

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

## INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA

### ¿QUE ES BIM?



El Building Information Modeling (BIM) es una forma de trabajar en construcción que usa modelos digitales en 3D. Estos modelos no son solo dibujos, sino que guardan información importante sobre materiales, medidas, tiempos y costos. Gracias a esto, todos los que participan en un proyecto pueden entender y compartir mejor los datos del edificio o infraestructura (buildingSMART Spain, s.f.).

### ¿Cómo se usa BIM?

Se usa con programas de computadora como Revit o ArchiCAD, que permiten crear una "maqueta virtual" del proyecto. En esa maqueta se pueden ver planos, estructuras, instalaciones y hasta el cronograma de la obra. Cada vez que se hace un cambio, la información se actualiza automáticamente, lo que ayuda a que arquitectos, ingenieros y constructores trabajen coordinados (ACCA Software, 2024).

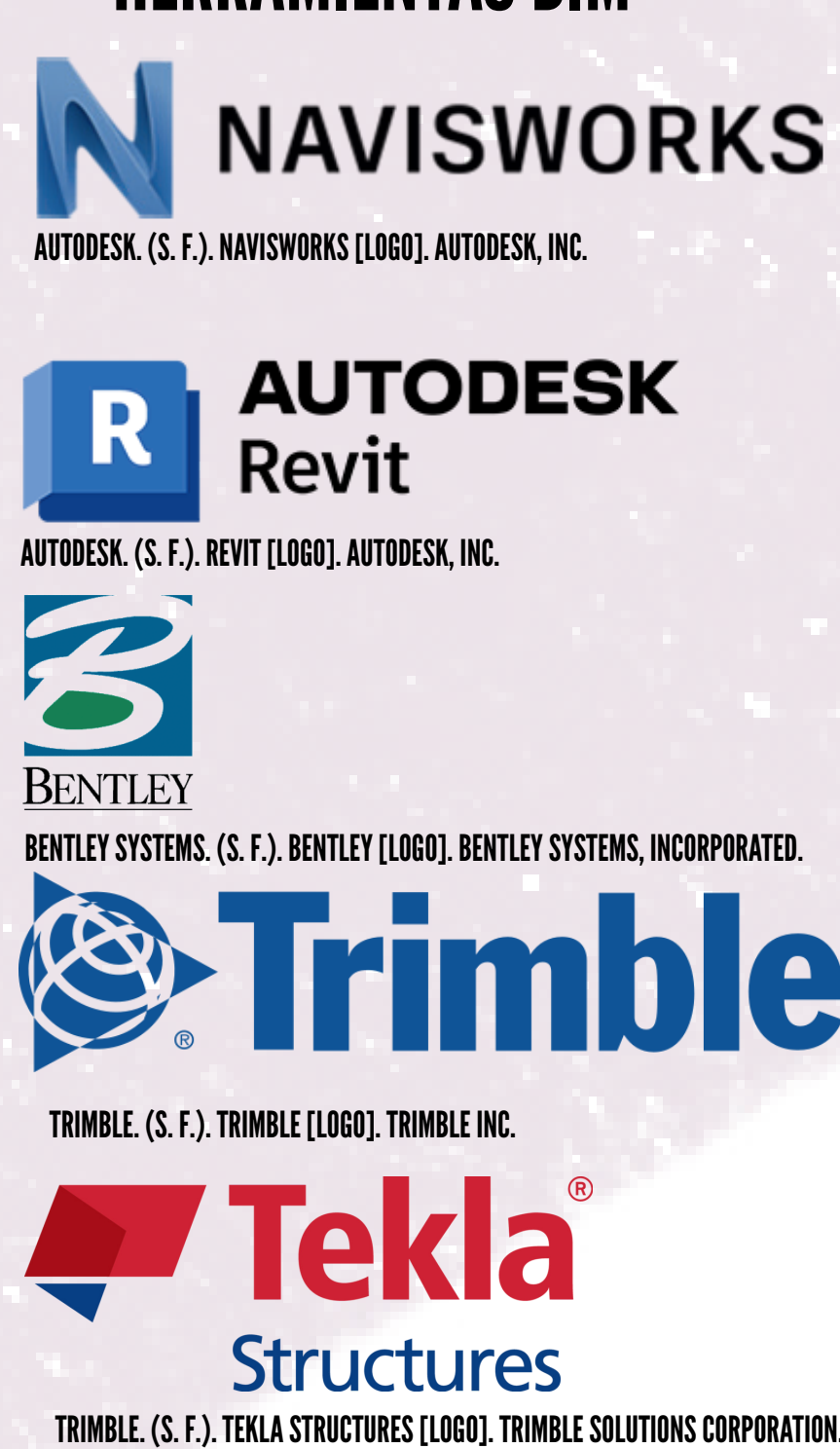
### ¿Para qué se usa BIM?

BIM se utiliza para que las construcciones sean más rápidas, seguras y económicas. Ayuda a detectar errores antes de empezar la obra, a calcular mejor los costos y a reducir retrasos. Además, en muchos proyectos públicos ya lo exigen porque aporta transparencia y permite ahorrar dinero durante la construcción y el mantenimiento (Hiberus, 2024; El País, 2025).

### CICLOS DE VIDA



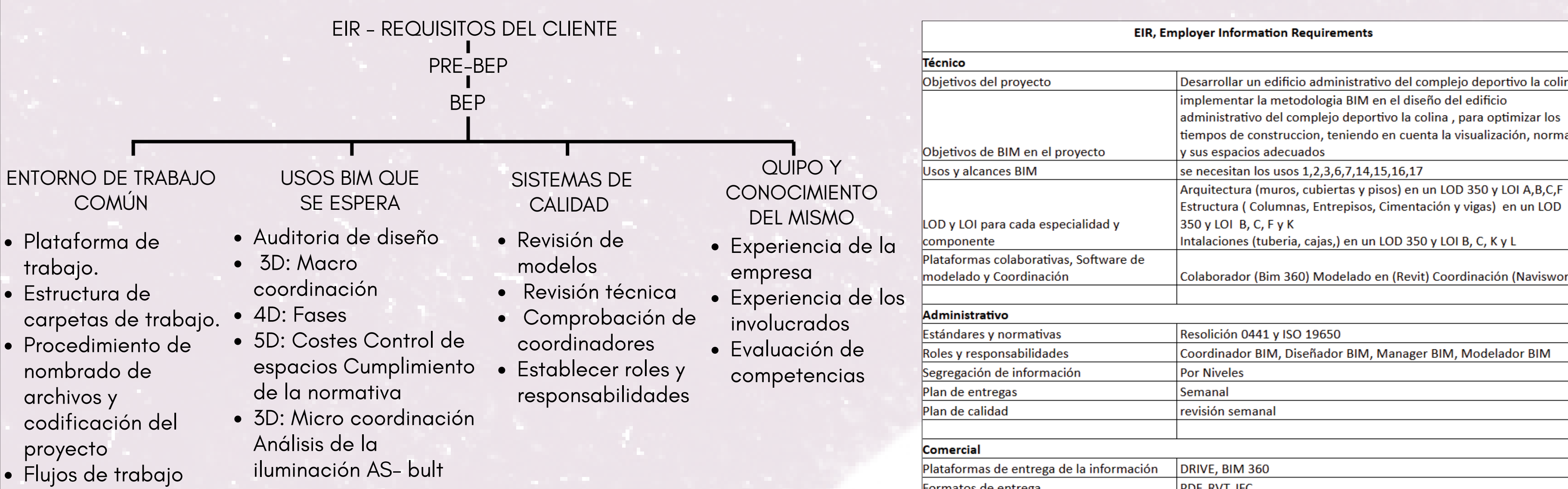
### HERRAMIENTAS BIM



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

## DOCUMENTO EIR (EMPLOYER INFORMATION REQUIREMENTS) Y BEP

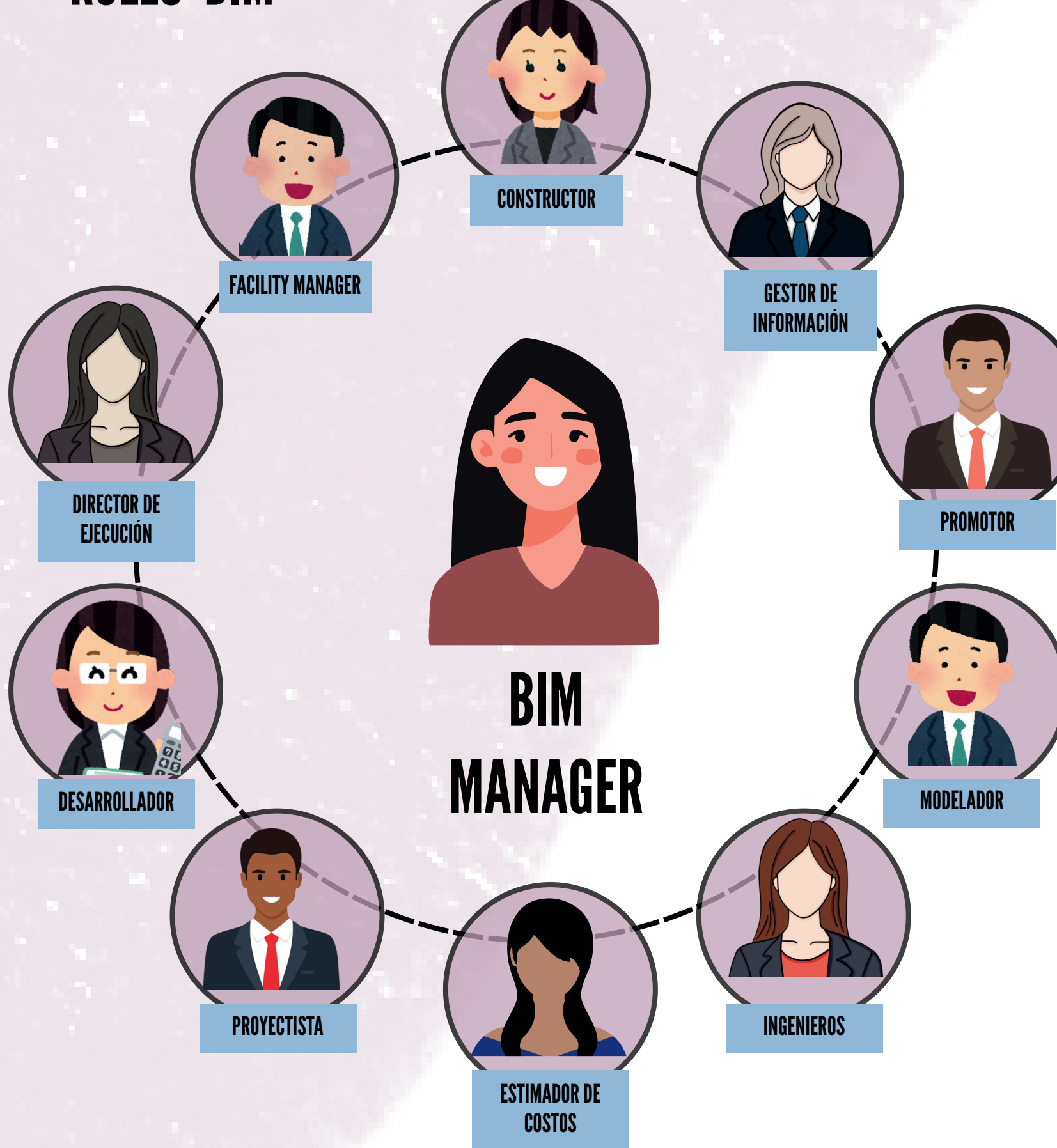
¿Qué es? El EIR (Employer Information Requirements) es el documento donde el cliente establece las necesidades de información que deben cumplir los agentes de un proyecto BIM, definiendo criterios como estándares, formatos, plazos y objetivos para asegurar la correcta gestión de los datos (ISO, 2018).



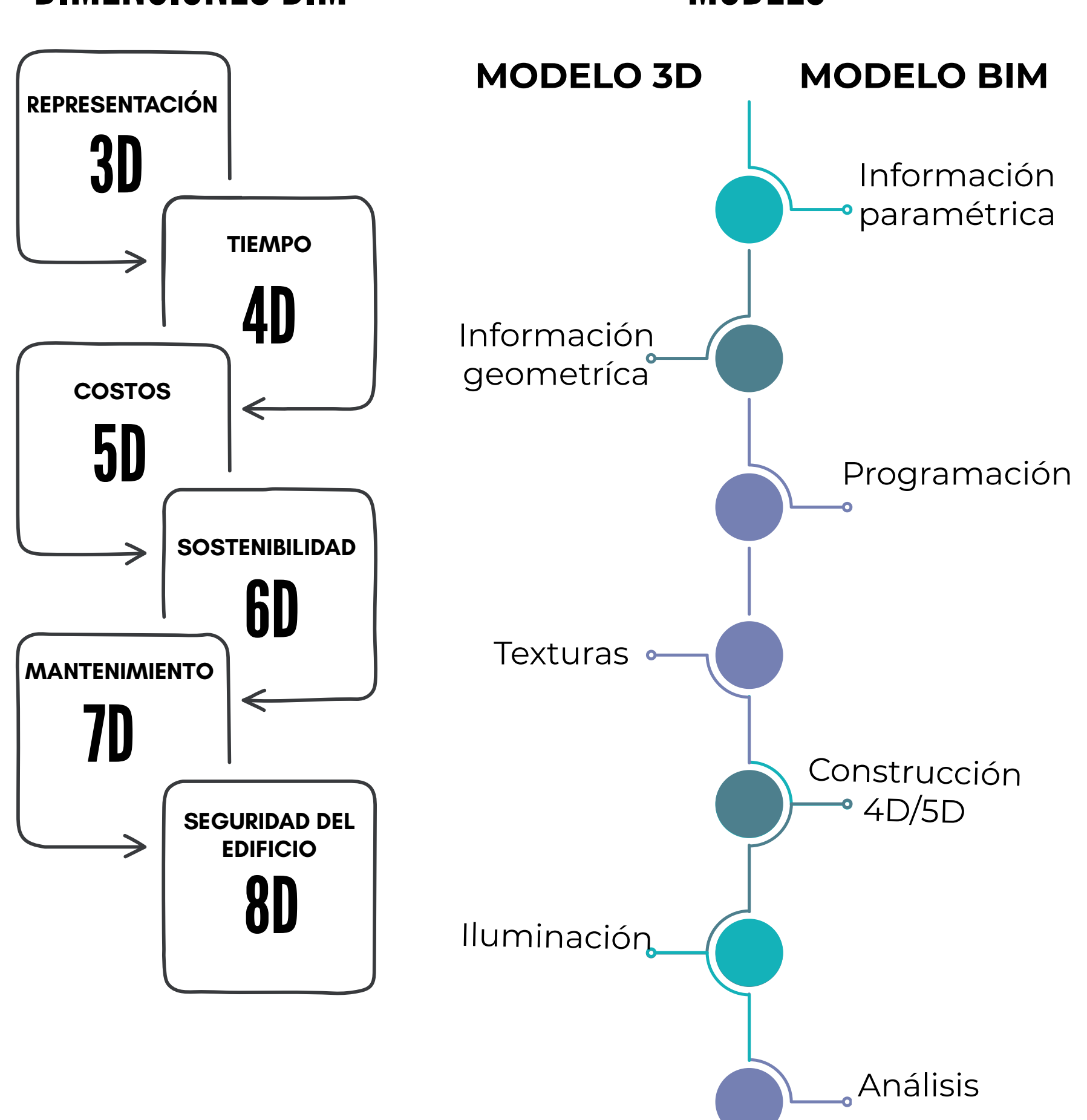
EIR, Employer Information Requirements	
Título	
Objetivos del proyecto	Desarrollar un edificio administrativo del complejo deportivo la colina administrativo del complejo deportivo la colina, para optimizar los tiempos de construcción, teniendo en cuenta la visualización, normas y sus espacios adecuados
Objetivos de BIM en el proyecto	Se necesitan los usos 1,2,3,6,7,14,15,16,17
Usos y alcances BIM	Arquitectura (muros, cubiertas y pisos) en un LOD 350 y LOI A,B,C,F Estructura (Columnas, Entrepisos, Cimentación y vigas) en un LOD 350 y LOI B,C,F y K Instalaciones (tubería, cajas), en un LOD 350 y LOI B,C,K y L
LOD y LOI para cada especialidad y componente	
Plataformas colaborativas, Software de modelado y Coordinación	Colaborador (Bim 360) Modelado en (Revit) Coordinación (Naviswork)
Administrativo	
Estándares y normativas	Resolución 0441 y ISO 19650
Roles y responsabilidades	Coordinador BIM, Diseñador BIM, Manager BIM, Modelador BIM
Segregación de información	Por Niveles
Plan de entregas	Semanal
Plan de calidad	revisión semanal
Comercial	
Plataformas de entrega de la información	DRIVE, BIM 360
Formatos de entrega	PDF, RVT, IFC

¿Qué es? El BEP (BIM Execution Plan) es un documento fundamental en la metodología BIM que define cómo se implementará el modelado de información en un proyecto. Establece procesos, roles, flujos de trabajo, estándares y entregables necesarios para garantizar la correcta colaboración y gestión de la información a lo largo del ciclo de vida del proyecto (ISO, 2018; Succar, 2015).

### ROLES BIM



### DIMENSIONES BIM

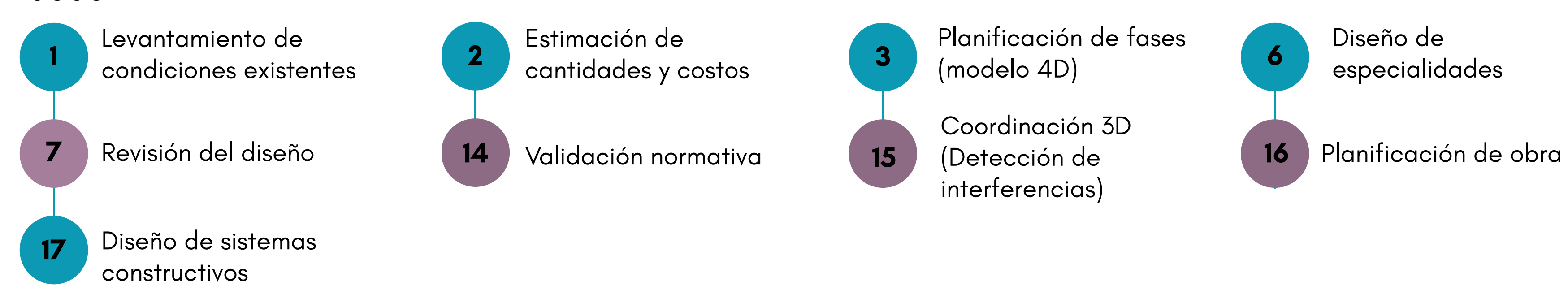


### ¿Qué necesitamos?

En un proyecto BIM se requiere la participación de diferentes roles especializados. El **BIM Manager** es responsable de definir los estándares y gestionar los flujos de trabajo, asegurando la correcta implementación de la metodología. El **BIM Coordinador** supervisa la integración de los modelos entre disciplinas, verificando la coherencia técnica y el cumplimiento de los lineamientos establecidos. El **Diseñador BIM** se encarga de diseñar el entorno BIM aplicando criterios normativos y específicos del proyecto. El **Modelador BIM** es quien digitaliza el proyecto conforme a las especificaciones, niveles de desarrollo y requerimientos técnicos.

