

# BIM

## MÓDULO 1 - PISO 1º

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

### INTRODUCCIÓN A METODOLOGÍA

**B**UILDING  
**I**NFORMATION  
**M**ODELING

METODOLOGIA DE TRABAJO COLABORATIVO

CREACIÓN  
GESTIÓN

Proyectos de Construcción

BIM representa la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en planos, integrando información geométrica (3D), temporal (4D), de costos (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D).

#### ¿QUE ES BIM?

### DIMENSIONES DEL BIM

3D	4D	5D	6D	7D	8D
Modelo	Planificación	Presupuesto	Sostenibilidad	Mantenimiento	Seguridad y salud

¿PARA QUE SIRVE? Permite una gestión integral, optimizando su planificación, costos. Este enfoque facilita la eficiencia en todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

### OBJETIVO

Centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información **DIGITAL**

Sistema de diseños tradicionales

EVOLUCIONAR

### USOS

**PLANIFICACIÓN**  
Levantamiento de condiciones existentes  
Estimación de cantidades y costos  
Planificación de fases  
Análisis de cumplimiento  
Análisis de ubicación  
Autoría de diseño  
Revisión de diseño

**DISEÑO**  
Análisis estructural  
Análisis Lumínico  
Análisis Mecánico  
Otros Análisis Ing  
Evaluación normativa  
Análisis energético  
Coordinación 3D  
Planificación en sitio  
Diseño de sistemas constructivos

**CONSTRUCCIÓN**  
Fabricación digital  
Control y planificación de obras 3d  
Modelo As Built

**MANTENIMIENTO**  
Mantenimiento preventivo  
Análisis de sistema  
Gestión de activo  
Gestión y seguimiento  
Gestión y seguimiento de espacios

### ROLES

Este sistema de roles facilita la comunicación y la integración de información, mejorando la eficiencia y calidad en todas las fases del proyecto BIM.

### NIVELES DE DESARROLLO DE MODELOS

Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
CAD 2D	3D	Modelo paramétrico	Modelo BIM
NCAD USA ISO 15927 AEC IUKI CAD Std	CIPIC Avantix ISO 15927-2:2014 PAS 1180-2:2014 BS 8574-4 etc	IFC ISO 15927-2:2014 PAS 1180-2:2014 BS 8574-4 etc	IFC ISO 15927-2:2014
Planes, geometría (línea, texto)	Planes, objetos y modelos	Modelos y objetos	Interoperabilidad de datos
Archivos CAD y papel.	Consistencia en el flujo de información	Trabajo en la nube	Colaboración y procesos
Baja colaboración	Colaboración parcial	Colaboración completa	Integración completa

Guían a las organizaciones en la adopción de procesos digitales para mejorar la gestión y colaboración en proyectos de construcción.

