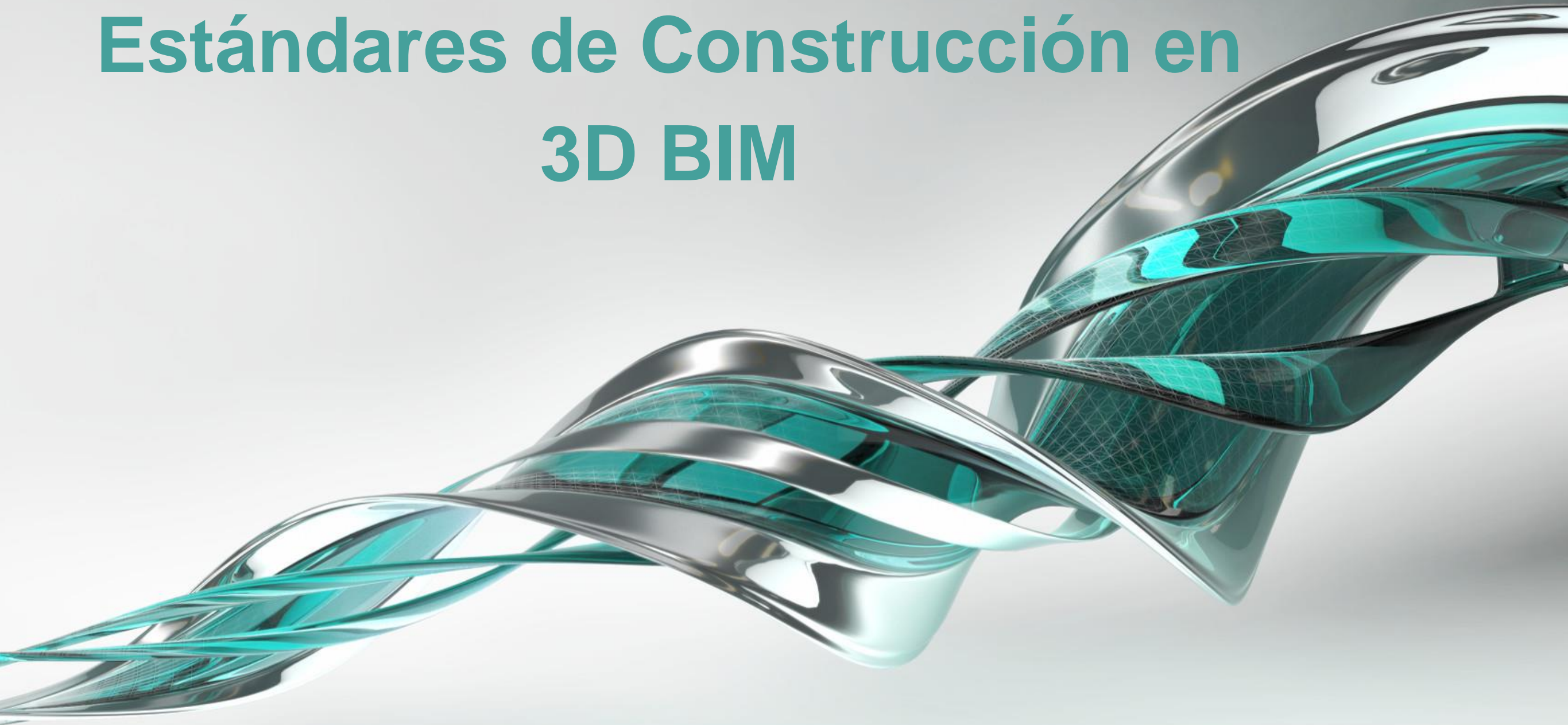


# Estándares de Construcción en 3D BIM



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



# Modelado para construcción



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



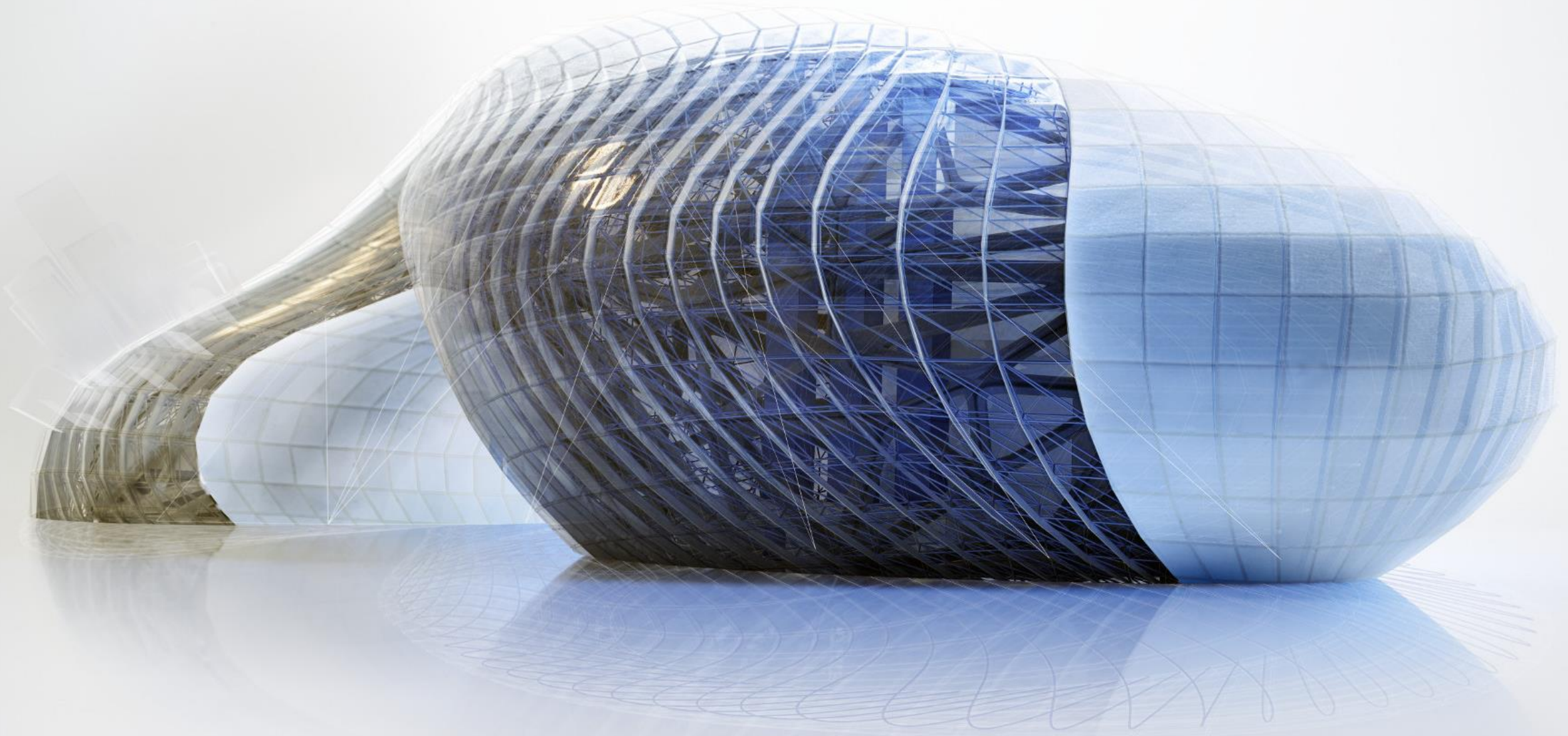


# Temas

- Modelado para construcción
- Definición de objetivos de modelado relacionados con la construcción
- Usos BIM en la construcción



# Modelado para construcción





## Modelado para construcción

Para que un modelo pueda ser utilizado en la fase de construcción debe cumplir ciertos requisitos que faciliten la interacción de la geometría del modelo con aplicaciones que llevan los datos del programa de obra y costos del proyecto.

