



Delta Topografía

BIBLIOTECA TÉCNICA DELTA



ESCANEEO LÁSER 3D Y SLAM

captura · registro · nube de puntos · CAD/BIM · control

CAPTURA

millones de puntos

REGISTRO

alineación y control

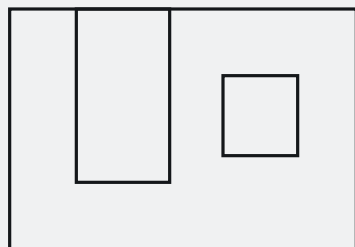
ENTREGA

CAD · BIM · nube 3D

¿QUÉ ES EL ESCANEEO LÁSER 3D?

Es una técnica de captura masiva que registra millones de puntos del entorno y permite reconstruir su geometría tridimensional con gran nivel de detalle.

DEL OBJETO A LA NUBE DE PUNTOS



REALIDAD



MEDICIÓN



NUBE 3D

1 X · Y · Z



Cada punto conserva posición tridimensional.

2 INTENSIDAD



Puede registrar respuesta de la superficie.

3 COLOR



Algunos sistemas incorporan imagen o textura.

4 GEOMETRÍA



La nube permite medir distancias, formas y superficies.

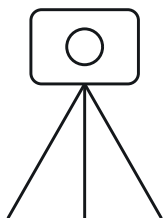
IDEA CLAVE

El escaneo no produce automáticamente un plano terminado: produce datos 3D que deben registrarse, limpiarse, controlarse y transformarse en entregables.

ESCÁNER ESTÁTICO VS. SLAM

Ambos generan nubes de puntos, pero la forma de capturar, controlar y comprobar el levantamiento es diferente.

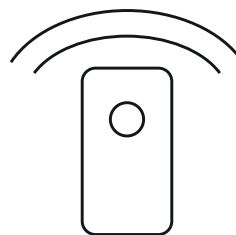
ESCÁNER ESTÁTICO



Captura desde posiciones fijas. Cada estación observa el entorno con alta densidad y geometría estable.

- Muy útil para precisión y control.
- Requiere posiciones y solapes.
- Excelente para fachadas, interiores y estructuras.

SLAM / MÓVIL



Recorrido continuo. El sistema estima su trayectoria mientras captura el entorno, ofreciendo gran agilidad.

- Muy útil para recorridos y espacios complejos.
- Requiere cierres y verificación de trayectoria.
- Excelente para interiores, plantas y documentación rápida.

NO SON COMPETIDORES

En muchos proyectos se combinan. La selección depende de precisión, cobertura, accesibilidad, velocidad y producto final.

LA METODOLOGÍA SE DEFINE POR EL OBJETIVO, NO POR EL EQUIPO DISPONIBLE

ANTES DE CAPTURAR

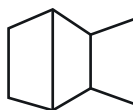
Una buena planeación reduce huecos, reprocesos y errores de registro.

1 OBJETIVO



Definir qué se necesita medir y entregar.

2 COBERTURA



Determinar interiores, exteriores, niveles y zonas críticas.

3 CONTROL



Definir puntos, referencias o sistema local/georreferenciado.

4 ACCESO



Revisar horarios, permisos, obstáculos y seguridad.

5 DETALLE



Acordar resolución y elementos mínimos.

6 TRAYECTORIA



Planear posiciones o recorridos con solape suficiente.