Así mismo se utilizara un **LOD 350** en el cual se necesita para la parte arquitectónica, estructural en el cual estableceremos la materialidad, parámetros

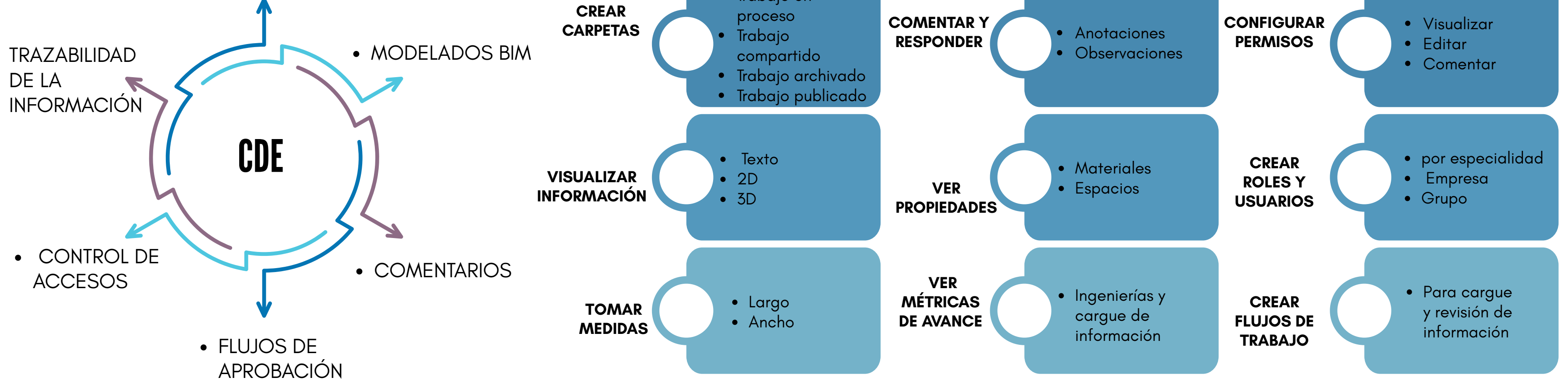
### USOS



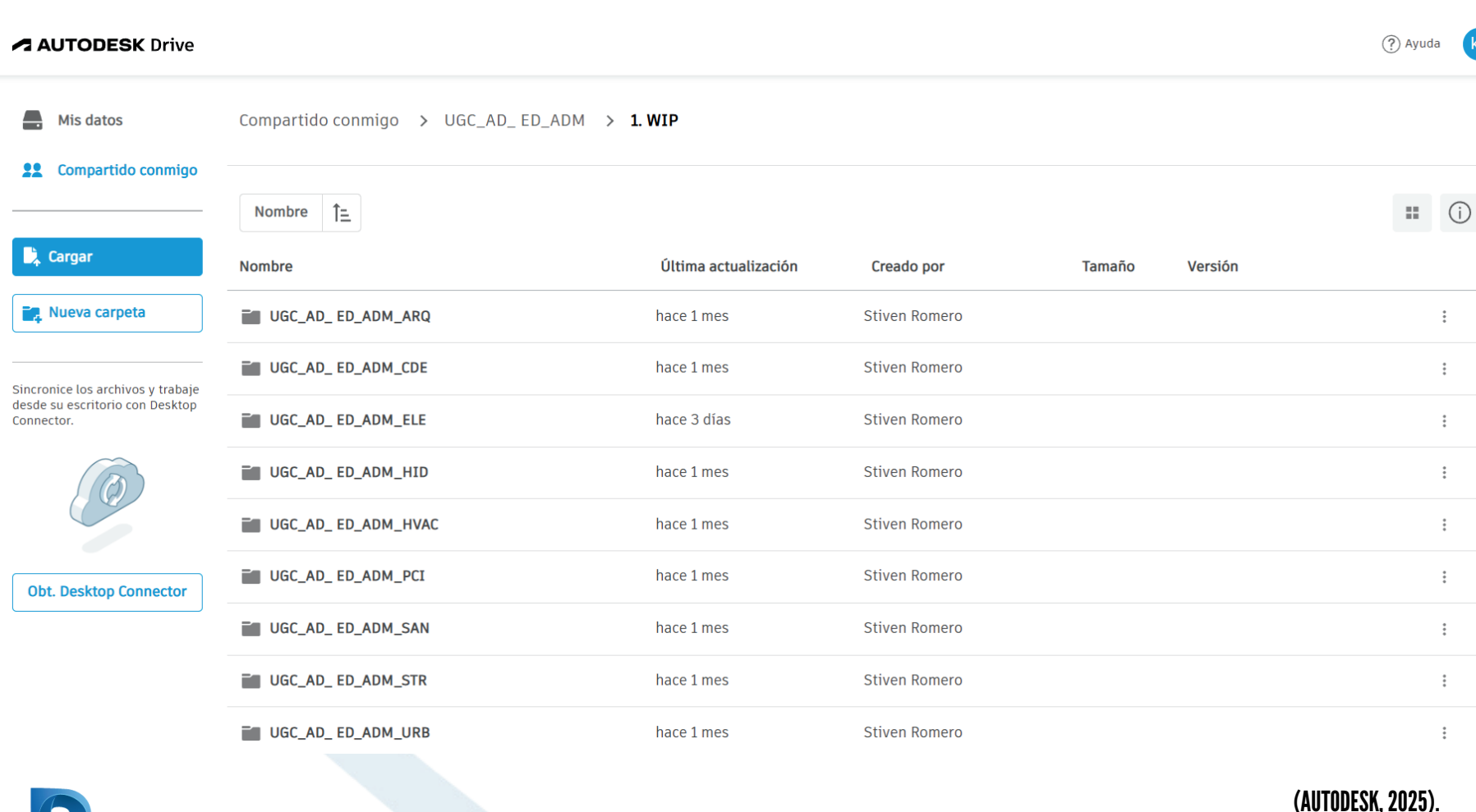
### CDE

El CDE (Common Data Environment) es el entorno digital donde se gestiona y comparte la información del proyecto BIM de manera colaborativa, mientras que el US BIM (United States National BIM Standard) reúne lineamientos que estandarizan la aplicación del modelado de información en proyectos de construcción en Estados Unidos (BuildingSMART, 2018; National Institute of Building Sciences, 2021).

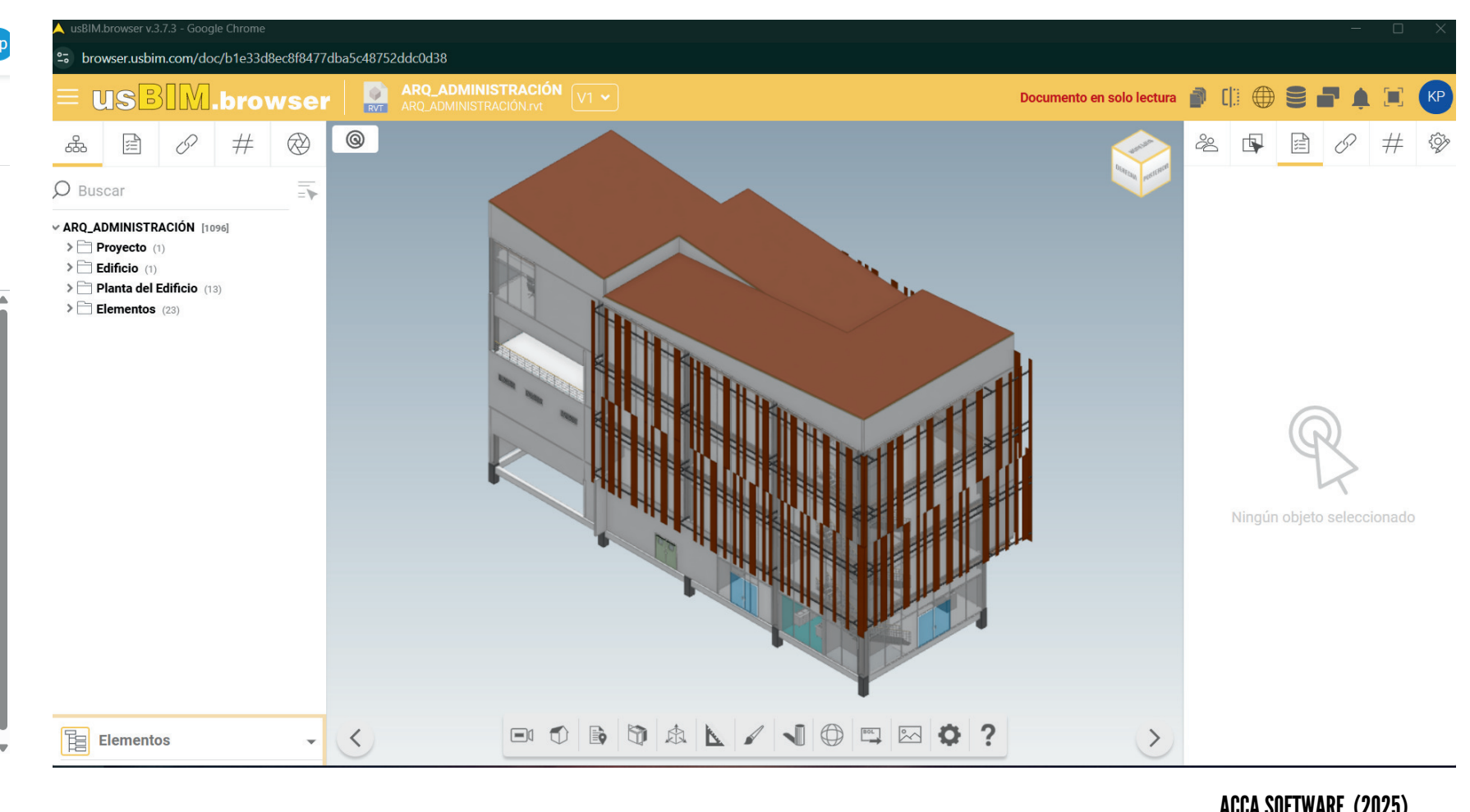
### DOCUMENTOS



### TRABAJO COLABORATIVO



### VISUALIZACIÓN



### BIM 360

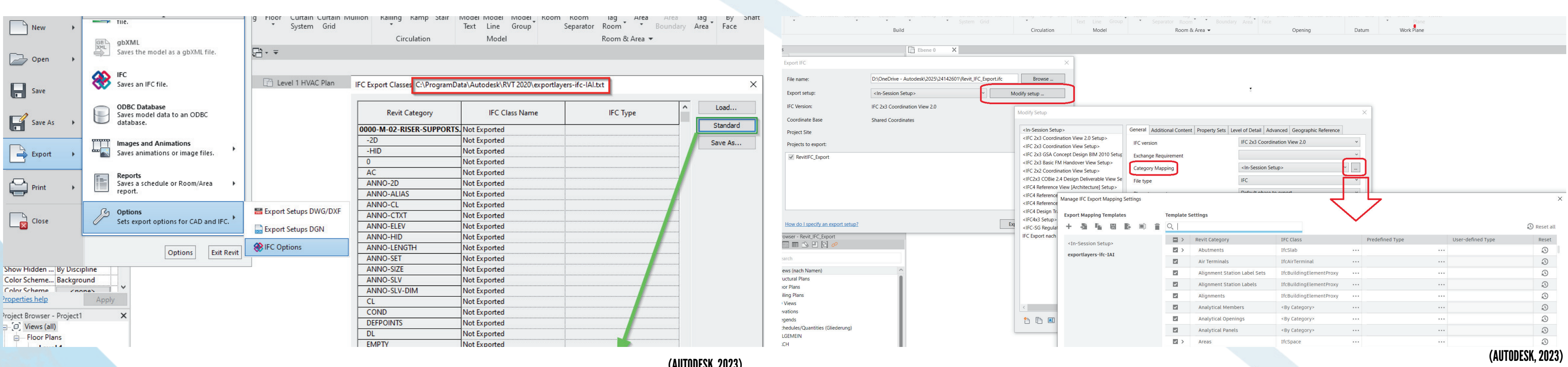
VIETNAM (S. F.), AUTODESK BIM 360

### IFC (INDUSTRY FOUNDATION CLASSES)

¿Qué es? Es un formato de archivo abierto y estandarizado desarrollado por buildingSMART International, que permite el intercambio e interoperabilidad de modelos BIM entre diferentes softwares. Gracias al IFC, los datos geométricos y de información pueden compartirse de manera estructurada sin depender de un programa específico (buildingSMART, 2020).

### ¿Para que sirve?

El formato IFC sirve para garantizar la interoperabilidad entre diferentes softwares BIM, permitiendo el intercambio estructurado de modelos con su geometría y atributos asociados. De esta manera, los equipos pueden trabajar en plataformas distintas y compartir información sin perder datos relevantes (buildingSMART, 2020).



### BCF (BIM COLLABORATION FORMAT)

### ¿Qué es?

Es un formato de comunicación también desarrollado por buildingSMART, diseñado para gestionar incidencias, comentarios y observaciones en un proyecto BIM. El BCF no transporta geometría, sino información como capturas de vista, descripciones y asignaciones de tareas, lo que facilita la colaboración entre disciplinas (buildingSMART, 2020).

### ¿Par que sirve?

El formato BCF se utiliza para gestionar la comunicación y coordinación de incidencias dentro de un proyecto BIM. Permite compartir comentarios, asignar tareas, adjuntar vistas del modelo y hacer seguimiento de observaciones, sin necesidad de transferir la geometría completa, lo que mejora la colaboración entre disciplinas (buildingSMART, 2020).

### CONCLUSIONES

- BIM consiste en un conjunto de procesos orientados a optimizar los costos y los tiempos en proyectos de infraestructura durante todo su ciclo de vida.
- Para aplicar BIM en una obra de infraestructura es esencial comprender conceptos como los roles BIM, los modelos BIM, el entorno común de datos (CDE), los usos BIM, además de los niveles de desarrollo (LOD) y de información (LOI), entre otros.
- Entre las normativas más relevantes para la implementación de BIM en proyectos de infraestructura se destacan la ISO 19650 y la Resolución 0441 de 2020. - El BEP (Plan de Ejecución BIM) es un documento de carácter contractual que define los alcances y lineamientos de la metodología dentro del proyecto.
- La colaboración entre equipos constituye un pilar fundamental de la metodología BIM.
- Los formatos IFC y BCF aseguran la interoperabilidad y la coordinación efectiva en entornos BIM.
- Finalmente, el CDE o entorno común de datos facilita la gestión centralizada de la información del proyecto.

### LOD



nivel de aspecto físico, propuesta visual o de diseño conceptual 20% de la cantidad de información total posible

Nivel Básico o esquematizado incluye información dimensional parametrizada, 40% de la cantidad de información total posible

Este nivel incluye funciones determinadas, además de dimensiones geométricas, 60% de la cantidad de información total posible

Se cumple todo lo indicado para LOD300 pero además el objeto tiene modeladas todas las conexiones que le permiten interactuar con otros sistemas,

En este nivel, los elementos alcanzan un LOD 300+, incluyendo parámetros específicos como fabricante y detalles concretos, aplicables a la fase de contratación y construcción, con un 80% de la información total disponible.

Este nivel se conoce como AS BUILT hace referencia a un nivel de réplica de gran fidelidad de la edificación ya construida 100% de la cantidad de información total posible

### LOI

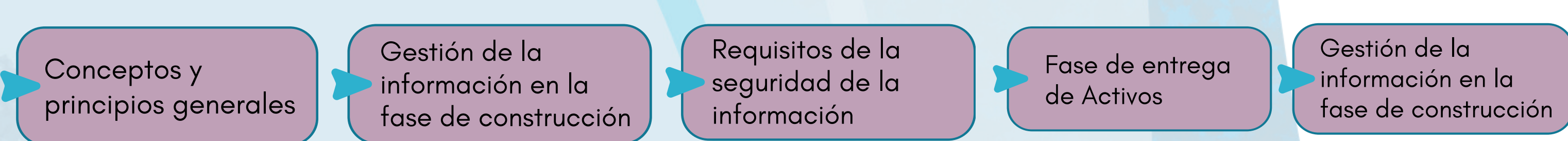
¿Qué es? El LOI (Level of Information) en BIM se refiere al nivel de detalle gráfico que poseen los elementos de un modelo. Incluye los atributos y datos asociados a cada objeto, como materiales, costos, vida útil o especificaciones técnicas, complementando la representación geométrica (ISO, 2018).

¿Para que sirve? El LOI sirve para garantizar que la información de un proyecto sea clara, precisa y útil en todas las etapas del ciclo de vida. De este modo, facilita la toma de decisiones, el cálculo de cantidades, la estimación de costos y la planificación de mantenimiento, contribuyendo a mejorar la coordinación entre disciplinas y el cumplimiento de requerimientos normativos (ISO, 2018).

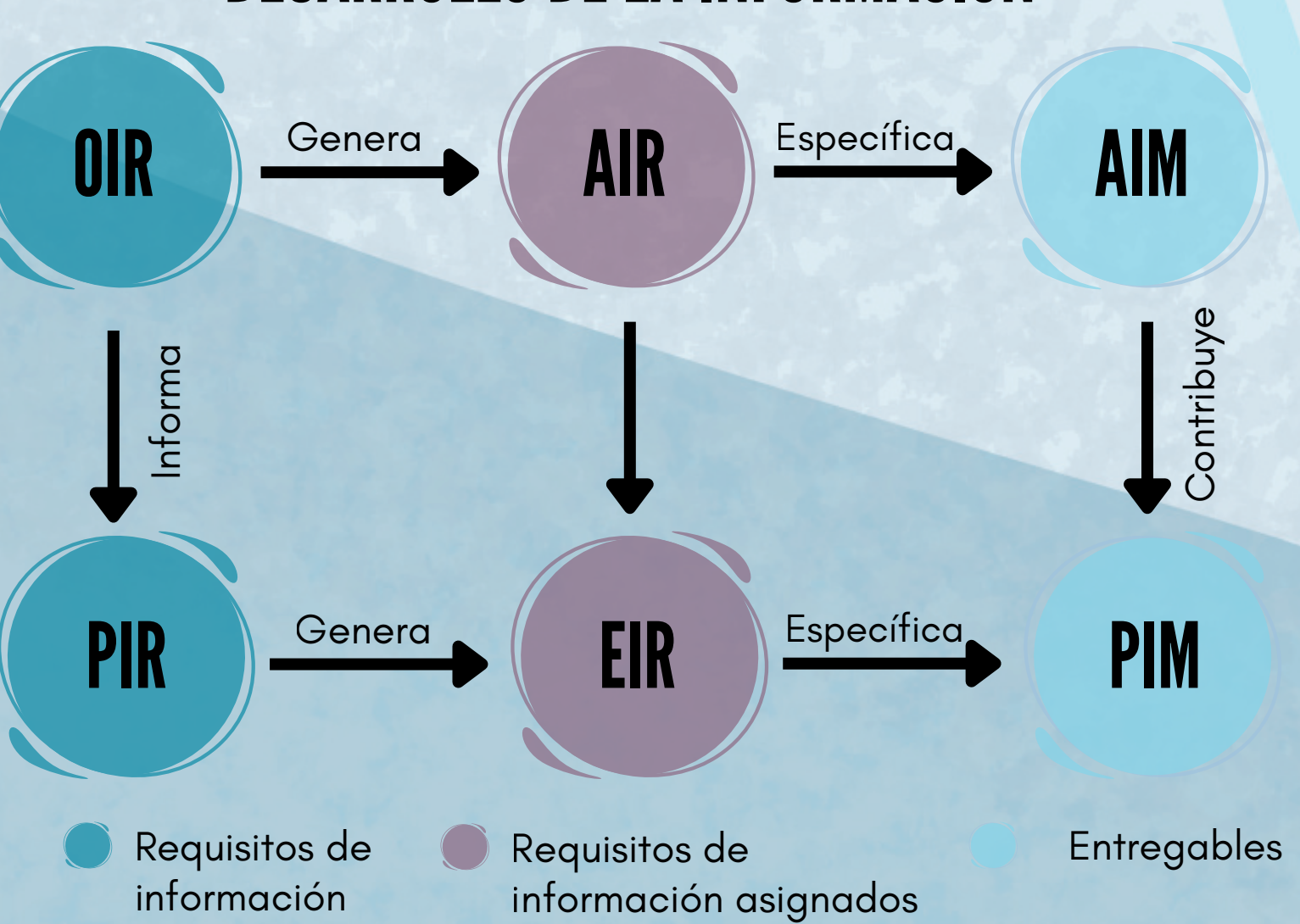
¿Cómo se usa? El LOI se aplica progresivamente en cada fase del proyecto. Durante el diseño, incorpora datos básicos de los elementos; en la construcción, añade especificaciones técnicas y costos; y en la operación, integra información relacionada con manuales, vida útil y planes de mantenimiento. Así, el LOI trabaja en conjunto con el LOD para asegurar tanto la calidad geométrica como la calidad informativa del modelo (ISO, 2018).

