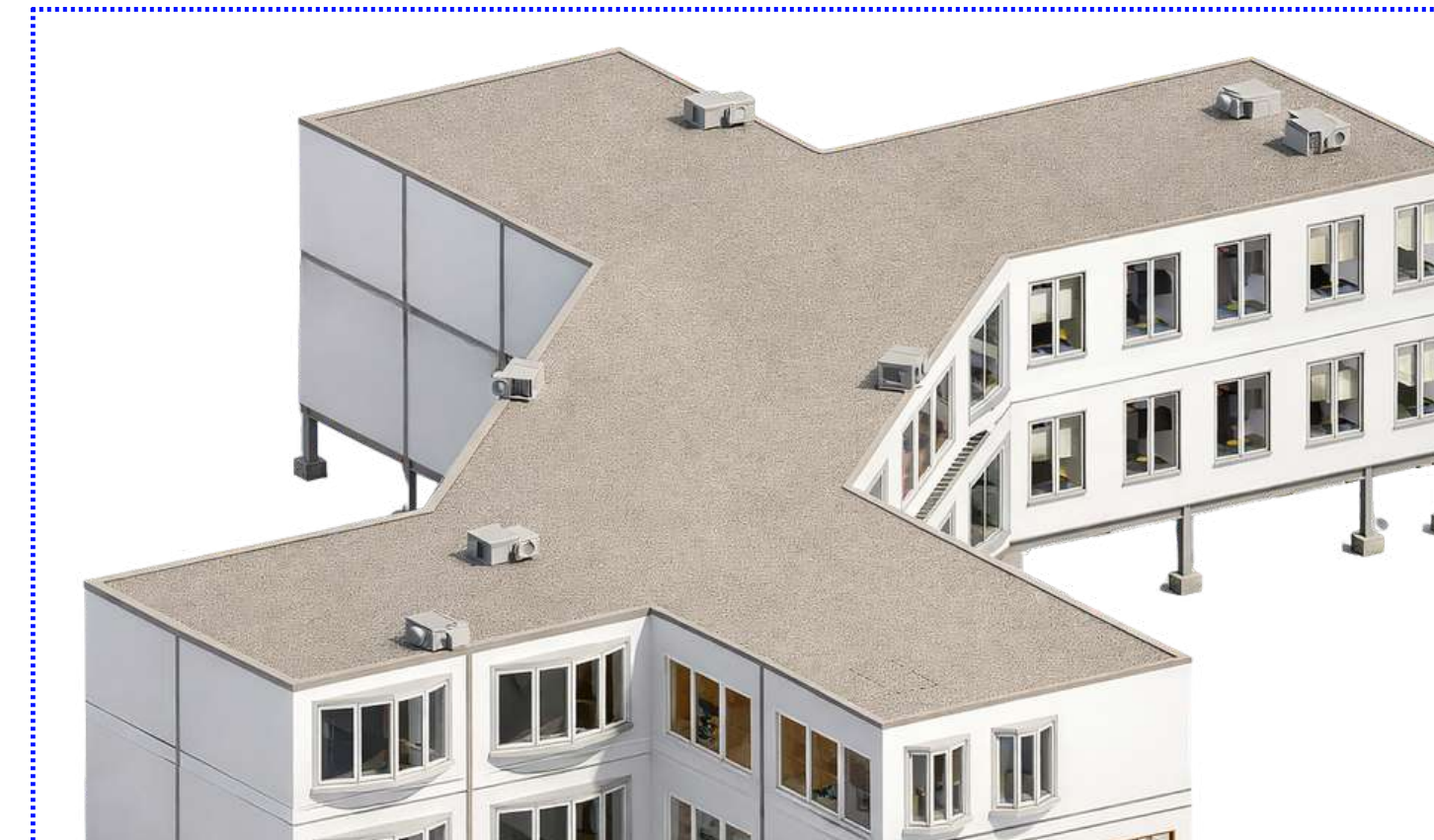
REVIT- PARÁMETROS DE PROYECTO



- ¿Qué es?**
- Es la herramienta de gestión de planimetrías que permite crear, editar y estructurar las hojas del proyecto con parámetros definidos (título, número, formato).
- ¿Para qué sirve?**
- Estandarizar documentación, organizar información, facilitar comunicación, exportar entregables, controlar parámetros.

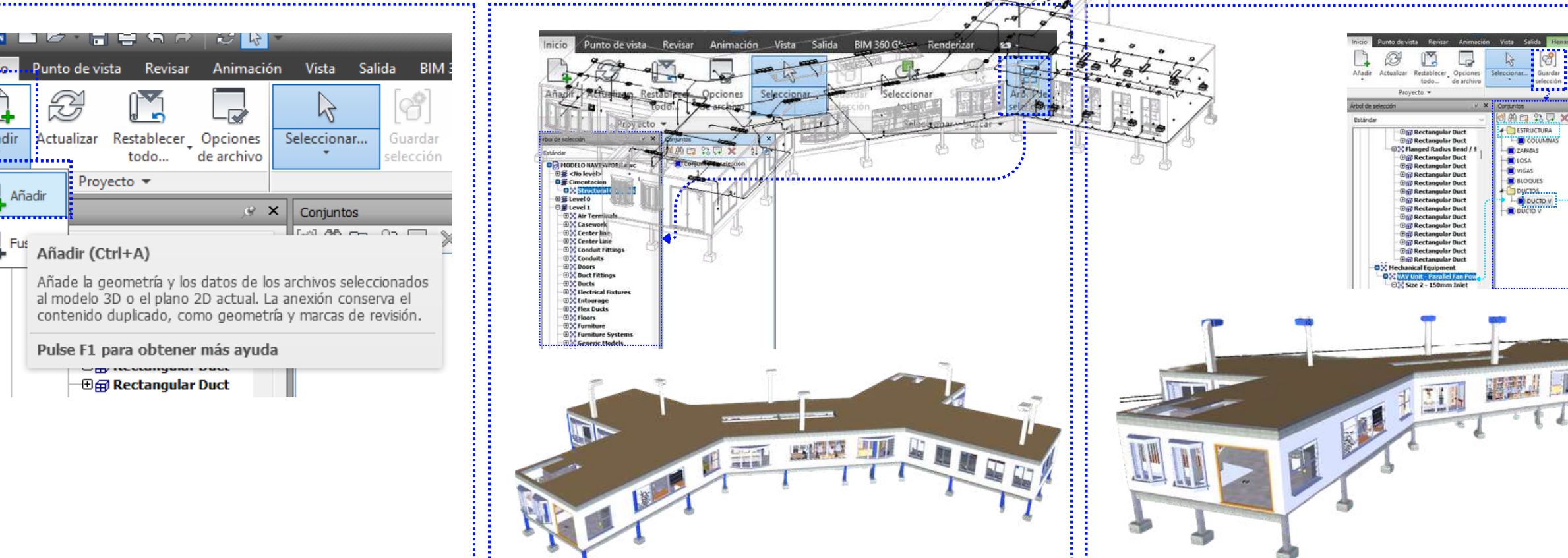


- ¿Qué es?**
- Es la herramienta de gestión de planimetrías que permite crear, editar y estructurar las hojas del proyecto con parámetros definidos (título, número, formato).
- ¿Para qué sirve?**
- Estandarizar documentación, organizar información, facilitar comunicación, exportar entregables, controlar parámetros.