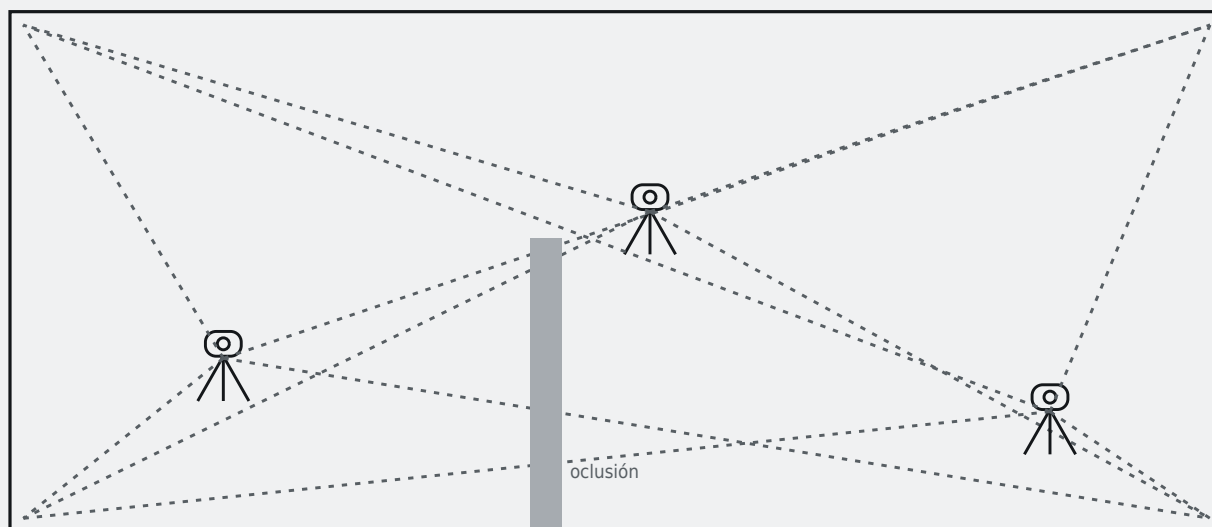
ANTES DE EMPEZAR

Si el cliente sólo necesita plantas y dimensiones generales, capturar más detalle del necesario puede aumentar tiempo, peso de archivos y procesamiento sin aportar valor.

COBERTURA, SOLAPE Y OCLUSIONES

El escáner sólo registra aquello que puede observar. Muros, mobiliario, vehículos, vegetación y geometría compleja generan sombras u oclusiones.

ESQUEMA DE VISIBILIDAD



1 SOLAPE



Las posiciones consecutivas deben compartir geometría suficiente.

2 CIERRE



Volver a zonas conocidas ayuda a controlar el registro y la trayectoria.

3 REDUNDANCIA



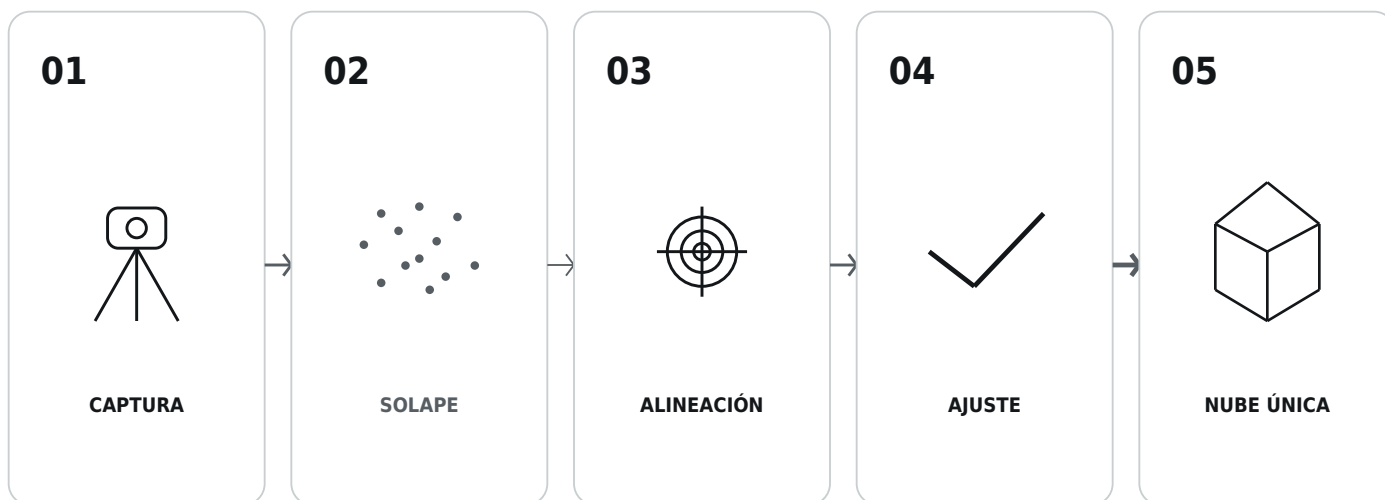
Más de una observación de elementos importantes mejora la verificabilidad.

