



INGENIERÍA DE VALOR

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE IMPLEMENTACIÓN BIM EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN



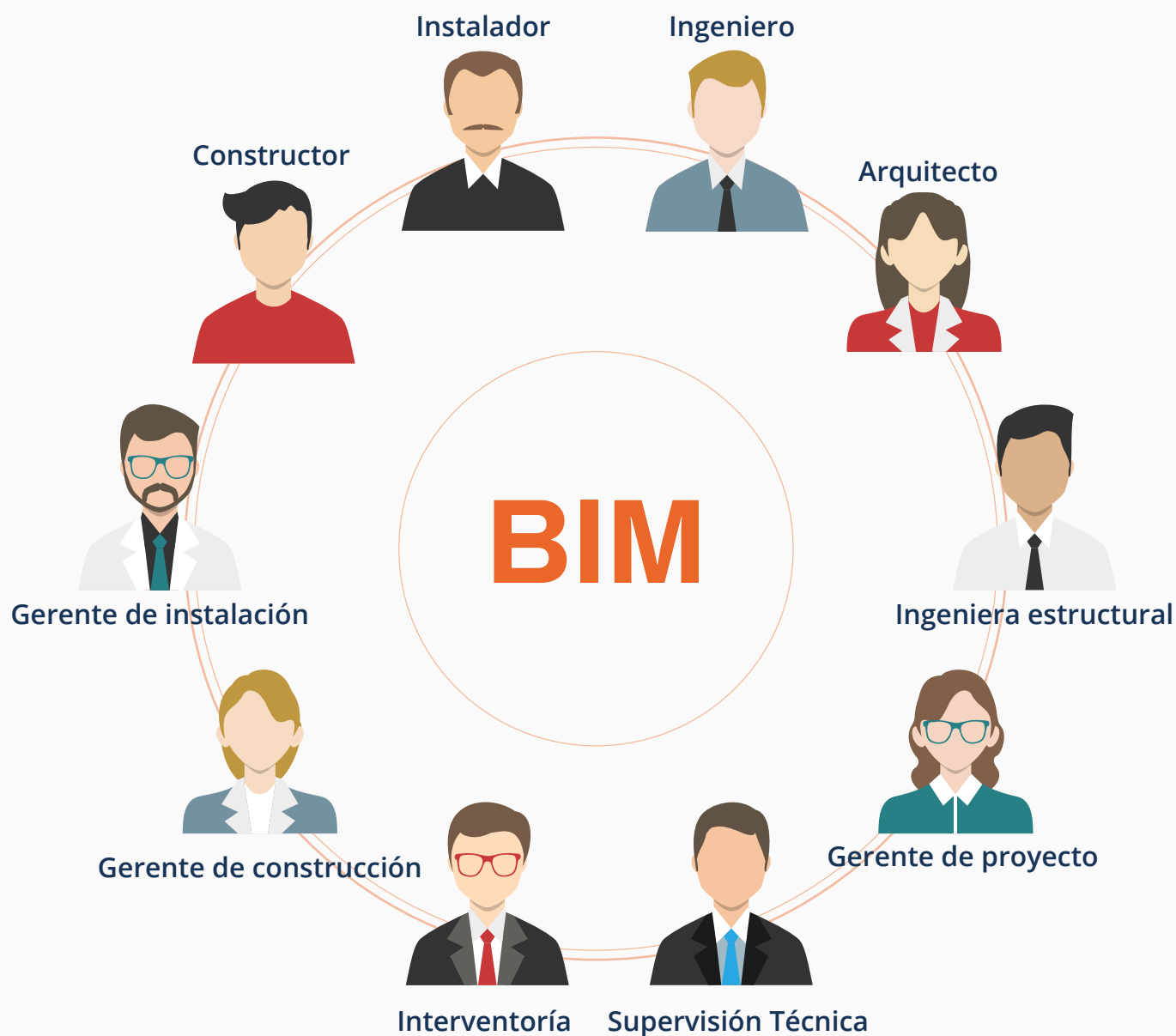
INTRODUCCIÓN

La adopción de la metodología BIM (Building Information Modeling) aumenta cada vez más con los beneficios percibidos por los diseñadores, constructores, supervisores y proveedores que la adoptan, puesto que por medio de modelos 3D paramétricos se pueden optimizar los procesos de coordinación, presupuestación, seguimiento e intercambio de información.

