

Batimetría de Cauces Naturales

Toma de datos en terreno

Autora: Sofía Huichulef P.
Santiago, Chile

1. Introducción

Para quienes sean responsables de la toma de mediciones in situ, resulta importante conocer los detalles técnicos de los equipos a utilizar. En particular, se debe trabajar bien con el taquímetro.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el objetivo de mejorar la experiencia en terreno y entregar información de utilidad orientada al área de hidrología, se elabora el siguiente documento.

A continuación, se establece el procedimiento base de la toma de datos en el terreno de Hidrología dictado en la Universidad de Chile. Dichos procedimientos deben ayudar a medir secciones transversales del cauce de estudio y sus desniveles característicos, permitiendo realizar una descripción topográfica casi completa de la sección de un río.

Para que la lectura del documento sea práctica se recomienda ir directamente a la sección 6 en la cual se detalla las actividades del terreno y la toma de datos que se deben hacer en él. El procedimiento para medir distancias horizontales, verticales, ángulos horizontales y errores instrumentales aparecen en detalle en las secciones 2, 3, 4 y 5, respectivamente.

2. Medida de distancias horizontales

La medida de distancias horizontales es parte de la caracterización de las secciones transversales del cauce de estudio y de las distancias horizontales entre vértices de medición. Con el taquímetro usted debería realizar como mínimo el siguiente procedimiento:

- Instalar el Taquímetro sobre el vértice A, mediante la plomada óptica.
- Ubicar la mira sobre el punto final B de interés.
- En Directa, se cala el Hilo Medio (h_m) sobre la mira en una altura H_i ¹.
- Leer el número generador GD_i (estadía superior menos estadía inferior) y el ángulo vertical (ZD_i).
- Transitar el instrumento.
- Volver a calar el Hilo Medio sobre la mira en la misma altura H_i .
- Se lee el número generador (GT_i) y el ángulo vertical (ZT_i).

Se deben realizar 3 mediciones en directa y 3 en tránsito, luego con los cálculos se tendrán distancias horizontales en directa y en tránsito ²

En resumen, se debería contar con 3 mediciones en directa y 3 en tránsito. Cada medición tendrá que tener sin falta Hilo medio, Estadías superior e inferior y ángulo vertical.

¹ Se deben utilizar H_i diferentes para cada medida, además se recomienda calar en alturas pequeñas para disminuir errores por oscilación de la mira

² Para el cálculo de distancias horizontales en tránsito es necesario transformar Z_T a $Z'_D = 400 - Z_T$.

3. Medida de distancias verticales

Las distancias verticales ayudarán a conocer los desniveles entre puntos medidos, por lo tanto se debe proceder de la siguiente manera:

- Intalar el instrumento en punto A, mediante la plomada óptica.
- Medir la altura instrumental h_i .
- Ubicar la mira en el punto B. Fijándose el ángulo horizontal.
- En Directa, realizar 3 lecturas de hilo medio (h_{mi}) con su respectivo ángulo vertical (Z_{Di}).
- Transitar el instrumento.
- Nuevamente, realizar 3 lecturas a iguales calajes que el caso en directa, con su respectivo ángulo vertical (Z_{Ti}).

Al finalizar las mediciones se deberá tener 3 mediciones en directa y 3 en tránsito. Cada medición deberá tener hilo medio, ángulo vertical y altura instrumental (debería ser igual en todas las mediciones).

4. Medida de ángulos horizontales

Ya que en la experiencia en terreno las mediciones de un grupo deben estar relacionadas geográficamente con las mediciones de los demás grupos, es necesario referenciar las mediciones a los otros puntos de medición más cercanos.

Para que se cumpla lo anterior se deberá medir distancias horizontales entre vértices, desniveles y ángulos horizontales para hacer el transporte de coordenadas.

A continuación se detalla el método de repetición para medición de ángulos horizontales, que ayudará con el transporte de coordenadas:

- Se instala el instrumento en el vértice V_0 , mediante la plomada óptica.
- Se fija en el vértice V_1 el ángulo horizontal 0 grad.
- Se mide el ángulo horizontal comprendido entre los vértices V_1 - V_2 (α). Se anota en qué sentido se hace la medición, antihorario u horario.
- Se fija el limbo horizontal y se vuelve a calar el vértice V_1 ³.
- Se repite lo anterior n veces⁴; sólo se anota el ángulo horizontal de la primera medida.

³ Cuando se fija el limbo, y en consecuencia no se miden ángulos, se habla de Movimiento General. En caso contrario es un Movimiento en Alidada

⁴ El número de iteraciones es fijado por el ayudante a cargo y debe ser tal que se alcance a dar una vuelta al limbo horizontal, se recomienda $n=3$.

