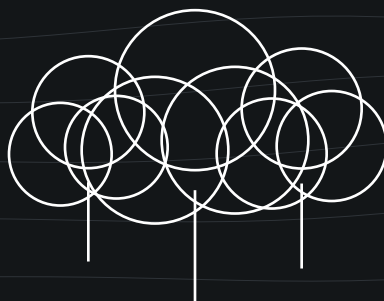




Delta Topografía

BIBLIOTECA TÉCNICA DELTA



VEGETACIÓN, INVENTARIO FORESTAL Y ANÁLISIS DEL TERRENO

Cobertura · altura · DTM · inventario · corredores · monitoreo

TOPOGRAFÍA Y VEGETACIÓN

La vegetación modifica cómo observamos el terreno y también puede convertirse en un objeto de inventario y análisis.



1

TERRENO



Superficie bajo la cobertura.

2

DOSEL



Altura y estructura superior.

3

INVENTARIO



Árboles y elementos individuales.

4

CAMBIO



Comparación entre fechas.

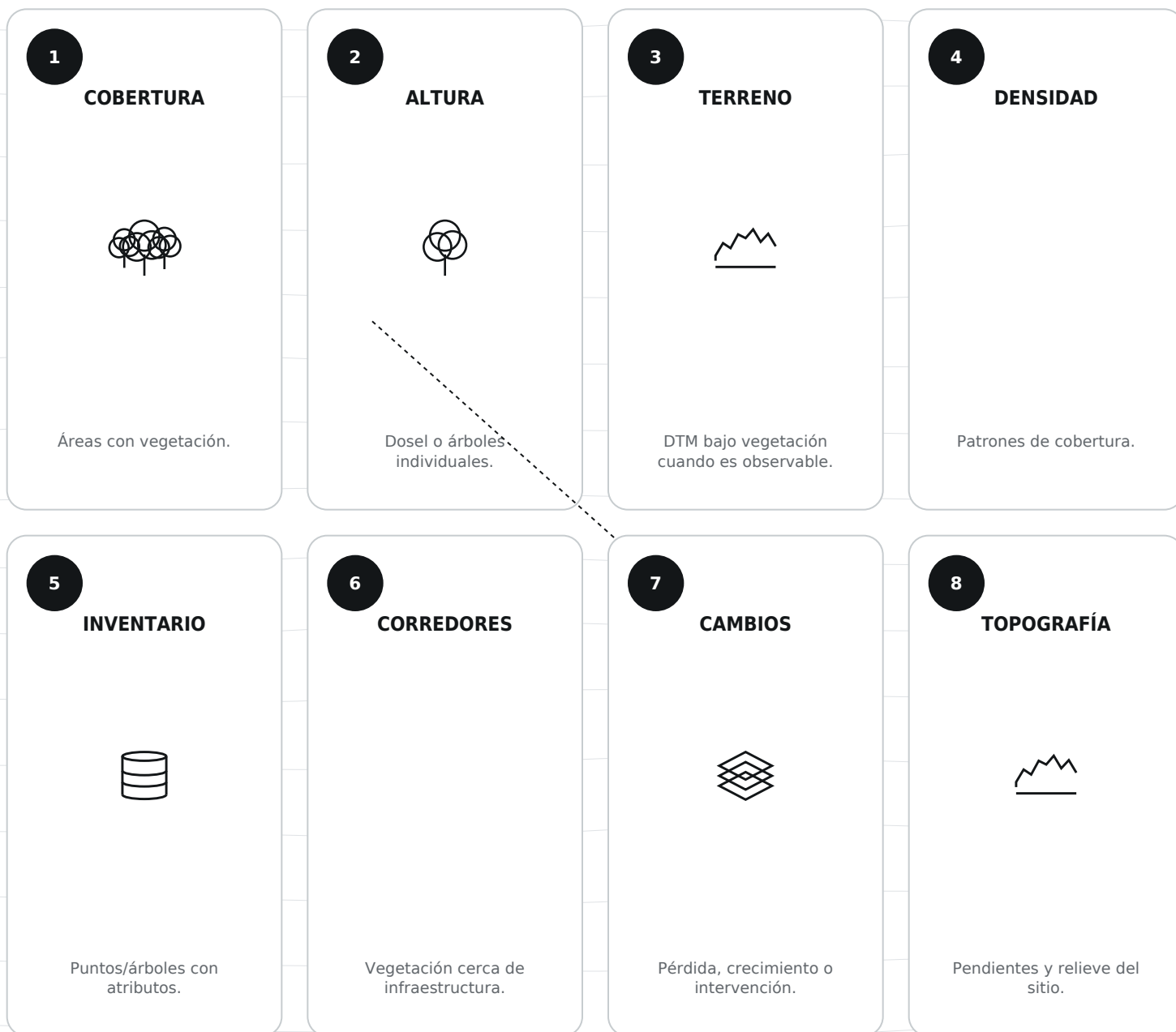


IDEA CLAVE

El terreno, el dosel y los árboles individuales son productos diferentes y no deben confundirse.