## NORMA Y ESTÁNDARES ISO 19650

### CONCEPTOS Y PRINCIPIOS



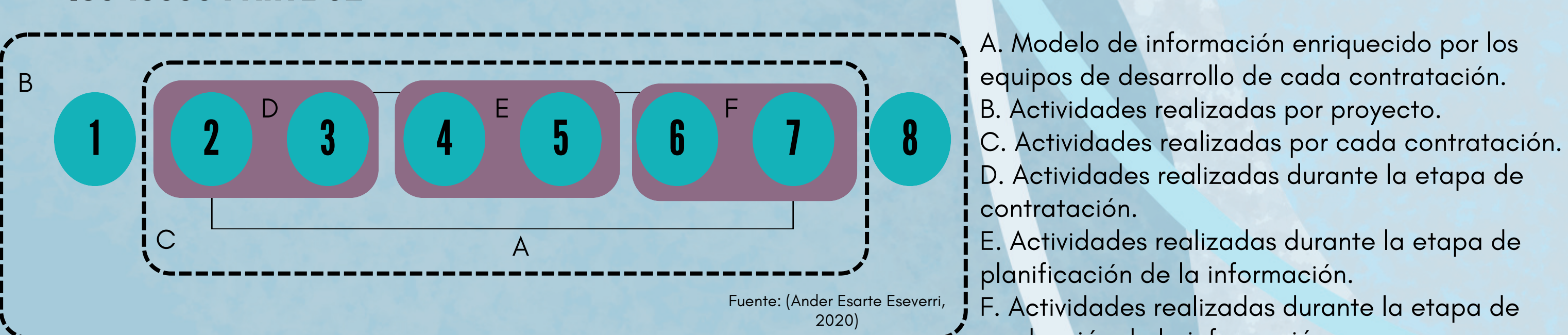
### DESARROLLO DE LA INFORMACIÓN



### REQUISITOS DE INFORMACIÓN

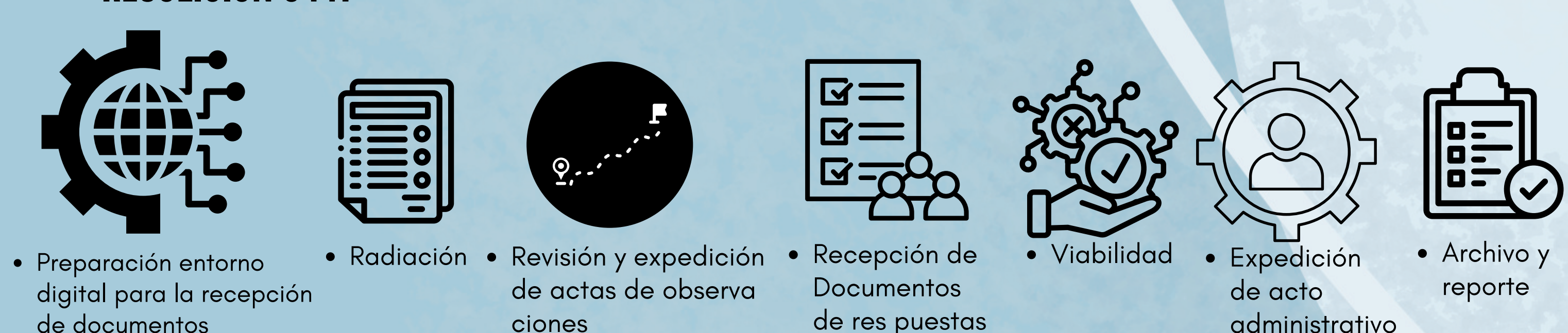


### ISO 19650 PARTE 02



- Evaluación de necesidades
- Petición de ofertas
- Presentación de ofertas
- Contratación
- Contratación
- Producción colaborativa
- Entrega del modelo
- Fin de la fase de desarrollo

### RESOLUCIÓN 0441



UNIVERSIDAD La Gran Colombia

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

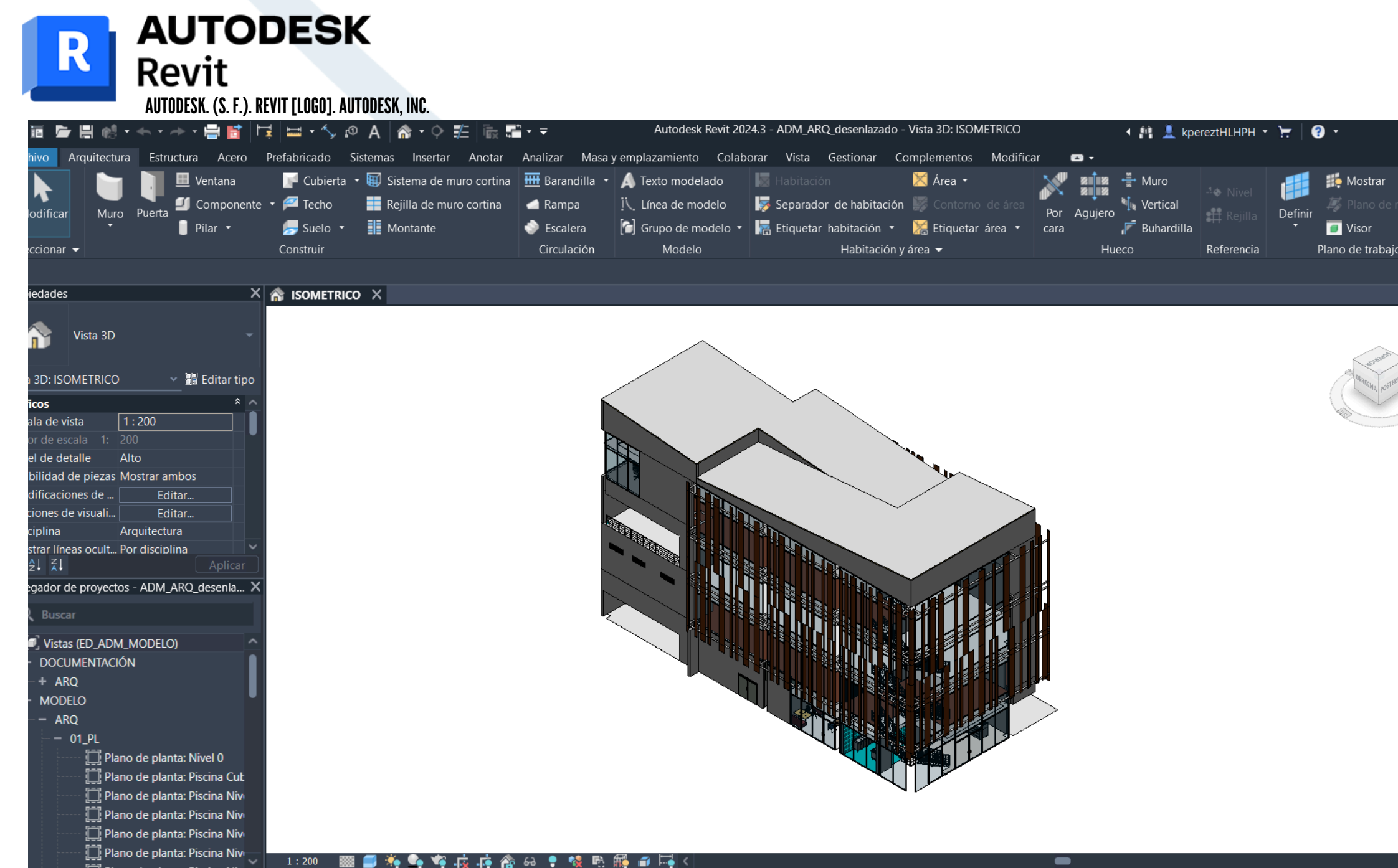
MÓDULO 1. INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD

PRESENTADO POR: KAREN LORENA PEREZ TRIANA



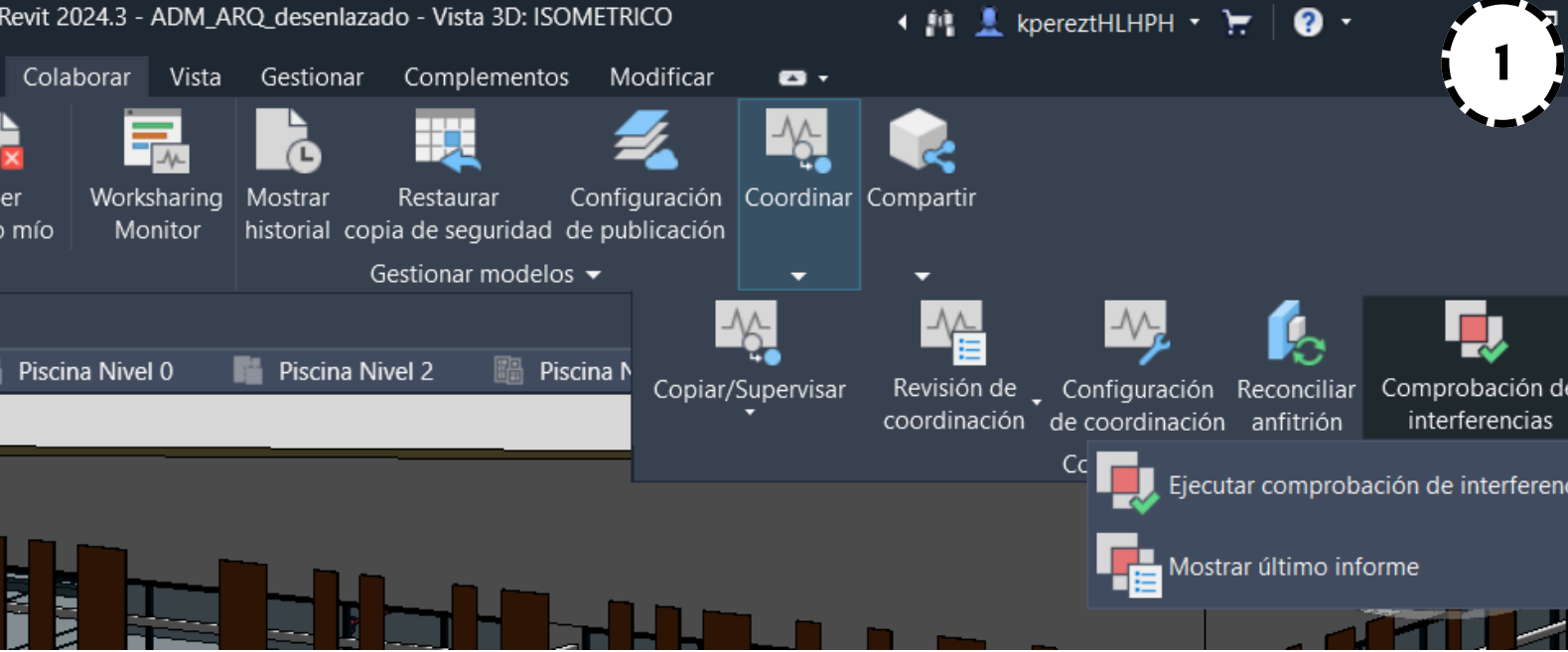
# MODULO 4. CDE COMMON DATA ENVIRONMENT

## ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS E INCONSISTENCIAS



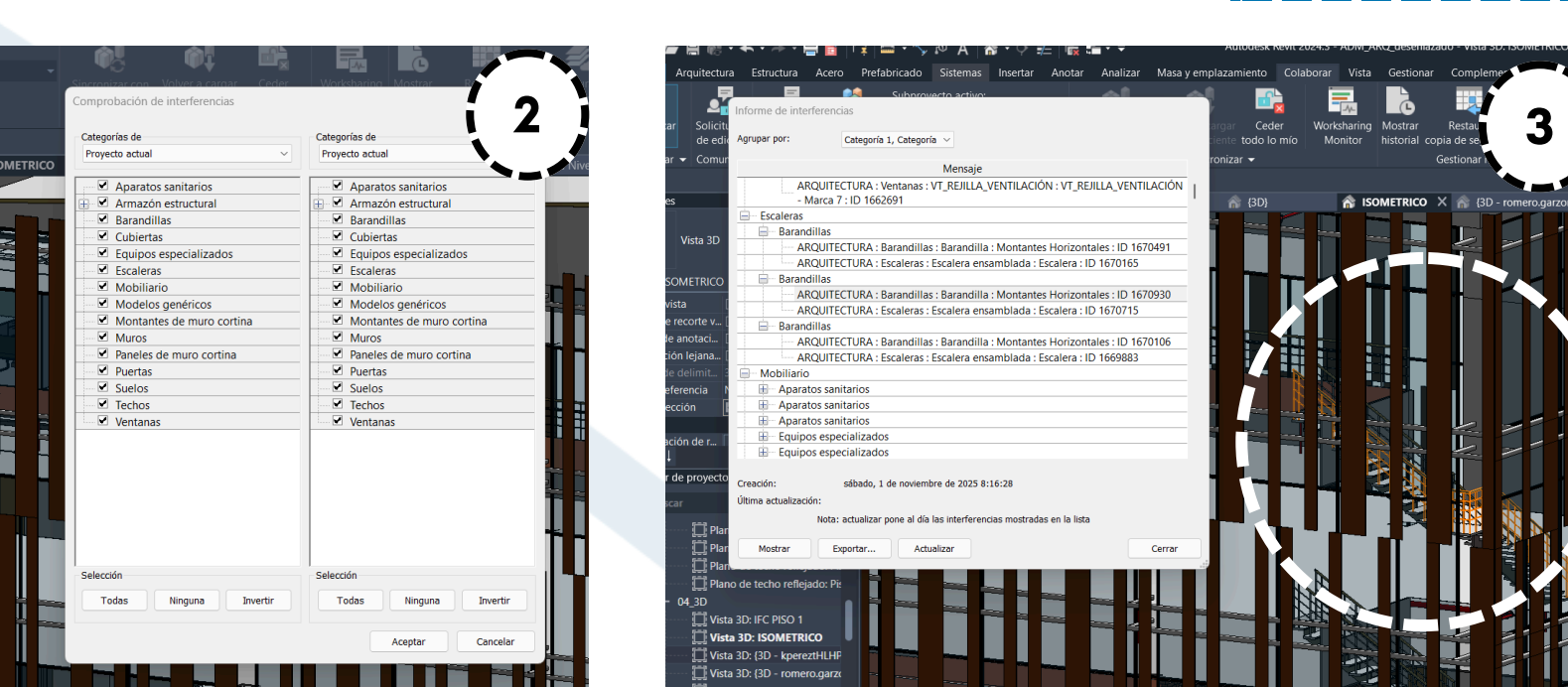
### PASOS PARA ANÁLISIS EN REVIT

- COLABORAR
- COMPROBACIÓN DE INFORMACIÓN
- EJECUTAR INTERFERENCIAS



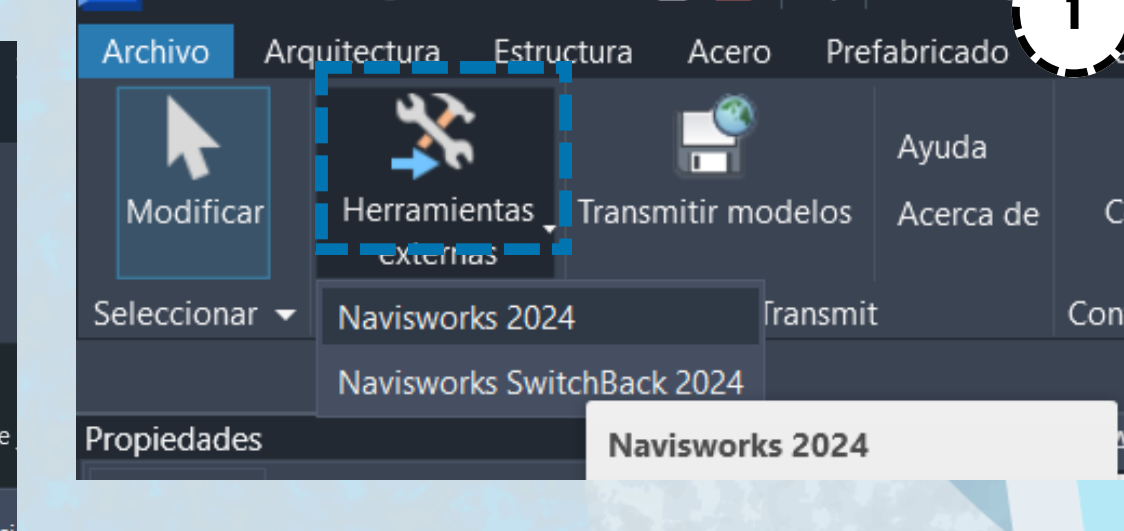
### COMPROBACIÓN DE INTERFERENCIAS

### INFORME DE INTERFERENCIAS



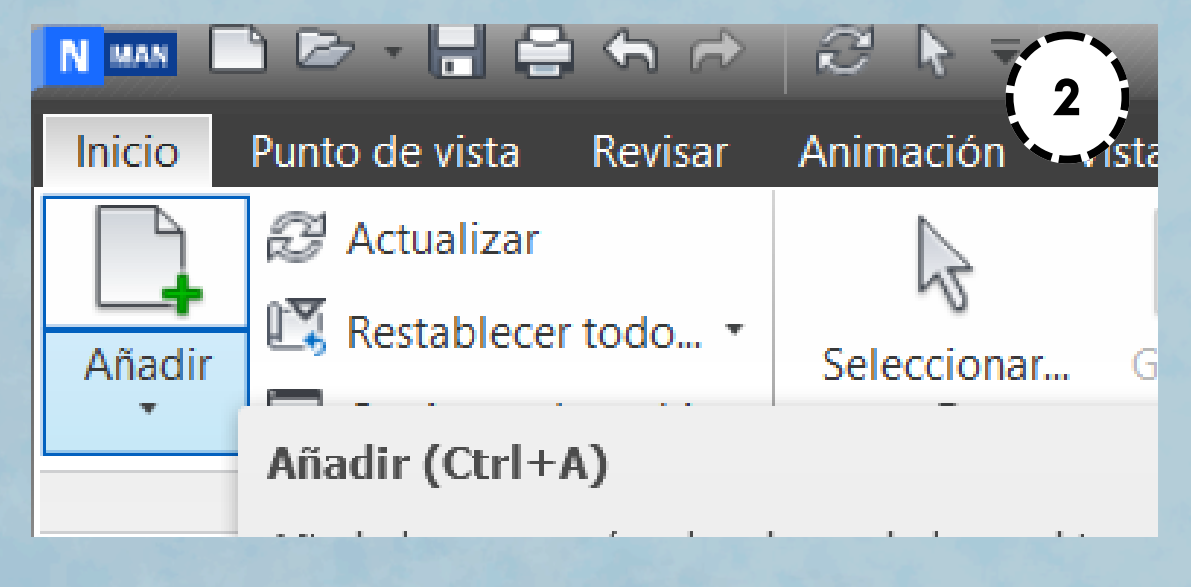
### PASOS PARA ANÁLISIS EN NAVIS

- HERRAMIENTAS EXTERNAS



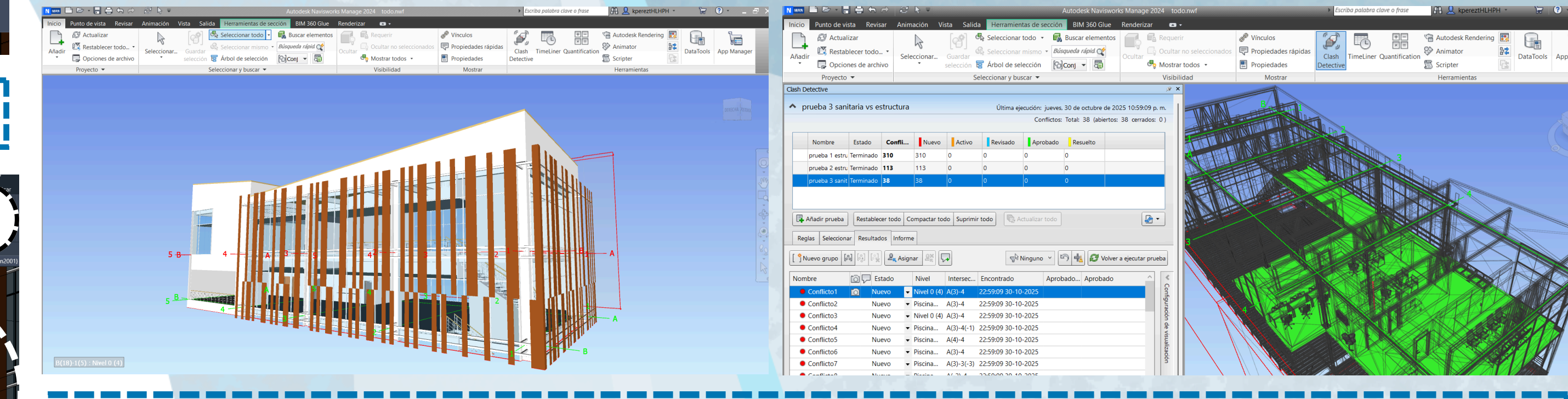
### PASOS PARA ANÁLISIS EN NAVIS

- ABRIR Y EN AÑADIR PARA LAS OTRAS REFERENCIAS



se pasa a Navisworks ya que esta herramienta ayuda a detectar las interferencias mas fácil