PRINCIPIO

Capturar huecos en campo suele ser más barato que descubrirlos durante el modelado o la elaboración de planos.

¿CÓMO SE UNEN LOS ESCANEOS?

El registro alinea múltiples posiciones o fragmentos para construir una nube de puntos coherente.



SEÑALES DE UN REGISTRO DEFICIENTE

- 1** doble pared o borde
- 2** pisos escalonados
- 3** cierres que no coinciden
- 4** deriva en recorridos largos

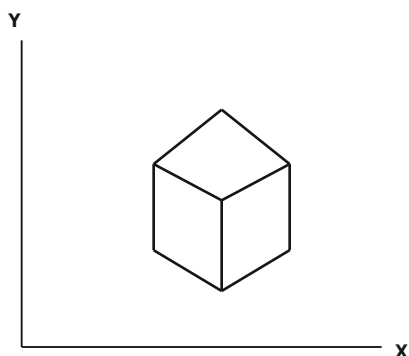
CONTROL DEL REGISTRO

No basta con que la nube “se vea bien”. Deben revisarse residuales, cierres, puntos de control y coherencia geométrica según el método utilizado.

LOCAL / ARBITRARIO O GEOREFERENCIADO

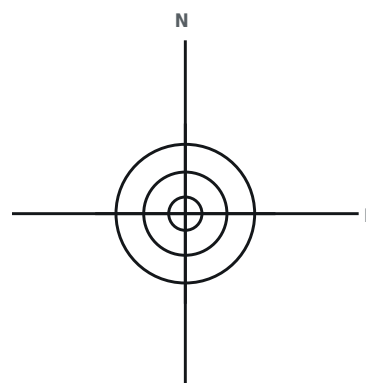
No todos los proyectos necesitan coordenadas oficiales. La referencia debe responder al uso final de la información.

SISTEMA LOCAL / ARBITRARIO



Adecuado para documentación interna, arquitectura, control local o proyectos que no necesitan integración territorial.

SISTEMA GEOREFERENCIADO



Cuando debe integrarse con cartografía, control geodésico o información territorial, se vincula a la referencia acordada.

REFERENCIA ESTÁNDAR DE LA COLECCIÓN PARA MÉXICO

Cuando corresponde georreferenciar: ITRF08 época 2010.0, vinculación RGNA / INEGI, proyección UTM en la zona correspondiente y elevaciones ortométricas con GGM25.

IMPORTANTE

Un sistema local bien documentado puede ser perfectamente válido. Lo importante es que la referencia sea explícita, reproducible y compatible con el objetivo del proyecto.

FLUJO DE TRABAJO EN CAMPO

El proceso debe dejar datos verificables, trazables y suficientes para construir el producto final.