¿QUÉ SE PUEDE MEDIR?

El alcance va desde puntos específicos hasta cobertura continua de grandes extensiones.



ALCANCE

La técnica se selecciona según densidad de vegetación, escala, detalle y objetivo.

MÉTODOS DE CAPTURA

Cada método observa la vegetación desde una perspectiva diferente.

1

CAMPO TERRESTRE



Inventario puntual, especies y atributos que requieren observación directa.

2

GNSS / TOTAL



Posiciones de individuos, parcelas y control.

3

FOTOGRAMETRÍA UAV



Cobertura y superficie visible del dosel.

4

LIDAR UAV



Retornos múltiples y mejor posibilidad de modelar terreno bajo vegetación.



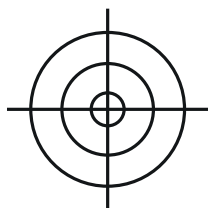
TECNOLOGÍA DELTA

Delta integra estación total, GNSS y plataformas UAV según la escala y el objetivo. Para fotogrametría: DJI Matrice 400 + P1 y Mavic 3 Enterprise RTK; para LiDAR: DJI Matrice 400 + Zenmuse L3 con apoyo D-RTK 3.

SISTEMA DE REFERENCIA Y CONTROL

Los productos de vegetación deben integrarse con el terreno y otras capas del proyecto.

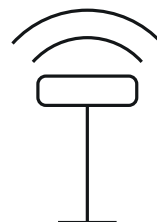
LOCAL / PROYECTO



Útil para parcelas o estudios internos si la referencia es estable y está bien documentada.

- Origen.
- Unidades.
- Puntos de control.

GEORREFERENCIADO



Para integración territorial, la colección usa ITRF08 época 2010.0 + RGNA/INEGI y GGM25 cuando corresponde en México.

- UTM por zona.
- Control GNSS.
- Metadatos.



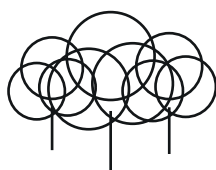
CRITERIO

La referencia espacial permite comparar campañas y relacionar vegetación con infraestructura, predios o modelos de terreno.

RETORNOS LIDAR EN VEGETACIÓN

Un pulso puede interactuar con distintos niveles de la cubierta.

DOSEL Y RETORNOS



Los retornos altos e intermedios pueden representar copa, ramas y estratos de vegetación.

- Primeros retornos.
- Intermedios.
- Distribución vertical.

TERRENO



Algunos pulsos atraviesan huecos y alcanzan el suelo. La clasificación intenta separar terreno de vegetación, pero debe verificarse.

- Últimos retornos no siempre son terreno.
- Clasificación.
- Check points.



CRITERIO

La densidad de vegetación y la geometría del vuelo condicionan cuántos pulsos alcanzan el suelo.

DTM, DSM Y MODELO DE ALTURA DE DOSSEL

Los modelos derivados responden a preguntas diferentes.

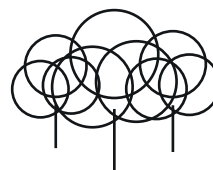
DTM / TERRENO



Representa la superficie del suelo después de clasificar y filtrar vegetación y objetos.

- Terreno desnudo.
- Curvas y pendientes.
- Base para ingeniería.

DSM / DOSEL



Representa la superficie superior observada. La diferencia DSM-DTM puede aproximar altura de objetos/dosel en condiciones adecuadas.

- Superficie visible.
- Altura relativa.
- Continuidad de cobertura.



CRITERIO

Los resultados dependen de clasificación, densidad y calidad de la superficie de terreno.

INVENTARIO DE ÁRBOLES

Cuando el objetivo requiere individuos, se define qué atributos son observables y cuáles necesitan campo especializado.

1

ID

Identificador único.

2

POSICIÓN

Coordenada del árbol.

3

ALTURA

Medida o derivada según método.

4

DIÁMETRO COPA

Estimación geométrica cuando procede.

5

DAP

Normalmente requiere medición de campo si se necesita precisión.

6

ESPECIE

Requiere identificación especializada.