### NAVISWORKS CON TODAS LAS REFERENCIAS

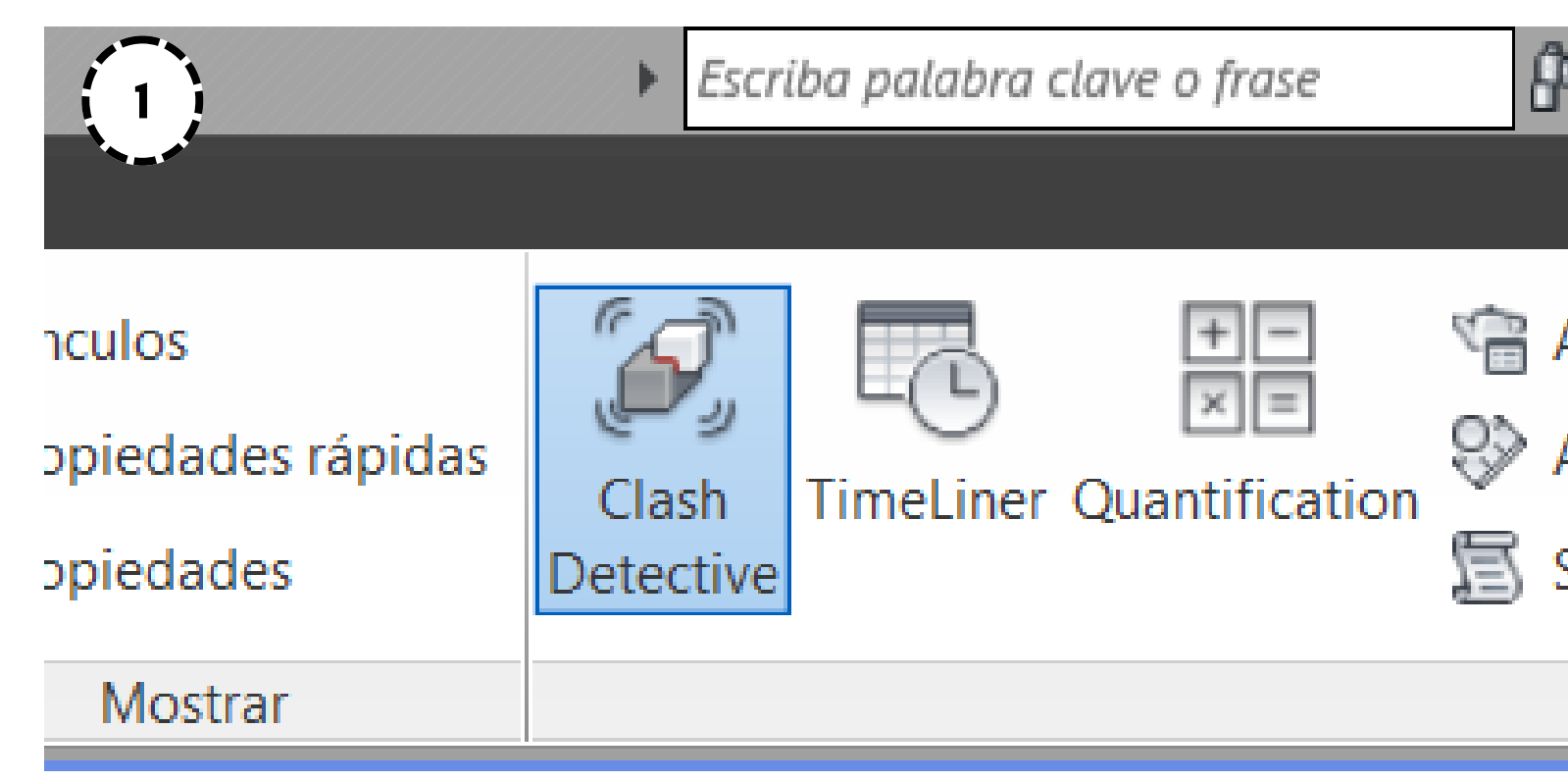


### ¿PARA QUE ?

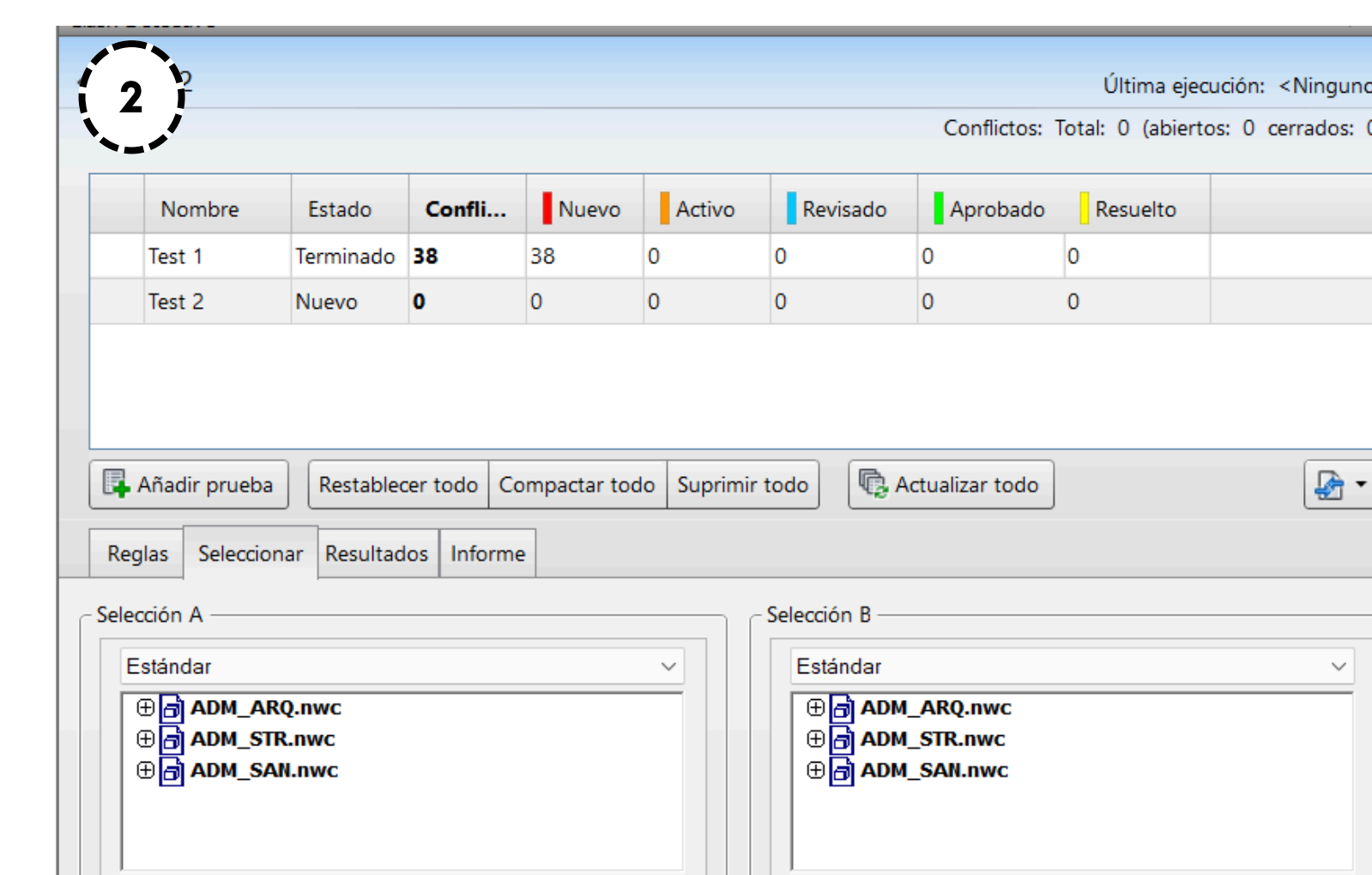
La herramienta de Navisworks nos permite identificar los Clash (interferencias) mas fácil que en Revit ya que en este nos salen reportes específicos en los cuales podemos solucionar mas rápido las interferencias

## CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

### CLASH DETECTIVE



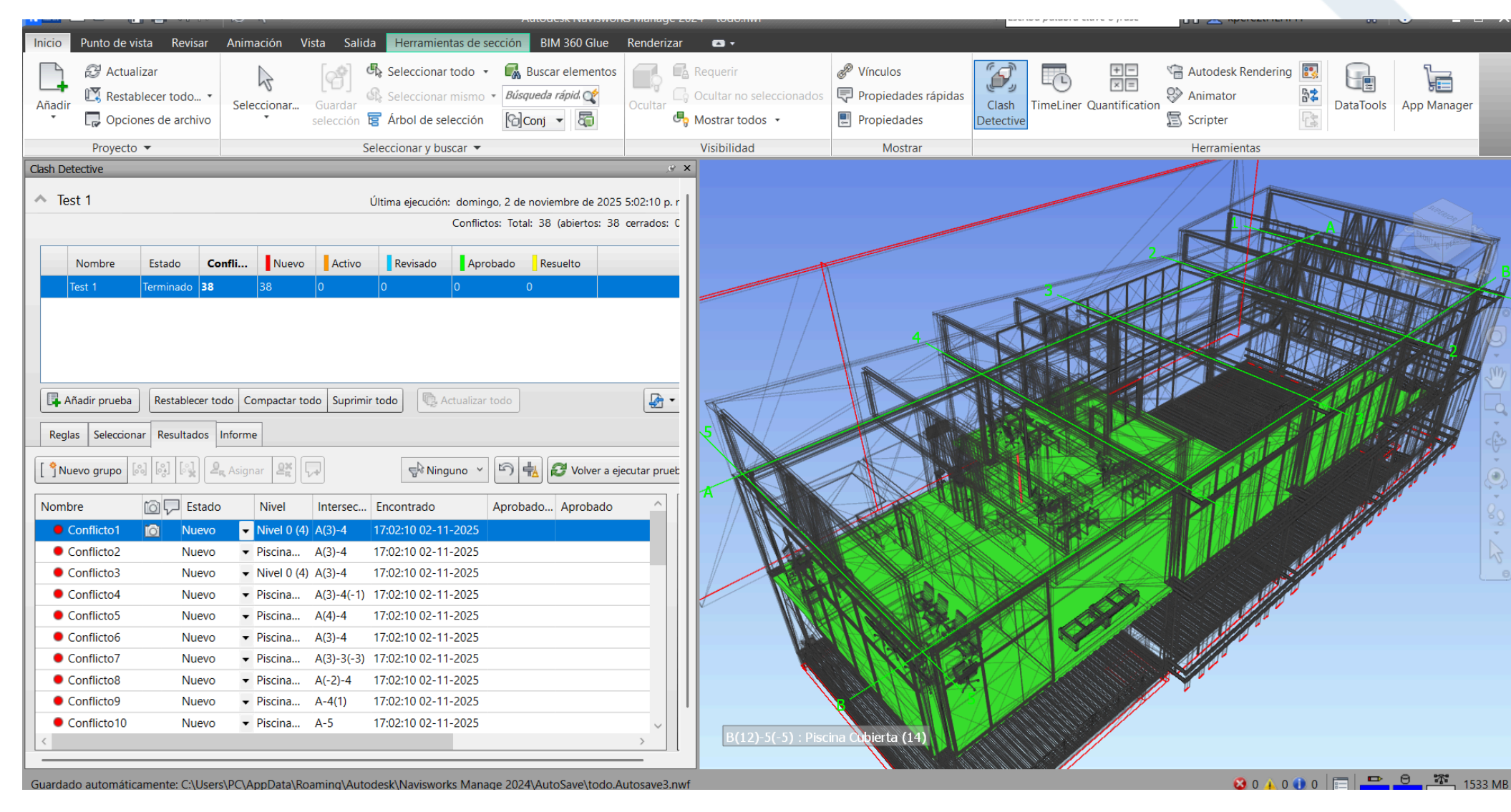
### CLASH DETECTIVE Y SUS PRUEBAS



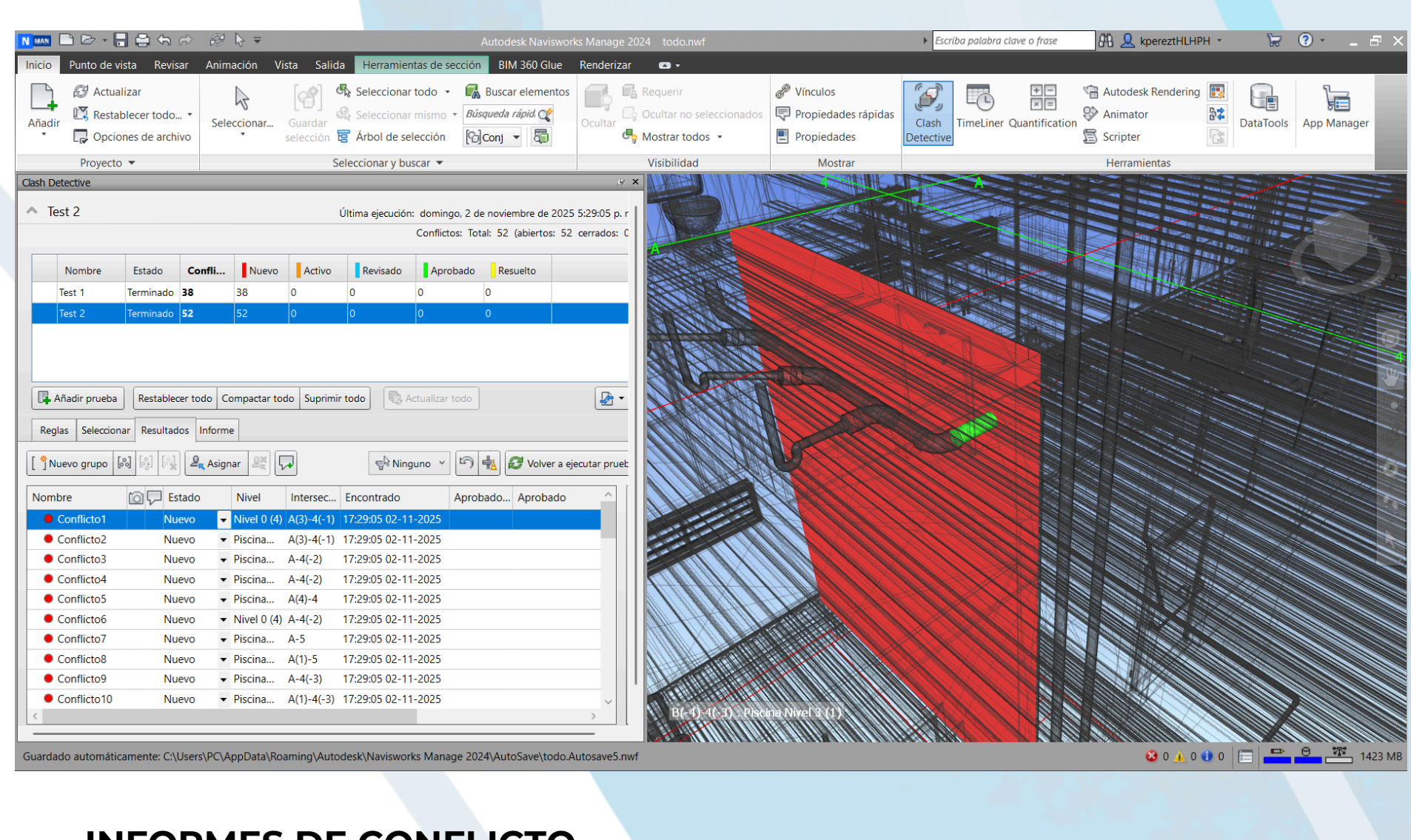
### ¿PARA QUE ?

Después de exportar el modelo de Revit a Navisworks, la revisión de interferencias se vuelve más sencilla, ya que el programa lo detecta automáticamente y también permite identificarlos mediante las pruebas que uno realiza.

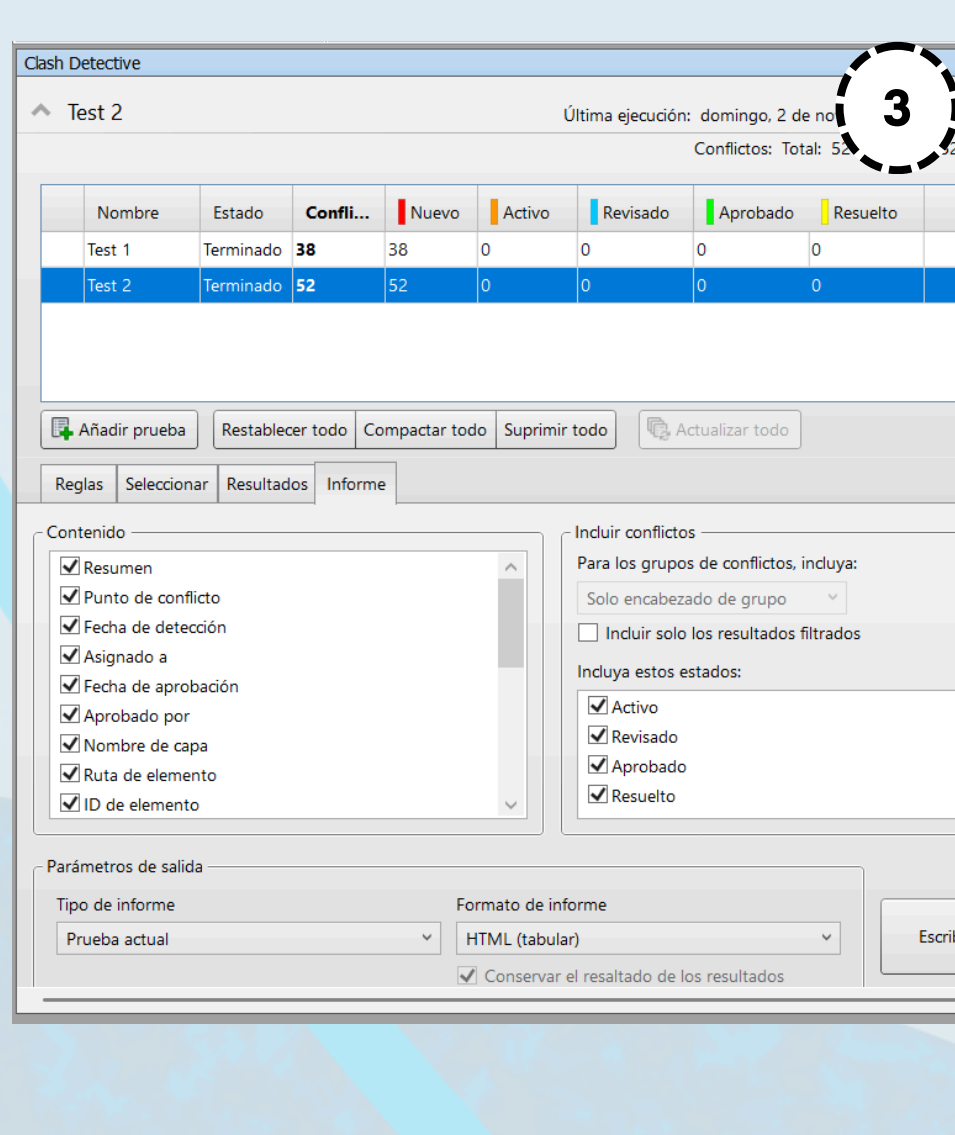
### INTERFERENCIA TUBO SANITARIO CON PLACA