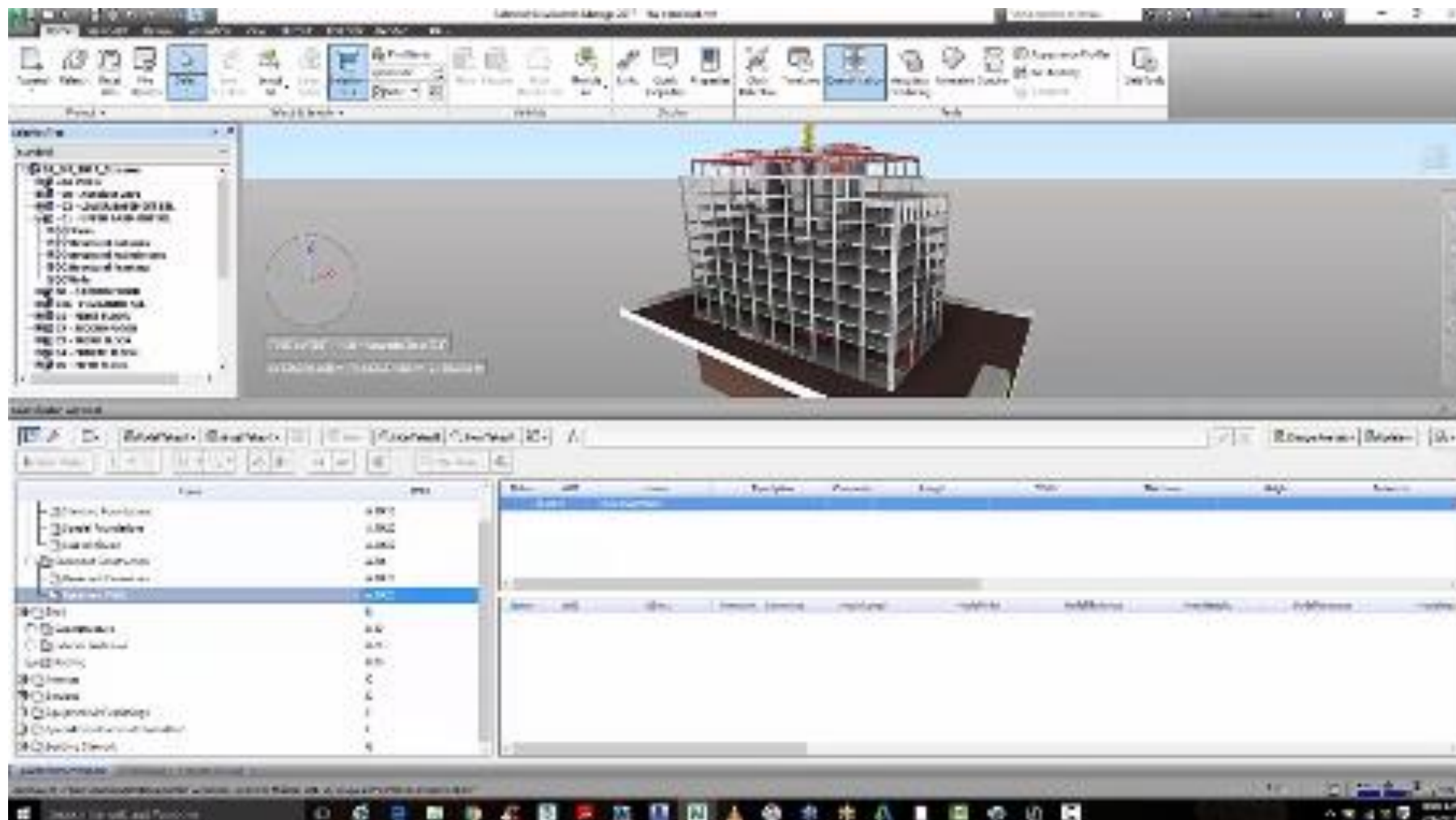


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

# Definición objetivos de modelado en la construcción Gerentes de Construcción

Es posible que los gerentes de construcción generalmente no estén involucrados en la creación de modelos, **pero juegan un papel vital para asegurarse de que los elementos clave necesarios para entregar un proyecto exitoso estén presentes y sean correctos.** Los gerentes de construcción deben contribuir y validar los datos BIM recibidos de la fase de diseño para maximizar sus beneficios durante la ejecución de la obra.

Necesitan aprovechar los datos mediante el uso de información del modelo y nuevas formas de trabajar para respaldar mejor las nuevas técnicas de construcción, programación, costos, calidad, coordinación, fabricación, secuenciación y administración de instalaciones.

**Para abordar este rol ampliado del gerente de construcción, se deben considerar nuevas herramientas, procesos y conjuntos de habilidades.**

# Definición objetivos de modelado en la construcción

## Importancia modelos BIM

En la fase de construcción, ocurren muchos problemas y errores debido a deficiencias en la generación, omisión y mala correlación de información entre disciplinas dentro de la fase de diseño. Las dificultades y restricciones en la comunicación, la coordinación y la estandarización se encuentran entre los problemas que enfrenta la industria.

Comunicar la información de diseño de manera efectiva es importante en la superación de problemas, **el modelo BIM sirve como una base de datos, donde la información se suministra y se extrae con base a los objetivos y necesidades del proyecto**, integrando procesos de verificación y validación de la información para una detección temprana de conflictos principales u omisiones de información que, indudablemente, generarían una afectación durante la construcción.

### La colaboración, el corazón del proceso BIM

El generar una sinergia colaborativa aporta ventajas para la industria de la construcción, como una mejor comunicación y comprensión, lo que conduce a una mayor productividad, calidad y certeza de costos.