Prueba de este incremento en cuanto la adopción de la metodología en Latinoamérica, es la creación de organizaciones como el BIM Forum, o el mandato BIM en Chile por medio de PlanBIM, que buscan generar un lenguaje común alrededor de la metodología para aumentar la productividad del sector construcción.

BIM por sus siglas en inglés de Building Information Modeling o su evolución Building Information Management, busca gestionar de forma eficiente la información de un proyecto a lo largo de todas sus etapas teniendo en cuenta a todos los involucrados, apoyándose en modelos 3D paramétricos integrados.

Sin embargo, no hay mucha información de como ha cambiado el rol de la interventoría/supervisión con la metodología BIM, por ello, creamos el proceso de Interventoría BIM. Teniendo siempre en mente que una buena implementación se debe dar en 3 pilares fundamentales: Personas, procesos, y herramientas.



Tecnología

Procesos

Personas

Beneficios

Llevamos más de 3 años implementando la metodología BIM desde nuestros procesos de interventoría y supervisión de estudios y diseños, construcción y operación y mantenimiento de diferentes tipos de proyectos, y queremos compartir contigo este eBook con aprendizajes, buenas prácticas y consejos para que puedas llevar a cabo una implementación exitosa.



La interventoría/supervisión de un proyecto vela por el cumplimiento de los objetivos de un proyecto en términos financieros y técnicos. En otras palabras, apoyan para que el proyecto sea exitoso en términos de cronograma, presupuesto, y funcionalidad/estética. Así mismo se alinea con el cumplimiento de la Ley 1796 de 2016 que reglamenta la necesidad de un revisor estructural independiente y una supervisión técnica independiente. El proceso de interventoría en un proyecto de edificaciones se da en fases.

1 Evaluación de la información inicial

En esta etapa se plantea la revisión del cronograma planteado, presupuesto, documentos legales, y documentación de diseño.

¡Consejo! Manejar listas de chequeo que permitan verificar el avance en el proceso.

2 Interventoría de estudios y diseños

En esta etapa se hace una revisión de los diseños del proyecto, especialmente, la revisión estructural independiente y propuestas de optimización de diseños si aplican.

3 Seguimiento durante la construcción

Durante esta etapa el equipo de interventoría/supervisión hacen un seguimiento de la ejecución del proyecto en términos de cantidades de obra, y un seguimiento a la calidad de la construcción.

¡Consejo! Desarrolla formatos de verificación de calidad de los elementos según la tipología del proyecto (residencial, comercial, institucional, educativo o hospitalario) de manera que puedas estandarizar el proceso.

Adicionalmente la interventoría/supervisión revisa y aprueba los cortes de obra, verificando que la obra siga el cronograma y presupuesto establecido. Finalmente, la interventoría/supervisión ejerce un control de los elementos de Seguridad y Salud en el Trabajo para disminuir el riesgo de accidentalidad.

4 Liquidación del proyecto:

La interventoría/supervisión técnica hace parte de la liquidación del proyecto ya que tiene la trazabilidad de la información durante todo el proyecto. Así mismo durante esta etapa se elabora el certificado de ocupación/habitabilidad exigido por la ley 1796 de 2016.

De esta manera la interventoría/supervisión debe ser parte activo del equipo de obra, buscando soluciones y aumentar la productividad del proyecto.





INTERVENTORÍA BIM

Interventoría BIM es un proceso que mezcla las actividades de revisión de estudios y diseños, y construcción con la metodología BIM para aumentar la productividad en los proyectos. De esta manera la interventoría/supervisión se vuelve un agente fundamental en la definición de la estrategia y seguimiento a la implementación de la metodología en el proyecto. Interventoría BIM incorpora las mejores prácticas y procesos de la metodología BIM para aumentar la eficiencia y productividad de un proyecto.

