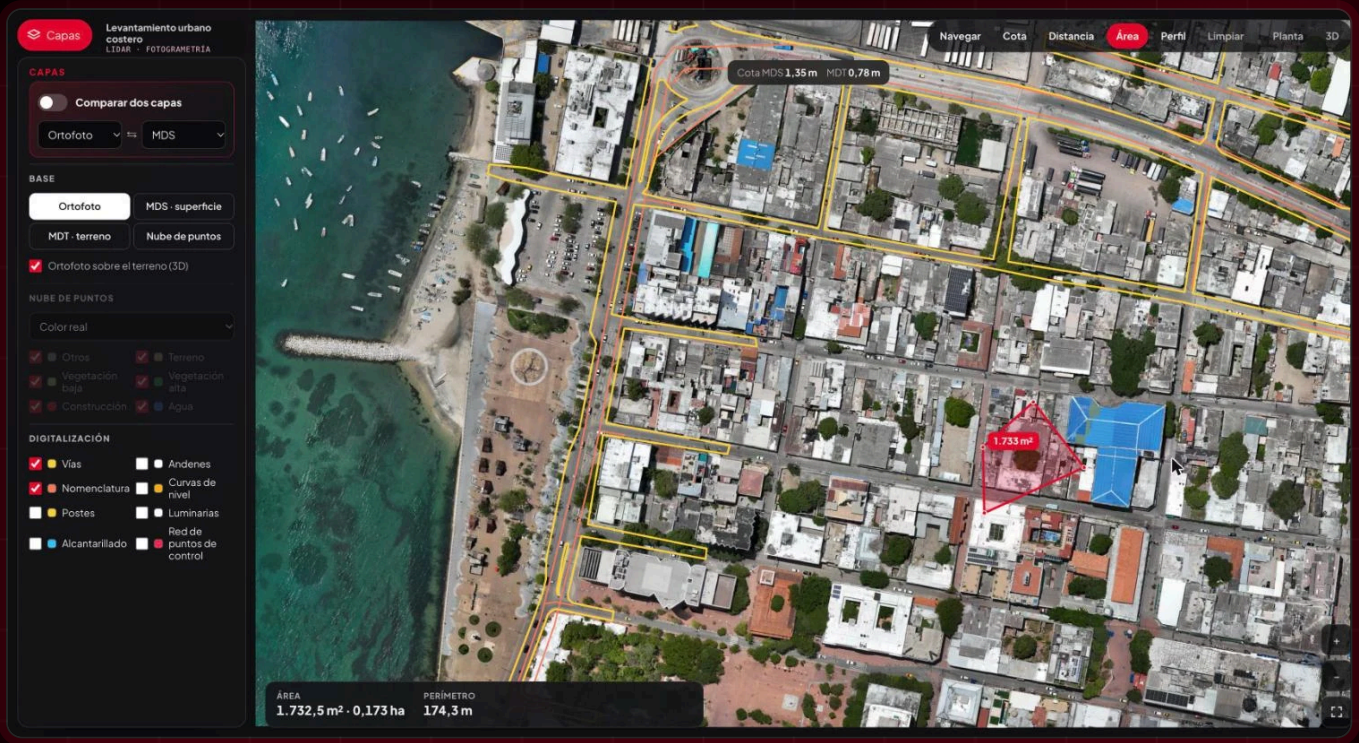


ENTREGA EN EL GEOVISOR DE DEER · NUBE DE PUNTOS, MODELOS, PLANOS Y MEDICIONES

GUÍA DESCARGABLE · PLANOS AS BUILT

Planos as built: qué son, cómo se hacen y cuánto cuestan

Guía técnica para pedir, ejecutar y recibir planos as built y un modelo BIM as built con escáner láser: qué exactitud exigir, cómo se captura, cómo se modela, cómo se verifica y qué debe recibir usted.

CONTENIDO

En esta guía

01	¿Qué son los planos as built y por qué los planos de diseño no bastan?	4
02	Tres formas de hacer un levantamiento as built (y cuál pedir)	4
03	Exactitud, precisión y tolerancia: lo primero que debe exigir	5
04	Cómo se captura la realidad: escáner terrestre, SLAM y dron	7
05	Control topográfico y georreferenciación	9
06	De la nube al modelo: nivel de detalle y reglas de modelado	10
07	Cómo verificar el modelo: análisis de desviación	11
08	Qué deben incluir los planos as built y el modelo (y cómo revisarlos)	12
09	Cómo recibe el as built: en nuestro geovisor	12
10	As built para recibir una obra y para la interventoría	14
11	¿Cuánto cuesta un levantamiento as built? Precio y plazo	15
12	Errores frecuentes al contratar un as built	16
13	Lista de verificación técnica	16
14	Glosario	17
15	Preguntas frecuentes	17

QUÉ VA A LEER

Esta guía es para quien va a contratar, ejecutar o recibir un as built: gerentes de proyecto, interventores, coordinadores BIM, constructores y entidades que reciben obras. En unos 20 minutos entenderá por qué los planos de diseño no bastan, qué exactitud exigir y cómo escribirla en un contrato, cómo se captura una obra con escáner láser y control topográfico, cómo se pasa de la nube de puntos a un modelo BIM verificable y cómo recibir todo en un geovisor que su equipo puede consultar. Al final encontrará una lista de verificación para usar en su próxima contratación.