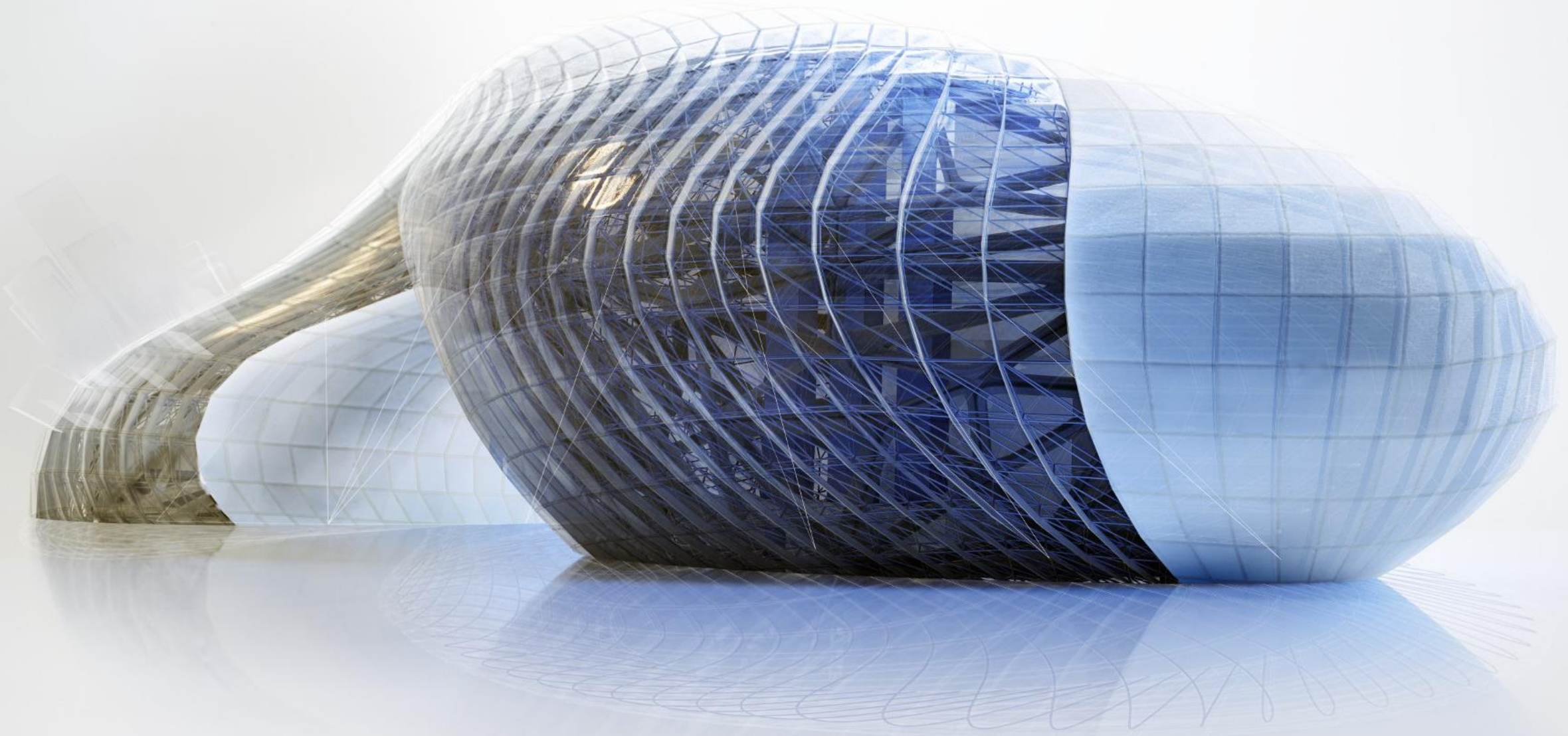
Crear el entorno adecuado para un flujo de trabajo colaborativo requiere considerar **la cultura y el comportamiento, el proceso, las herramientas digitales y las formas correctas de delimitar los roles y las responsabilidades** de cada parte dentro del proceso colaborativo BIM.

Un éxito clave de la colaboración depende en la capacidad de comunicar, intercambiar, actualizar y utilizar datos entre diferentes equipos de proyectos, para esto, se requiere que los datos sean interoperables.

El poder concertar la generación de información del proyecto en una base de datos centralizada permite mitigar silos de información, generar flujos para intercambio de información con las personas que harán uso y toma de decisiones, al mismo tiempo, las demás personas que consultarán información estarán notificadas de cambios y evolución de la información del proyecto.



# Identificar uso y métodos de modelado



## Usos BIM en la fase de construcción - Importancia

Los objetivos y Usos BIM establecidos en la fase de diseño no son independientes de los establecidos para la fase de construcción sino, más bien, la información resultante es la base o entrada para consultar, extraer, manipular, verificar, validar, complementar y/o actualizar durante la ejecución de la obra.

Para la fase de construcción el número de involucrados y participantes en el desarrollo y ejecución de los trabajos aumenta de manera significativa por lo que haber tenido objetivos sólidos dentro de la fase de diseño con procesos colaborativos bien estructurados y validados a través de un sistema de gestión de calidad, proporcionará una ventaja y mejor adopción de los procesos y flujos de trabajo

En la fase de construcción, el principal objetivo se centra en mantener la cohesión, coherencia y sinergia durante los diferentes procesos de intercambio y/o actualización de información que vaya teniendo el proyecto.

Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Modelado condiciones existentes o captura de campo





## Usos BIM en la fase de construcción

**Modelado de condiciones existentes o captura de campo:** Se refiere al desarrollo de un modelo 3D de las condiciones existentes para un sitio, instalaciones en el sitio o un área específica o un espacio dentro de una instalación. El modelo se puede desarrollar con; software de modelado, escaneo láser u otras técnicas de levantamientos, dependiendo de cuál sea el objetivo.

### Beneficios:

- Mejora la eficiencia y precisión de la documentación de condiciones existentes.
- Proporciona documentación para usos futuros.
- Ayuda en el modelado futuro y la coordinación 3D.
- Proporciona una representación precisa del trabajo que se debe implementar.
- Verificación de cantidad en tiempo real para fines contables.
- Proporciona información detallada sobre el diseño.
- Planificación previa al desastre
- Registro posterior al desastre
- Usar con fines de visualización

Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Diseño del sistema constructivo o maqueta virtual