7

ESTADO

Atributo de inspección, no sólo geometría.

8

FOTO

Evidencia visual.



ALCANCE

La topografía puede ubicar y medir geometría; la identificación botánica debe realizarse por personal competente cuando sea requerida.

VEGETACIÓN EN CORREDORES

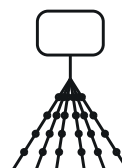
La proximidad a infraestructura puede analizarse en 3D.

CORREDOR

Se define la infraestructura y una zona de análisis lateral/vertical para identificar vegetación próxima.

- Línea o eje.
- Zona de seguridad.
- Obstáculos.

CLASIFICACIÓN



La nube LiDAR puede separar terreno, vegetación y estructuras para medir distancias geométricas.

- Clases.
- Distancia 3D.
- Puntos críticos.



CRITERIO

Los criterios de seguridad o poda dependen de la normativa y del propietario de la infraestructura.

ANÁLISIS DEL TERRENO

Una vez clasificado, el terreno puede analizarse independientemente del dosel.

1

PENDIENTE



Inclinación del terreno.

2

ORIENTACIÓN



Dirección de la pendiente.

3

CURVAS



Representación altimétrica.

4

DRENAJE



Rutas potenciales de escurrimiento.

5

CÁRCAVAS



Formas erosivas visibles.

6

TALUDES



Quiebres y pendientes.

7

ACCESIBILIDAD



Relación con pendientes y cobertura.

8

MODELADO



DTM/TIN para ingeniería.



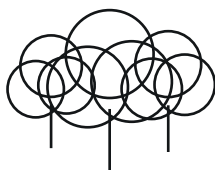
ALCANCE

Los análisis derivados deben usar una resolución compatible con la densidad y precisión del DTM.

MONITOREO DE CAMBIO

Campañas repetidas permiten comparar cobertura y altura.

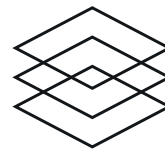
CAMPAÑA A



Se conserva el producto base con fecha, referencia, resolución y clasificación documentadas.

- Cobertura.
- Altura.
- DTM.

CAMPAÑA B



La diferencia puede mostrar desmonte, crecimiento, poda, erosión o cambios de terreno, siempre validando condiciones comparables.

- Áreas de cambio.
- Diferencia de altura.
- Nuevos huecos.