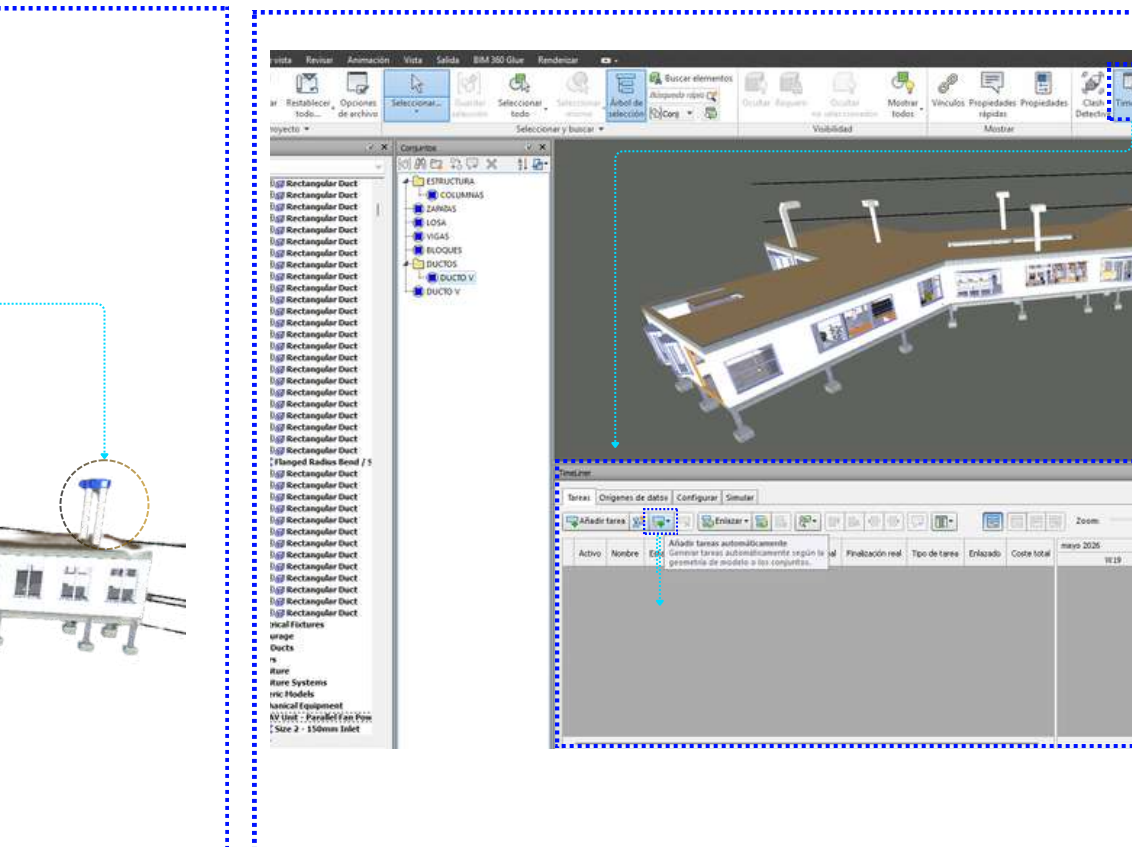


- ¿Qué es?**
- Es la herramienta de gestión de planimetrías que permite crear, editar y estructurar las hojas del proyecto con parámetros definidos (título, número, formato).
- ¿Para qué sirve?**
- Estandarizar documentación, organizar información, facilitar comunicación, exportar entregables, controlar parámetros.

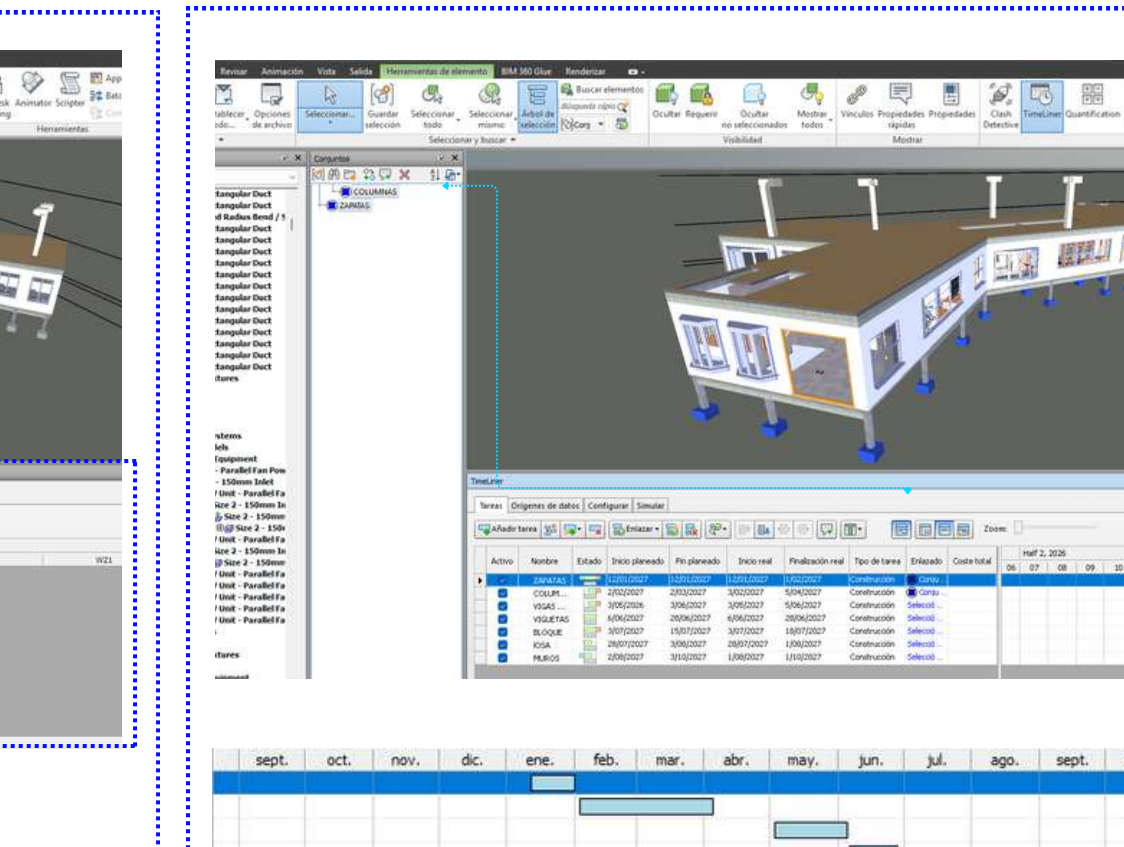
SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS



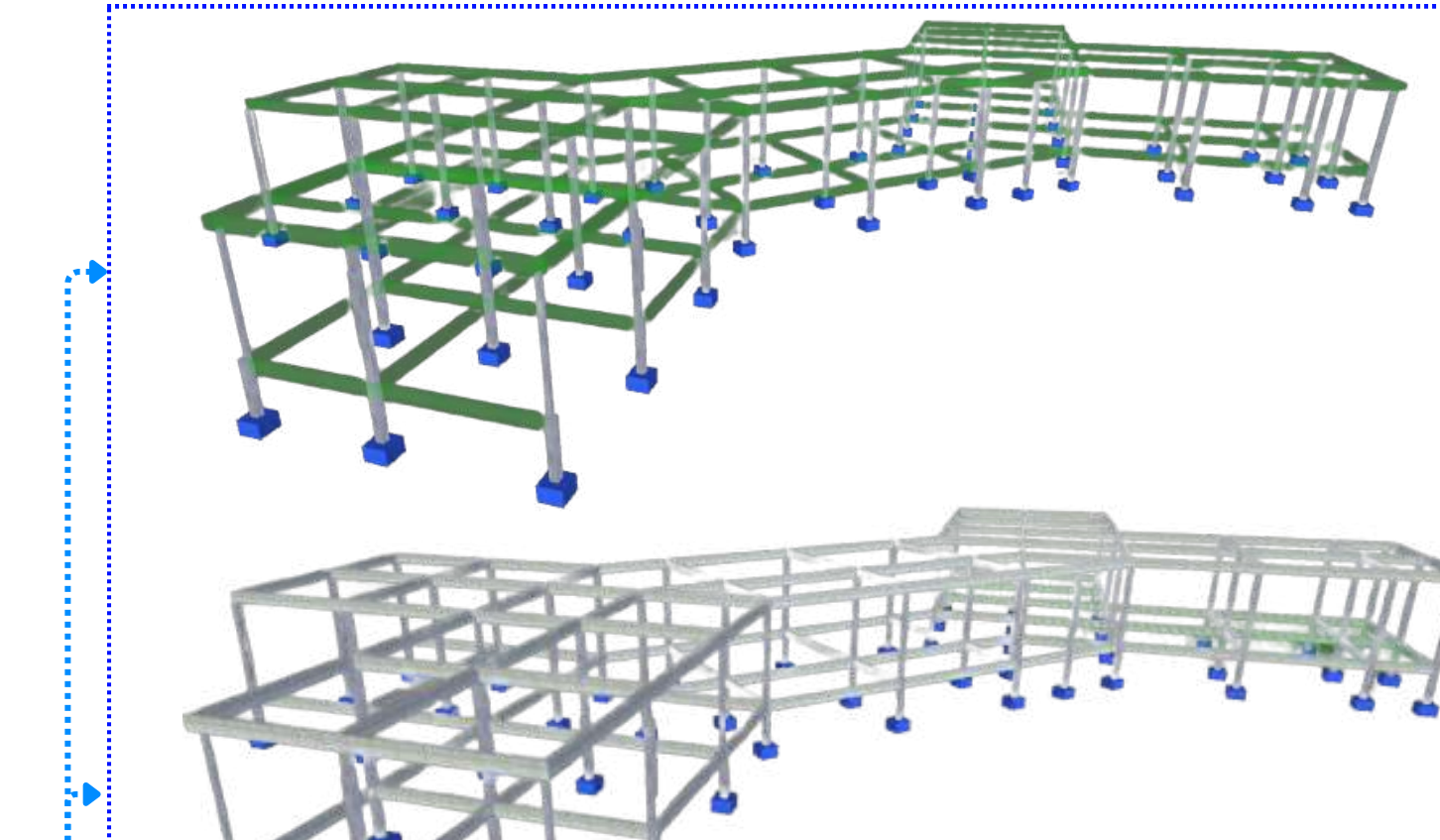
1. **Vinculación de modelos**: Mediante la opción **Añadir** se deben vincular los archivos correspondientes a cada especialidad del proyecto, utilizando modelos en formato RVT.
2. **Activación y visualización del Árbol de selección**: Activando el árbol de selección se visualiza la estructura de los archivos vinculados.
3. **Administrador de conjuntos**: Activando el administrador de conjuntos se inicia la programación por actividades, se podrán generar carpetas.



4. Al seleccionar la opción **Time Liner** y **añadir un nuevo conjunto o tarea**, se ajustan los datos correspondientes, se organizan los componentes dentro de las carpetas creadas para garantizar la correcta programación de actividades.