QUÉ VA A APRENDER

- Diferenciar exactitud, precisión y tolerancia, y pedir un nivel de exactitud (LOA) por uso y por zona.
- Elegir el equipo adecuado para cada zona: escáner terrestre, escáner portátil SLAM o LiDAR en dron.
- Exigir control topográfico, informe de registro y coordenadas en MAGNA-SIRGAS / CTM12.
- Definir la matriz de LOD y LOI y el criterio de modelado antes de capturar.
- Verificar el modelo con un análisis de desviación nube-modelo.
- Revisar cada entregable y recibir la obra con evidencia ante la interventoría.
- Pedir cotizaciones comparables y evitar los errores más comunes.

¿Qué son los planos as built y por qué los planos de diseño no bastan?

Una entidad recibe un edificio de cinco pisos. Dos años después necesita llevar una red de datos nueva por el tercer piso. El contratista abre el cielo raso donde los planos marcan espacio libre y encuentra un ducto de aire de 60 cm que nadie dibujó. Hay que rediseñar, comprar otra vez y esperar. El problema no fue el ducto: fue que los planos mostraban el proyecto, no el edificio.

Un **as built** («como se construyó») es el registro de una obra **tal como quedó**, con sus medidas reales. Se entrega como **planos as built**, como **modelo BIM as built** o como ambos, y hoy casi siempre se apoya en una **nube de puntos**: millones de mediciones en 3D tomadas con escáner láser LiDAR. En Colombia también se les llama **planos récord** o planos de obra terminada.

Durante la construcción siempre hay cambios. Algunos son decisiones de obra (una red que se desvía para salvar una viga) y otros son simples tolerancias de construcción (un muro que quedó 2 cm fuera de eje o una losa con 3 cm de pandeo). Ninguno aparece en los planos de diseño. Sumados, hacen que los planos de diseño dejen de servir para operar, mantener, asegurar, vender o remodelar.

Un levantamiento as built bien hecho responde cuatro preguntas con medidas, no con opiniones:

- **Qué se construyó**: geometría real de muros, columnas, vigas, losas, fachadas, cubiertas y redes a la vista.
- **Dónde está cada elemento**: en un sistema de coordenadas conocido, no solo «a 3 metros del muro».
- **Con qué exactitud se sabe**: cuánto se puede confiar en cada medida.
- **En qué se diferencia de lo contratado**: para decidir antes de firmar el recibo.

La tercera pregunta es la que más se olvida y la que más cuesta después. Un plano as built sin exactitud declarada es solo un dibujo.

Tres formas de hacer un levantamiento as built (y cuál pedir)

No todos los planos as built son iguales. La diferencia está en de dónde sale la información.

- **As built por actualización (redline):** el constructor corrige los planos de diseño con los cambios que anotó en obra. Es el más económico, pero depende de que todo se haya anotado. No mide las tolerancias de construcción y no deja evidencia independiente. Sirve como registro de cambios, no como medición.
- **As built por medición puntual:** una comisión de topografía mide con estación total o cinta los elementos principales y se corrigen los planos. Es exacto en los puntos medidos, pero entre punto y punto se supone. En edificios con muchas redes o geometrías irregulares quedan vacíos.

- **As built por escaneo láser:** se captura toda la superficie visible con escáner y se dibuja o modela sobre esa nube de puntos. Mide lo previsto y lo imprevisto, deja una evidencia fechada y permite volver a medir en el computador sin regresar a la obra.



Levantamiento as built en sitio: el escáner portátil registra la obra tal como quedó.

Para operar un edificio o recibir una obra con respaldo, la recomendación técnica es el **levantamiento as built por escaneo láser LiDAR con control topográfico**. Es también el que mejor resiste la revisión de una interventoría, porque cada medida se puede comprobar en la nube de puntos. El resto de esta guía explica qué exigir en cada etapa para que ese as built sea confiable.

Todo lo que se mide se entrega en nuestro geovisor, donde su equipo consulta, mide y compara la obra desde el navegador. Si quiere ver cómo lo hacemos, revise planos as built y recibo de obra. Si es nuevo en estos términos, empiece por qué es LiDAR y qué es Scan to BIM. Si su obra pasa por interventoría, vea también evidencia para interventoría de obra.