### LOD

Representación digital Tridimensional

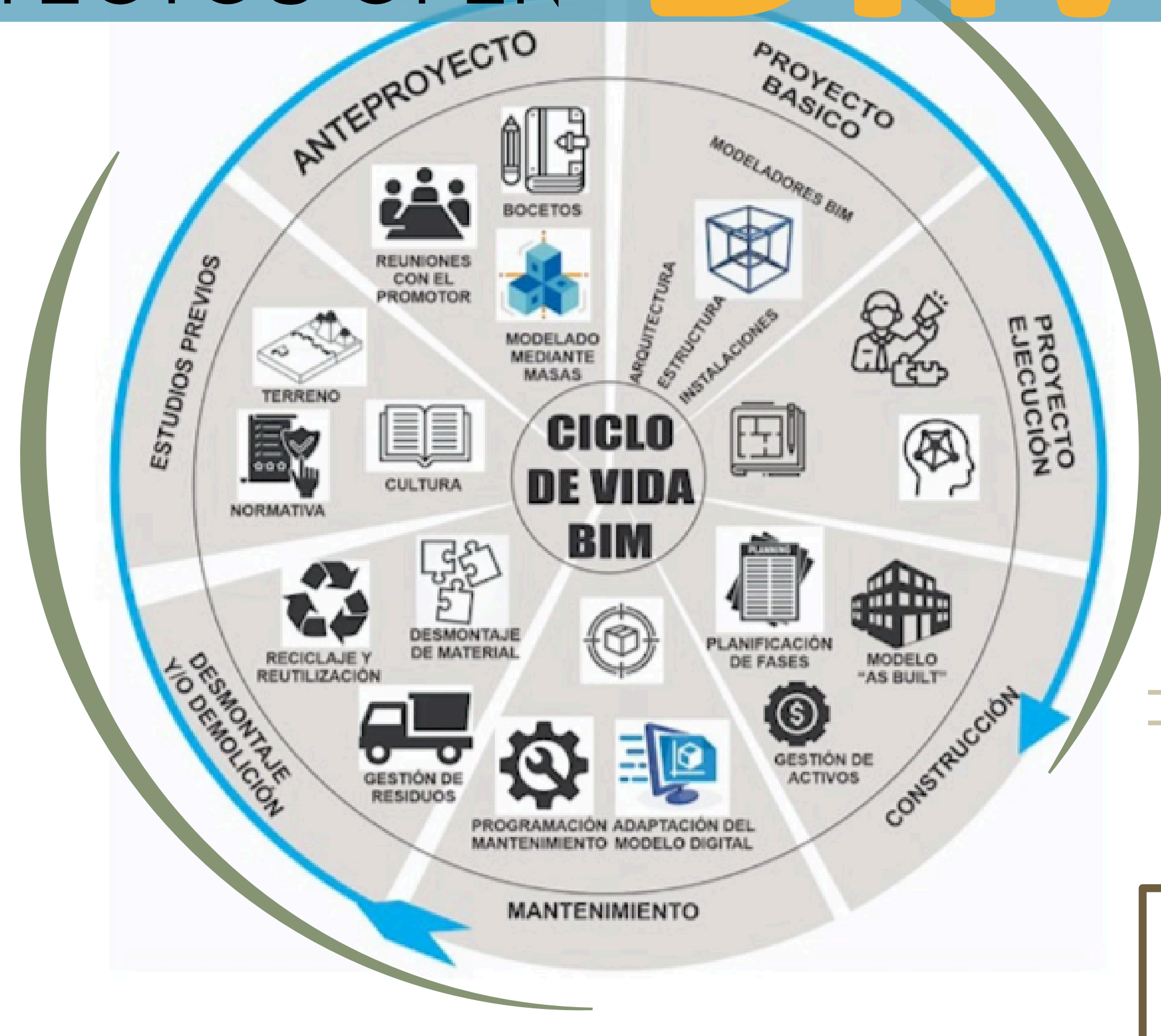
LOD 200, LOD 300, LOD 350, LOD 400

Escala que informa de hasta qué punto se ha desarrollado un elemento del modelo, en cuanto a su geometría y la información relacionada con él

### LOI

"Nivel de Información" (LOI) para referirse al nivel de detalle necesario para datos no gráficos, como métricas de rendimiento, materiales e información de sostenibilidad, en cada etapa de un proyecto

LoD Level of Development + LOI Level of Information



### ISO 19650-1 ESTADOS DE UN CDE

WIP: El estado "Trabajo en curso" se usa para la información que está desarrollando un equipo de trabajo.

APROBACION (M01)

COMPARTIDO: La finalidad del estado "compartido" es permitir el desarrollo colaborativo del modelo de información.

PUBLICADO: El estado "Publicado" se utiliza para información autorizada para su uso.

ARCHIVADO: El estado "Archivado" se usa para mantener un registro de la información compartida.

### ISO 19650 2º

### APARTADOS DE LA ISO 19650

- ISO 19650-2: EVALUACIÓN DE NECESIDADES (PUNTO 1 DEL FLUJOGRAMA)
- ISO 19650-2: PETICIÓN DE OFERTAS (PUNTO 2 DEL FLUJOGRAMA)
- ISO 19650-2: PRESENTACIÓN DE OFERTAS (PUNTO 3 DEL FLUJOGRAMA)
- UNE-EN ISO 19650-2: CONTRATACIÓN (4)
- ISO 19650-2: MOVILIZACIÓN (5)
- ISO 19650-2: PRODUCCIÓN COLABORATIVA DE LA INFORMACIÓN (6)
- ISO 19650-2: ENTREGA DEL MODELO DE INFORMACIÓN (7)
- ISO 19650-2: FIN DE LA FASE DE DESARROLLO (8)

### FASES DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

PRE-CONSTRUCCION: Planificación, Estimación de costes

POS-CONSTRUCCION: Ocupación, Mantenimiento de la instalación

### NORMAS Y ESTÁNDARES ISO 19650 - 1º

Utilizado para ilustrar el proceso completo de edificación, de mantenimiento o de demolición

### CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

Entorno común de datos, Colaboración digital, Información de fácil acceso, Seguridad y reducción en riesgo de la información, Revisión y modificaciones eficaces, Acceso a todos los miembros del equipo.