Vamos a revisar paso a paso las actividades del proceso de interventoría BIM.

Revisión de documentos iniciales

Si el proyecto trabaja con la metodología BIM se revisan los modelos, protocolos y estándares de Modelado, el PEB (Plan de Ejecución BIM) donde se establecen los flujos de trabajo, objetivos del proyectos y usos de la metodología. En esta etapa se incluye auditoria de modelos que revisa la calidad de los modelos según el uso BIM definido (por ejemplo, coordinación o cuantificación).

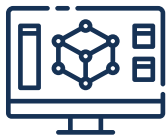
Ajuste de modelos y documentación según auditoría

Se ajusta la documentación según las observaciones de la auditoría siguiendo el protocolo BIM y el Plan de Ejecución BIM.

Configuración del Ambiente de Data Común o CDE (Common Data Enviroment).

Si el proyecto trabaja con la metodología BIM se revisan los modelos, protocolos y estándares de Modelado, el PEB (Plan de Ejecución BIM) donde se establecen los flujos de trabajo, objetivos del proyectos y usos de la metodología. En esta etapa se incluye auditoria de modelos que revisa la calidad de los modelos según el uso BIM definido (por ejemplo, coordinación o cuantificación).

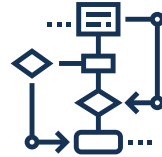
Los usos BIM que involucra el proceso de interventoría BIM son



Modelado de terreno existente



Medición y verificación de presupuestos



Planificación de fases



Revisión de los diseños



Coordinación interdisciplinar 3D



Generación de planos para construcción



Control de calidad de la construcción



Generación de modelo record

Modelación de los diseños o auditoría de los modelos según protocolo

con el LOD (Level of development) y LOI (Level of information) definidos en el Plan de Ejecución BIM y acorde a los usos BIM requeridos.

Nota:

LOD:

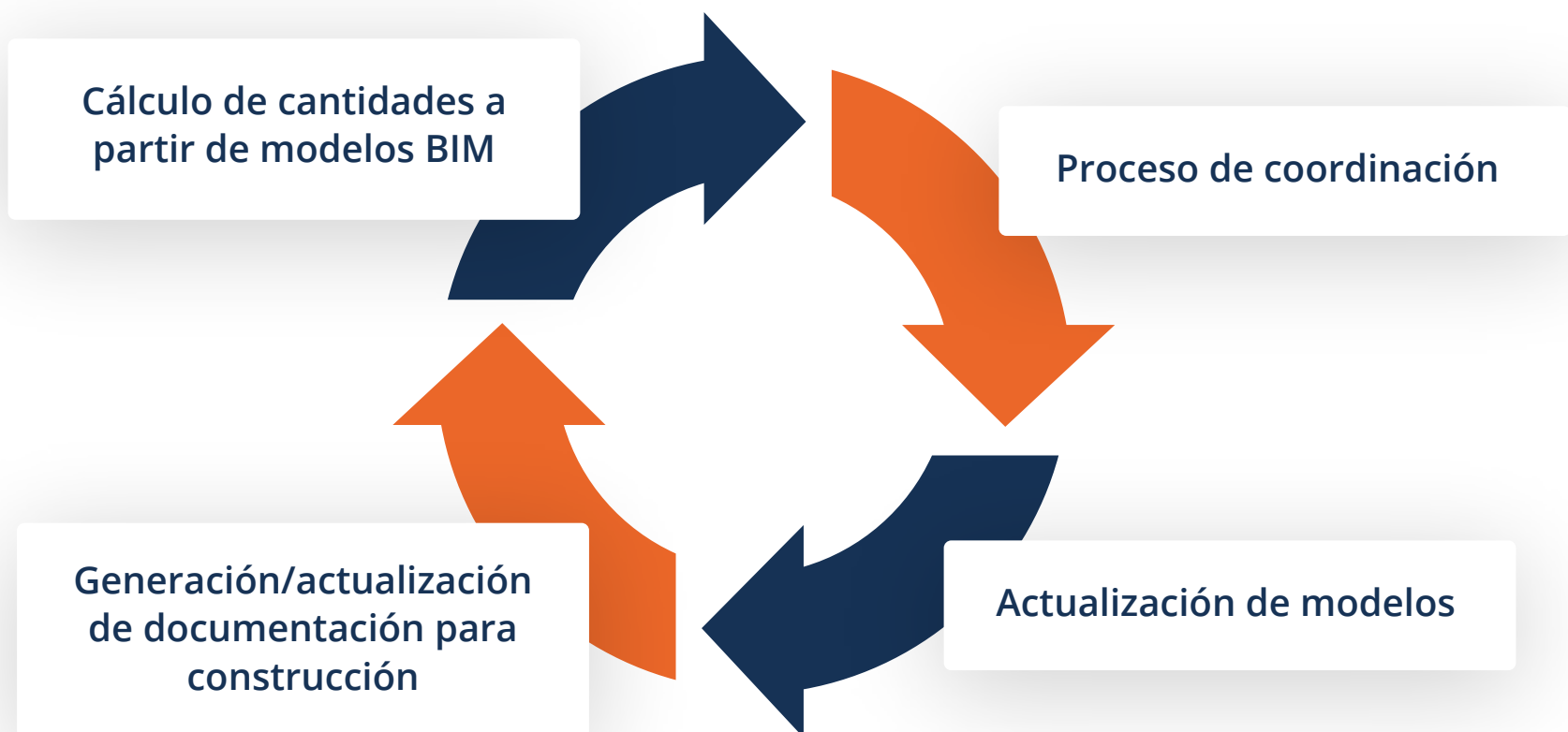
Hace referencia al nivel de desarrollo geométrico y gráfico de un elemento.

LOI:

Hace referencia a la cantidad de información paramétrica que contiene cierto elemento (dimensiones, material, proveedor, costo, etc).

Una vez los modelos cumplen los requisitos de calidad para pasar a la siguiente etapa

Inicia el proceso de coordinación interdisciplinar donde se identifica interferencia o colisiones, se solucionan con los diseñadores y se actualización los modelos y se genera la respectiva documentación (nosotros trabajamos con la colección de Autodesk por lo que usamos Revit, Navisworks, o Design Review. Este es un proceso frecuente.



Fragmento de formato de Verificación de modelo

VERIFICACIÓN DEL MODELO



NOMBRE DEL PROYECTO _____
 NOMBRE DEL ARCHIVO _____

ESPECIALIDAD: _____
 DISEÑADOR _____
 VERSIÓN DE DISEÑO _____

ASPECTO	FECHA REUNIÓN	Cumple			Observaciones
		SI	NO	NA	
Nivel de desarrollo	Materiales asignados a los componentes acorde a su función y ubicación				
	Las librerías de materiales están correctamente asignadas				
	Especificaciones verificadas y suficientes de los componentes				
	Las dimensiones de la geometría de los componentes corresponden al nombrado de la tipología y al acotado				
	La geometría de los componentes representa adecuadamente el objeto y los espacios necesarios para su función, operación y/o mantenimiento				
	El nivel del desarrollo del modelo permite establecer las cantidades de materiales y componentes necesarios para construir el proyecto				

Seguimiento durante la construcción

A partir de los modelos coordinados se genera una plantilla de Revit que contiene los siguientes parámetros de proyecto.