Exactitud, precisión y tolerancia: lo primero que debe exigir

Antes de hablar de equipos o formatos, hay que hablar de cuánto se puede confiar en las medidas. Tres palabras se confunden con frecuencia:

- **Exactitud:** qué tan cerca está la medida del valor real. Un muro que mide 5,00 m y se registra como 5,01 m tiene un error de 1 cm.
- **Precisión:** qué tan parecidas son las medidas repetidas entre sí. Un equipo puede ser muy preciso (siempre da 5,03 m) y poco exacto (el muro mide 5,00 m).

- **Tolerancia:** el error máximo que usted acepta. Es un requisito del contrato, no una propiedad del equipo.

Además, conviene separar dos tipos de error:

- **Error relativo:** el error entre puntos cercanos. Por ejemplo, el espesor de un muro o la distancia entre dos columnas de la misma planta.
- **Error absoluto:** el error de la posición frente a un sistema de coordenadas. Por ejemplo, dónde queda la esquina del edificio frente al lote o frente a otra obra.

Un escáner portátil puede tener un error relativo de 1 cm en un piso y, sin control, acumular varios centímetros de error absoluto de un extremo a otro del edificio. Por eso la tolerancia se debe pedir para los dos.

Niveles de exactitud: un lenguaje común

Para no discutir con adjetivos («alta precisión», «exacto»), use una escala. La más usada en la industria es la especificación de nivel de exactitud (LOA, por sus siglas en inglés) del Instituto de Documentación de Edificaciones de Estados Unidos (USIBD). Define rangos de error al 95 % de confianza (dos desviaciones estándar):

- **LOA10:** más de 5 cm.
- **LOA20:** de 1,5 a 5 cm.
- **LOA30:** de 0,5 a 1,5 cm.
- **LOA40:** de 1 a 5 mm.
- **LOA50:** menos de 1 mm.

La especificación distingue dos cosas que usted también debe distinguir en su contrato:

- **Exactitud medida:** la de la nube de puntos.
- **Exactitud representada:** la del modelo o los planos que se dibujan sobre la nube.

El modelo nunca es más exacto que la nube, y casi siempre es menos, porque al modelar se simplifica. Un muro con pandeo se suele modelar recto. Eso está bien si se declara.

Qué nivel pedir

Como referencia práctica:

- **Operación y mantenimiento, remodelaciones, inventario de espacios:** LOA20 en el modelo suele ser suficiente.
- **Coordinación de redes nuevas en cielos rasos, fachadas, prefabricados o cambios estructurales:** LOA30 en la nube y en los elementos críticos del modelo.
- **Montaje de equipos, piezas a medida o control dimensional fino:** LOA40, normalmente solo en zonas puntuales.

Pedir LOA40 para todo un edificio encarece el trabajo sin aportar nada a quien lo va a operar. Pedir «lo mejor posible» deja la discusión abierta al final. Lo correcto es pedir un nivel por uso y por zona.

En Deer declaramos la tolerancia en la propuesta y la garantizamos por escrito. Si el modelo no la cumple, remedimos sin costo.

Cómo se captura la realidad: escáner terrestre, SLAM y dron

Hay tres familias de equipos. Cada una tiene una fortaleza y un tipo de error que conviene conocer.

Escáner láser terrestre (TLS)

Se instala en un trípode y gira 360°, midiendo distancias con un láser. Cada posición se llama **estación**. Para cubrir un piso se hacen varias estaciones y luego se unen.

- **Fortaleza:** error del orden de milímetros por estación y una nube muy limpia.
- **Límite:** es lento en edificios grandes o con muchos recintos pequeños, porque cada recinto necesita una o más estaciones.
- **Uso típico:** fachadas, estructuras, salas de máquinas, zonas donde se pide LOA30 o LOA40.

Escáner portátil SLAM

Se lleva en la mano o en una mochila mientras se camina. SLAM significa «localización y mapeo simultáneos»: el equipo calcula su propia posición a partir de lo que va midiendo.

- **Fortaleza:** captura varios pisos en una jornada y llega a recintos donde un trípode no cabe.
- **Límite:** acumula **deriva**: un pequeño error que crece con la distancia recorrida. Se controla cerrando recorridos (volver al punto de partida) y amarrando la nube a puntos de control medidos con estación total o GNSS.
- **Exactitud típica:** en edificaciones, de 1 a 3 cm según el recorrido, el entorno y el control.
- **Uso típico:** as built de edificios completos para operación, inventario y BIM, con LOA20 o LOA30.



Escáner portátil SLAM: captura varios pisos en una jornada; la deriva se controla con puntos de control.

LiDAR en dron

Un escáner montado en un dron, con GNSS y un sensor inercial que registra la posición y la inclinación.

- **Fortaleza:** cubiertas, fachadas altas, patios y entorno, en minutos.
- **Límite:** error de algunos centímetros, mayor que el de un escáner en tierra. No ve interiores.
- **Uso típico:** completar cubiertas y exteriores en el mismo sistema de coordenadas del interior.