01**PLANEAR**

objetivo, alcance y ruta

02**CONTROLAR**

referencias y puntos

03**CAPTURAR**

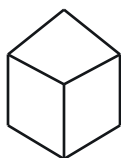
posiciones o recorrido

04**COMPROBAR**

cierres y cobertura

05**DOCUMENTAR**

fotos y metadatos

06**RESPALDAR**

datos crudos y proyecto

07**REVISAR**

huecos y anomalías

08**SALIR**

sólo con cobertura confirmada

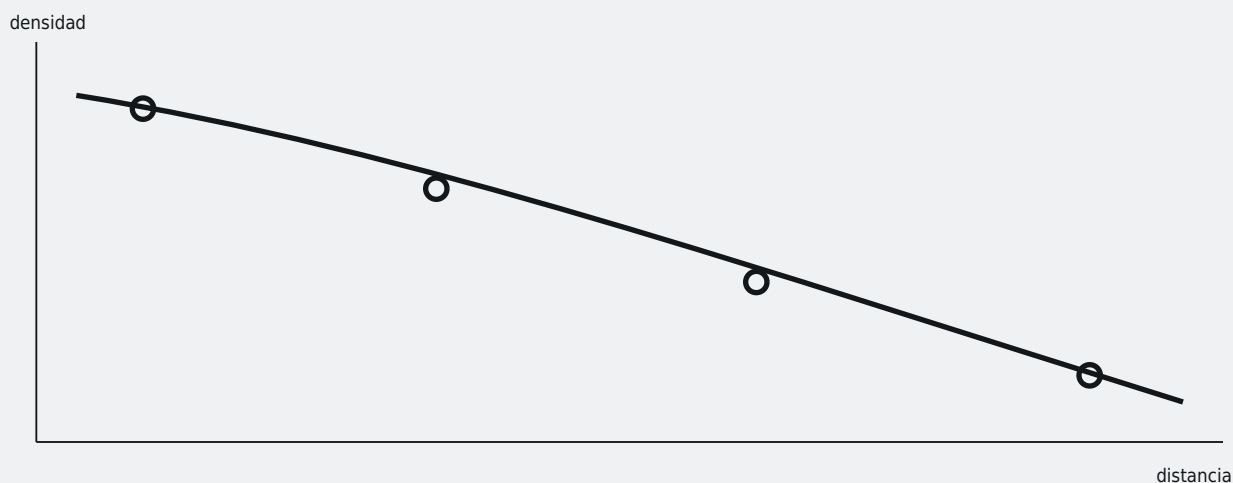
REGLA DE CAMPO

Nunca abandones el sitio confiando en que “el software lo arreglará”. Los huecos de cobertura y la falta de control no siempre pueden recuperarse después.

DENSIDAD, RESOLUCIÓN Y DISTANCIA

Más puntos no significa automáticamente mayor precisión. La densidad útil depende de distancia, ángulo de incidencia, material, movimiento y configuración del equipo.

DENSIDAD RELATIVA CON LA DISTANCIA - ESQUEMA CONCEPTUAL



1 PRECISIÓN



capacidad de representar correctamente la geometría

2 DENSIDAD



cantidad de puntos sobre una superficie

3 RESOLUCIÓN



nivel de detalle útil para el producto

4 RUIDO



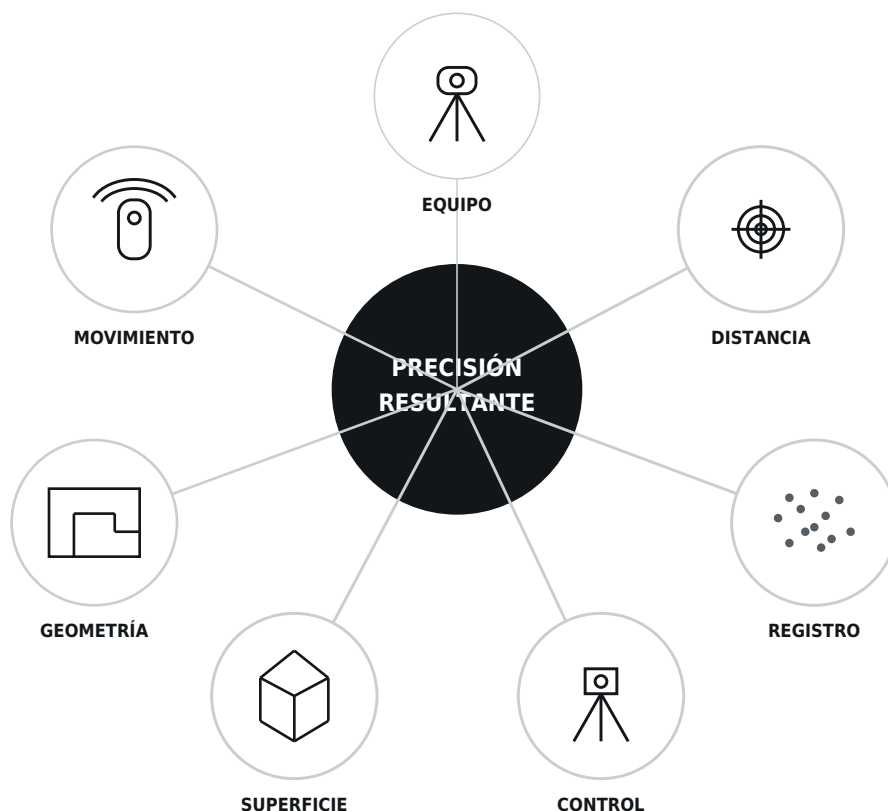
dispersión o puntos no representativos

PREGUNTA CORRECTA

No es “¿cuántos millones de puntos tiene?”. Es “¿qué detalle y precisión puede demostrarse para este producto y cómo se verificó?”.