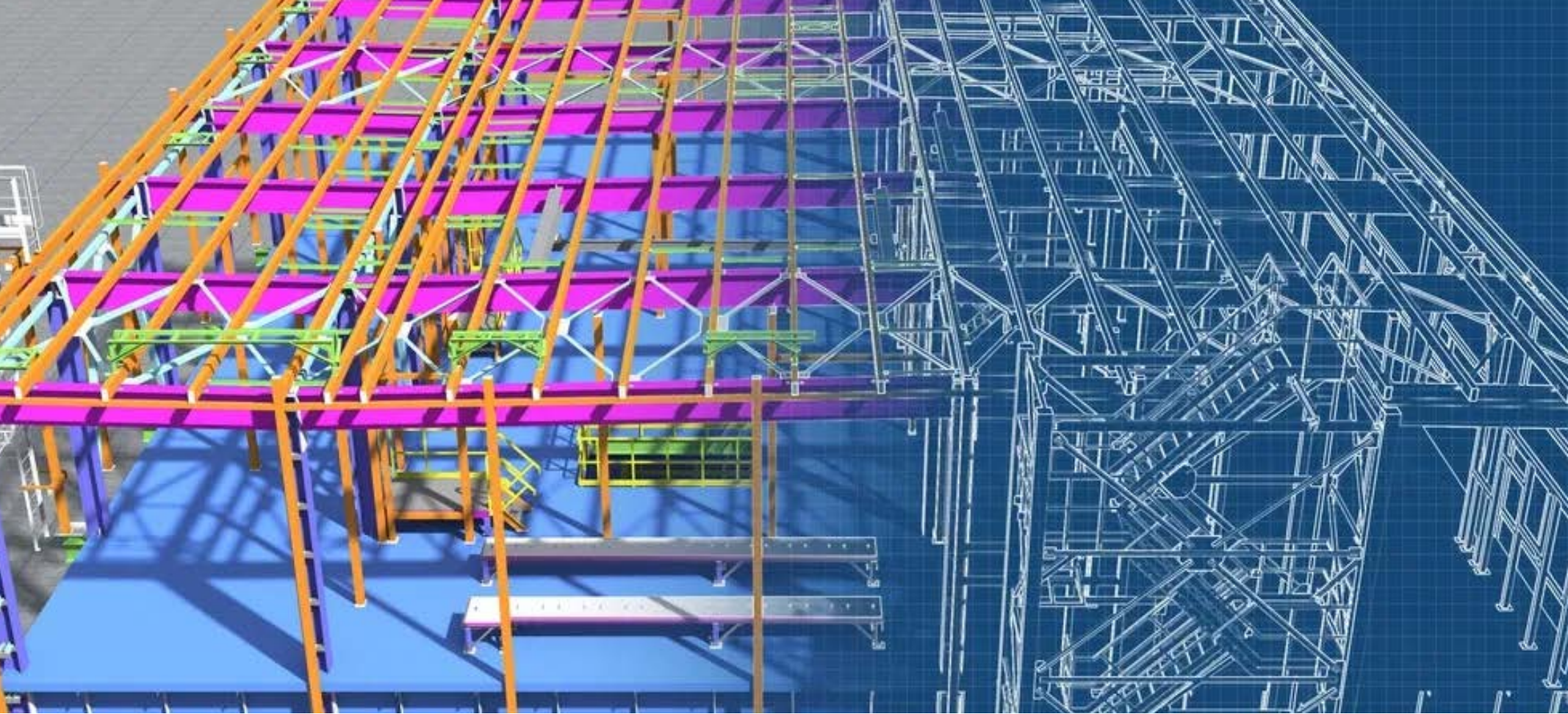
- 1.** Construido
- 2.** Aprobado por interventoría/supervisión
- 3.** Pagado
- 4.** Contratista
- 5.** Corte de obra
- 6.** Contrato

Así mismo se crean los respectivos filtros de visualización y se configuran en planos los tipos de reportes requeridos. Aconsejamos incluir una visualización 3D, una leyenda, y tablas de cantidades. Con esta plantilla podemos llevar un control riguroso de la coordinación.

Paralelamente se debe ir alimentando el archivo de cronograma de proyecto, de tal manera que este cronograma esté vinculado al archivo de Naviswork para generar la simulación constructiva 4D. Este es un insumo fundamental para los comités de obra de manera que no se generen retrasos en el proyecto.