Lo que dificulta cualquier escaneo

Conviene preverlo en el alcance:

- **Vidrio, espejos y agua:** el láser los atraviesa o rebota. Aparecen puntos falsos que hay que limpiar.
- **Superficies negras o muy brillantes:** devuelven poca señal y dejan huecos.
- **Oclusiones:** lo que está detrás de un mueble, un equipo o una persona no se mide. En edificios en uso hay que planear horarios.
- **Elementos ocultos:** lo que está dentro de muros, losas o cielos rasos cerrados no se ve. Si es importante, se abren registros o se usa georradar, y se declara qué se modeló sin verlo.

Densidad de la nube

La densidad se expresa como **espaciamiento entre puntos** a una distancia dada (por ejemplo, un punto cada pocos milímetros a 10 m). Más densidad no siempre es mejor: archivos más pesados, más tiempo de proceso y ninguna mejora si el modelo se va a hacer a LOA20. Pida la densidad que necesita el elemento más pequeño que quiere modelar.

Control topográfico y georreferenciación

Este es el paso que separa un as built confiable de un modelo bonito.

Puntos de control

Antes de escanear, una comisión de topografía mide con estación total o GNSS un conjunto de **puntos de control**: dianas o marcas fijas en muros, pisos y fachadas, distribuidas en todos los niveles. Sirven para dos cosas:

- **Amarrar** la nube a coordenadas conocidas y corregir la deriva del escáner portátil.
- **Verificar** la exactitud: se reservan algunos puntos que no se usan en el ajuste (puntos de chequeo) y se compara dónde los ubica la nube frente a dónde los midió la topografía.

Registro de la nube

Unir las estaciones o los recorridos se llama **registro**. Puede hacerse con dianas, por coincidencia de superficies (nube contra nube) o combinando ambos. Todo registro deja **residuales**: el error que queda después del ajuste.

Pida siempre un **informe de registro** con los residuales por estación o tramo y con el error medio cuadrático (RMS) en los puntos de chequeo. Como referencia, esos residuales deben quedar bastante por debajo de la tolerancia pedida; idealmente, por debajo de la mitad. Si la tolerancia es de 2 cm y los residuales son de 2 cm, el modelo no tiene margen.

Sistema de coordenadas

En Colombia, el sistema oficial es MAGNA-SIRGAS y la proyección nacional es el Origen Único Nacional (CTM12, EPSG:9377), adoptado por el IGAC en 2020. Para un as built conviene definir desde el inicio:

- **Coordenadas planas y cota:** en qué sistema y con qué referencia de altura.
- **Coordenadas locales del proyecto:** muchos modelos BIM trabajan con un origen local cercano al edificio. Se documenta la transformación entre ese origen y las coordenadas oficiales.
- **Niveles de piso:** cómo se nombran y qué cota tienen, para que coincidan con los planos que ya usa el edificio.

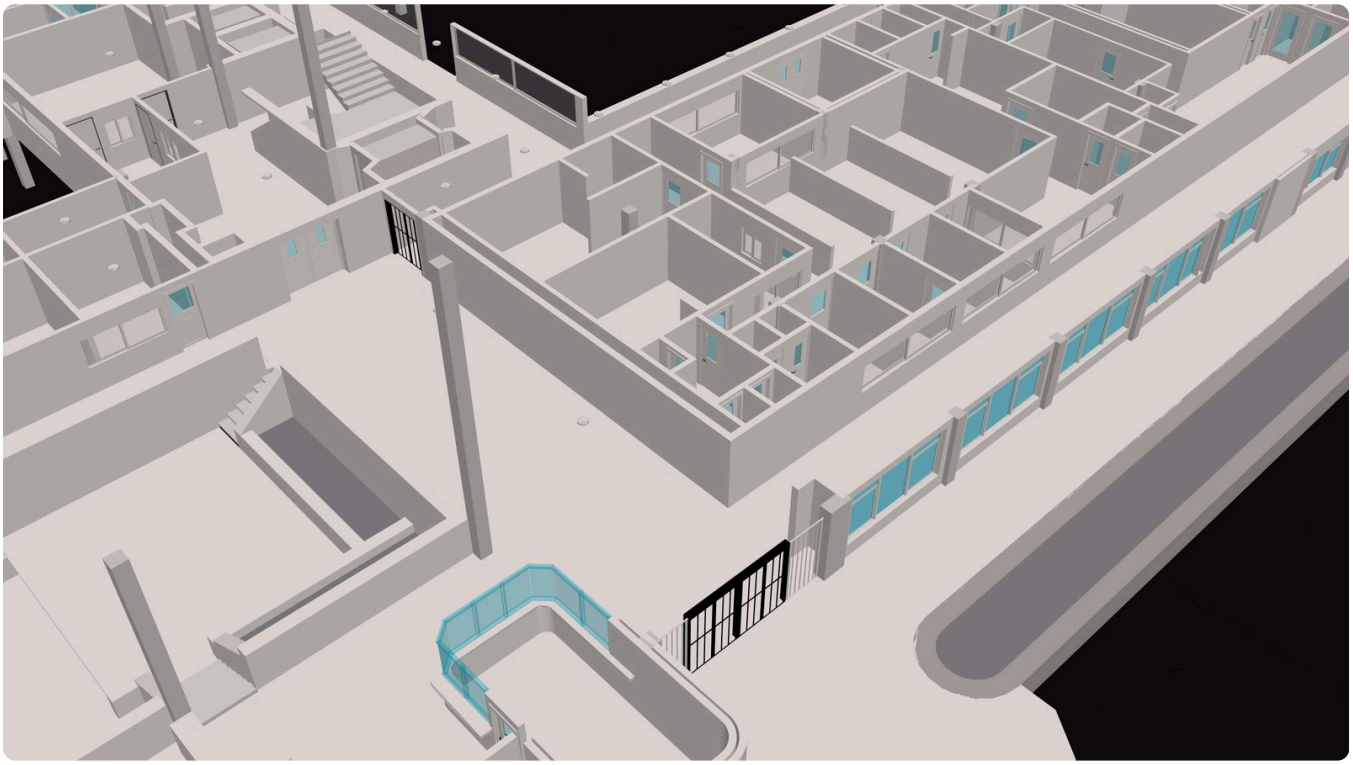
Un modelo sin coordenadas definidas no se puede superponer con el lote, con redes externas ni con futuras ampliaciones sin volver a medir.