¿QUÉ PRECISIÓN TIENE?

No existe una sola cifra válida para todos los escaneos. La precisión final es el resultado del sistema completo y del control aplicado.



VERIFICACIÓN EN CAMPO

Usar puntos independientes, distancias conocidas, cierres o elementos medidos por otro método permite comprobar la coherencia del levantamiento sin depender únicamente del registro interno.

NO CONFUNDIR

Una nube densa puede ser visualmente impresionante y aun así estar desplazada, inclinada o deformada si el control y el registro no son adecuados.

¿DÓNDE ES ÚTIL?

El escaneo 3D y SLAM son especialmente valiosos cuando existe mucha geometría, poco tiempo de ocupación o necesidad de documentar condiciones existentes.

1 ARQUITECTURA



plantas, fachadas, secciones y documentación existente

2 AS-BUILT



comparación entre proyecto y obra ejecutada

3 INDUSTRIA



equipos, tuberías, estructuras y espacios complejos

4 PATRIMONIO



registro geométrico detallado de elementos existentes

5 TÚNELES



secciones, gálidos y geometría continua

6 FORENSE / DAÑO



documentación métrica de una condición puntual

7 INVENTARIOS



elementos, activos y geometría espacial

8 COORDINACIÓN BIM



base geométrica para modelos y revisión

NO SIEMPRE ES LA MEJOR OPCIÓN

Para pocos puntos, ejes o replanteos específicos, una estación total o GNSS puede ser más eficiente. El método debe responder al producto, no a la moda tecnológica.

¿QUÉ PUEDE RECIBIR EL CLIENTE?

Los productos se definen antes de capturar. La nube de puntos puede ser un entregable, pero también puede ser sólo la materia prima.

1 NUBE DE PUNTOS



E57 · LAS/LAZ · formatos nativos según necesidad

2 PLANOS 2D



plantas, fachadas, secciones, detalles y CAD

3 MODELO 3D



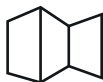
mallas o modelos geométricos según alcance

4 BIM



modelado de elementos acordados y nivel de desarrollo definido

5 ORTOIMAGEN



vistas ortorrectificadas o elevaciones raster

6 REPORTE



control, precisión, metodología y referencia

7 INVENTARIOS



tablas de elementos, atributos y coordenadas

8 VISUALIZACIÓN



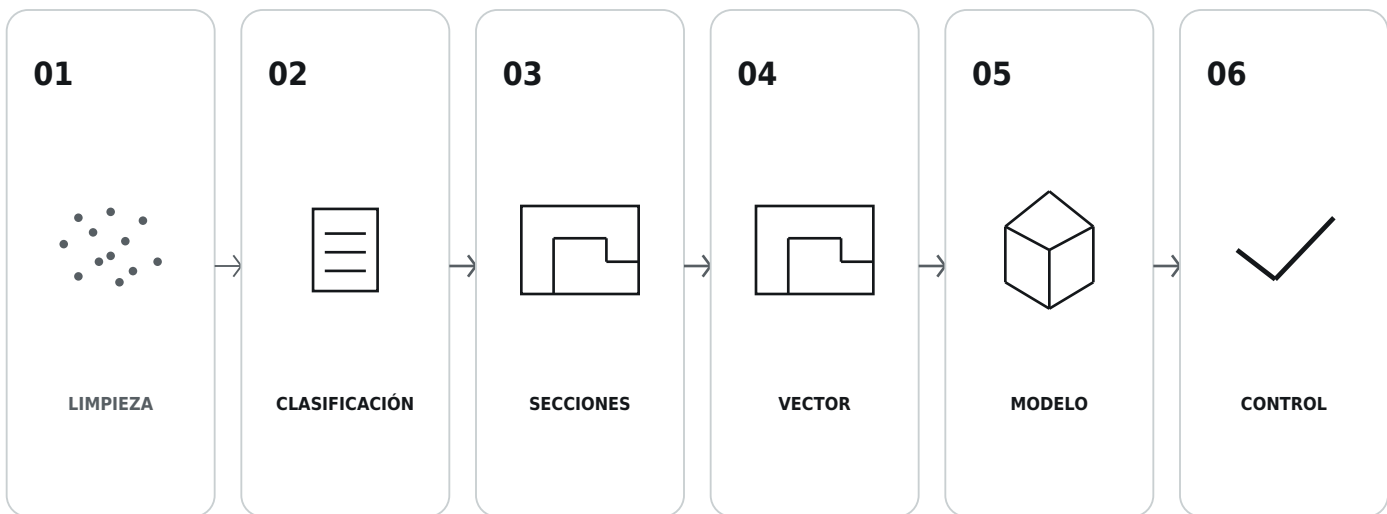
recorridos, vistas o publicación web cuando aplique