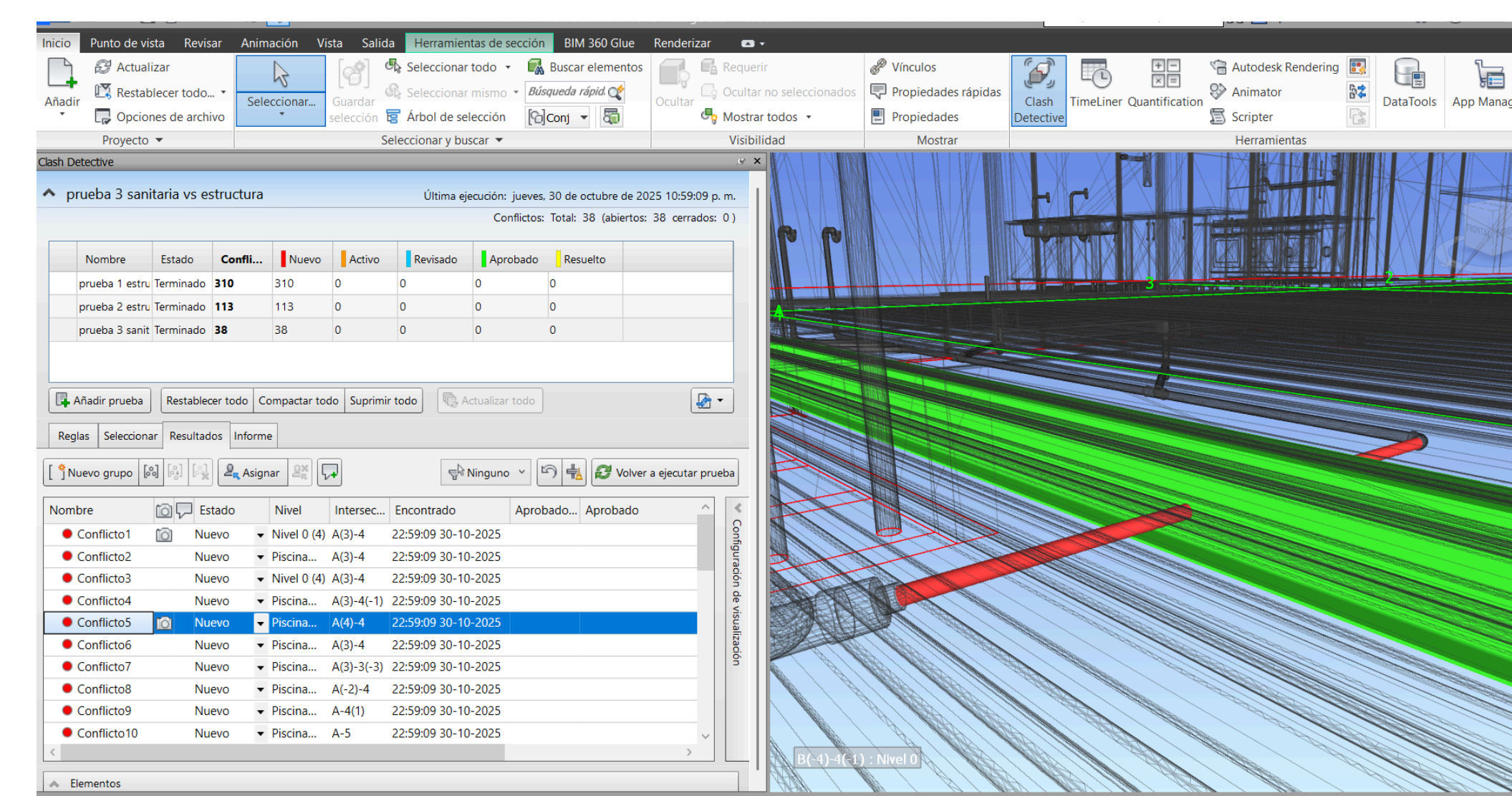
### INTERFERENCIA TUBO SANITARIO MURO



### EXPORTAR INFORME



### INTERFERENCIA TUBO SANITARIO CON VIGA



### INFORMES DE CONFLICTO

**AUTODESK NAVISWORKS Informe de conflictos**

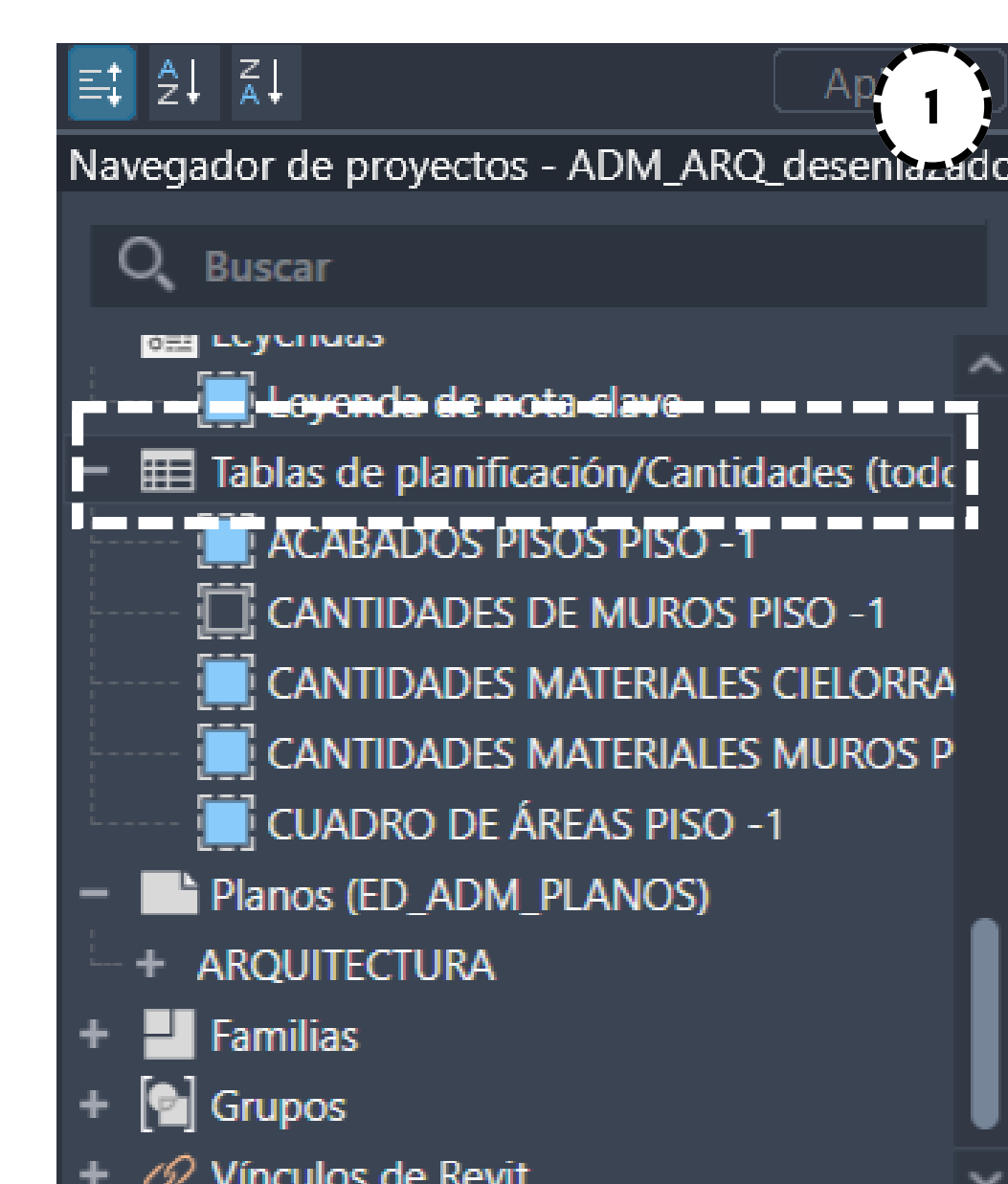
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Utilización de espacio	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento 1	Elemento 2	Capa	Ruta	Elemento 2	Elemento 1	Elemento 2
	Conflicto 1	Nuevo	0.222	A-4	Nivel Estático	2025/10/03 03:59	+311.950, ID de elemento +443.539, +1385.480	873983	Piscola Nivel 1	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 1.3 > Tuberas > Tipo de tubera > PVC VENTILACION > Tipo de tubera > PVC VENTILACION	PVC VENTILACION	Sólido	ID de elemento 380010	Pisca Nivel 1	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 2 > Suelos > Suelos por defecto	Suelos por defecto	Sólido
	Conflicto 2	Nuevo	0.099	A-4	Nivel Estático	2025/10/03 03:59	+311.950, ID de elemento +443.539, +1381.980	873983	Pisca Nivel 1	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 1.3 > Tuberas > Tipo de tubera > PVC VENTILACION > Tipo de tubera > PVC VENTILACION	PVC VENTILACION	Sólido	ID de elemento 489896	Pisca Nivel 2	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 3 > Suelos > Suelos por defecto	Suelos por defecto	Sólido
	Conflicto 3	Nuevo	0.098	A-4	Nivel Estático	2025/10/03 03:59	+311.950, ID de elemento +443.592, +1385.480	873983	Pisca Nivel 1	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 1.3 > Tuberas > Tipo de tubera > PVC VENTILACION > Tipo de tubera > PVC VENTILACION	PVC VENTILACION	Sólido	ID de elemento 380010	Pisca Nivel 1	Archo > Archo > ADM_SAN_mec > Pisca Nivel 3 > Suelos > Suelos por defecto	Suelos por defecto	Sólido

### ¿PARA QUE ?

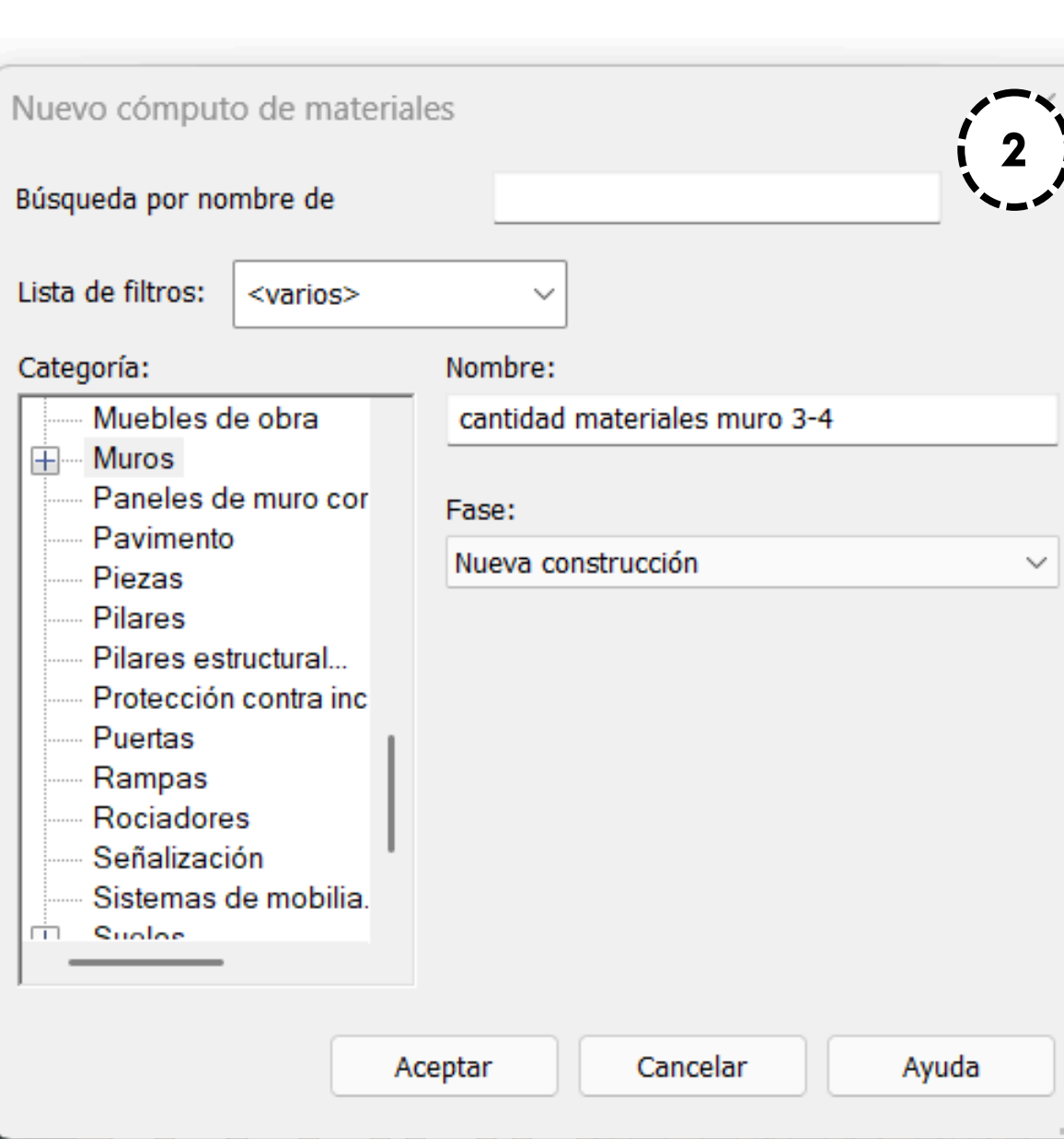
Después de generar el informe en Navisworks, el programa permite revisar el modelo 3D mediante un informe para obtener este informe es importante vincular previamente todas las especialidades requeridas.

## GESTIÓN DE CANTIDADES

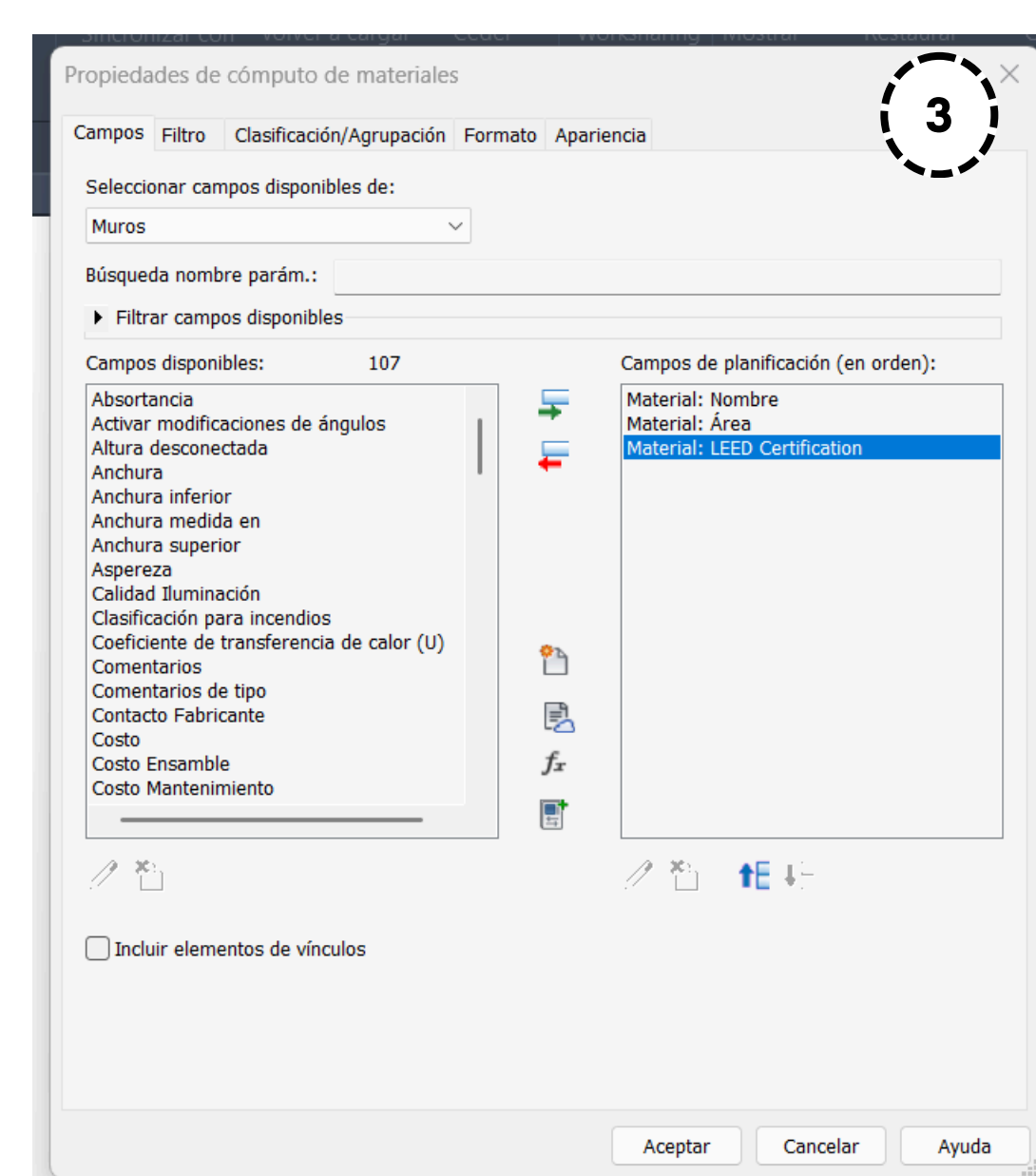
### EJECUTAR INTERFERENCIAS



### EJECUTAR INTERFERENCIAS



### EJECUTAR INTERFERENCIAS

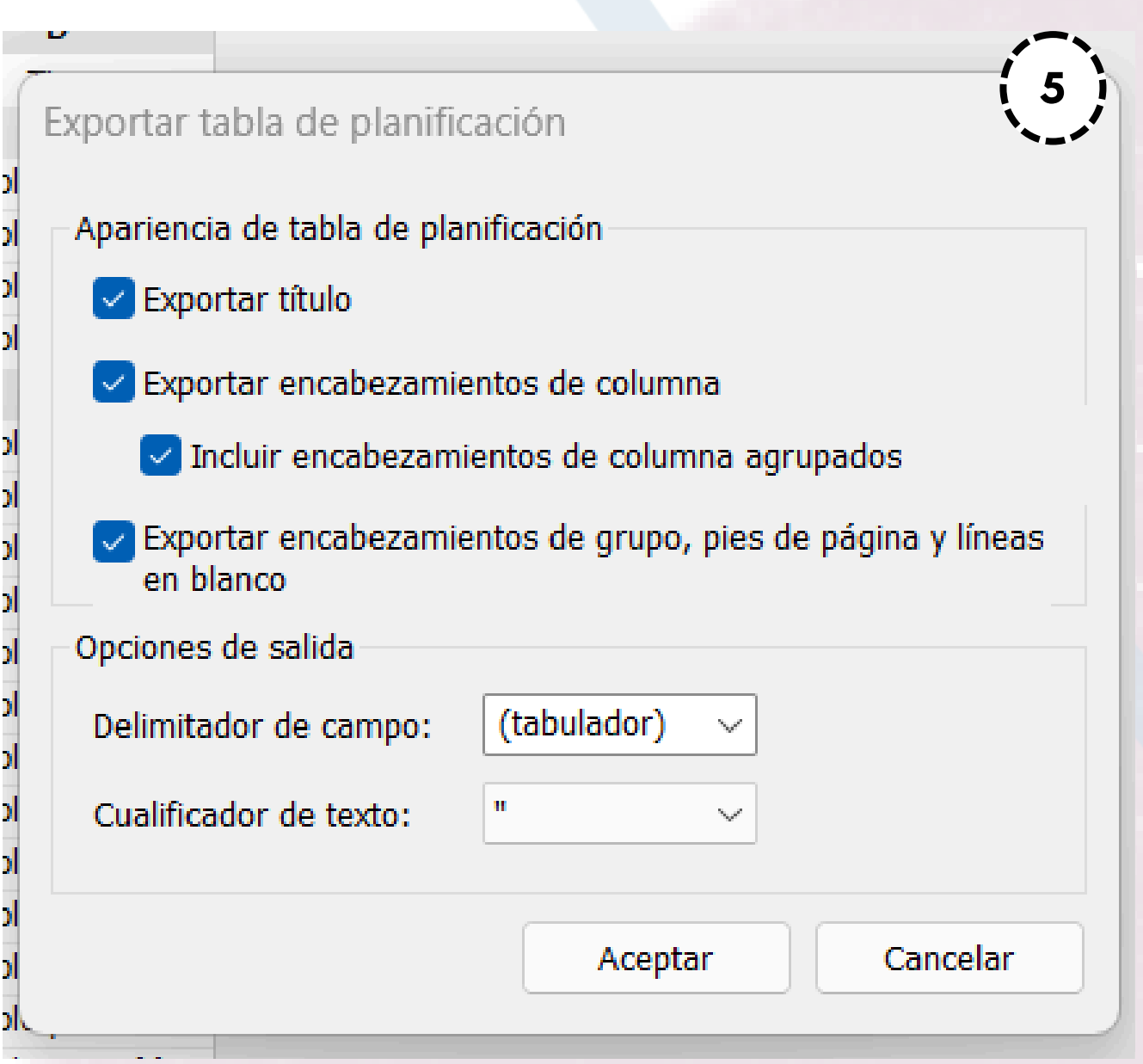


### EJECUTAR INTERFERENCIAS

**cantidades de muros 3-4**

Material	Área	Material	Nombre	Restricción de base	Tipo
4.80 m²	Acabado de cesium	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
7.15 m²	Acabado de cesium	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
7.16 m²	Acabado de cesium	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
10.43 m²	Acabado de cesium	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
4.47 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
4.80 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
6.91 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
6.91 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
7.15 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
7.16 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
10.43 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
11.27 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
12.98 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
22.13 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
22.65 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
22.70 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
24.74 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
25.29 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
25.62 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		
26.99 m²	Enlucido - Blanco	Pisca Nivel 3	Muro bloque + Mont		