De la nube al modelo: nivel de detalle y reglas de modelado

Nivel de desarrollo (LOD) y nivel de información (LOI)

El **LOD** dice qué tan completa es la geometría de cada elemento. La escala más usada es la del BIMForum:

- **LOD 200:** geometría aproximada (tamaño y posición generales).
- **LOD 300:** geometría definida: dimensiones, forma y posición correctas.
- **LOD 350:** además, las conexiones e interfaces con otros elementos.
- **LOD 400:** nivel de fabricación.



Modelo BIM as built en LOD 300: recintos, muros, vanos y carpinterías modelados sobre la nube de puntos.

Algunos contratos usan «LOD 500» para hablar de elementos verificados en campo. El BIMForum no define ese nivel, así que, si su pliego lo pide, aclare qué significa exactamente.

El **LOI** dice qué datos lleva cada elemento: material, sistema al que pertenece, nivel, fecha de captura, estado y referencias de mantenimiento. Para operar un edificio, muchas veces el LOI pesa más que el LOD: es más útil saber qué sistema alimenta una tubería que modelar cada abrazadera.

Lo recomendable es una **matriz de LOD y LOI por disciplina y por elemento**, firmada antes de capturar. Por ejemplo: muros, losas y columnas en LOD 300; redes hidráulicas visibles mayores de 2

pulgadas en LOD 300; redes menores solo en la nube.

Modelado fiel o idealizado

Un muro real no es perfectamente recto ni vertical. Hay dos criterios para modelarlo:

- **Idealizado:** el elemento se modela recto y a plomo, en su posición media. Es más liviano y suficiente para operación.
- **Fiel:** el modelo sigue la deformación real (inclinación, pandeo). Es necesario para estudios estructurales, fachadas o prefabricados.

Lo importante es declarar el criterio y la **tolerancia de modelado**: cuánto puede separarse el elemento modelado de la nube. El criterio idealizado con una tolerancia de 2 cm es muy distinto a uno con 5 cm.

Qué se modela y qué se queda en la nube

No todo lo que se ve tiene que modelarse. La nube ya es un registro completo. Defina qué elementos pasan al modelo (los que se van a gestionar, medir o intervenir) y cuáles se consultan en la nube. Así controla el costo sin perder información.

Cómo verificar el modelo: análisis de desviación

Un as built se verifica comparando el modelo con la nube de puntos. Esto se llama **análisis de desviación nube-modelo**.

Cómo funciona

Para cada punto de la nube se calcula su distancia a la superficie del modelo más cercana. El resultado se muestra como un **mapa de calor**:

- **Verde:** dentro de la tolerancia.
- **Amarillo:** cerca del límite.
- **Rojo o azul:** fuera de la tolerancia, por exceso o por defecto.

Qué debe decir el reporte

No basta con una imagen de colores. Pida:

- **Umbrales usados:** por ejemplo, ±2 cm y ±5 cm.
- **Porcentaje de puntos dentro de cada umbral**, por disciplina y por nivel. Por ejemplo: «el 95 % de los puntos de muros y losas está a menos de 2 cm del modelo».
- **Zonas fuera de tolerancia** señaladas, con la explicación: error de modelado, simplificación declarada o elemento no modelado.

- **Puntos de chequeo topográficos:** la comparación entre la nube y la topografía independiente.

Verificaciones adicionales útiles

Según el uso del as built, puede pedir:

- **Verticalidad de columnas y muros:** desplome medido en cada elemento.
- **Planitud y nivelación de losas:** mapa de cotas del piso terminado. Si se exige, se puede reportar con la norma ASTM E1155 (números F de planitud y nivelación).
- **Alturas libres:** distancia real entre piso y cielo raso o fondo de viga, clave para redes nuevas.