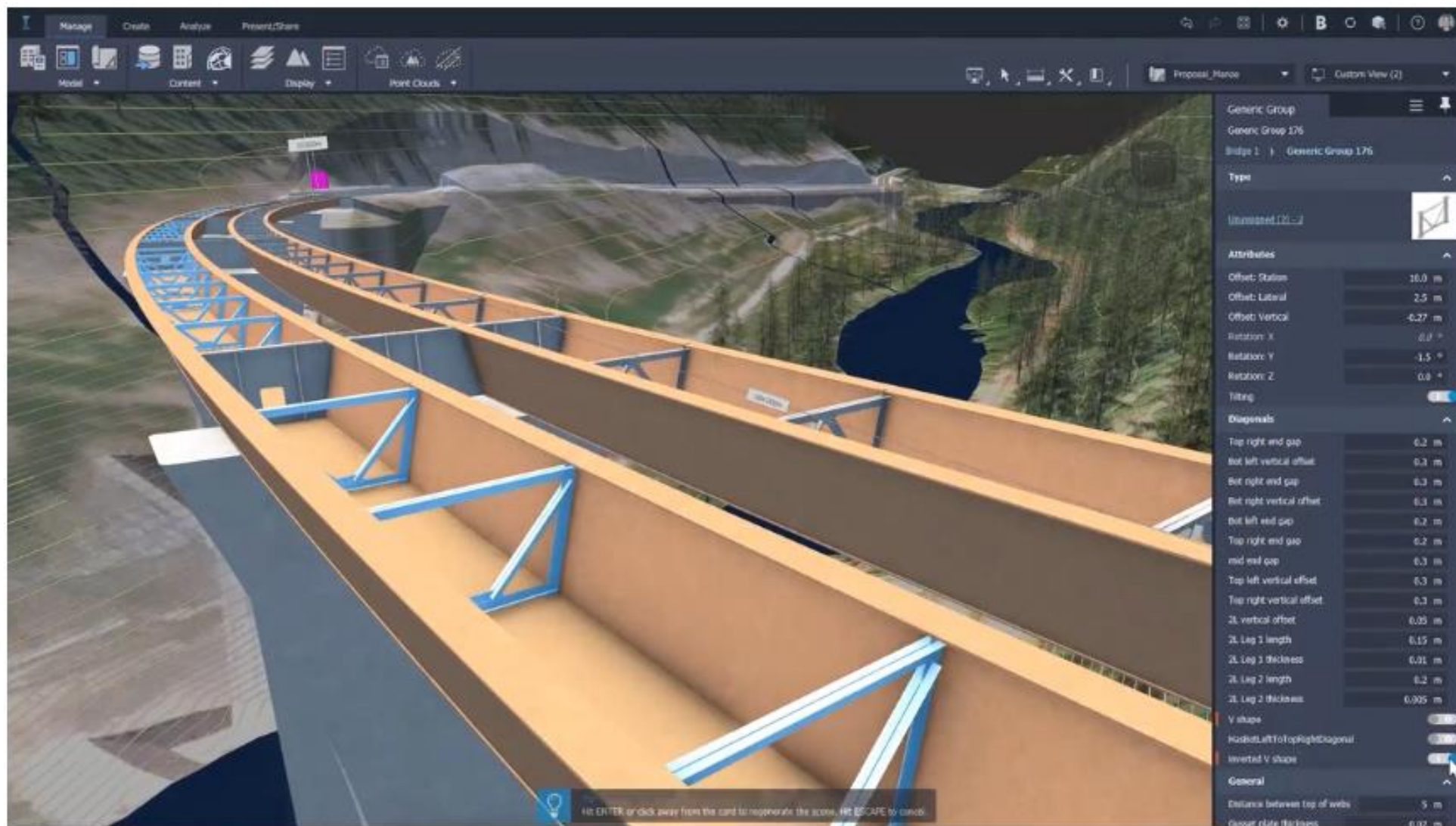


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

## Usos BIM en la fase de construcción

**Diseño del sistema constructivo o maqueta virtual:** Durante la fase de construcción se utiliza un software de modelado 3D para generar, diseñar y analizar los sistemas constructivos como encofrados, acristalamientos, amarres, etc. con el fin de aumentar la planificación de recursos y las alternativas de secuenciación de dichas actividades.

Beneficios:

- Incrementar la constructibilidad de un sistema de construcción complejo.
- Incrementar la productividad de la construcción
- Aumentar la conciencia de seguridad de un sistema de construcción complejo.
- Disminuir la barrera del idioma



Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Coordinación 3D y detección de interferencias

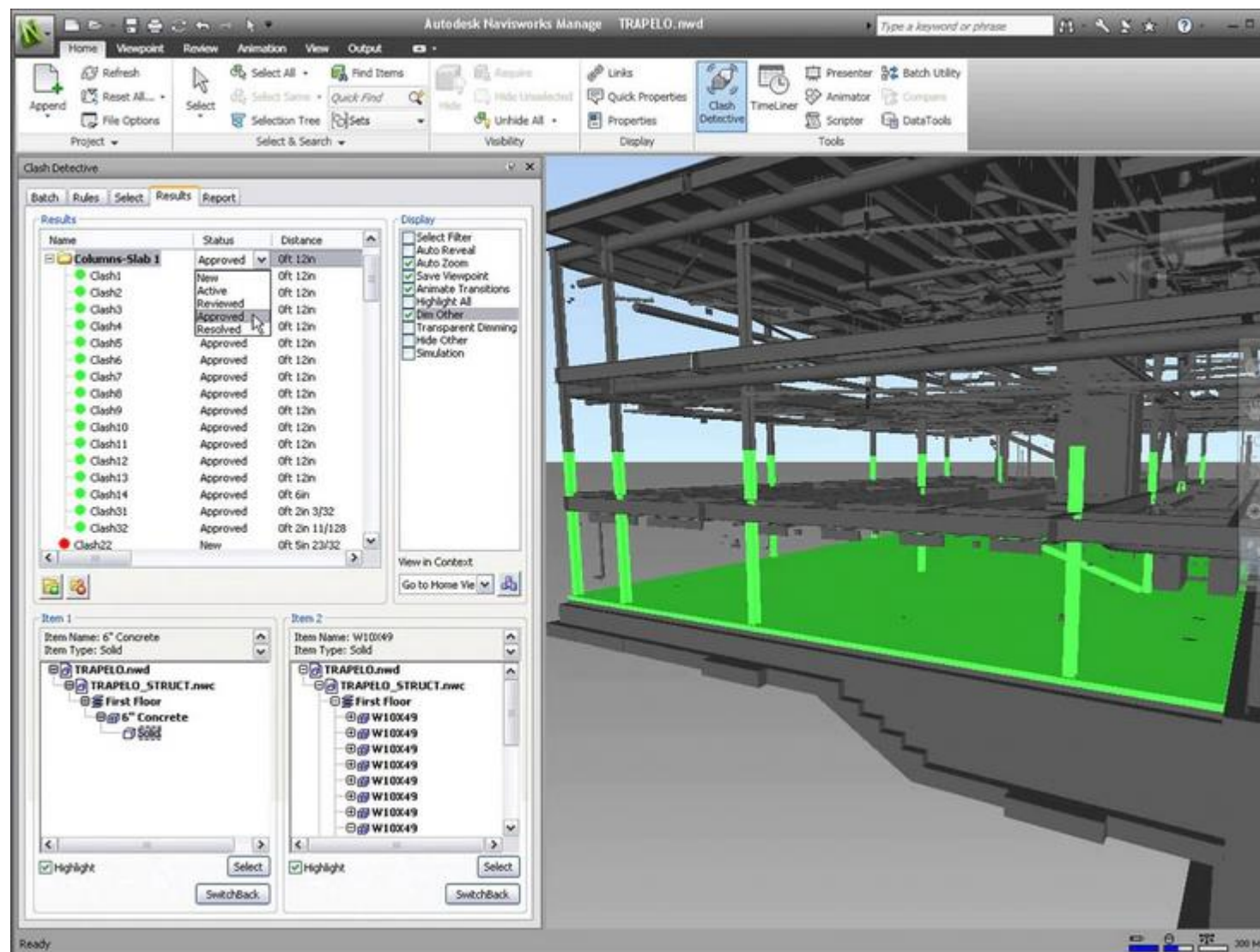


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

## Usos BIM en la fase de construcción

**Coordinación 3D y detección de interferencias:** La detección de interferencias se utiliza para coordinar los conflictos de campo comparando modelos 3D con base en su sistema constructivo. El objetivo aquí es eliminar los principales conflictos del sistema antes de su construcción, instalación y/o montaje.