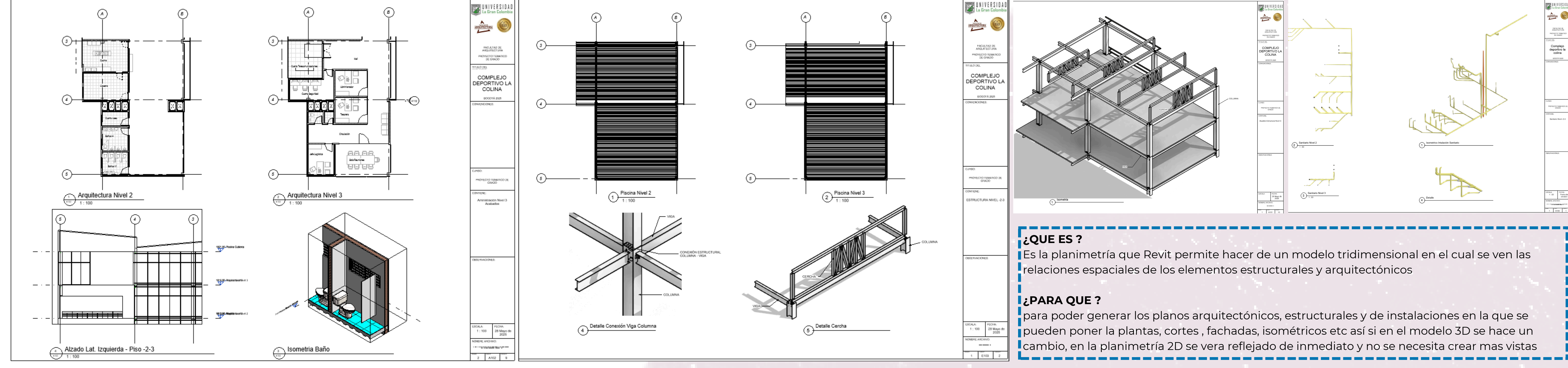
### EJECUTAR INTERFERENCIAS



### ¿QUE ES ?

Es un informe que genera Revit para calcular las cantidades de puertas, ventanas ETC. Para poder filtrar en el informe por tipos, áreas, materiales, el cual nos ayuda a tener una tabla de cantidades de puertas, ventanas, ETC. Esta información es necesaria para: Control de costos, Planificación de obra

## PLANIMETRIA Y DOCUMENTACIÓN



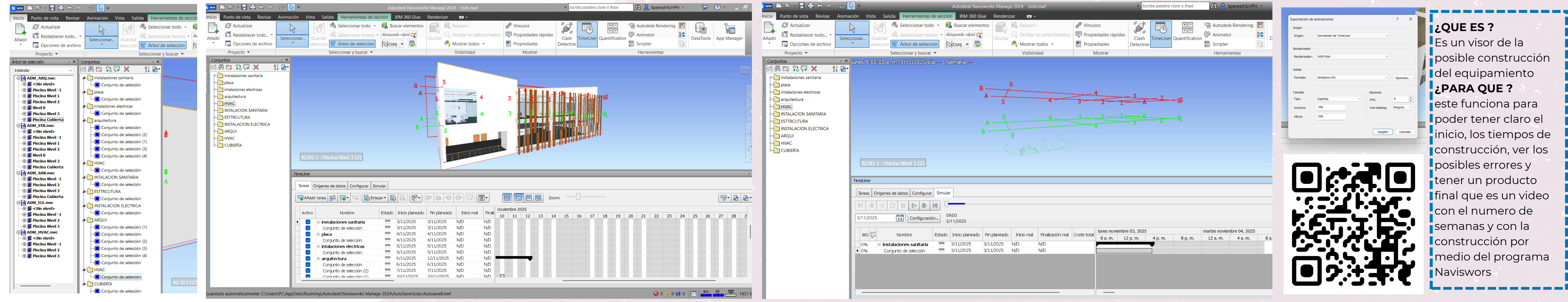
### ¿QUE ES ?

Es la planimetría que Revit permite hacer de un modelo tridimensional en el cual se ven las relaciones espaciales de los elementos estructurales y arquitectónicos

### ¿PARA QUE ?

Para poder generar los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones en la que se pueden poner las plantas, cortes, fachadas, isométricos etc así si en el modelo 3D se hace un cambio, en la planimetría 2D se vera reflejado de inmediato y no se necesita crear mas vistas

## SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS



### ¿QUE ES ?

Es un visor de la posible construcción del equipamiento

### ¿PARA QUE ?

este funciona para poder tener claro el inicio, los tiempos de construcción, ver los posibles errores y tener un producto final que es un video con el numero de semanas y con la construcción por medio del programa Navisworks

**CONCLUSIÓN**

- **ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS E INCONSISTENCIAS:** permite detectar y corregir las interferencias entre los diferentes modelos, antes de la ejecución lo que optimiza el proceso constructivo para poder reducir errores, tiempos de retrabajo y costos adicionales. en Revit y Navisworks
- **CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN:** El uso de Navisworks para la creación de informes facilita la revisión total del modelo 3D permitiendo detectar y documentar interferencias entre los diferentes sistemas
- **GESTIÓN DE CANTIDADES:** La gestión de cantidades en Revit optimiza el control de costos y la planificación mediante una tabla en la cual se puede filtrar por tipos, áreas, materiales etc
- **PLANIMETRIA Y DOCUMENTACIÓN:** Revit permite generar planos 2D (plantas, cortes, fachadas, isométricos) a partir del modelo 3D generando una documentación actualizada y coherente en todas las disciplinas del proyecto
- **SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS:** Navisworks permite planificar y simular el proceso constructivo, visualizando tiempos, secuencias y posibles errores, para obtener un video final que represente el avance por semanas de obra

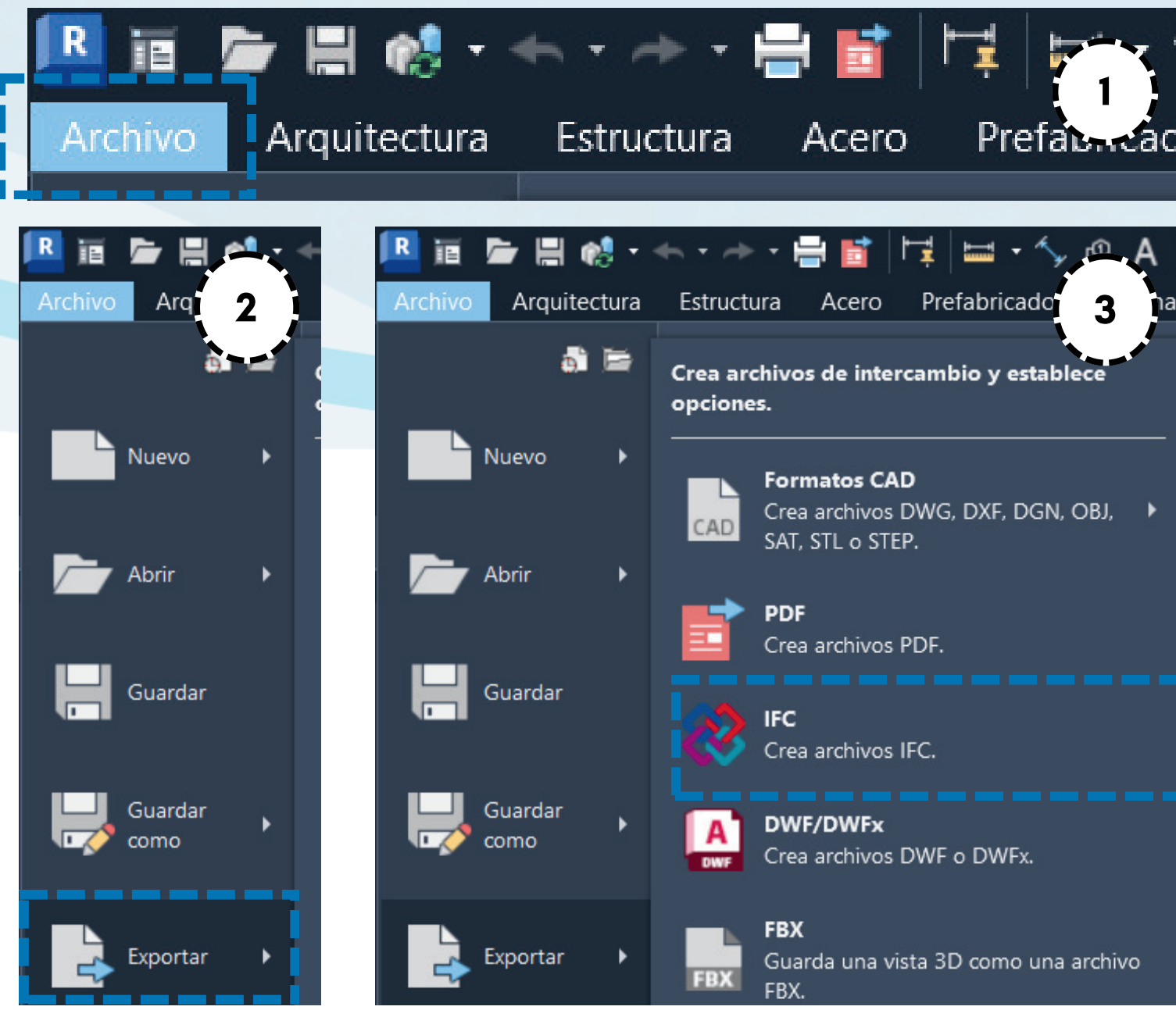
# MÓDULO 5 REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA

## EXPORTACIÓN A IFC ENTRE OTROS.



### EXPORTACIÓN IFC

- ARCHIVO
- EXPORTAR
- ESCOGIENDO LA OPCIÓN IFC, QUE APARECE CON SU RESPECTIVO ÍCONO.



### ¿PARA QUE ?

Es importante tener en cuenta que el archivo debe exportarse en formato IFC. Un archivo IFC es un tipo de formato universal que permite que distintos programas usados en construcción puedan compartir y trabajar con la misma información de un proyecto sin importar la plataforma.



- ### EXPORTACIÓN TWINMOTION
- VISTAS
  - TWINMOTION
  - EXPORTAR A ARCHIVO DE DATSMITH



### ¿PARA QUE ?

Es fundamental exportar el proyecto a Twinmotion, porque esta herramienta facilita la visualización y ambientación del modelo, permitiendo crear una representación más realista y detallada del diseño. Además, Twinmotion se integra a Revit como un complemento.

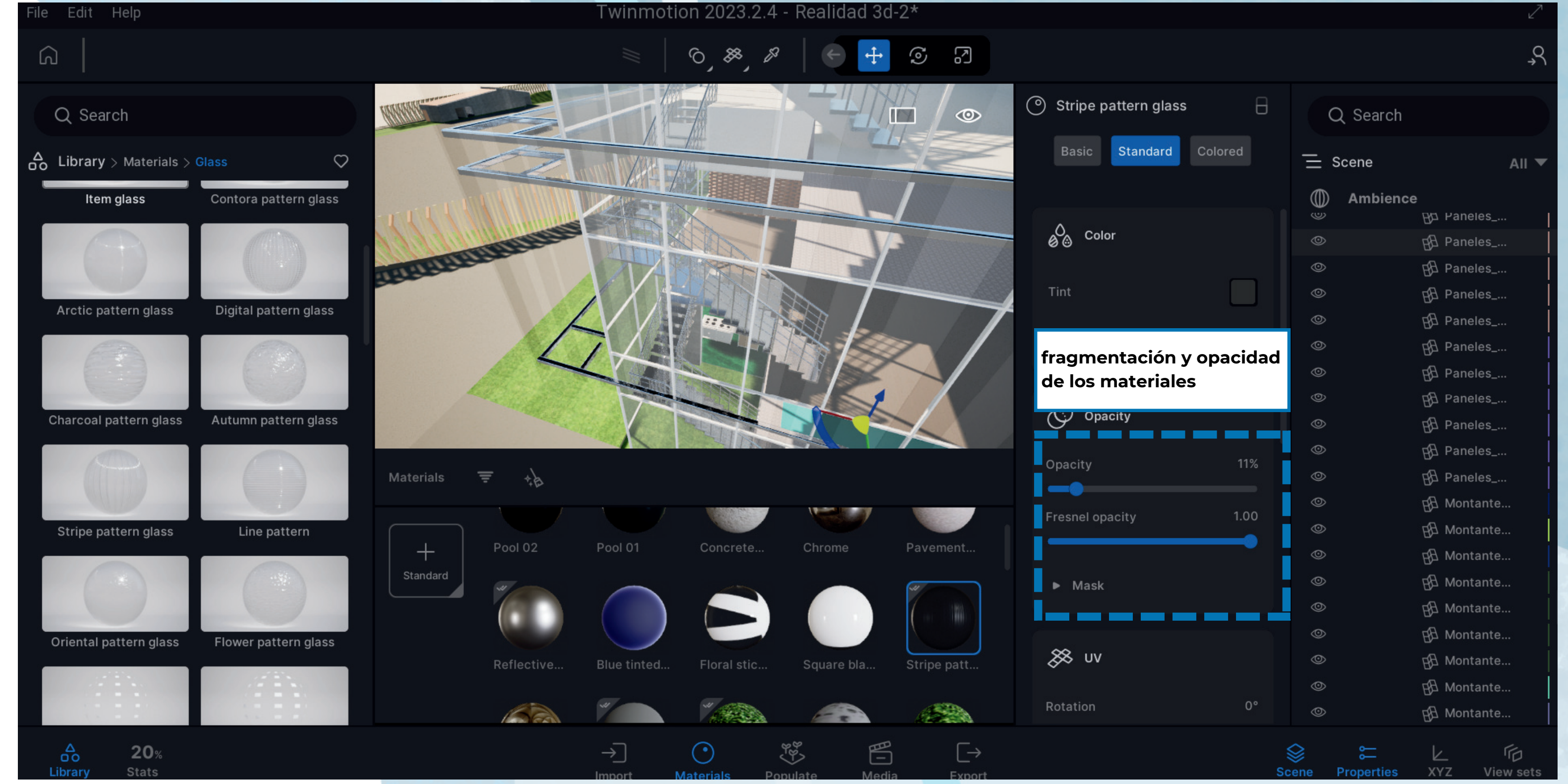
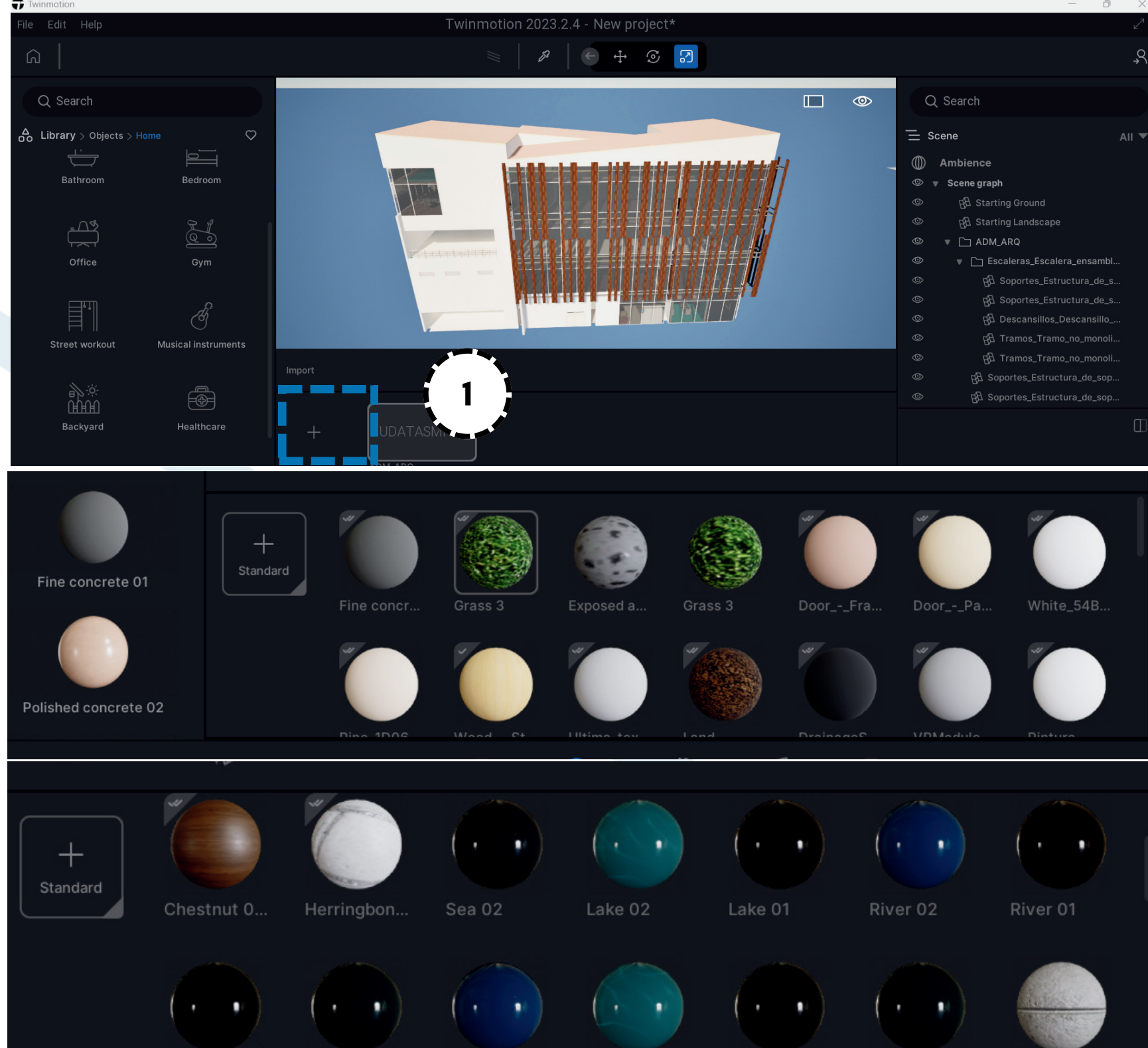
## RENDERIZACIÓN EN TIEMPO REAL.