Qué deben incluir los planos as built y el modelo (y cómo revisarlos)

Para cada entregable, esto es lo que debe recibir y lo que debe revisar:

- **Nube de puntos registrada:** en E57 (formato abierto, norma ASTM E2807), LAS/LAZ o RCP/RCS. Revise que esté completa, limpia de ruido (personas, reflejos) y en las coordenadas acordadas.
- **Informe de control y registro:** puntos de control, residuales y RMS en puntos de chequeo. Revise que los errores estén por debajo de la tolerancia.
- **Modelo BIM:** en el formato nativo (por ejemplo, Revit RVT) y en IFC. Revise que siga la matriz de LOD y LOI, que los niveles y las coordenadas sean los acordados y que cada elemento tenga los datos pedidos.
- **Planos:** plantas, cortes, fachadas y detalles en DWG y PDF, generados desde el modelo. Revise que la escala, las cotas y la nomenclatura sean las del edificio.
- **Reporte de desviación nube-modelo:** con umbrales, porcentajes y zonas fuera de tolerancia.
- **Recorrido 360 con fecha:** fotos panorámicas que permiten caminar el edificio desde el computador y documentan el estado del día de la captura.
- **Reporte de diferencias frente a diseño** (si va a recibir una obra): faltantes y desviaciones por zona, con su ubicación en el modelo.
- **Memoria técnica:** equipos usados, fechas de captura, sistema de coordenadas, criterios de modelado, limitaciones (zonas sin acceso, elementos ocultos) y responsables.

Confirme también **quién es dueño de la información**. Los archivos deben ser suyos, sin licencias que le impidan abrirlos o compartirlos. Si el contrato usa la norma NTC-ISO 19650, la entrega debe cumplir los requisitos de información del activo (AIR) y llegar por el entorno común de datos (CDE) acordado.

Cómo recibe el as built: en nuestro geovisor

Un as built solo sirve si su equipo lo puede consultar. Por eso, en Deer entregamos todo en nuestro geovisor: la nube de puntos, el modelo BIM, los planos, el recorrido 360 y los reportes quedan en un

solo lugar, en el navegador y sin instalar programas.



Geovisor en vista de planta: medición de un área y su perímetro sobre la ortofoto, con la digitalización de vías.

- **Medir sin volver a la obra:** distancias, áreas, cotas y perfiles, directamente sobre la nube de puntos o el modelo.
- **Consultar el modelo BIM:** con el BIMsor, cada elemento muestra su información y, si hay cronograma, el avance 4D: lo planeado frente a lo real.
- **Comparar en el tiempo:** cada captura nueva se suma con su fecha, así puede ver qué cambió entre una visita y otra.
- **Compartir con la interventoría y su equipo:** con un enlace, sin enviar archivos pesados.
- **Descargar sus archivos:** RVT, IFC, DWG, PDF y E57. La información es suya.



BIMsor: el modelo BIM con su avance 4D por semana, en construcción y terminado.

El acceso al geovisor es un valor agregado por un periodo acordado en la propuesta. Puede probarlo con un proyecto real en deer.com.co/geovisor.

As built para recibir una obra y para la interventoría

Un as built por escaneo es la mejor herramienta para firmar un acta de recibo con respaldo técnico.

Antes del acta

- **Compare con lo contratado:** el modelo as built se superpone al modelo o a los planos de diseño. Se marcan elementos faltantes, desplazados o con dimensiones distintas.
- **Revise cantidades:** del modelo se pueden extraer áreas de muros, pisos y fachadas, longitudes de redes visibles y volúmenes aproximados. Son una referencia para contrastar con las cantidades cobradas.
- **Verifique tolerancias de construcción:** desplomes, planitud de losas y alturas libres frente a lo que exige la especificación técnica.

En el comité de obra

Muestre la nube y el recorrido 360 como **evidencia fechada**. Una diferencia medida y ubicada en el modelo se resuelve en minutos; una diferencia descrita de palabra se discute durante semanas.

Para la interventoría

Entregue el modelo, el reporte de desviación y el informe de control en los formatos que va a revisar. Si el contrato es público, revise lo que pide el pliego. La Estrategia Nacional BIM plantea la implementación obligatoria de BIM en 2026 para proyectos de orden nacional o cofinanciados por la Nación, y cada vez más pliegos piden al cierre el modelo as built y la información para operar el activo.

Después del recibo

El as built pasa a ser la base de operación y mantenimiento. Saber dónde está cada red y qué altura libre hay ahorra demoliciones, compras repetidas y tiempo cuando hay que intervenir.

Un consejo: pida el as built **antes de que el contratista se retire**. Así puede exigir correcciones mientras aún está en obra.