FORMATO CORRECTO

El entregable debe responder al uso real del cliente. Entregar archivos enormes sin estructura o sin referencia puede ser menos útil que un producto procesado y documentado.

DE LA NUBE AL CAD / BIM

Transformar una captura 3D en documentación técnica requiere interpretar, simplificar y verificar la geometría.



DECISIONES QUE DEBEN DEFINIRSE

- ✓ qué elementos se modelan
- ✓ qué tolerancia se busca
- ✓ qué nivel de detalle se necesita
- ✓ qué sistema de coordenadas se usa
- ✓ qué formato final se entrega
- ✓ qué información no debe inferirse

NO INVENTAR GEOMETRÍA

Una nube incompleta no autoriza a “cerrar” automáticamente elementos ocultos. Cuando una zona no fue observada, debe documentarse o resolverse con información complementaria.

¿ESCÁNER, SLAM O ESTACIÓN TOTAL?

No existe un método universal. La combinación correcta puede ahorrar tiempo y mejorar la calidad del producto.

CRITERIO	ESTÁTICO	SLAM	ESTACIÓN TOTAL
Captura masiva	●●●●●	●●●●○	●○○○○
Velocidad interior	●●●○○	●●●●●	●●○○○
Control puntual	●●●●○	●●●○○	●●●●●
Geometría compleja	●●●●●	●●●●●	●●○○○
Replanteo	●○○○○	●○○○○	●●●●●

COMBINACIÓN FRECUENTE

Estación total o GNSS para control + escaneo estático para geometría crítica + SLAM para recorridos interiores. La mezcla exacta depende del proyecto y del nivel de precisión requerido.

ANTES DE SOLICITAR UNA COTIZACIÓN

Definir estos datos permite proponer una metodología adecuada y comparar alcances de forma justa.

☐**OBJETIVO**

¿Para qué se utilizará la información?

☐**UBICACIÓN**

Sitio, niveles, interiores y exteriores.

☐**EXTENSIÓN**

Superficie, m², pisos o longitud aproximada.

☐**ENTREGABLE**

Nube, CAD, BIM, reportes o combinación.

☐**PRECISIÓN**

Tolerancia requerida o uso esperado.

☐**REFERENCIA**

Local/arbitraria o georreferenciada.

☐**ACCESOS**

Horarios, permisos, seguridad y restricciones.

☐**DETALLE**

Elementos mínimos que deben aparecer.

☐**FORMATO**

Software o versión requerida por el cliente.

☐**FECHA**

Plazo para campo y entrega final.

DELTA DEFINE EL MÉTODO

Con el objetivo y el entregable claros, se selecciona la combinación de control, captura y procesamiento más eficiente para el proyecto.



Delta Topografía

CAPTURAR NO ES EL FINAL

El valor aparece cuando los datos se registran, controlan, interpretan y entregan con criterio.



DELTA TOPOGRAFÍA

contacto@deltop.mx

55 3715 9093

web.deltop.mx