- ### IMPORTACIÓN DE MODELO A TWINMOTION
- AGREGAR EN EL + Y SELECCIONAR LOS ARCHIVOS

### ¿PARA QUE ?

Después de importar el modelo 3D se pueden establecer los materiales para cada parte del modelo, podemos pasar de ladrillo, madera, pisos, vidrios, entorno como el pasto etc. estos también se pueden editar tanto su escala como su opacidad. esto nos funciona para poder tener una mejor expresión el modelo y poder generar unos render con mejor calidad



## FOTOMONTAJE Y RETOQUE FOTOGRÁFICOS 3D. TWINMOTION

### MOVIMIENTO DE PERSONAS

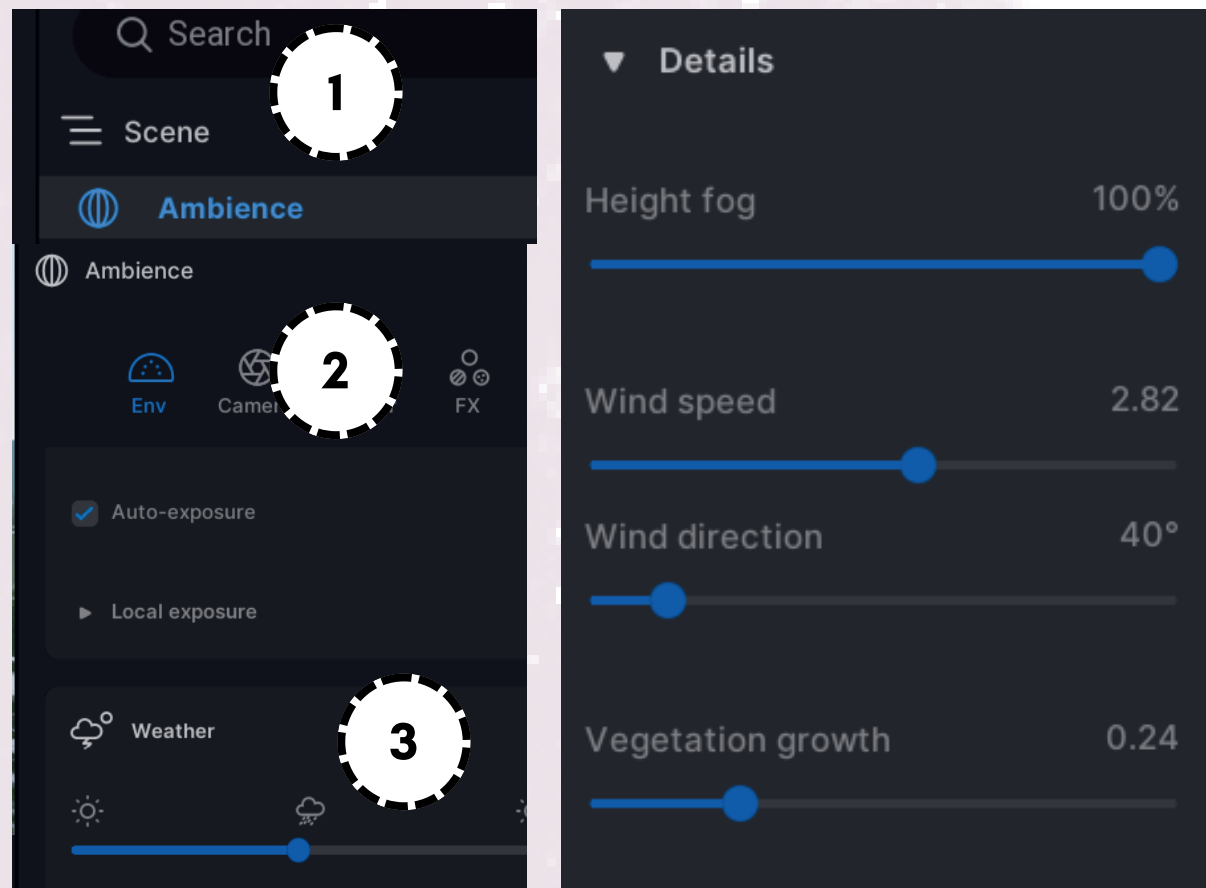
- POPULATE
- PATHS
- CHARACTER
- PICAR LOS PUNTOS DE MOVIMIENTO



### ¿PARA QUE ?

Para poder ambientar el modelo se busca en las librerías los diferentes mobiliarios que se pueden utilizar como lo son personas, mobiliario urbano, arboles, mobiliario domestico, luces ETC.

## FONDOS CLIMÁTICOS. MANEJO DE LUCES, SOMBRAS Y REFLEJOS. TWINMOTION

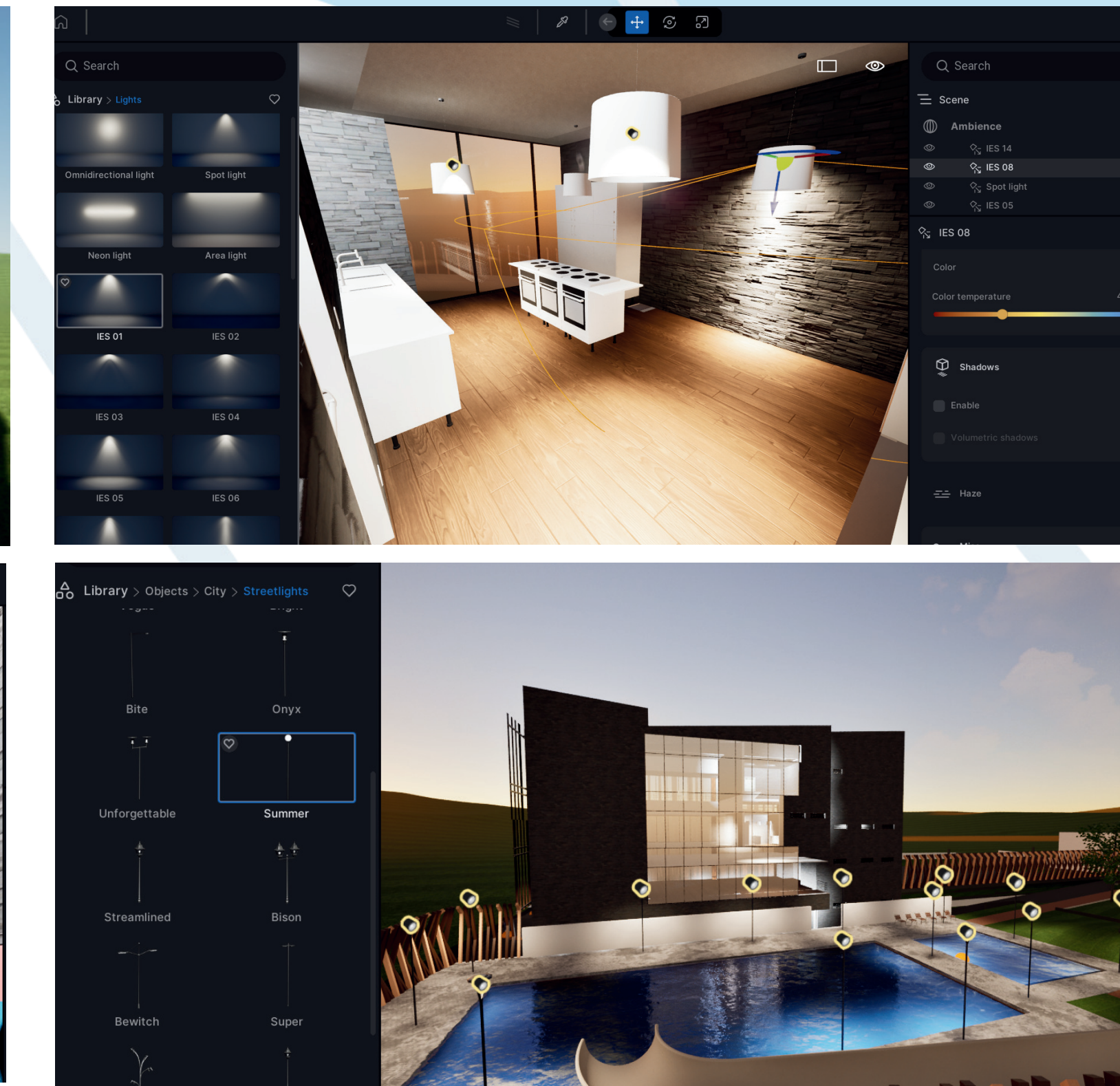
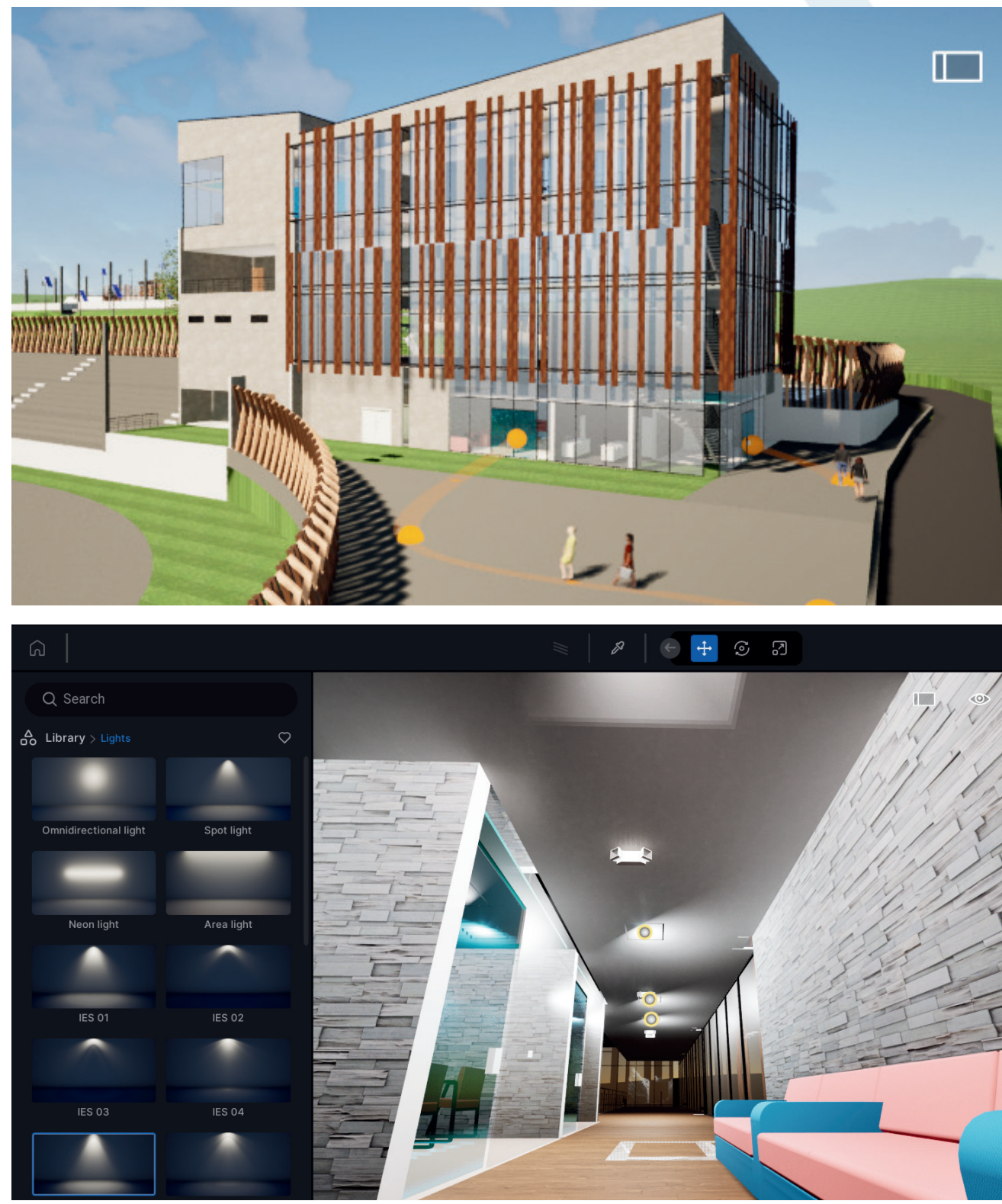


### MODIFICAR AMBIENTE

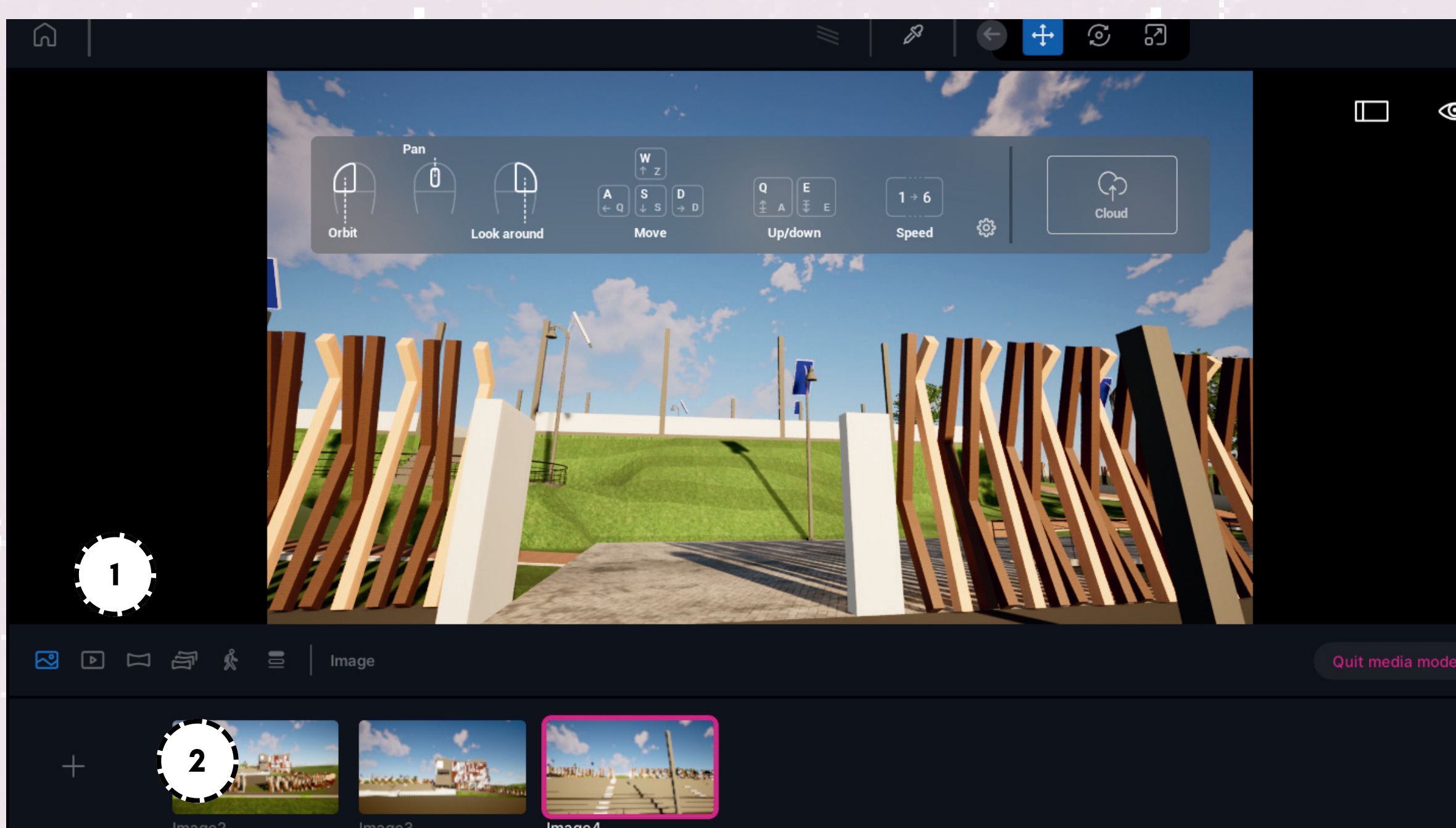
- AMBIENTE
- ENV
- MODIFICAR DE CALOR A FRIO
- DETAILS
- VEGETATION GROWTH(MODIFICACIÓN DE VEGETACIÓN)

### ¿PARA QUE ?

Se requiere ambientar los espacios según sus distintos climas y estaciones. Además, es posible configurar diferentes esquemas de iluminación, tanto interior como exterior, para lograr la atmósfera deseada.