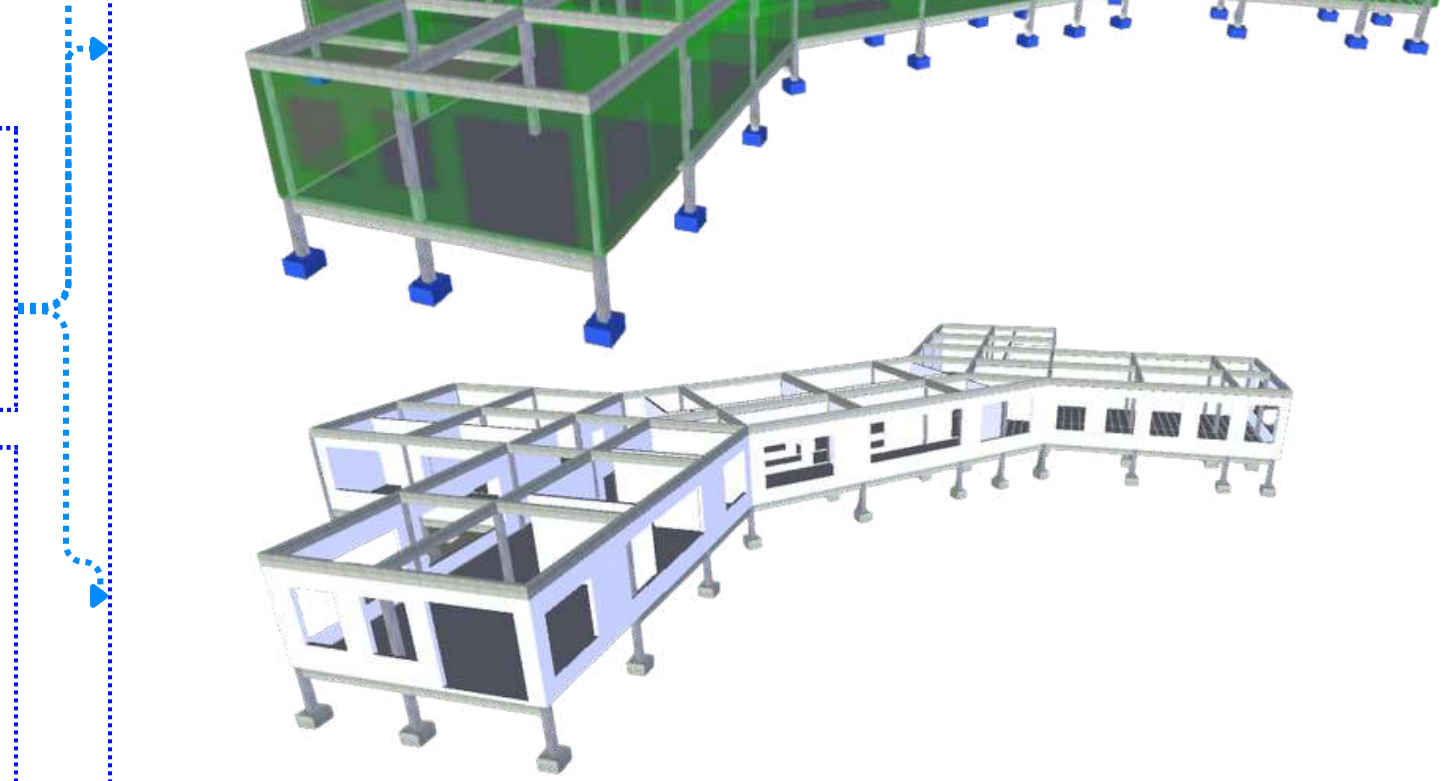
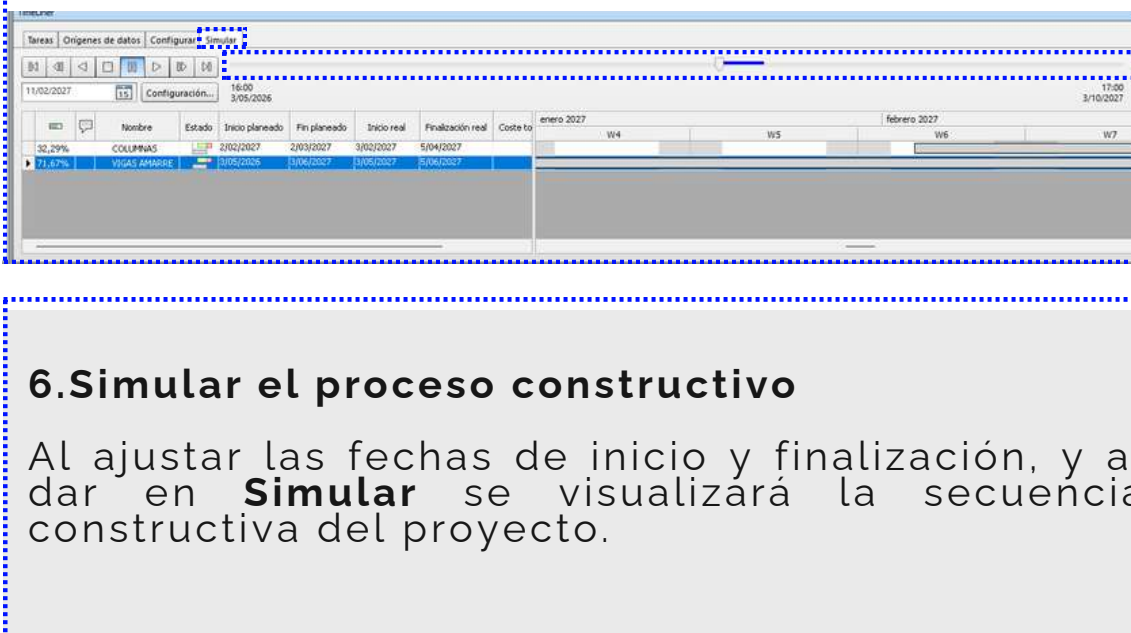
5. **Gestión de tareas dentro de Time Liner**: En la opción **Añadir tarea** se ajustan los datos, completando la información con nombre, tipo de tarea y enlaces correspondientes, empezando de la cimentación. Posteriormente se asignan las fechas de inicio, fin, planeado, inicio real y finalización. Asimismo, se desglosa un calendario de **Gantt**, que permite visualizar la secuencia temporal.



6. **Simular el proceso constructivo**: Al ajustar las fechas de inicio y finalización, y al dar en **Simular** se visualiza la secuencia constructiva del proyecto.

CONCLUSIONES MODULO 4

- Gestión de cantidades: La abstracción y control de volúmenes en Revit optimizan la planificación de recursos materiales.
- Simulación constructiva: El uso de Time Liner en Navisworks permite planificar secuencias de obra con cronogramas tipo Gantt, mejorando la gestión de actividades.
- Gestión de cantidades: La abstracción y control de volúmenes en Revit optimizan la planificación de recursos materiales.
- Detección temprana de interferencias: El uso de Revit y Navisworks permite identificar conflictos entre disciplinas antes de la ejecución, evitando sobrecostos y retrasos.
- Coordinación BIM: Navisworks integra modelos de arquitectura, estructuras y MEP, detectando interferencias con Clash Detection para optimizar planificación y ejecución.
- Gestión avanzada: Con Clash Detective y Timeliner se visualizan conflictos en 3D, se asignan responsables y se simulan secuencias constructivas.
- Optimización constructiva: La coordinación y simulación mejoran calidad y eficiencia en ejecución.