### BEP (BIM EXECUTION PLAN)

- Misión**: ¿Qué se pretende alcanzar con el modelo BIM?
- Alcance**: Nivel de detalle que se quiere alcanzar con el proyecto y el número de entregas que se deben realizar.
- Control de proyecto**: Cumplimiento del plan que se está ejecutando para alcanzar los objetivos.
- Identificación y mitigación de los riesgos del proyecto**: Establecimiento de los procedimientos de evaluación y proyección de soluciones.
- Herramientas a utilizar**: Establecer las herramientas necesarias para desarrollar el proyecto.
- Enfoque de la ejecución del proyecto**: Establecer el plan de acción para dar cumplimiento a los objetivos y alcances del proyecto.
- Estrategias de éxito**: ¿Cuál es la directriz para desarrollar eficazmente el proyecto? ¿Cuáles son los niveles de solapamiento que se aceptan entre las distintas disciplinas?
- Roles y responsabilidades de los agentes implicados**: Última fase del proyecto, en el que se establece la medida en la que se dio cumplimiento de los pasos anteriores.
- Plan de construcción**: Protocolo en el que se describe la manera en la que se interviene el modelo BIM. Fijando cuáles son los formatos que se utilizarán en el proyecto y en los que se compartirá la información.
- Plan de verificación**: Explicación de cómo intervendrán y ejecutarán sus funciones, los agentes que intervendrán en el proceso.

### RESOLUCION 0441 DEL 2020

Paso 1: Preparación entorno Digital para la recepción de documentos

Paso 2: Radiación

Paso 3: Revisión y expedición de actas de observaciones

Paso 4: Recepción de Documentos de respuestas

Paso 5: Viabilidad

Paso 6: Expedición de acto administrativo

Paso 7: Archivo y reporte

El BEP (BIM Execution Plan), o Plan de Ejecución BIM, es un documento fundamental en la implementación de la metodología BIM en un proyecto. Su función principal es establecer cómo se desarrollará el trabajo colaborativo entre los distintos actores del proyecto dentro del entorno BIM. En él se definen los objetivos, responsabilidades, flujos de trabajo, usos del modelo, entregables, estándares, herramientas y formatos que se utilizarán a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

### Procesos BIM

Identificar los usos, Definir los entregables BIM, Crear mapas de procesos, Desarrollar la infraestructura, Procedimientos de comunicación y control.

### BEP (BIM EXECUTION PLAN)

Stakeholder requirements	Contractual requirements	Deliverables	Strategy
Organisational Information Requirements (OIR)	Generates	Asset Information Model (AIM)	Management
Project Information Requirements (PIR)	Exchange Information Requirements (EIR)	Project Information Model (PIM)	Project

### BEP (BIM EXECUTION PLAN)

La interfaz IFC es un formato de archivo abierto, promovido por buildingSMART International, que facilita el intercambio de información entre diferentes softwares dentro del entorno BIM (Building Information Modeling).

GEOMETRY + DATA = IFC = BIM APPLICATION

### BCF (BIM COLLABORATION FORMAT)

Interoperabilidad BIM

BIM TRACK\*, ARCHICAD, VECTORWORKS, SOLIBRI, TEKLA, BIMcollab, aconex, Novapoint, TEKLA

### BIM COLAP

BIMcollab es un grupo de soluciones diseñadas para crear y compartir datos sobre proyectos de construcción o infraestructuras BIM. Lidera la colaboración basada en modelos con plataformas de coordinación BIM, validación de modelos, gestión de incidencias, extracciones de cantidades, gestión de documentos y gestión de activos.