- Al terminar las iteraciones se anota el ángulo horizontal final.
- Se transita el instrumento.
- Se fija en el vértice V2 el ángulo horizontal 0 grad.
- Se mide el ángulo comprendido entre V2-V1(α'). Se anota en qué sentido se hace la medición, antihorario u horario.
- Se fija el limbo horizontal y se vuelve a calar el vértice V2.
- Se repite lo anterior n veces; sólo se anota el ángulo horizontal de la primera medida.
- Al terminar las iteraciones se anota el ángulo horizontal final.

En resumen, si se realiza correctamente el método se deberían tener como datos:

1. El vértice donde se fija el primer ángulo horizontal 0. (medida en directa)
2. El sentido de medición en directa.
3. El ángulo horizontal inicial y final de la medida en directa.
4. El vértice donde se fija el segundo ángulo horizontal 0. (medida e tránsito)
5. El sentido de medición en tránsito.
6. El ángulo horizontal inicial y final de la medida en tránsito.

Cabe recalcar lo importante que es anotar el sentido en qué están midiendo el ángulo, para que los demás grupos entiendan a qué ángulo corresponde exactamente.

Adicionalmente, no olvidar que para el transporte de coordenadas es importante conocer al menos un azimut de todos los vértices medidos en terreno. Por lo tanto, se debe preguntar este detalle en terreno y anotarlo.

5. Errores instrumentales

A continuación se detalla el procedimiento del método de lecturas en el limbo, para medición de errores de calaje e índice.

- Se visa un punto pequeño e inamovible con Z menor o igual a 50 grad y se lee:
 - Ángulo Horizontal (H_D)
 - Ángulo Vertical (V_D)
- Se transita visando al mismo punto anterior y se lee:
 - Ángulo Horizontal (H_T)
 - Ángulo Vertical (V_T)

En total se toman 4 datos: 2 ángulos horizontales y 2 ángulos verticales.

6. Recomendaciones para Terreno

Para armar una visión general de lo que se espera lograr con las mediciones en terreno, se debe tener claro los perfiles que se buscan generar.

En primera, a cada grupo se le será asignado un vértice a lo largo del cauce en el cual deberán medir la sección transversal que les corresponde.

Integrando la información de los puntos anteriores, al considerar los datos de medición para distancias horizontales y distancias verticales, por cada punto del perfil transversal que se quiere medir (figura 1), se tendrán que hacer 3 mediciones en directa y 3 en tránsito. El ángulo horizontal debe estar fijo y cada una de las mediciones deberá presentar:

- Altura instrumental (hi)
- Hilo medio
- Estadía Superior
- Estadía Inferior
- Ángulo vertical

En segunda instancia, para la vinculación entre vértices, se deberán medir ángulo horizontal, distancia horizontal y desniveles.

Como se aprecia en la figura 2, a cada grupo le corresponderá un vértice. Entonces, por ejemplo, el grupo del vértice 2 tendrá que medir el ángulo horizontal α_{1-3} , las distancias horizontales (Dh_{1-2} , Dh_{1-3}) y desniveles (dn_{1-2} , dn_{1-3}).

Por lo tanto, los datos de la medición de ángulo horizontal deberían ser los que se explicitan en la sección 4 y los datos que debiesen anotarse para la medición de distancias horizontales y desniveles (3 en directa y 3 en tránsito) de cada vértice son:

- Altura instrumental (hi)
- Hilo medio
- Estadía Superior
- Estadía Inferior
- Ángulo vertical

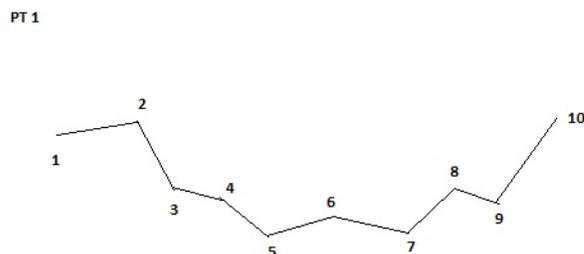


Figura 1: Bosquejo de un perfil transversal

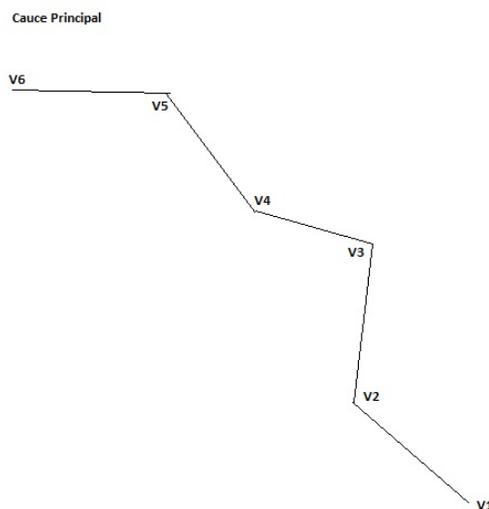


Figura 2: Esquema en planta de los vértices en terreno

Referencias

- [1] Guía de Topografía, 19^a Edición (2017).