¿Cuánto cuesta un levantamiento as built? Precio y plazo

No existe un precio único por metro cuadrado, porque el costo depende de lo que usted pide recibir. En la mayoría de proyectos, el modelado y la verificación pesan más que la captura en campo.

Factores que más pesan

- **Área, número de pisos y número de recintos:** muchos recintos pequeños exigen más recorrido que pocas plantas libres.
- **Nivel de exactitud (LOA):** pasar de LOA20 a LOA30 puede exigir escáner terrestre y más control topográfico.
- **Matriz de LOD y LOI:** modelar muros y losas no cuesta lo mismo que modelar cada tubería, bandeja y equipo con sus datos.
- **Disciplinas:** arquitectura, estructura y redes hidráulicas, eléctricas y mecánicas a la vista.
- **Criterio de modelado:** idealizado o fiel a la deformación.
- **Entregables:** nube, planos, modelo, recorrido 360, reportes de desviación y de diferencias.
- **Condiciones de la obra:** edificio en uso, horarios restringidos, alturas, permisos de acceso.
- **Plazo:** una entrega urgente exige más personal en campo y en oficina.

Cómo pedir cotizaciones comparables

Envíe a todos los proveedores la misma información:

- Área aproximada, número de pisos y planos existentes (aunque estén desactualizados).

- Uso del as built: operación, remodelación, recibo de obra o entrega BIM de un contrato.
- Nivel de exactitud por zona (LOA) y matriz de LOD y LOI.
- Disciplinas, formatos y sistema de coordenadas.
- Condiciones de acceso y fecha límite.

Así compara precios por el mismo alcance y no por supuestos distintos.

Plazo

La captura en campo suele ser la parte corta: con escáner portátil se recorren varios pisos por jornada. El procesamiento, el modelado y la verificación son la parte larga y dependen del LOD, las disciplinas y el criterio de modelado. Lo que más acorta el plazo es cerrar la matriz de LOD y LOI antes de capturar. Lo que más lo alarga es cambiarla a mitad de camino.

Deer hace levantamientos de edificaciones desde 4 pisos o 1.000 m². Para un precio cerrado, solicite una propuesta técnica.

Errores frecuentes al contratar un as built

- **Pedir «alta precisión» sin un número.** Sin tolerancia declarada no hay forma de aceptar o rechazar la entrega.
- **No separar la exactitud de la nube y la del modelo.** El proveedor puede cumplir una y no la otra.
- **Escanear sin control topográfico.** El modelo puede verse bien y estar desplazado varios centímetros de un extremo a otro.
- **Recibir solo planos.** Sin la nube de puntos no hay evidencia ni forma de volver a medir.
- **No definir qué se modela.** Termina pagando por modelar lo que nunca va a usar, o sin modelar lo que necesitaba.
- **Olvidar los elementos ocultos.** Si no se declara qué se modeló sin verlo, el modelo parece más completo de lo que es.
- **No pedir el reporte de desviación.** Es la única prueba objetiva de que el modelo corresponde a la realidad.
- **Dejar el as built para después del retiro del contratista.** Las correcciones se vuelven reclamos.

Lista de verificación técnica

Antes de contratar, confirme estos puntos:

- ¿Qué nivel de exactitud (LOA) declara para la nube y para el modelo, al 95 % de confianza?
- ¿Usa puntos de control y puntos de chequeo independientes medidos con estación total o GNSS?

- ¿Entrega el informe de registro con residuales y RMS?
- ¿En qué sistema de coordenadas entrega y cómo documenta el origen local del modelo?
- ¿Qué equipo usa en cada zona (terrestre, SLAM, dron) y por qué?
- ¿Hay una matriz de LOD y LOI por disciplina firmada antes de capturar?
- ¿Modela con criterio idealizado o fiel, y con qué tolerancia de modelado?
- ¿Entrega el reporte de desviación nube-modelo con umbrales y porcentajes?
- ¿Entrega la nube de puntos en formato abierto (E57) y el modelo en IFC además del nativo?
- ¿La memoria técnica declara limitaciones y elementos modelados sin verse?
- ¿Quién es dueño de la información y cómo la descarga?
- ¿Qué pasa si el modelo no cumple la tolerancia declarada?

Si quiere que revisemos su caso, cuéntenos qué obra va a recibir o escríbanos desde contacto.

Glosario

- **Nube de puntos:** conjunto de millones de puntos medidos en 3D que copian las superficies visibles.
- **Estación:** cada posición desde la que mide un escáner terrestre.
- **SLAM:** técnica con la que un escáner portátil calcula su posición mientras mide.
- **Deriva:** error acumulado de un escáner portátil a lo largo del recorrido.
- **Registro:** proceso de unir estaciones o recorridos en una sola nube.
- **Residual:** error que queda después de ajustar el registro.
- **RMS:** error medio cuadrático; resume en un número el error de un conjunto de puntos.
- **Punto de control:** punto medido con topografía que se usa para amarrar la nube.
- **Punto de chequeo:** punto medido con topografía que se reserva para verificar la exactitud.
- **LOA:** nivel de exactitud de una medición o de un modelo.
- **LOD:** nivel de desarrollo de la geometría de un elemento del modelo.
- **LOI:** nivel de información (datos) de un elemento del modelo.
- **IFC:** formato abierto para intercambiar modelos BIM entre programas.
- **E57:** formato abierto para nubes de puntos.
- **CDE:** entorno común de datos donde se comparte y aprueba la información del proyecto.