Actualización de Modelos durante la construcción

Lo ideal es que los modelos no cambien durante la construcción, sin embargo, tienden a cambiar, por lo que se deben actualizar los modelos a partir de lo construido para tener un modelo Record del cual se puedan los planos record.



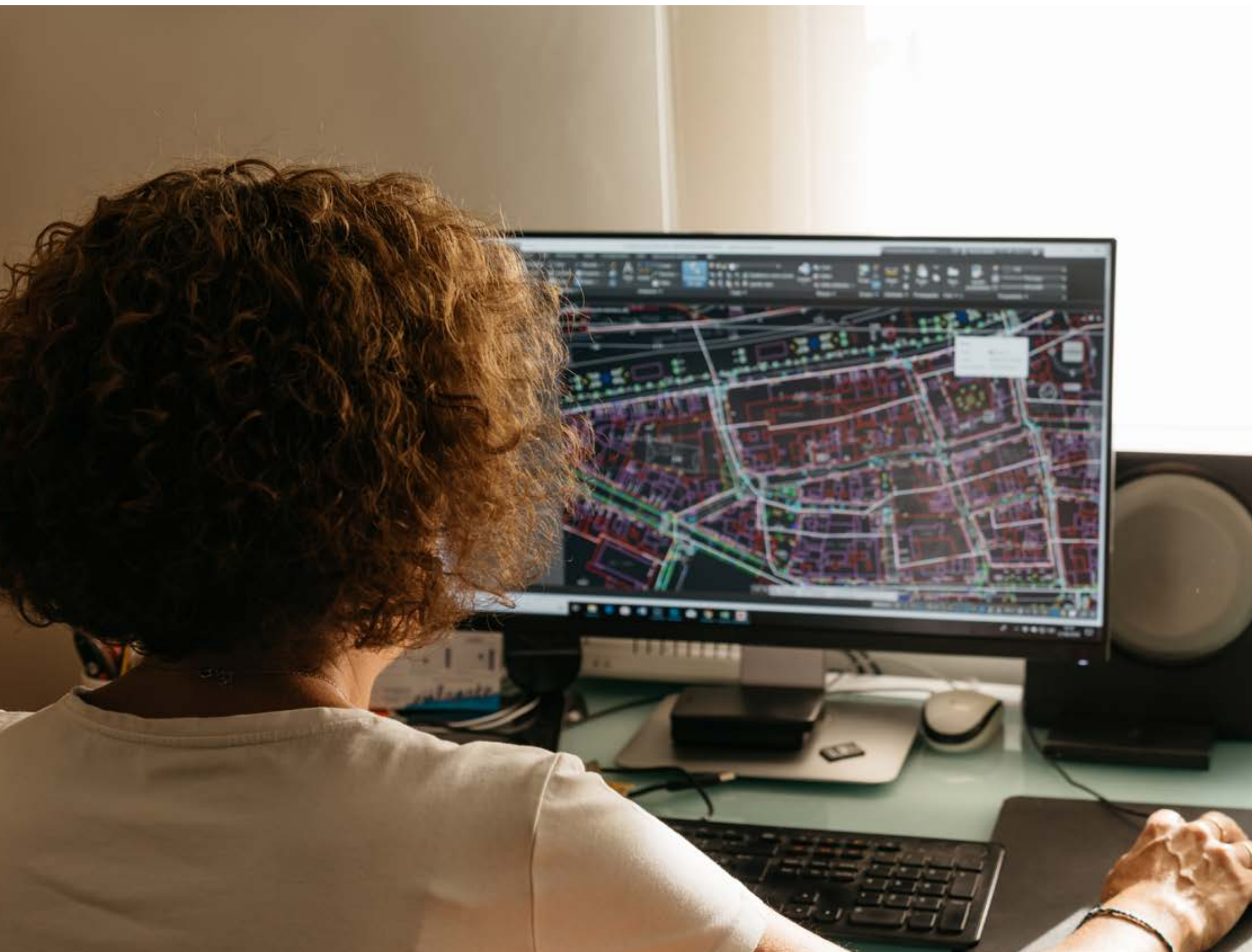
CARACTERÍSTICAS

Entre las características del proceso de interventoría BIM se destacan:

- ✓ Excelente manejo de la metodología BIM, protocolos y documentación
- ✓ Apoyo técnico constante, ya que la idea es generar una transferencia de conocimiento con el constructor para acelerar la adopción de la metodología BIM.
- ✓ Muy buen manejo de herramientas, en nuestro caso, las de la colección de Autodesk.
- ✓ Se debe contar con unos procesos de comunicación constante y efectiva.
- ✓ Interventoría BIM no se trata de poner obstáculos en un proyecto, sino de buscar soluciones eficientes a los retos encontrados.
- ✓ El proceso de Interventoría BIM debe ser capaz de adaptarse a los procesos de diseño y construcción del proyecto.

Este tipo de interventoría se puede implementar tanto en un proyecto que cuenta con protocolos y procesos BIM definidos como en un proyecto que no tiene implementado la metodología, pero quiere hacerlo de una manera efectiva y en proyectos reales. Es importante recordar que el éxito de la metodología BIM radica en que todos los actores de un proyecto tengan acceso a una nube central de información con un lenguaje común y estandarizado, de manera que los procesos de comunicación y consulta de información mejoren.

Actualmente la metodología BIM está mucho más avanzada en el sector de edificaciones. Sin embargo, esta metodología se puede implementar en edificaciones residenciales, comerciales, institucionales, educativas, hospitalarias y en general de todo tipo. Lo importante es revisar la estrategia de implementación para cada proyecto en específico y optimizar los esfuerzos y recursos sin comprometer los resultados.









De igual manera, la interventoría BIM se aplica en las fases de planificación, diseño y construcción, incluyendo acompañamiento en la etapa de obtención de la licencia de construcción. Uno de los objetivos de la interventoría BIM es reducción de costos de construcción y costos de postventas al asegurar un riguroso control de la calidad.

Entre los beneficios de la implementación de este tipo de interventoría de construcción se destaca:

- 1.** Aumento de productividad del proyecto
- 2.** Disminución de costos por interferencias de diseños técnicos
- 3.** Disminución de tiempos de cálculo de cantidades y elaboración de presupuestos
- 4.** Organización de la documentación del proyecto en una nube que gestiona roles y permisos entre todos los actores del proyecto.

Ventajas de la metodología BIM

-  Reducción de costos totales en la ejecución del proyecto.
-  Coordinación técnica de diseños minimizando sobrecostos por imprevistos en obra.
-  Verificación de pedidos de material para evitar desperdicios durante la ejecución del proyecto.
-  Visualización y avance de la obra a partir de modelos 3D.
-  Cumplimiento de plazos y presupuestos establecidos.
-  Acompañamiento técnico en la obra para asegurar la máxima calidad.

Soporte en la toma de decisiones en fase de proyecto mediante la realización de simulaciones dinámicas.

Obtención de datos fiables sobre la sostenibilidad de las obras

Aumento de la calidad de proyectos y obras

Optimización de los costes de gestión de los inmuebles en servicio

Dinamización del mercado

Adaptación a las nuevas tendencias internacionales

Podemos concluir que para que una metodología BIM sea realmente efectiva, se deben involucrar todos los actores de la construcción (dueños de proyecto, diseñadores, constructores, interventores/supervisores) bajo protocolos establecidos y siempre en el marco del Plan de Ejecución BIM, documento fundamental para la implementación.

Así mismo para trabajar en una buena implementación se debe trabajar en las personas (capacitaciones, gestión del cambio, entrenamientos, mentoría BIM), en los procesos (flujos de trabajo, estándares, protocolos y formatos), y en las herramientas (software, capacitación, manuales).



INGENIERÍA DE VALOR