Beneficios:

- Coordinar el proyecto de construcción a través de un modelo.
- Reducir y eliminar los conflictos de campo; lo que reduce significativamente los RFI en comparación con otros métodos
- Visualizar la construcción
- Incrementar la productividad
- Costo de construcción reducido; potencialmente menos crecimiento de costos (es decir, menos órdenes de cambio)
- Reducir el tiempo de construcción
- Incrementar la productividad en el sitio.
- Dibujos contruidos con mayor precisión

Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Planificación de fases – Simulación 4D

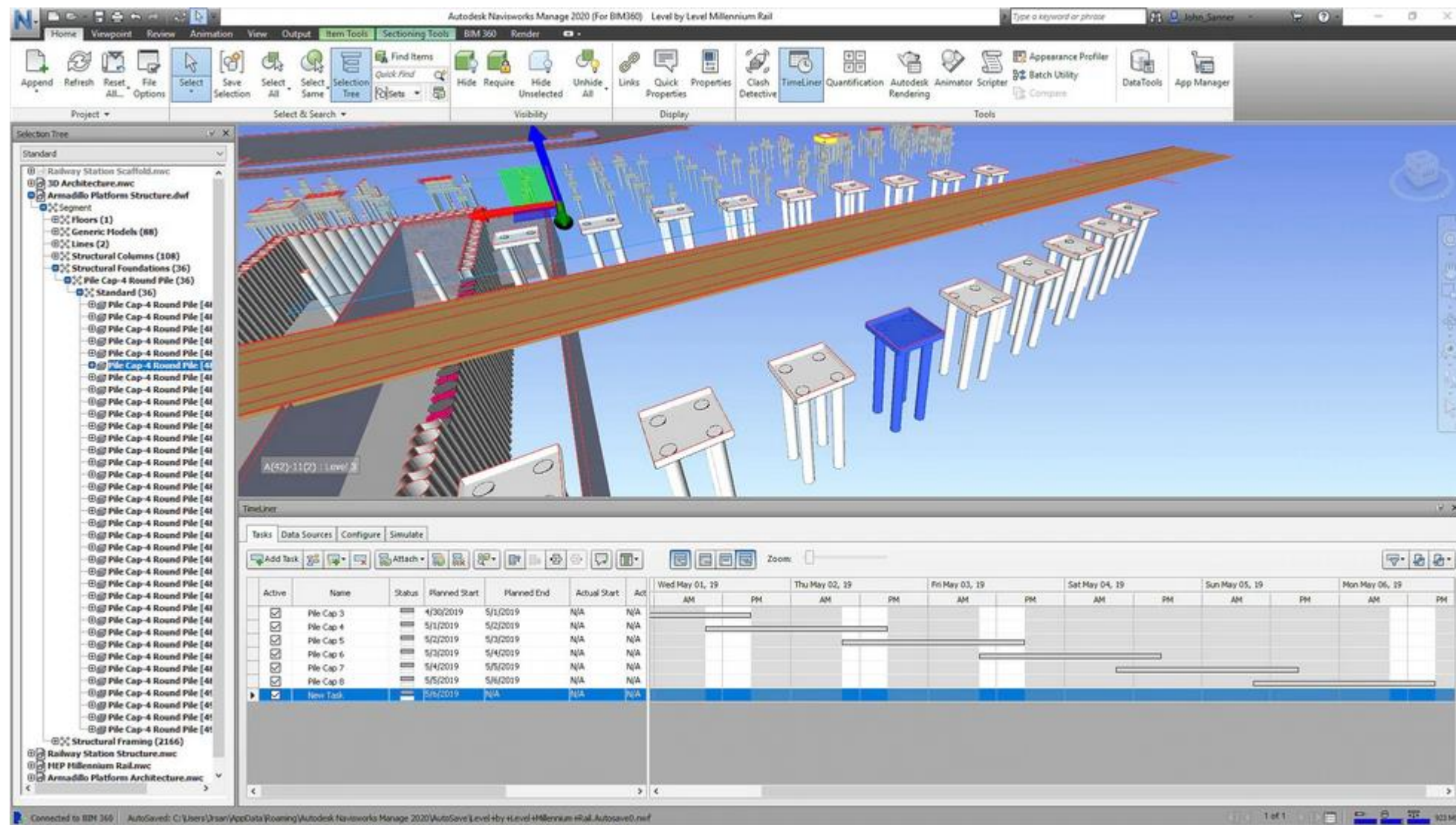


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)



## Usos BIM en la fase de construcción

**Planificación de fases – Simulación 4D:** Se utiliza para planificar la ocupación por fases en la renovación, adición, modernización o para mostrar la secuencia de construcción y los requisitos de espacio en un sitio de construcción. La planificación de fases se utiliza para comunicar cómo se ejecutará el trabajo, esto puede incluir diseño, montaje, fases, requisitos de acceso, programación y otras consideraciones para llevar a cabo la ejecución de las actividades establecidas en un programa de obra.

### Beneficios:

- Una mejor comprensión del cronograma de fases para las partes interesadas, que muestra la ruta crítica del proyecto.
- Planes dinámicos de ocupación por fases que ofrecen múltiples opciones y soluciones a los conflictos espaciales en el sitio.
- Integrar la planificación de recursos humanos, equipos y materiales con el modelo BIM para programar y estimar mejor el costo del proyecto.

## Usos BIM en la fase de construcción

### Planificación de fases – Simulación 4D

#### Beneficios:

- Conflictos de espacio y espacio de trabajo identificados y resueltos antes del proceso de construcción.
- Fines de marketing y publicidad.
- Identificación de problemas de programación, secuenciación o fases
- Proyecto más fácilmente construible, operable y mantenible
- Supervisar el estado de adquisición de los materiales del proyecto.
- Mayor productividad y menor desperdicio en los sitios de trabajo
- Transmitir las complejidades espaciales del proyecto, planificar información y apoyar la realización de análisis adicionales.

## Usos BIM en la fase de construcción

### Planificación de fases – Simulación 4D

También se utiliza para visualizar instalaciones permanentes y temporales en el sitio durante múltiples fases del proceso de construcción. El modelo también se puede vincular con el programa 4D para transmitir los requisitos de espacio y secuencia en el sitio. Además, información sobre recursos laborales, materiales con entregas asociadas y ubicación de equipos.

#### Beneficios:

- Generar de manera eficiente el diseño de uso del sitio para instalaciones temporales, áreas de ensamblaje y entregas de materiales para todas las fases de la construcción.
- Identificar rápidamente conflictos de tiempo y espacio potenciales y críticos



## Usos BIM en la fase de construcción

### Planificación de fases – Simulación 4D

#### Beneficios:

- Evaluar con precisión el diseño del sitio por motivos de seguridad.
- Seleccionar un esquema de construcción factible.
- Comunicar eficazmente la secuencia de construcción y el diseño a todas las partes interesadas.
- Actualizar fácilmente la organización del sitio y el uso del espacio a medida que avanza la construcción.
- Minimizar la cantidad de tiempo dedicado a la planificación de la utilización del sitio.

Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Estimación de costos o extracción de cantidades Simulación 5D