Preguntas frecuentes

¿Qué significa as built?

Significa «como se construyó». Es el registro de una obra tal como quedó, con sus medidas reales y los cambios hechos durante la construcción.

¿Qué diferencia hay entre planos as built y planos récord?

En la práctica se usan como sinónimos: los dos nombran los planos de la obra tal como quedó. Algunos contratos llaman «récord» a los planos que actualiza el constructor y «as built» a los que salen de una medición. Lo importante no es el nombre, sino de dónde sale la información y qué exactitud se declara.

¿Cuánto cuesta un levantamiento as built?

No hay un precio fijo por metro cuadrado. Depende del área y el número de pisos, del nivel de exactitud (LOA), de la matriz de LOD y LOI, de las disciplinas que se modelen y de los entregables. Para comparar cotizaciones, envíe a todos los proveedores el mismo alcance. Deer cotiza edificaciones desde 4 pisos o 1.000 m².

¿Qué es un modelo BIM as built?

Es el modelo BIM del edificio tal como quedó construido, hecho sobre una nube de puntos medida. Además de la geometría, lleva información de cada elemento (material, sistema, nivel y datos de mantenimiento), por lo que sirve para operar el edificio, no solo para dibujarlo.

¿Cómo se usa el as built en la interventoría y el recibo de obra?

La interventoría compara el modelo as built con lo contratado para encontrar faltantes y desviaciones, contrasta cantidades y verifica tolerancias de construcción. La nube de puntos y el recorrido 360 sirven como evidencia fechada en el comité de obra y en el acta de recibo.

¿Cuál es la diferencia entre exactitud y precisión en un as built?

La exactitud indica qué tan cerca está una medida del valor real. La precisión indica qué tan repetibles son las medidas. Un as built debe declarar su exactitud, idealmente con un nivel LOA al 95 % de confianza, tanto para la nube de puntos como para el modelo.

¿Qué precisión tiene un as built con escáner láser?

Depende del equipo y del control. Un escáner terrestre trabaja con errores del orden de milímetros por estación. Un escáner portátil SLAM, en edificaciones, logra de 1 a 3 cm cuando se amarra a puntos de control. La exactitud final se demuestra con el informe de registro y el reporte de desviación.

¿Qué LOD debe tener un modelo as built?

Para operación y mantenimiento, lo habitual es LOD 300 en los elementos que se van a gestionar, con un LOI que incluya los datos de mantenimiento. Lo correcto es definir una matriz de LOD y LOI por disciplina antes de capturar.

¿Quién hace los planos as built: el constructor o un tercero?

Los dos pueden hacerlos. El constructor suele actualizar los planos con los cambios anotados en obra. Un tercero mide lo construido con escáner láser y entrega planos y modelo a partir de esa medición, con evidencia independiente. Para recibir una obra, el as built medido por un tercero le da pruebas frente al contratista.

¿Cómo se entrega un as built?

En Deer, todo se entrega en nuestro geovisor: nube de puntos, modelo BIM, planos, recorrido 360 y reportes, en el navegador y sin instalar programas. Desde ahí su equipo mide, consulta, compara fechas y descarga los archivos en formatos abiertos.

¿En qué formatos se entrega un as built?

El modelo se entrega en formato nativo (por ejemplo, Revit RVT) y en IFC; los planos, en DWG y PDF; la nube de puntos, en E57, LAS/LAZ o RCP.

¿El as built registra las redes ocultas?

Registra todo lo que está a la vista: tuberías, ductos, bandejas y equipos expuestos. Lo que está dentro de muros, losas o cielos rasos cerrados no se ve. Si es importante, se abren registros o se usa georradar. Lo que se modele sin verse debe quedar declarado en la memoria técnica.

¿Se puede hacer un as built de un edificio en uso?

Sí. La captura con escáner portátil es rápida y se puede programar por zonas y horarios para no interrumpir la operación. Las personas y objetos móviles se limpian de la nube en el procesamiento.

¿El as built sirve para la entrega BIM de un contrato público?

Sí, siempre que cumpla lo que pide el pliego: nivel de detalle, nivel de información, formatos, sistema de coordenadas y requisitos de información del activo. Por eso conviene revisar el requisito del contrato antes de capturar.

¿Tiene un proyecto en mente?
Escríbanos a comercial@deer.com.co o por WhatsApp al +57 314 784 2324, o cotice en deer.com.co/contacto. Le enviamos alcance, entregables, tolerancia garantizada y cronograma.