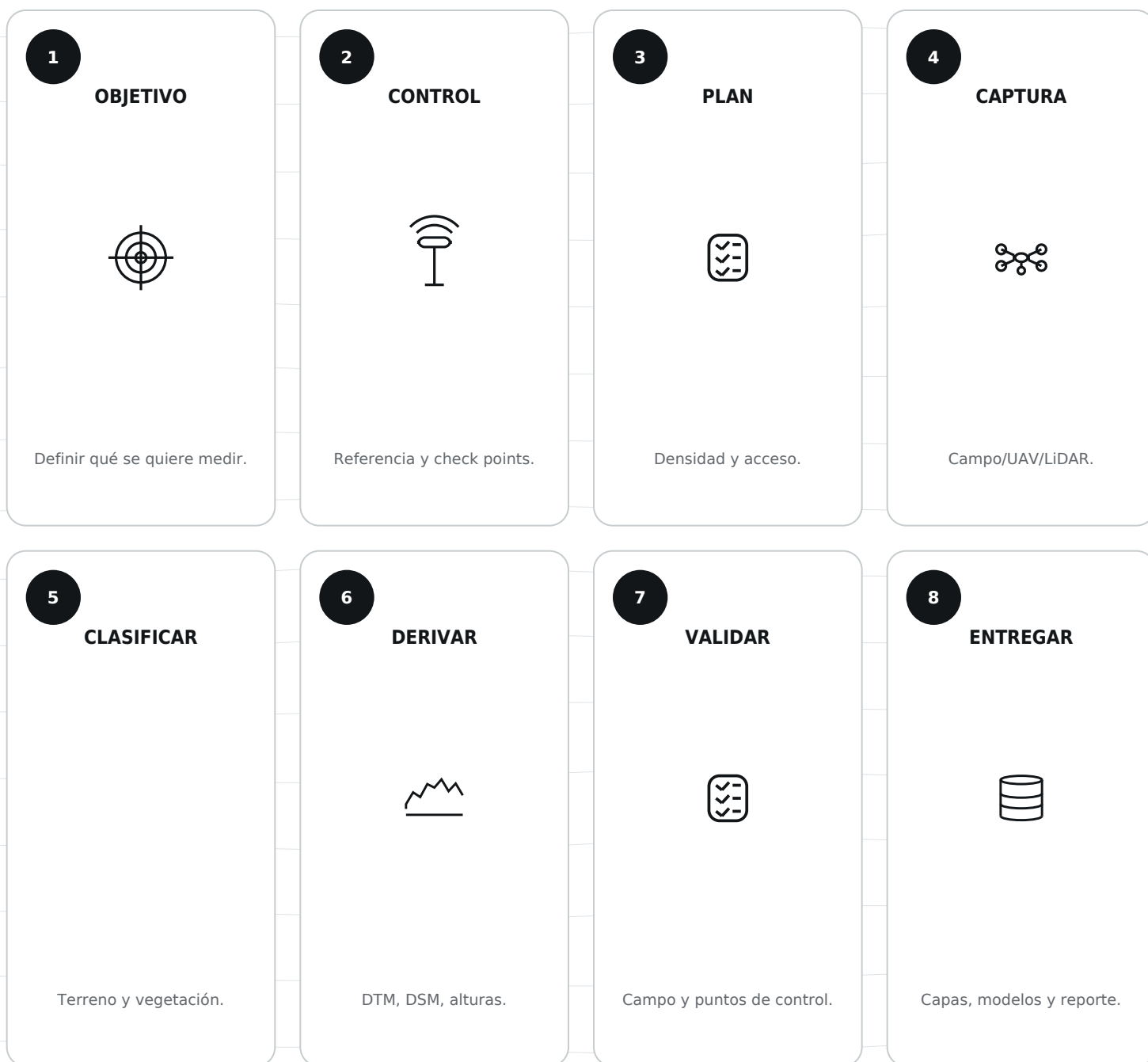


CRITERIO

Cambios de densidad de puntos o método pueden aparentar diferencias que no son cambios reales.

FLUJO DE TRABAJO

La metodología depende de si el objetivo es terreno, inventario o cobertura.



CONTROL

La validación de campo es especialmente importante cuando el producto intenta describir individuos o atributos no puramente geométricos.

CONTROL DE CALIDAD

La revisión debe separar calidad geométrica de calidad temática.

1

CHECK POINTS



Verificar terreno/elevación.

2

DENSIDAD

Puntos suficientes en suelo y dosel.

3

CLASIFICACIÓN



Terreno vs vegetación.

4

HUECOS

Zonas sin observación.

5

BORDES



Transiciones y límites.

6

ALTURAS



Comparar con muestras de campo.

7

CRS



Referencia correcta.

8

METADATOS



Fecha, equipo y parámetros.



ALCANCE

Una clasificación visualmente limpia debe comprobarse con terreno conocido o puntos independientes cuando la precisión es importante.

ENTREGABLES TÍPICOS

El producto final depende de si el cliente necesita terreno, vegetación o inventario.

NUBE CLASIFICADA

LAS/LAZ.



Terreno.



Superficie superior.



Altura de dosel cuando aplica.

INVENTARIO



CSV/GIS de individuos.

COBERTURA



Polígonos o raster.

ORTOMOSAICO



Imagen de apoyo.

REPORTE



Precisión y metodología.



ENTREGA

Debe distinguirse claramente qué atributos fueron medidos, derivados o interpretados.

ANTES DE SOLICITAR UNA COTIZACIÓN

Definir si el objetivo es terreno, dosel o inventario cambia completamente el alcance.

☐

Objetivo principal: DTM, cobertura, inventario, corredor, etc.

☐

Ubicación y extensión.

☐

Tipo/densidad aproximada de vegetación.

☐

Precisión esperada.

☐

Sistema de referencia.

☐

Necesidad de identificación de especies o DAP.

☐

Necesidad de terreno bajo vegetación.

☐

Método preferido o restricciones UAV.

☐

Entregables y formatos.

☐

Fecha y periodicidad si es monitoreo.

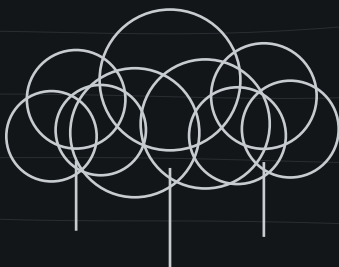


ANTES DE COTIZAR

Delta puede combinar LiDAR, fotogrametría, GNSS y campo para equilibrar cobertura, detalle y verificabilidad.

VEGETACIÓN, INVENTARIO FORESTAL Y ANÁLISIS

Información confiable para decisiones, diseño, construcción y control.



DELTA TOPOGRAFÍA

contacto@deltop.mx

55 3715 9093

web.deltop.mx