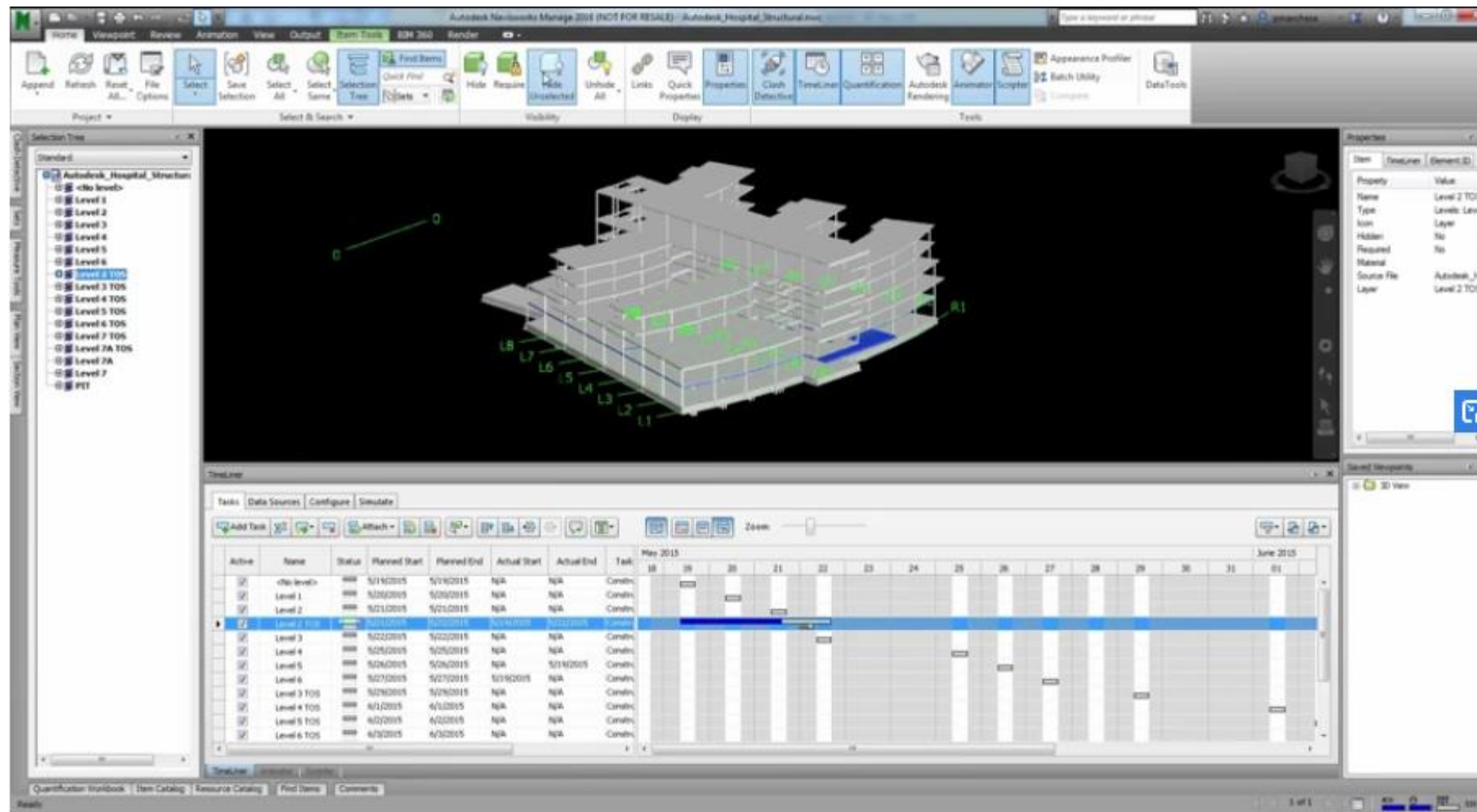


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

## Usos BIM en la fase de construcción

**Estimación de costos o extracción de cantidades – Simulación 5D:** Los modelos de información se utilizan para generar estimaciones de costos y estimaciones de cantidades precisas a un ritmo más rápido de materiales modelados. Aquí, el modelo está vinculado a una base de datos de costos, que luego calcula una estimación de costos.

Beneficios:

- Ayudar al proceso de toma de decisiones
- Mejor representación visual de los elementos del proyecto y la construcción que deben estimarse.
- Brindar información de costos más precisa al propietario durante la fase inicial de toma de decisiones del diseño y durante todo el ciclo de vida, incluidos los cambios durante la construcción.



## Usos BIM en la fase de construcción

### Estimación de costos o extracción de cantidades – Simulación 5D

#### Beneficios:

- Permite a los estimadores enfocarse en más actividades de valor agregado en la estimación, tales como: identificar ensamblajes de construcción, generar precios y riesgos de factorización, que son esenciales para estimaciones de alta calidad.
- Agregado a un cronograma de construcción (como un modelo 4D), una estimación de costos desarrollada por BIM puede ayudar a rastrear los presupuestos durante la construcción.
- Exploración más sencilla de diferentes conceptos y opciones de diseño dentro del presupuesto del propietario.
- Determinar rápidamente los costos de objetos específicos.
- Es más fácil filtrar a los nuevos estimadores a través de este proceso altamente visual.

Identificar usos y métodos de modelado

Usos BIM en la fase de construcción

# Fabricación digital

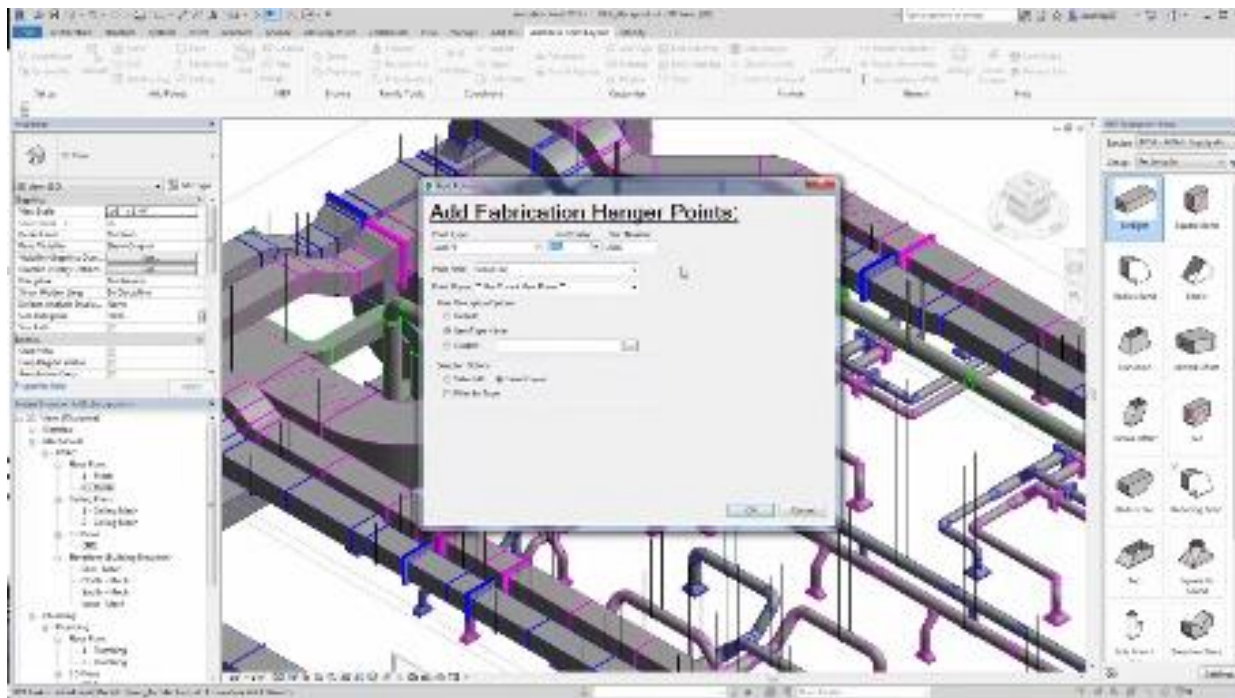


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

## Usos BIM en la fase de construcción

**Fabricación digital:** La información digital se utiliza para facilitar la fabricación de ensambles o materiales de construcción. Algunos usos de las fabricaciones digitales se pueden ver en la fabricación de chapa metálica, fabricación de acero estructural, corte de tuberías, creación de prototipos para revisiones de integración con el diseño. Este uso de BIM ayuda a garantizar que la fase posterior de la fabricación no tenga ambigüedades y cuente con la suficiente información para su fabricación con un mínimo de desperdicio.