## VISUALIZACIÓN DE MODELOS 3D. TWINMOTION

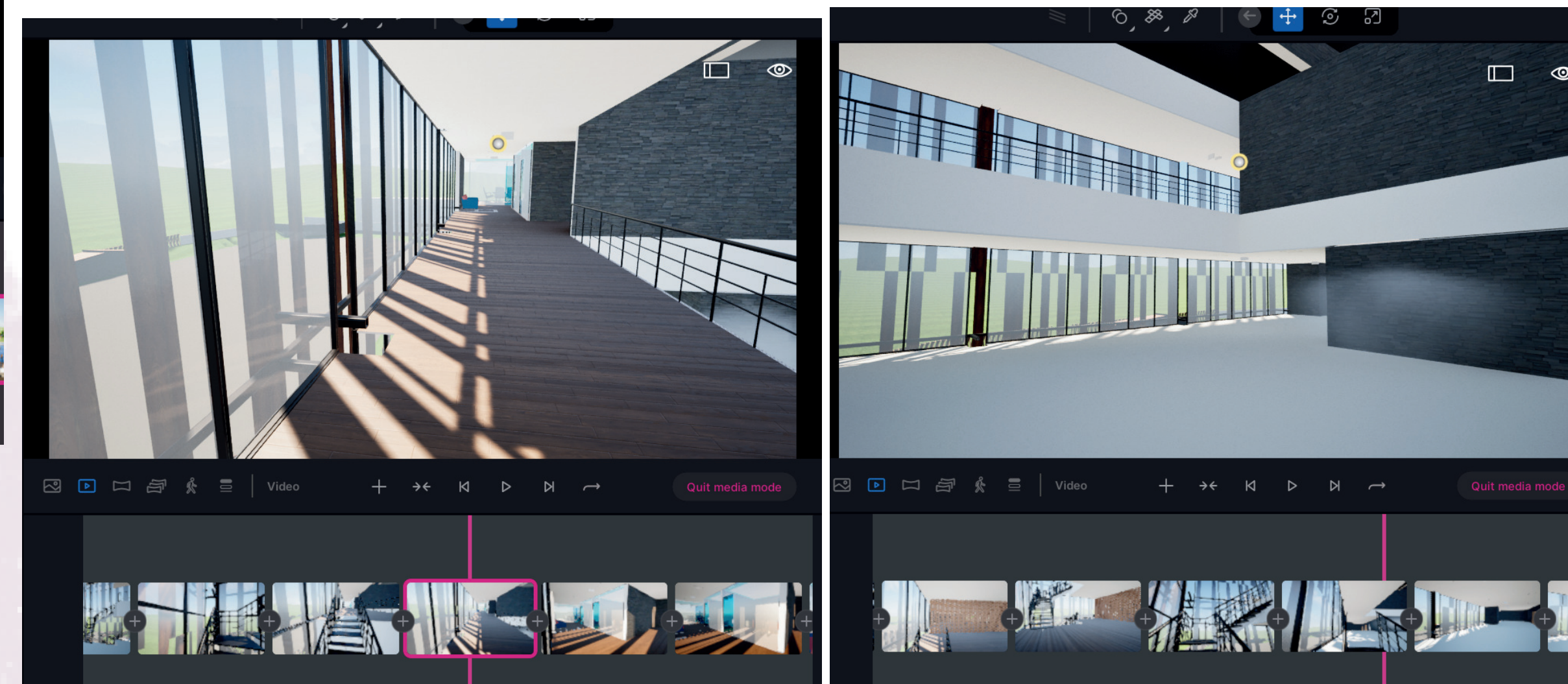
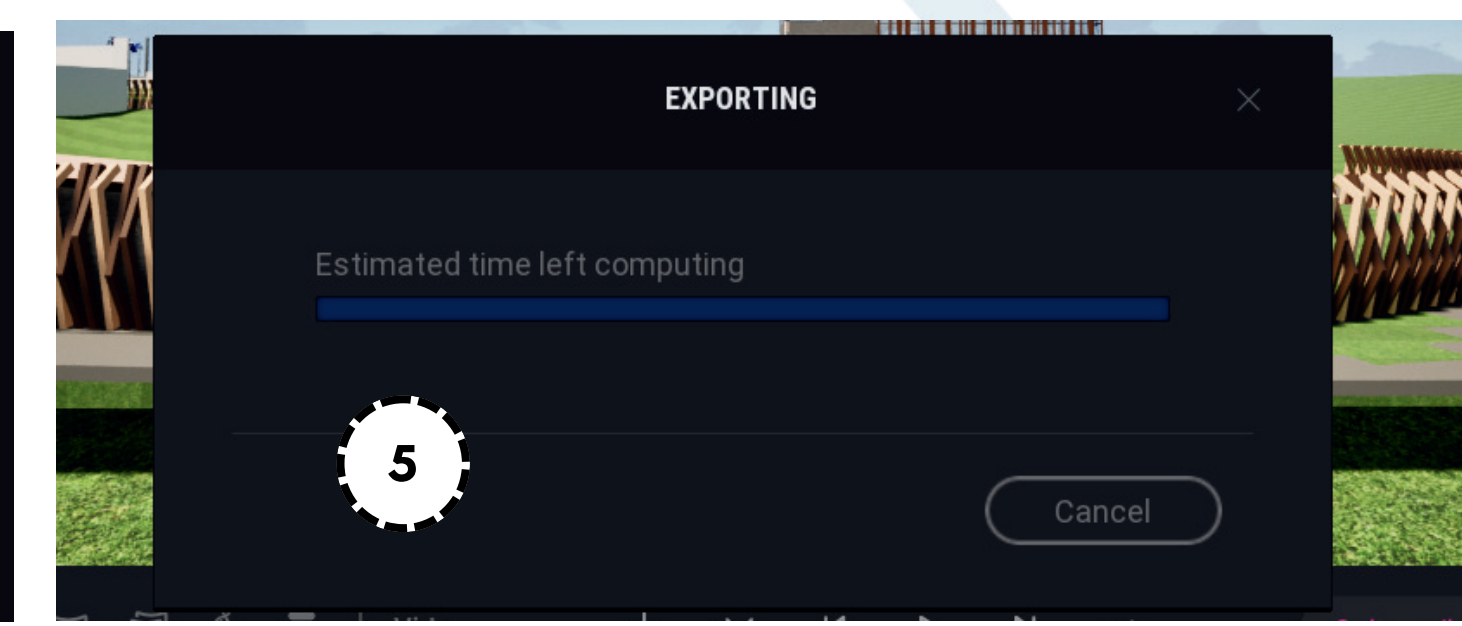
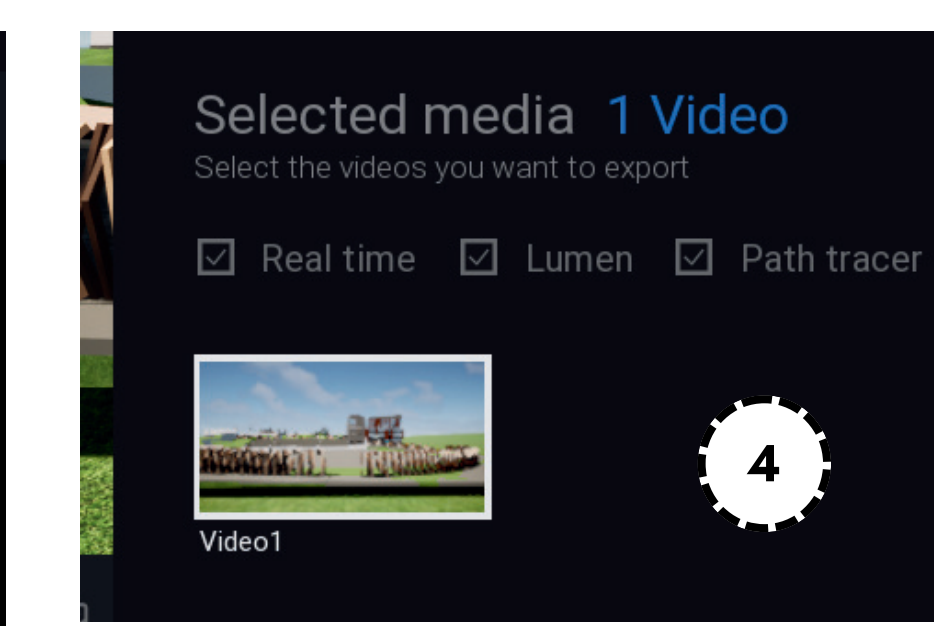
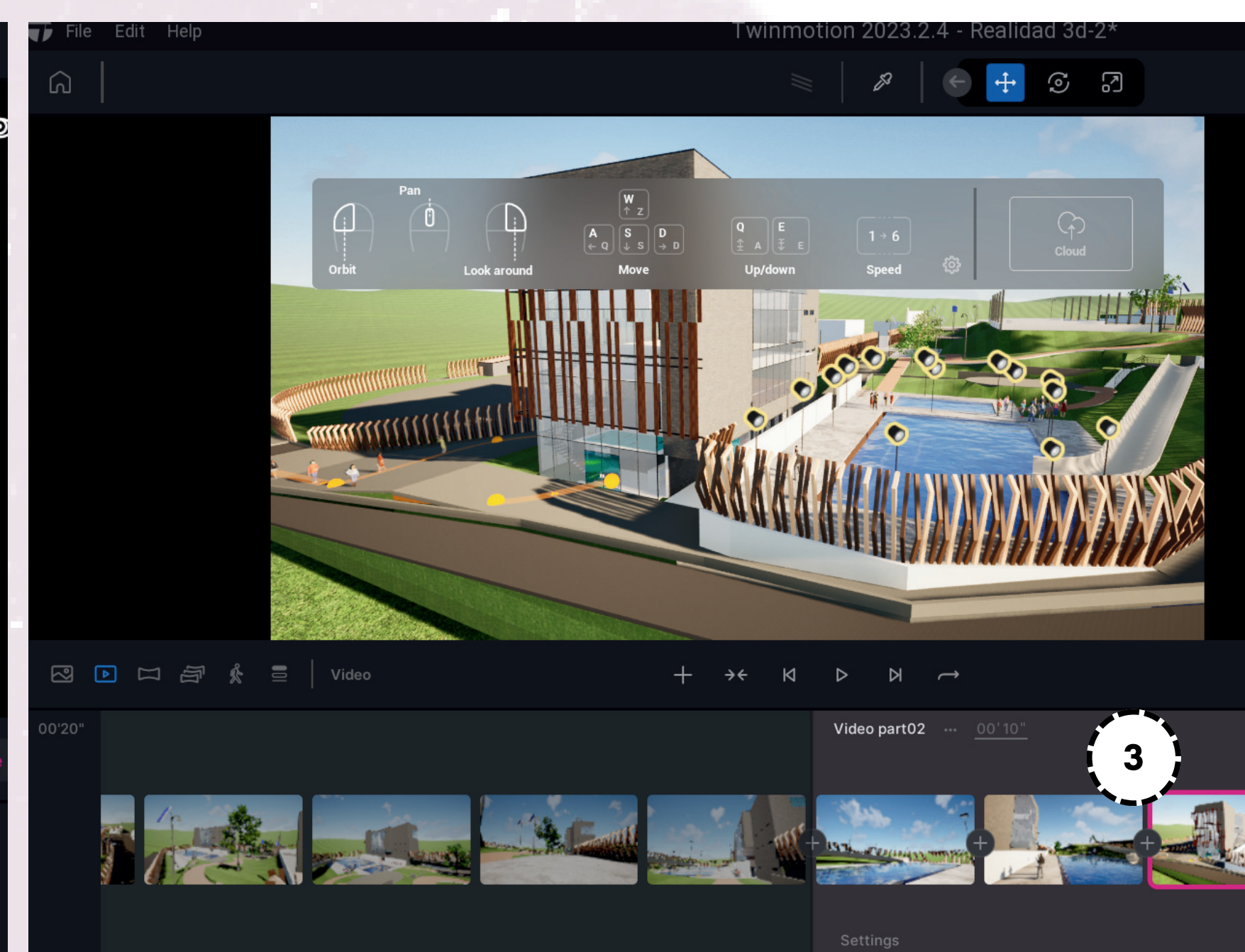


### GENERAR IMAGENES O VIDEOS

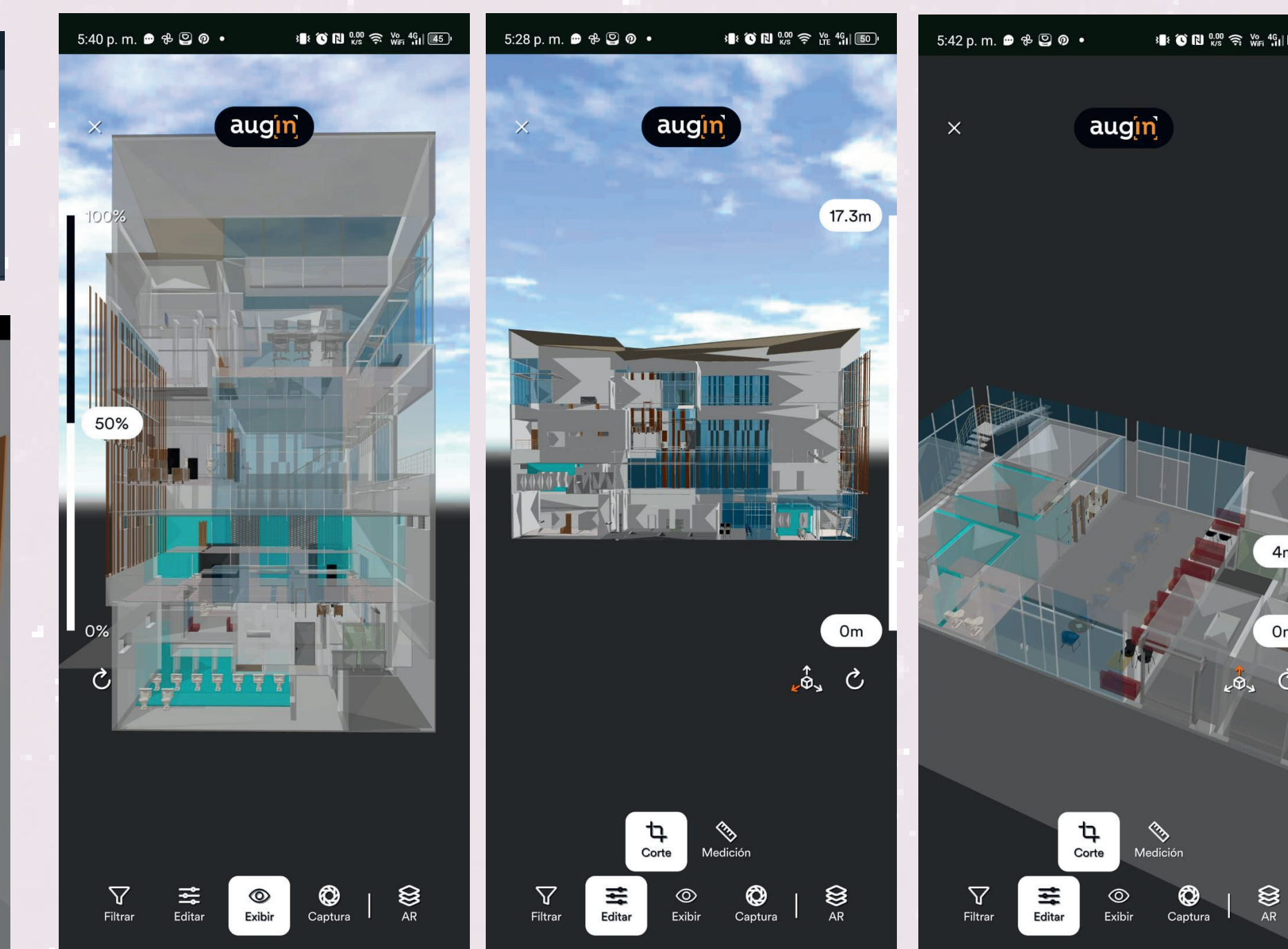
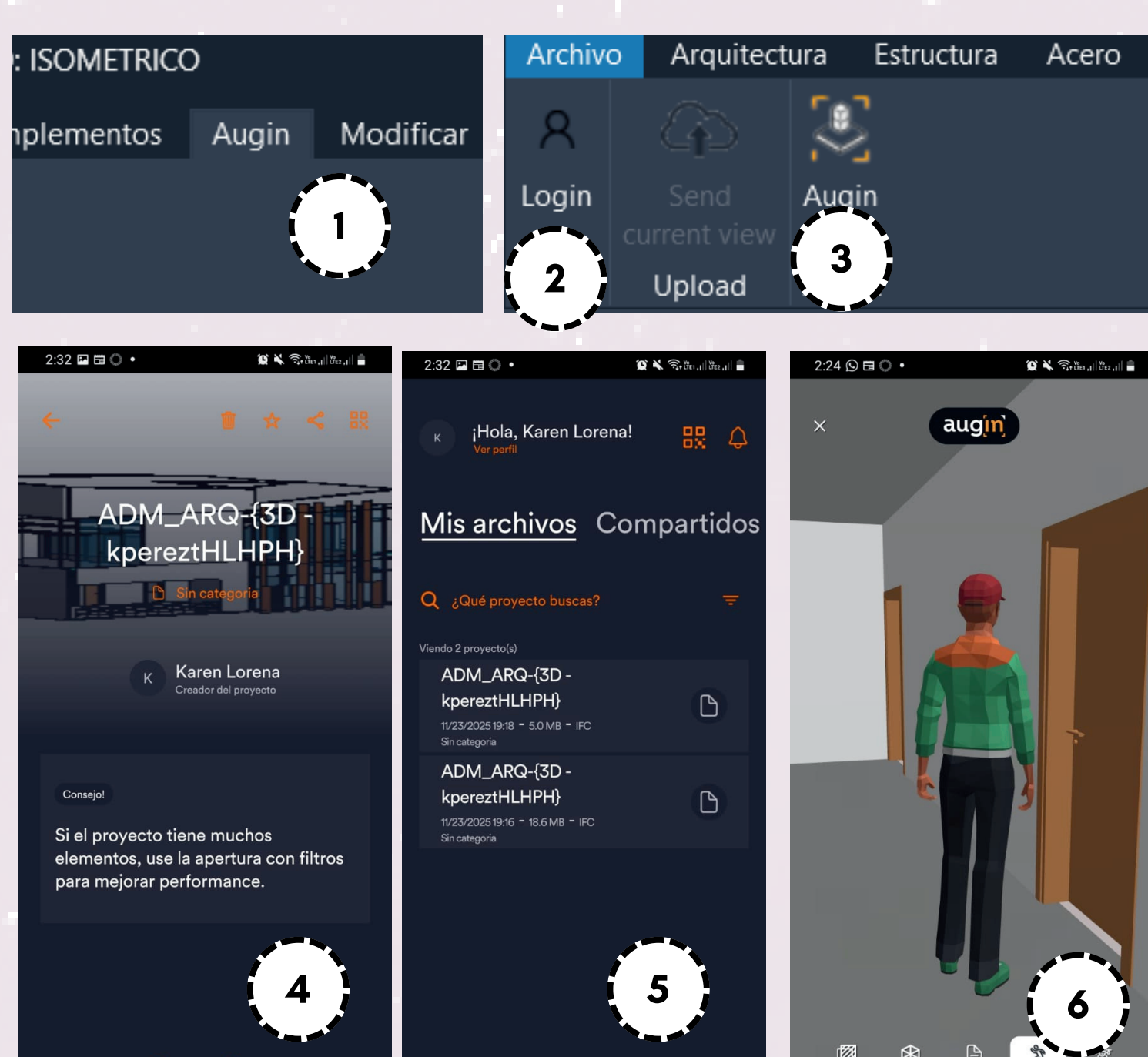
- ICONO DE VIDEO (+)
- IR MOVIENDO AL LUGAR POR DONDE SE REQUIERE EL RECORRIDO
- TIEMPO
- SELECCIONAR VIDEO
- EXPORTING

### ¿PARA QUE ?

Con esta herramienta es posible generar imágenes y videos que permiten visualizar el recorrido completo del equipamiento, incluyendo el movimiento de las personas y las condiciones climáticas. Además, estos elementos pueden exportarse en formatos MP4 y JPG.



## REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.

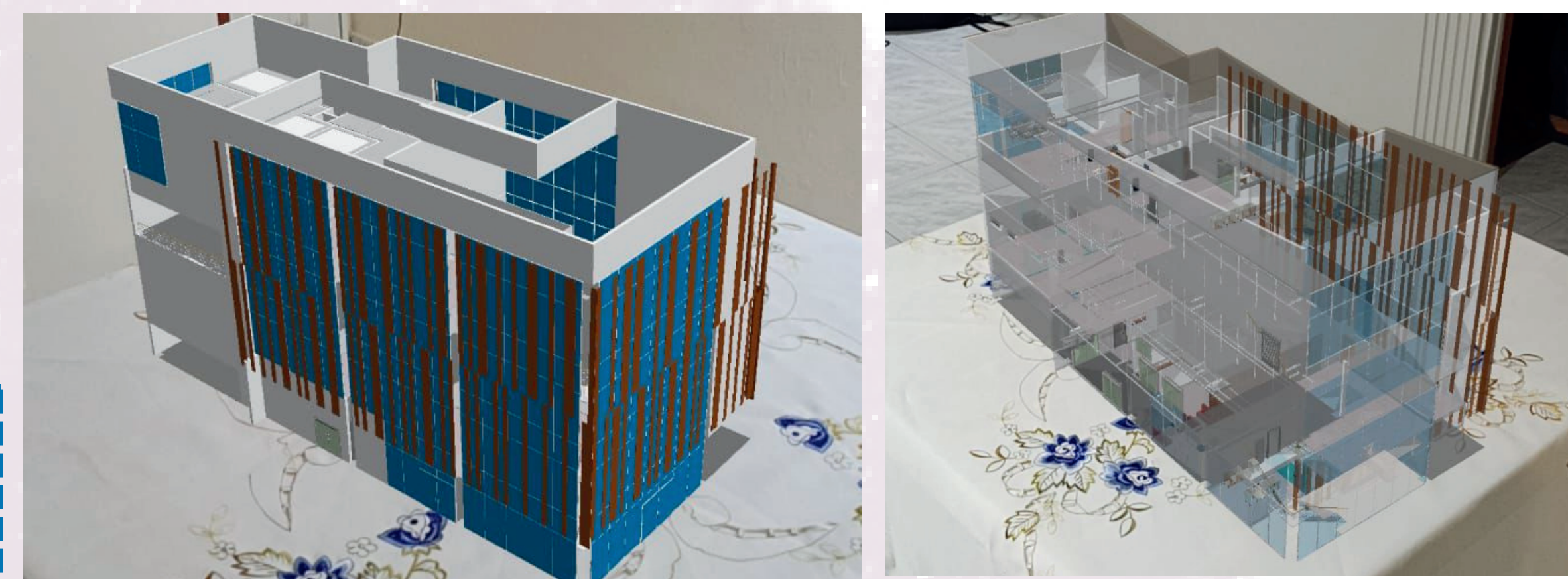


### EXPORTACIÓN A AUGIN

- AUGIN
- LOGIN (INGRESAR CUENTA)
- SEND CURRENT VIEW
- DESCARGAR AUGIN EN EL CELULAR
- CARGAR EL ARCHIVO
- ABRIRLO
- CREA AVATAR

### ¿PARA QUE ?

Augin es una herramienta de realidad aumentada que permite visualizar modelos BIM o 3D integrados en el entorno real desde un celular. Además, facilita la creación de recorridos para observar el proyecto completo



### CONCLUSIONES

La realidad virtual permite explorar un proyecto arquitectónico, estructura, de instalaciones como si estuviera construido, ofreciendo una percepción clara de los espacios y apoyando la toma de decisiones desde las primeras etapas.