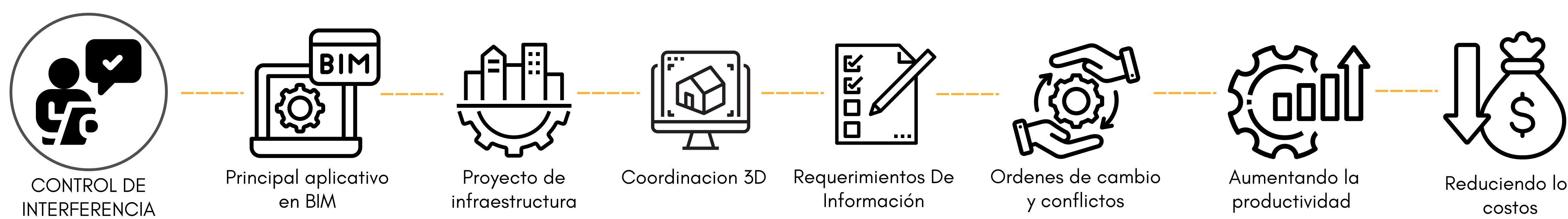
### CONCLUSIONES

- BIM mejora la coordinación interdisciplinaria y reduce errores. Permite una colaboración más efectiva entre arquitectura, estructuras, instalaciones y demás disciplinas involucradas. La detección temprana de interferencias ayuda a evitar conflictos constructivos, disminuyendo retrabajos y retrasos.
- Optimiza la planificación y el uso de recursos. BIM facilita la visualización anticipada de procesos constructivos, permitiendo una mejor gestión del tiempo y de los materiales. Esto se traduce en una ejecución más eficiente, con menos desperdicio y mayor control sobre los cronogramas y presupuestos establecidos.
- Ofrece información útil para todo el ciclo de vida del proyecto. Desde la etapa de diseño hasta la operación y mantenimiento, el modelo BIM concentra datos relevantes como especificaciones técnicas, costos, comportamiento energético y requerimientos de mantenimiento, lo que permite tomar decisiones fundamentadas en cada etapa.
- Aumenta la calidad general del proyecto. Al integrar todos los aspectos del diseño, la construcción y la operación en un modelo único, BIM eleva el estándar de calidad en términos de precisión, coordinación y gestión, contribuyendo a resultados más sostenibles y funcionales.



## ANÁLISIS

El control de interferencias es una aplicación clave del BIM, especialmente en proyectos de infraestructura, ya que la coordinación 3D permite reducir conflictos entre disciplinas, requerimientos de información y órdenes de cambio, mejorando la productividad y disminuyendo costos. Herramientas como Clash Detective en Navisworks facilitan la detección y gestión de estos conflictos mediante pruebas y generación de informes.



### ANÁLISIS

- ABRIR Y AÑADIR ESPECIALIDADES**  
En el icono 'Abrir' se cargan los modelos estructurales en formato RVT, mientras que las demás especialidades, como arquitectura y redes, se vinculan usando el comando 'Añadir', como se muestra en la figura.
- VINCULACION DE MODELOS**  
Se muestra la interfaz de vinculación de modelos en Navisworks.
- ACTIVACIÓN DE LA OPCIÓN CLASH DETECTIVE PARA EL ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS**  
En el icono Clash Detective se puede ejecutar un análisis de interferencias, como se muestra en la figura. Al activarlo, se abrirá un cuadro de diálogo donde se seleccionan las especialidades a comparar, por ejemplo, Estructura vs Redes, y luego se hace clic en 'Ejecutar prueba'.
- VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS**  
Una vez ejecutado el análisis, se podrán visualizar tanto el total como el detalle de las interferencias. A cada uno se le puede asignar un responsable mediante la opción 'Asignar a' y seleccionar su estado, como se muestra en la figura.
- VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS EN NAVISWORKS MANAGER**
- CREACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS**  
Tras ejecutar el análisis, es posible exportar un informe de las interferencias identificadas mediante la opción 'Informe' y luego 'Escribir informe'. Antes de ello, se debe seleccionar el formato HTML (Tabular).
- ACTIVACIÓN DE LA OPCIÓN CLASH DETECTIVE PARA EL ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS**
- VISUALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS**

### SIMULACIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.

- Mediante la opción 'Añadir', se deben vincular los archivos de cada especialidad del proyecto utilizando archivos en formato .rvt.
- "Al activar el **Árbol de selección**, se puede visualizar la estructura de cada archivo y modelo vinculado, permitiendo identificar si están organizados por zonas, niveles o módulos.
- Para iniciar la programación por actividades de ejecución, se debe activar el **administrador de conjuntos** y crear carpetas para cada actividad.
- Las carpetas o **conjuntos** pueden crearse según las actividades generales del proyecto, como muros, losas o escaleras, tal como se muestra en la figura.
- Si al seleccionar la opción 'Añadir' no está habilitada la opción 'Para cada conjunto', será necesario **cambiar el nombre de cualquier componente** en la lista de conjuntos.
- Con los conjuntos creados y los componentes cargados en cada carpeta, seleccione la opción **Time Liner**. Esto activará un cuadro de diálogo que permitirá visualizar las actividades según la configuración de conjuntos creada.
- PARA CADA CONJUNTO INHABILITADA
- Puede ajustar las fechas de inicio y finalización, y luego hacer clic en **'Simular'** para visualizar la secuencia constructiva del proyecto.
- Al cambiar el nombre, se activará la opción 'Para cada conjunto', lo que generará automáticamente un diagrama de Gantt con las fechas de inicio y fin para cada actividad.

### CREACIÓN DE INFORMES DE COORDINACIÓN

INFORME DE CONFLICTOS → VENTANA CLASH DETECTIVE → EJECUCIÓN PRUEBAS CORRESPONDIENTES → CREACIÓN DE INFORME DE CONFLICTOS → SELECCIÓN FICHA DE INFORME → SELECCIÓN PRUEBAS CON RESULTADOS

En la ventana de Clash Detective se debe ejecutar la prueba correspondiente. Si ya se han realizado todas las pruebas del panel 'Pruebas', se debe seleccionar aquella cuyos resultados se deseen consultar.

DEBE HACERSE CLIC EN LA FICHA INFORME

### ABSTRACCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES

La coordinación mediante modelos federados en metodología BIM no solo permite detectar interferencias entre especialidades, sino que también favorece un flujo de trabajo más eficiente al mejorar la consistencia del modelo. Esto reduce errores en la cuantificación y permite una adecuada gestión gracias al nivel de detalle. La información extraída se organiza como una base de datos, por lo que su calidad y precisión amplían las posibilidades de organización según las necesidades del proyecto. En esta sección se abordará el análisis de la organización de la información del modelo y la revisión de parámetros de las familias utilizadas. Además, se crearán tablas de planificación por disciplinas para ejemplificar la gestión y clasificación de datos según los parámetros definidos en cada familia.