### Beneficios:

- Garantizar la calidad de la información.
- Minimizar las tolerancias mediante la fabricación de máquinas.
- Incrementar la productividad y la seguridad de la fabricación.
- Reducir el tiempo de entrega
- Adaptar los últimos cambios en el diseño.
- Menor dependencia de dibujos en papel 2D



Identificar usos y métodos de modelado

Usos BIM en la fase de construcción

## Control y planificación 3D o diseño digital

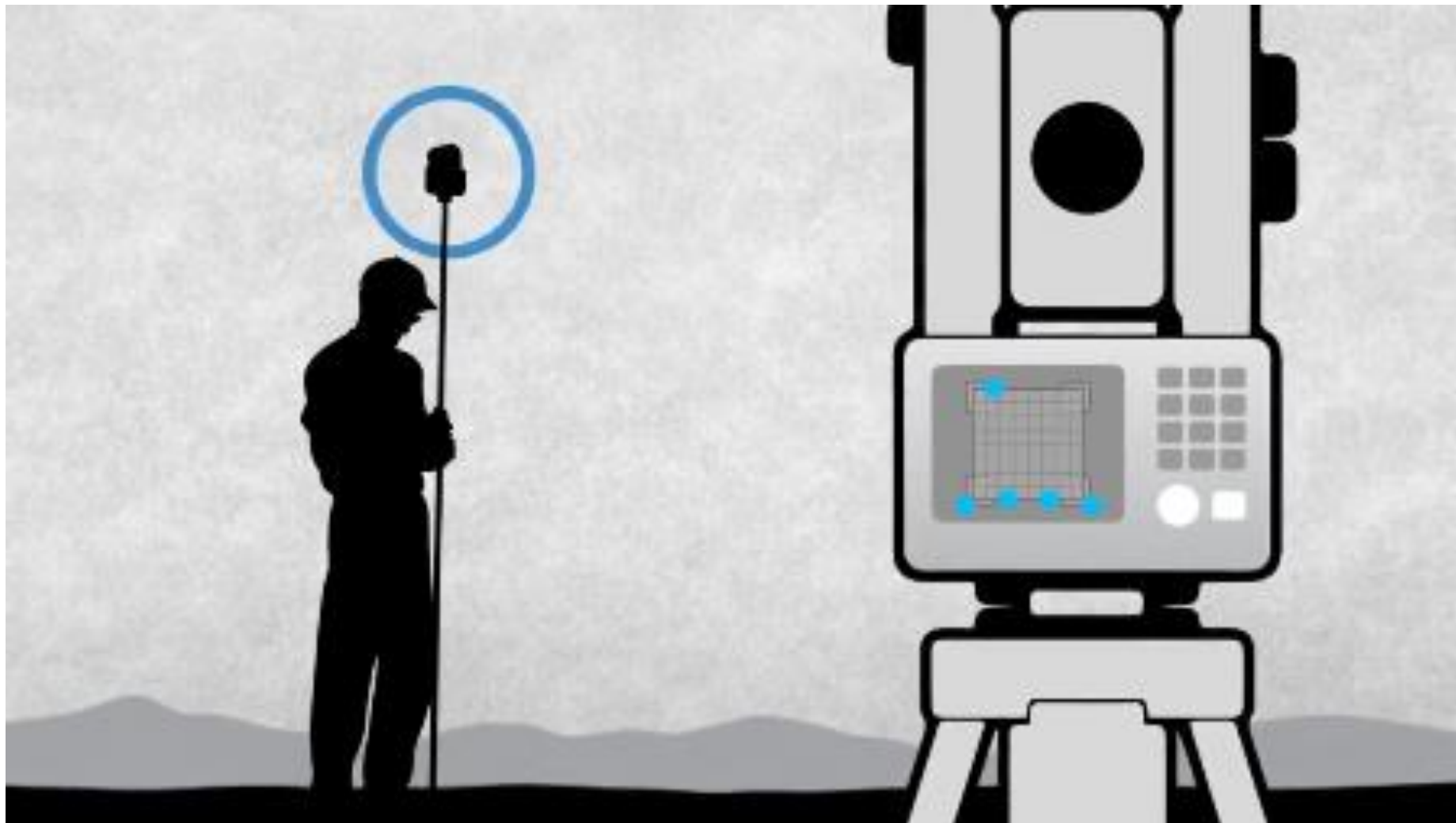


Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

## Usos BIM en la fase de construcción

**Control y planificación 3D o diseño digital:** Se utiliza para diseñar conjuntos de instalaciones o automatizar el control del movimiento y la ubicación del equipo. Los puntos de control detallados se crean a partir del modelo para ayudar en el diseño del ensamble, es decir, diseño de muros usando una estación total con puntos precargados y / o usando coordenadas GPS para determinar si se alcanza la profundidad de excavación adecuada.

### Beneficios:

- Disminuye los errores de diseño vinculando el modelo con coordenadas del mundo real.
- Aumenta la eficiencia y la productividad al disminuir el tiempo dedicado a la topografía en el campo.
- Reduce el reproceso porque los puntos de control se reciben directamente del modelo.
- Disminuir / eliminar las barreras del idioma