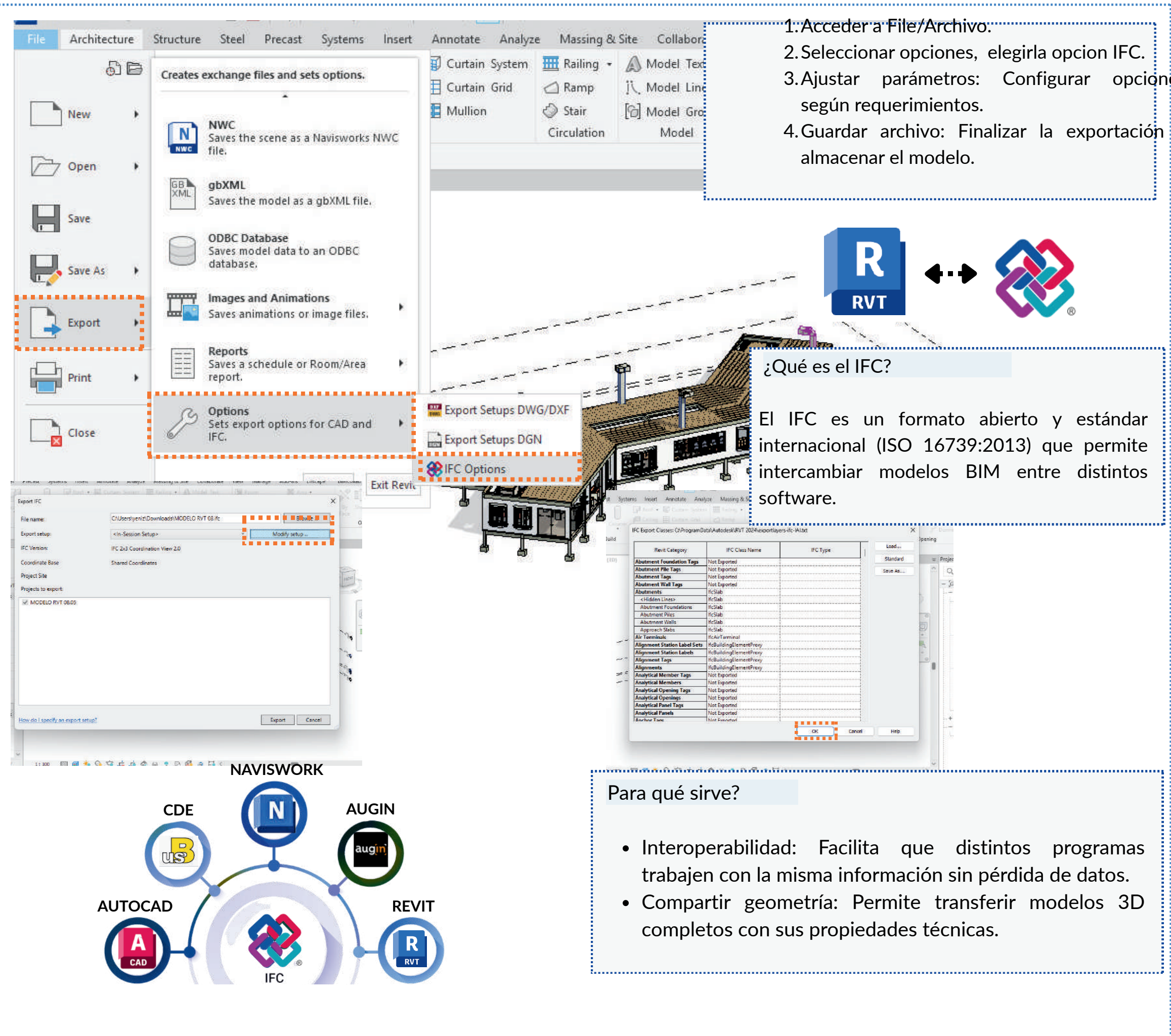
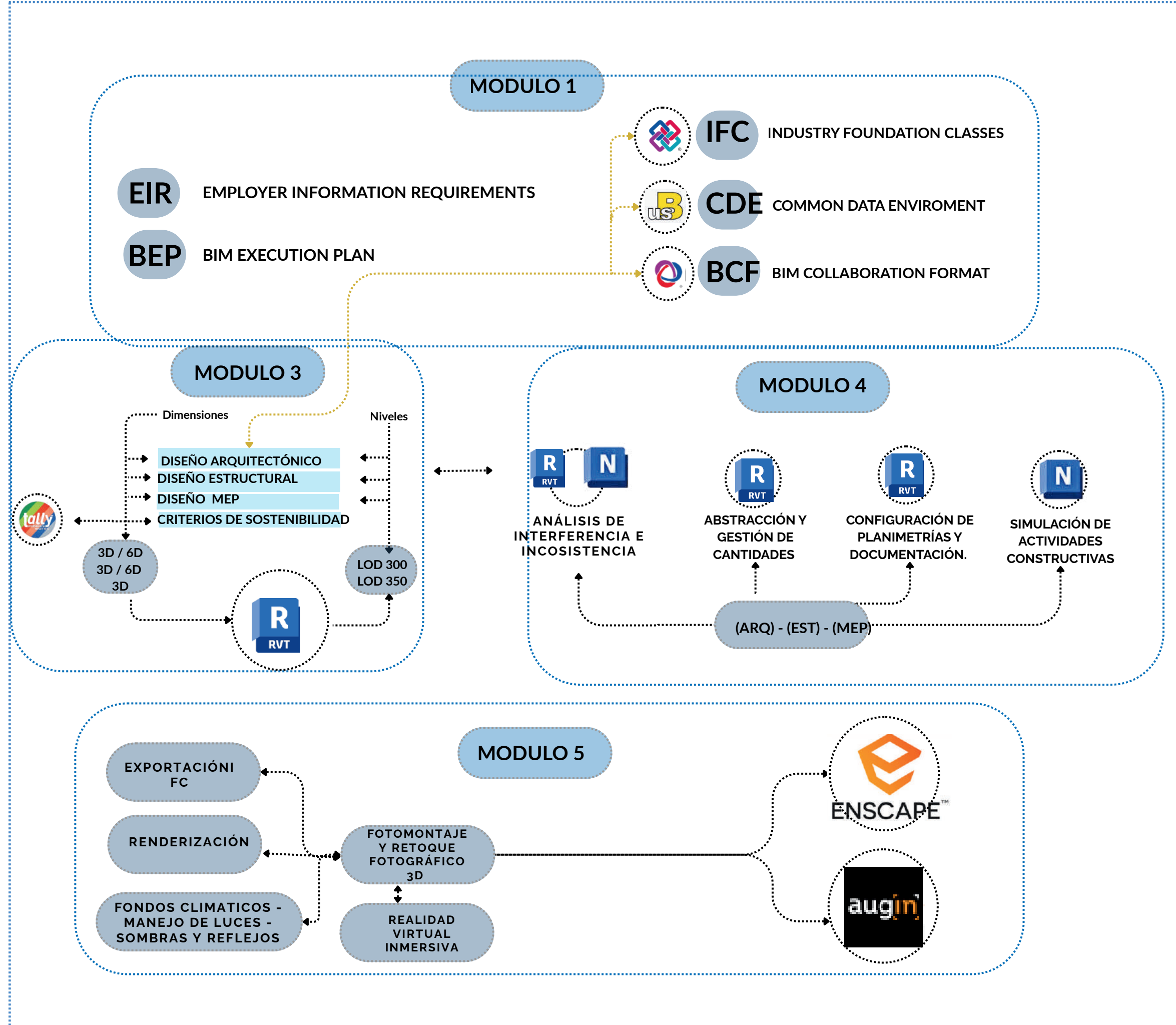
MÓDULO 5. REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA

REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA

DIPLOMADO BIM

EXPORTACIÓN IFC

RENDERIZACIÓN

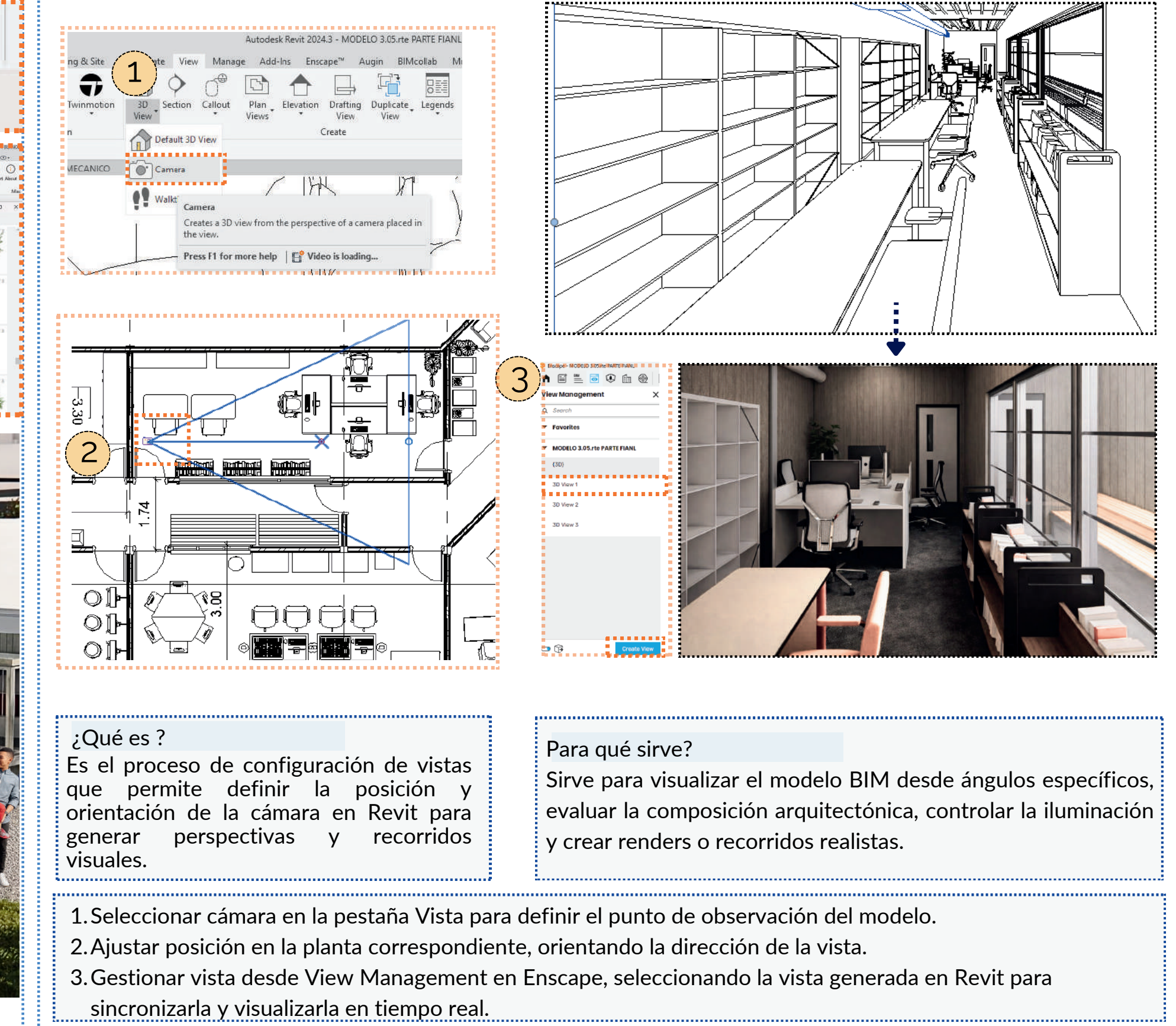
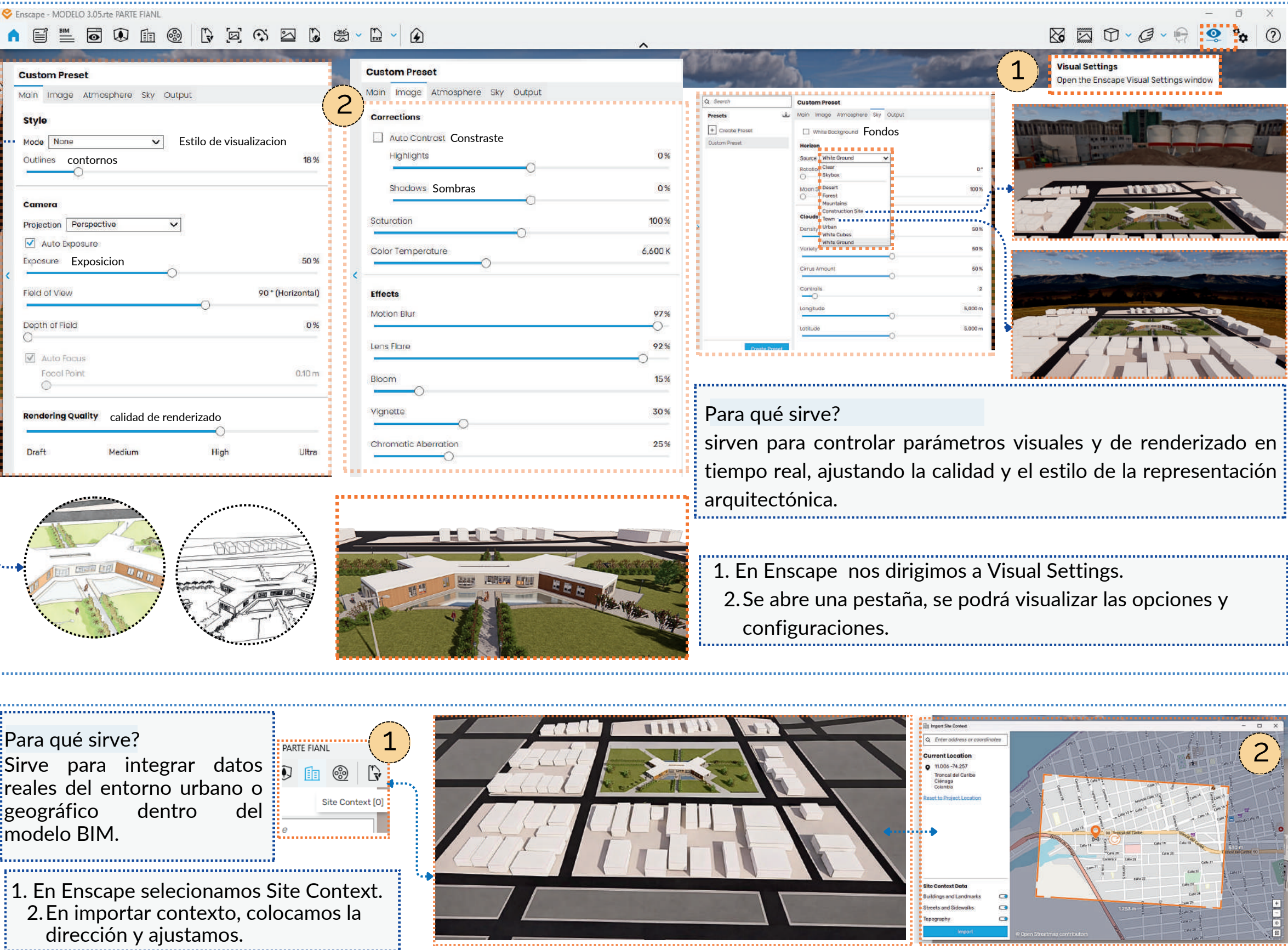


FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRÁFICO 3D

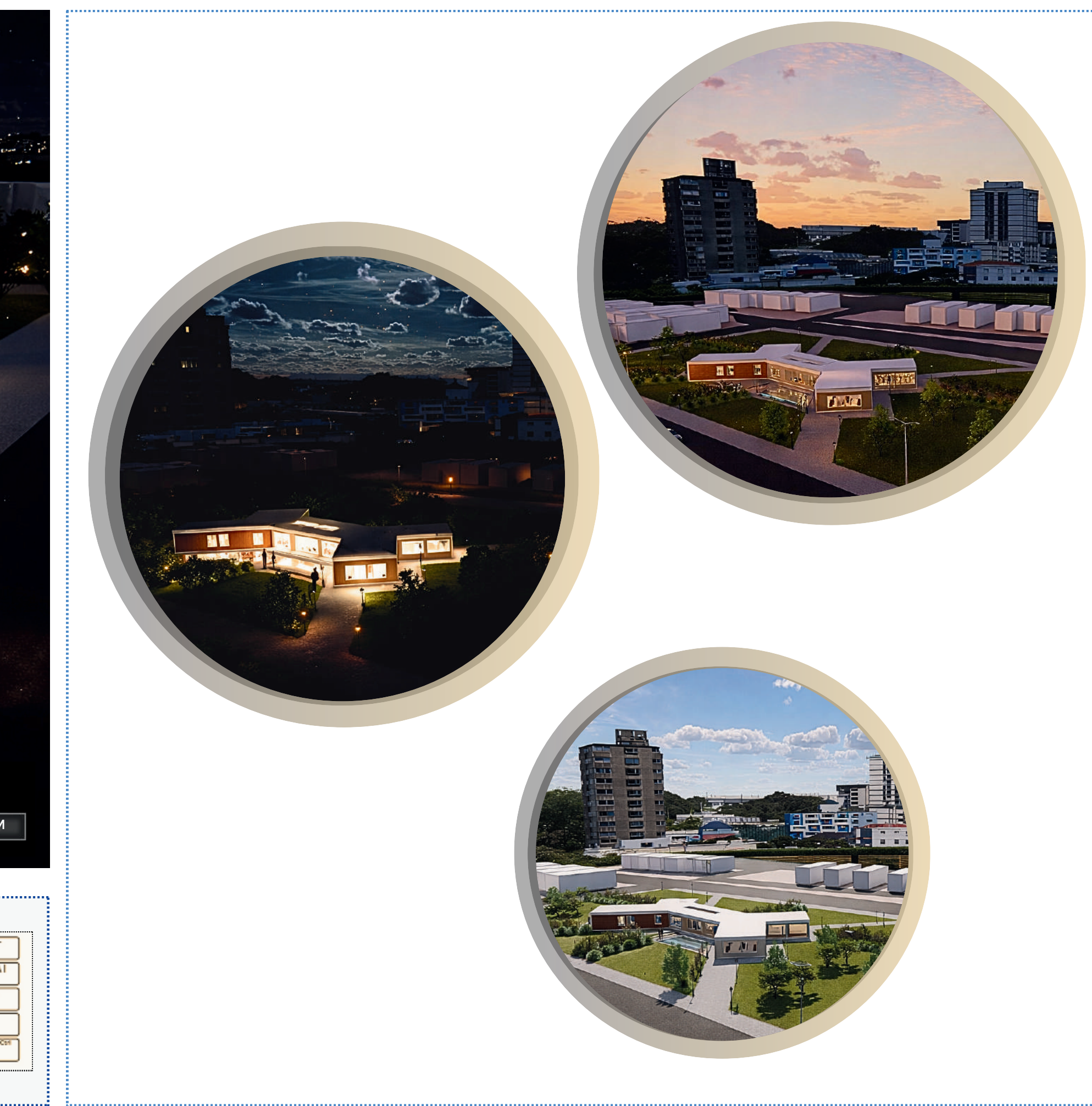
PARÁMETROS Y COMANDOS DE ENSCAPE

CONFIGURACIÓN DE LIBRERÍA

GESTIÓN DE VISTAS

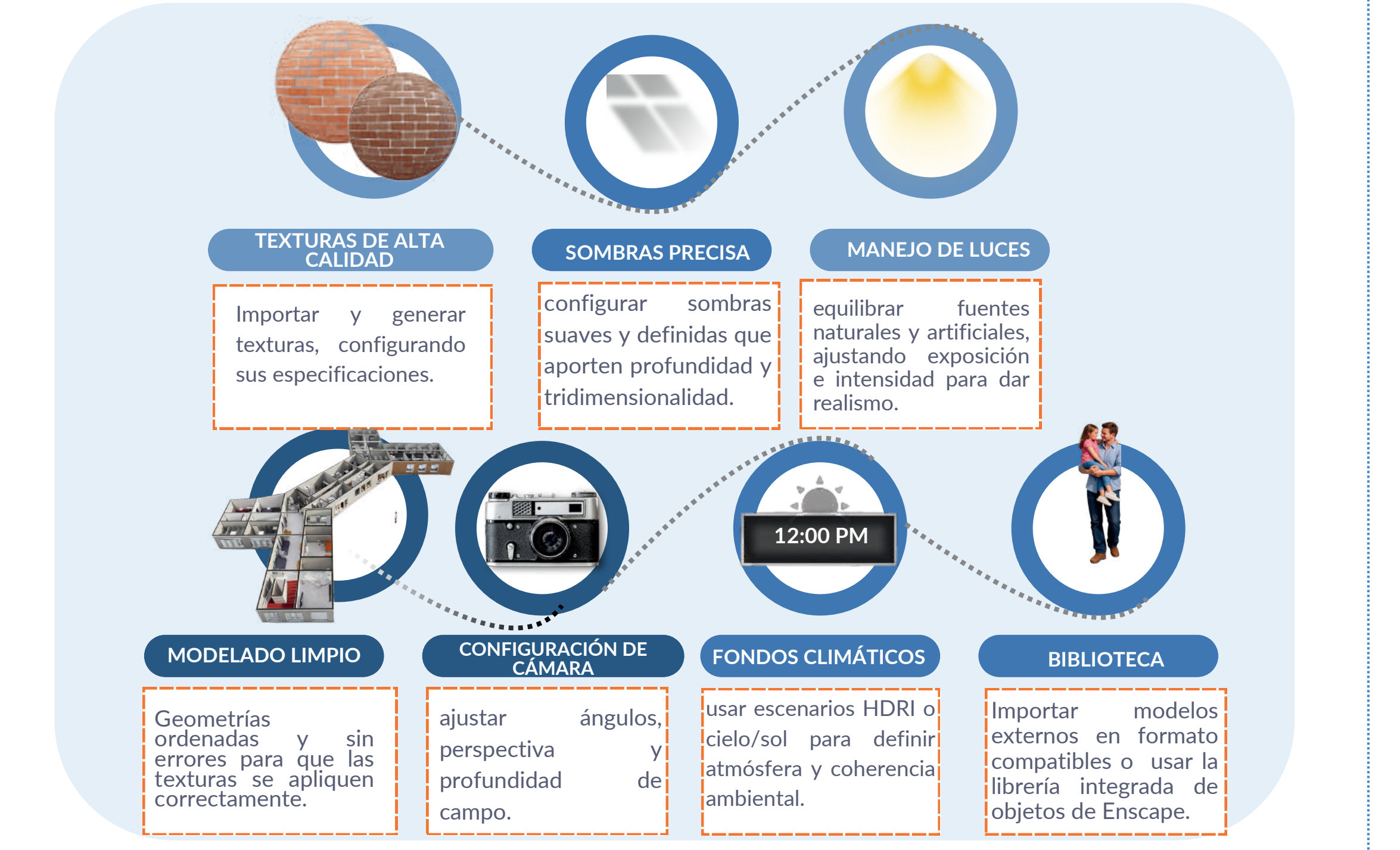


FONDOS CLIMÁTICOS - MANEJO DE LUCES - SOMBRAS Y REFLEJOS

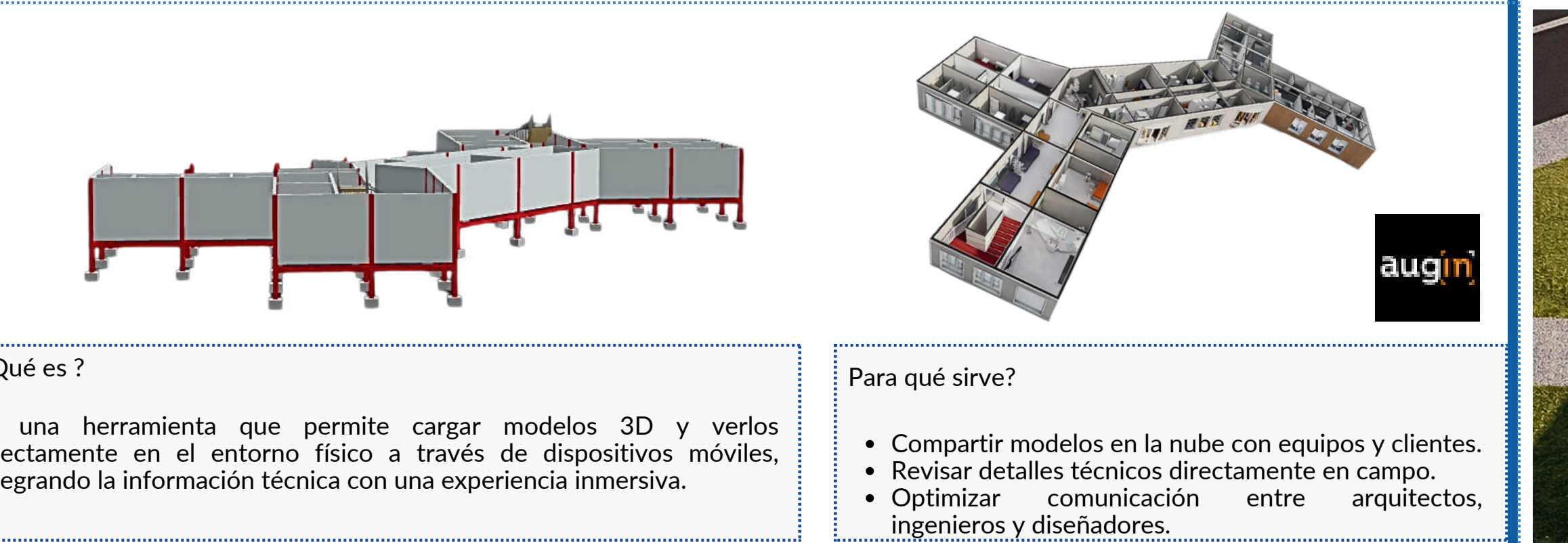


VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D

PARÁMETROS ESENCIALES PARA RENDER EN ENSCAPE



REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA



CONCLUSIONES MÓDULO 5

- Interoperabilidad IFC garantiza la compatibilidad entre plataformas de modelado, permitiendo transferir el modelo con su estructura de datos completa y evitando pérdidas de información durante el intercambio.
- Renderización en tiempo real optimiza la fase de revisión del proyecto, mostrando modificaciones instantáneas y facilitando la toma de decisiones dentro del flujo de diseño.
- Fotomontaje y retoque fotográfico en entornos como Twinmotion integran el modelo en contextos reales, mejorando la percepción espacial y la comunicación visual del diseño.
- Gestión de condiciones ambientales, incluyendo iluminación y sombras, permite evaluar con precisión la adaptación del proyecto a diferentes escenarios y condiciones climáticas.
- Visualización mediante renders y recorridos ofrece configuraciones de calidad ajustables, desde revisiones rápidas internas hasta presentaciones de nivel profesional para clientes.
- Realidad virtual aplicada, con herramientas como AUGIN, posibilita la exploración del proyecto a escala real, facilitando la detección de errores, ajustes y oportunidades de mejora antes de la ejecución constructiva.