TABLAS DE PLANIFICACIÓN POR DISCIPLINAS

### VISUALIZACIÓN DE INFORMES DE INTERFERENCIAS EN FORMATO HTML.

AUTODESK NAVISWORKS Informe de conflictos

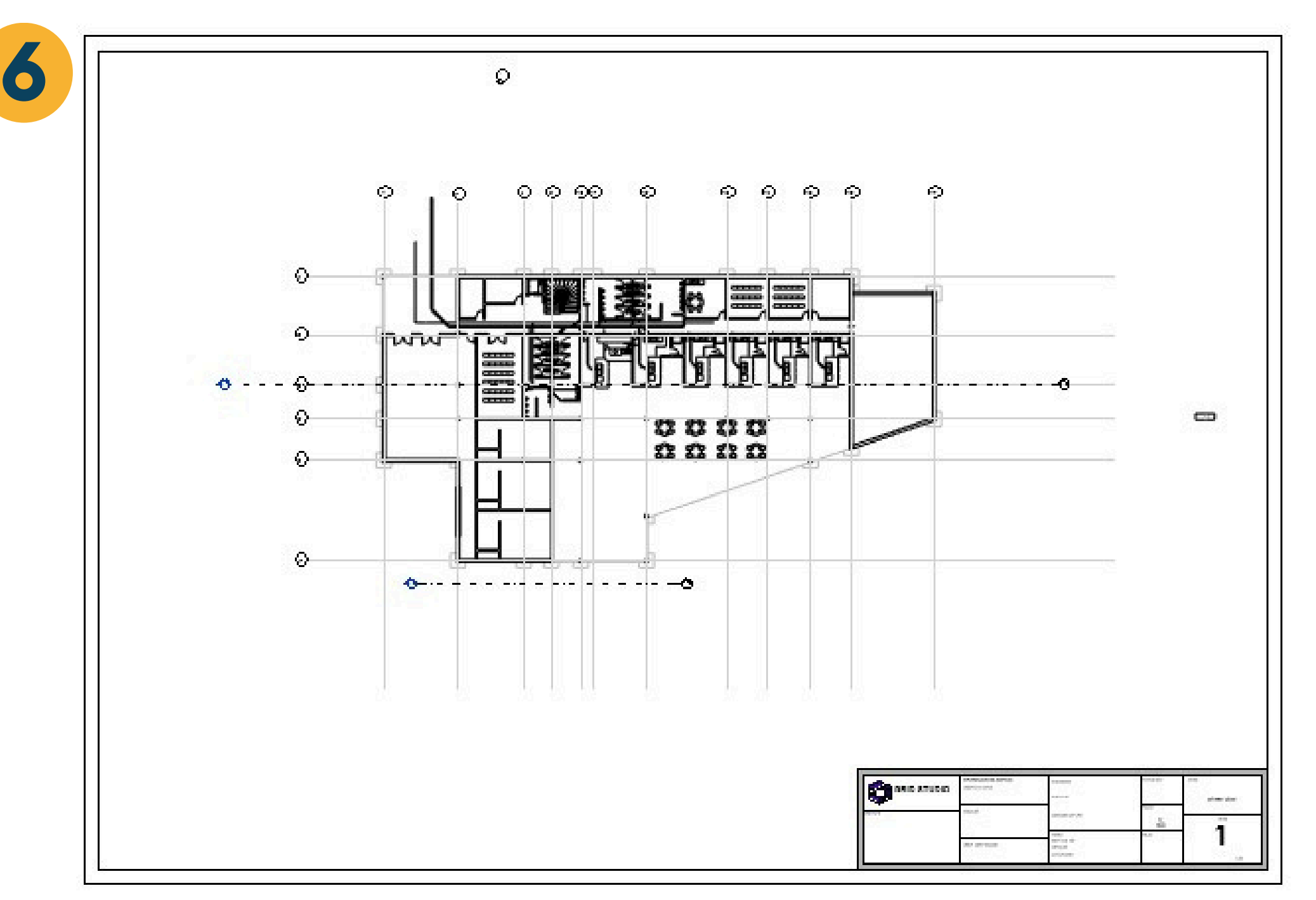
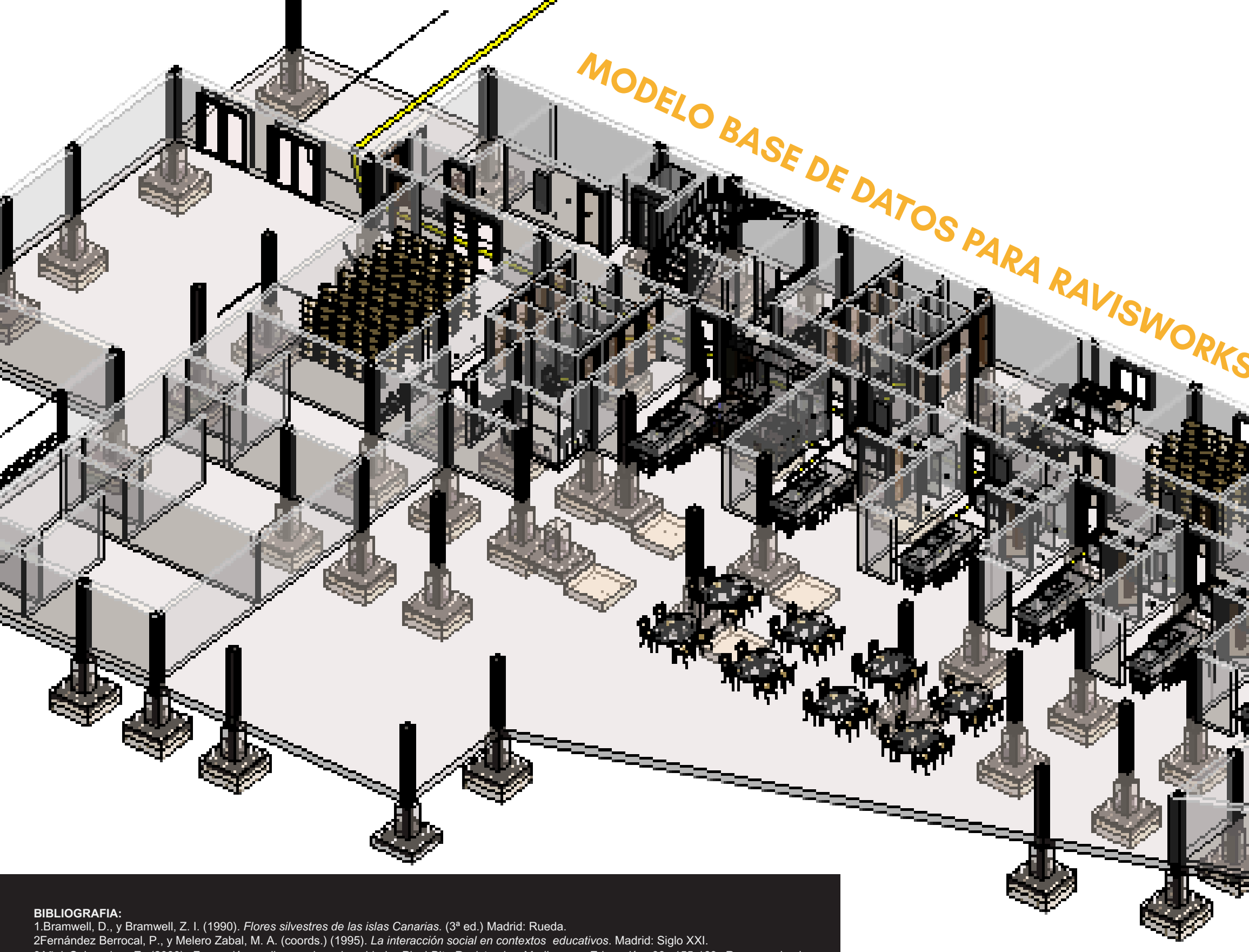
Imagen	Numero de conflicto	Estado/Ocultar	Alignar	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
Conflicto1	1	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233206	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto2	2	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233205	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto3	3	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233214	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto4	4	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233213	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto5	5	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233204	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto6	6	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233204	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)
Conflicto7	7	Nuevo	0	1	W-41.100, W-74.100, W-100.000	02 de elemento: 203208	Level 1	Losas de cimentación	Cimentación estructural: Losa de cimentación: Losa de cimentación esp3.00	02 de elemento: 233208	Level 1	Pilar rectangular hormigón	Pilares estructurales: Pilar rectangular hormigón C1 (0.3000,30)