Identificar usos y métodos de modelado

Usos BIM en la fase de construcción

# Seguimiento de campo / gestión

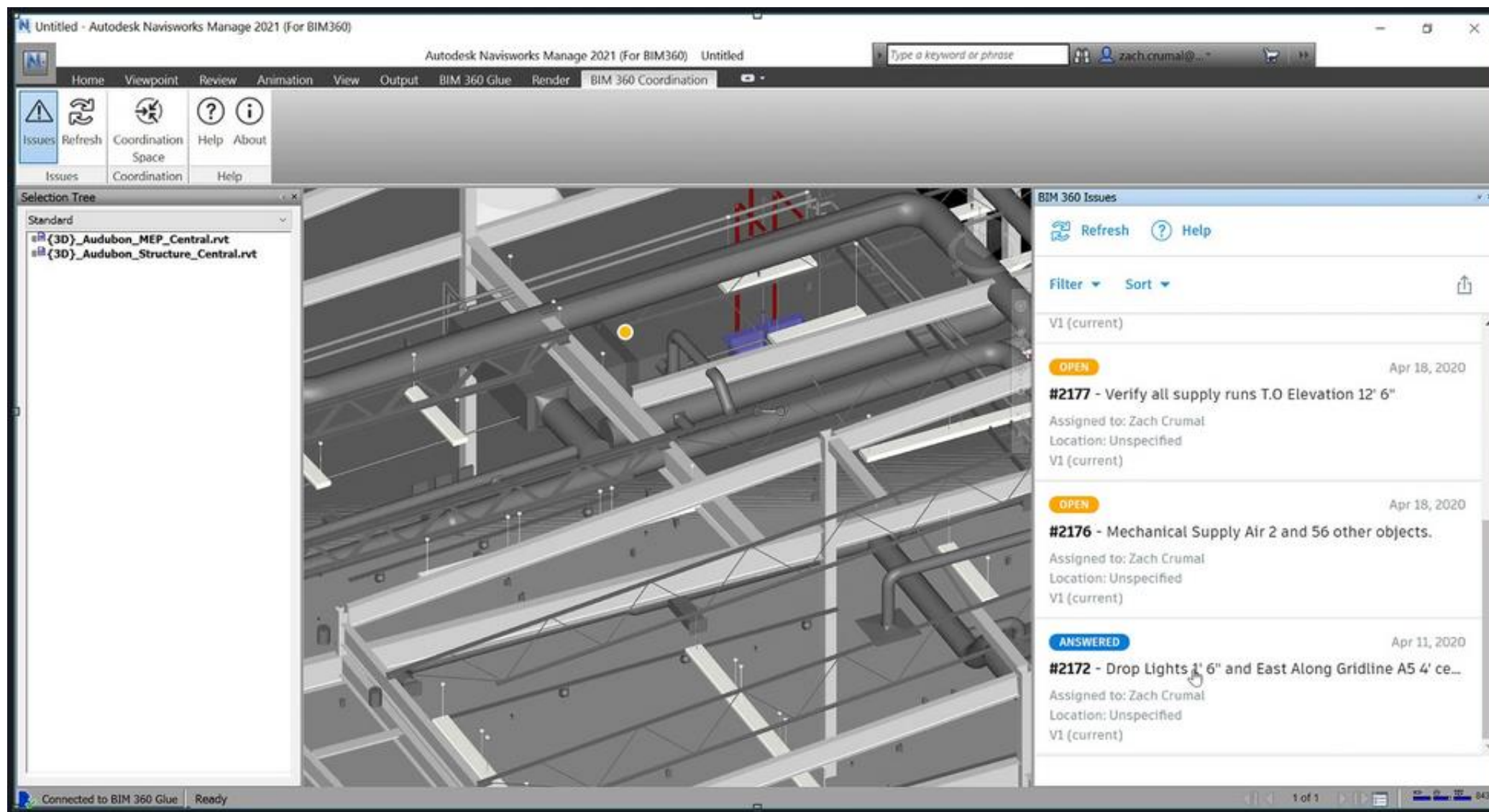


Imagen www.autodesk.com



## Usos BIM en la fase de construcción

**Seguimiento de campo / gestión:** Se utiliza un software para la gestión en campo durante el proceso de construcción, puesta en marcha y entrega. Se utiliza para gestionar, rastrear, realizar tareas e informar sobre calidad (QA / QC), seguridad, documentos al campo, programas de puesta en marcha y traspaso, conectados a los modelos de información. Este proceso BIM consolida.

El objetivo de la gestión de campo y BIM de campo es garantizar el cumplimiento de los documentos del contrato, el cumplimiento de las normas constructivas y de seguridad, así como el desempeño de los requisitos de los proyectos del propietario, a través de flujos de trabajo basados en BIM para la integración e intercambio de información durante la fase de construcción.

## Usos BIM en la fase de construcción

### Seguimiento de campo / gestión

#### Beneficios:

- Capacidad del personal de campo para acceder, leer y actualizar modelos de información de construcción (BIM)
- Optimizar el primer trabajo y minimizar el retrabajo debido a no conformidades y defectos.
- Administrar el trabajo para completarlo y corregirlo de manera eficiente sin retrasos ni errores de comunicación.
- Prevenir los peligros en el lugar de trabajo y los comportamientos de riesgo, y garantizar la seguridad del lugar de trabajo.
- Optimizar el rendimiento del sistema y los componentes según los requisitos del proyecto del propietario.
- Documentar la información de instalación para el registro y la entrega, en el punto de construcción.

## Usos BIM en la fase de construcción

### Seguimiento de campo / gestión

#### Beneficios:

- Acelerar el cronograma del proyecto, el tiempo para las operaciones y el tiempo para los ingresos.
- Reducir el proceso de transferencia, incorporación y tiempo de actividad de operaciones y mantenimiento (O&M).
- Desarrollar un activo de transferencia digital de datos y documentos estructurados, para complementar el activo físico.
- Obtener visibilidad en tiempo real del desempeño de la organización, el proyecto y las partes interesadas.
- Crear un registro histórico seguro de la actividad de gestión de campo para poder realizar auditorías en el futuro.
- Identificar tendencias con indicadores adelantados para tomar acciones preventivas proactivas versus acciones correctivas reactivas.
- Gestionar y mitigar el rendimiento y otros riesgos.
- Evitar las devoluciones de llamadas de los contratistas y las reclamaciones de garantía debido a defectos de construcción.

Identificar usos y métodos de modelado

## Usos BIM en la fase de construcción

# Registro del modelo



Imagen [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)



## Usos BIM en la fase de construcción

**Registro del modelo:** El registro del modelo se utiliza para representar de forma precisa de las condiciones físicas, el entorno y los activos de una instalación. Como mínimo, debe contener información relacionada con los principales elementos arquitectónicos, estructurales y MEP. Es la culminación de todo el modelado BIM a lo largo del proyecto, incluida la vinculación de los datos de operación, mantenimiento y activos con el modelo AsBuilt.

Beneficios:

- Ayuda en el modelado futuro y la coordinación del diseño 3D para la renovación.
- Mejorar la documentación del entorno para usos futuros, por ejemplo, renovación o documentación histórica.
- Ayuda en el proceso de obtención de permisos (por ejemplo, cambio continuo frente al código especificado).

## Usos BIM en la fase de construcción

### Registro del modelo

#### Beneficios:

- Minimizar la disputa sobre la rotación de instalaciones (por ejemplo, el enlace al contrato con datos históricos resalta las expectativas y las comparaciones con el producto final).
- Capacidad para incorporar datos futuros en función de la renovación o el reemplazo de equipos.
- Proporcionar al propietario un modelo preciso de edificio, equipamiento y espacios dentro de un edificio para crear posibles sinergias con otros usos de BIM.
- Minimizar la información de rotación del edificio y el espacio de almacenamiento requerido para esta información.
- Se adapta mejor a las necesidades del propietario y desea ayudar a fomentar una relación más sólida y promover la repetición de negocios.
- Evaluar fácilmente los datos de los requisitos del cliente, como las áreas de la sala o el desempeño ambiental, según el diseño, la construcción o el desempeño.

## Referencias:

Vozzola Mariapaola, Gregorio Cangialosi, Massimiliano Lo Turco. (2011). BIM Use in the Construction Process. Torino, Italy: Dept. of Building Engineering and Territorial Systems.

Krueger, K. (2013). What BIM means to the construction process. UK: London: E&F N Spon

Frederick S. Merritt & Jonathan T. Ricketts. (2001). Building Design and Construction Handbook. United States: McGraw-Hill.

Holzer, Dominik. (2015). The BIM Manager's Handbook. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd..

Eynon, John. (2016). Construction Manager's BIM Handbook. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd..

Dana K. Smith, Michael Tardif. (2009). Building Information Modeling - A Strategic Implementation Guide. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd..

Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston. (2011). BIM Handbook. United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.



32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



#### Specialization

Architecture, Engineering &  
Construction  
Media & Entertainment

#### Certification

Building  
Civil Infrastructure

#### Value Added Services

Authorized Training Center  
Authorized Certification  
Center

[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)







32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)



55453550



5534689403



[darco@darco.com.mx](mailto:darco@darco.com.mx)



[/darcocontigo](https://www.facebook.com/darcocontigo)



[/darcocontigo](https://www.instagram.com/darcocontigo)



[@DarcoContigo](https://twitter.com/DarcoContigo)



[in/darcocontigo](https://www.linkedin.com/company/darcocontigo)



[/DarcoContigo](https://www.google.com/maps/place/DarcoContigo)



[/user/darcocontigo](https://www.youtube.com/user/darcocontigo)



32 años haciendo Arquitectura y Diseño Digital



[www.darco.com.mx](http://www.darco.com.mx)