### CONFIGURACIÓN DE PLANIMETRÍAS Y DOCUMENTACIÓN

- Navegador de proyectos - proyecto amoblado3d
- Nuevo plano...
- Organización del navegador...
- Selección de planos para imprimir
- Configuración de impresión

### CONCLUSIONES

- Navisworks te permite juntar los modelos de diferentes especialidades, ayudando a detectar interferencias entre sistemas y mejorando la coordinación en el proyecto.
- Con Navisworks, puedes simular las secuencias de construcción, ajustar las fechas de inicio y fin de las actividades, y así mejorar la planificación y el cronograma.
- Usando la herramienta Clash Detective de Navisworks, puedes encontrar interferencias entre los modelos, lo que te permite solucionarlas antes de la construcción y ahorrar en correcciones.
- Navisworks ofrece una visualización en 3D de los modelos, lo que ayuda a los equipos a entender mejor el proyecto y tomar decisiones más informadas durante todo el proceso.
- Con Navisworks, puedes crear tablas de planificación basadas en la información de los modelos, lo que hace que la gestión de recursos y tiempos sea más eficiente y controlada.
- Navisworks mejora la colaboración entre equipos al ofrecer una plataforma donde todos pueden ver y revisar los modelos, asegurando que todos tengan la misma información.



BIBLIOGRAFÍA:  
 [1] Bentley, J. (1990). Planos planos de las líneas Curvas. (P. 41) Madrid: España.  
 [2] Bentley, J. (1990). Planos planos de las líneas Curvas. (P. 41) Madrid: España.  
 [3] Bentley, J. (1990). Planos planos de las líneas Curvas. (P. 41) Madrid: España.  
 [4] Bentley, J. (1990). Planos planos de las líneas Curvas. (P. 41) Madrid: España.  
 [5] Bentley, J. (1990). Planos planos de las líneas Curvas. (P. 41) Madrid: España.

