

Estacado de Taludes

TOPOGRAFÍA II

ING. BRYAN ENRIQUE LÓPEZ PÉREZ

PRIMER SEMESTRE 2023

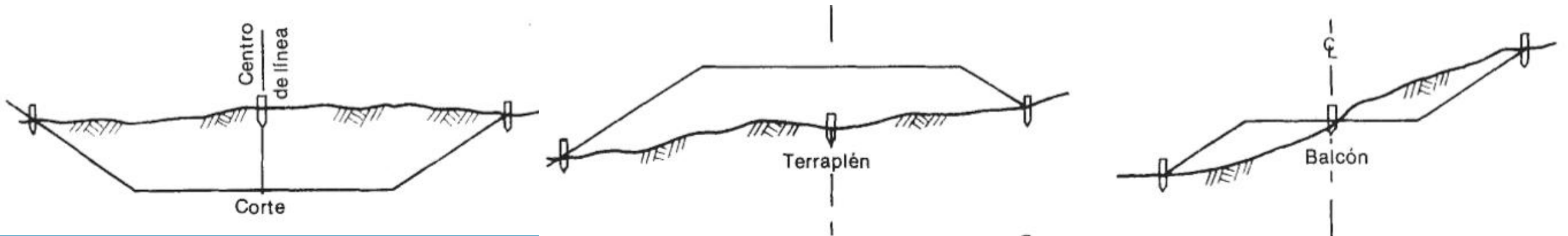
SECCIÓN A

DEFINICIÓN

Para dar línea y nivel en la construcción de superficies de talud cuando éstas cruzan terrenos irregulares se utiliza un procedimiento llamado estacado de taludes. Se aplica en el caso de muros de contención y en la preparación de excavaciones y rellenos de tierra. Las estacas de taludes se colocan cada 50 ft antes de que inicie la construcción de una carretera o de una vía de transporte. Los procedimientos para colocar estacas en taludes son similares en todos los tipos de construcciones, por lo que al dominarlos para una clase de obra, se podrá aplicarlos a las demás. El estacado de taludes se usa principalmente para marcar los cortes y terraplenes en la construcción de carreteras.

MÉTODO

Las estacas se colocan sobre la superficie existente del terreno, una a cada lado de la estaca de la línea central o eje del camino, fijándolas donde quedarán los extremos del corte o del terraplén (ceros) cuando se termine el movimiento de tierras. En la figura A se muestra que se ha clavado la estaca central y se han fijado las estacas laterales o estacas de talud en los lugares donde se ubicarán los límites del movimiento de tierras. En cada estaca de talud deberá marcarse la distancia horizontal que se mide a la izquierda o a la derecha del eje hasta la estaca, así como la distancia vertical del terreno en que se fija la estaca hasta la elevación del piso de un corte o de la parte superior de un terraplén, o sea, a la elevación de una línea base como subrasante. Todas las estacas deben marcarse con el cadenamiento de la estación

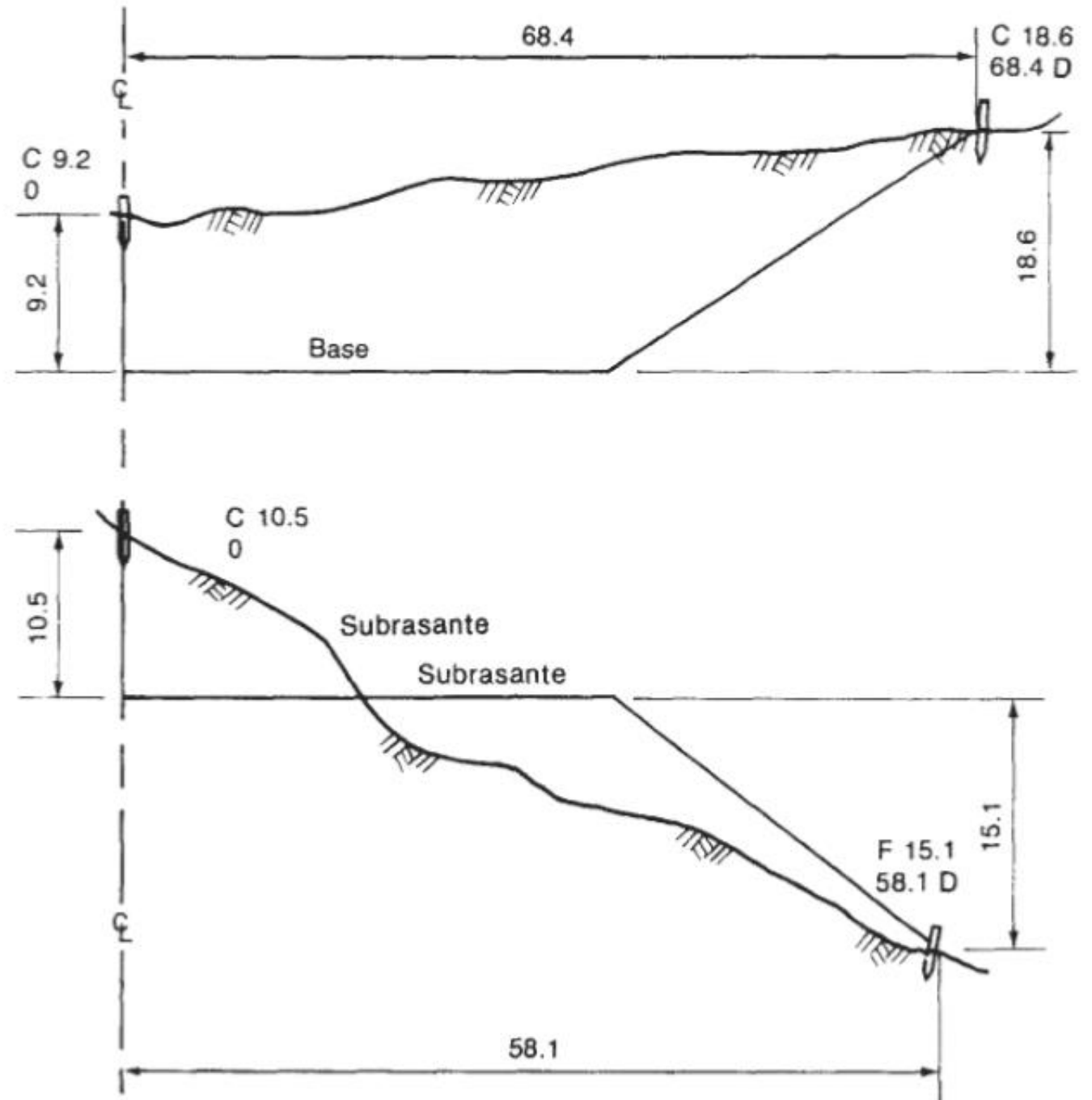


La posición de la estaca depende de lo siguiente:

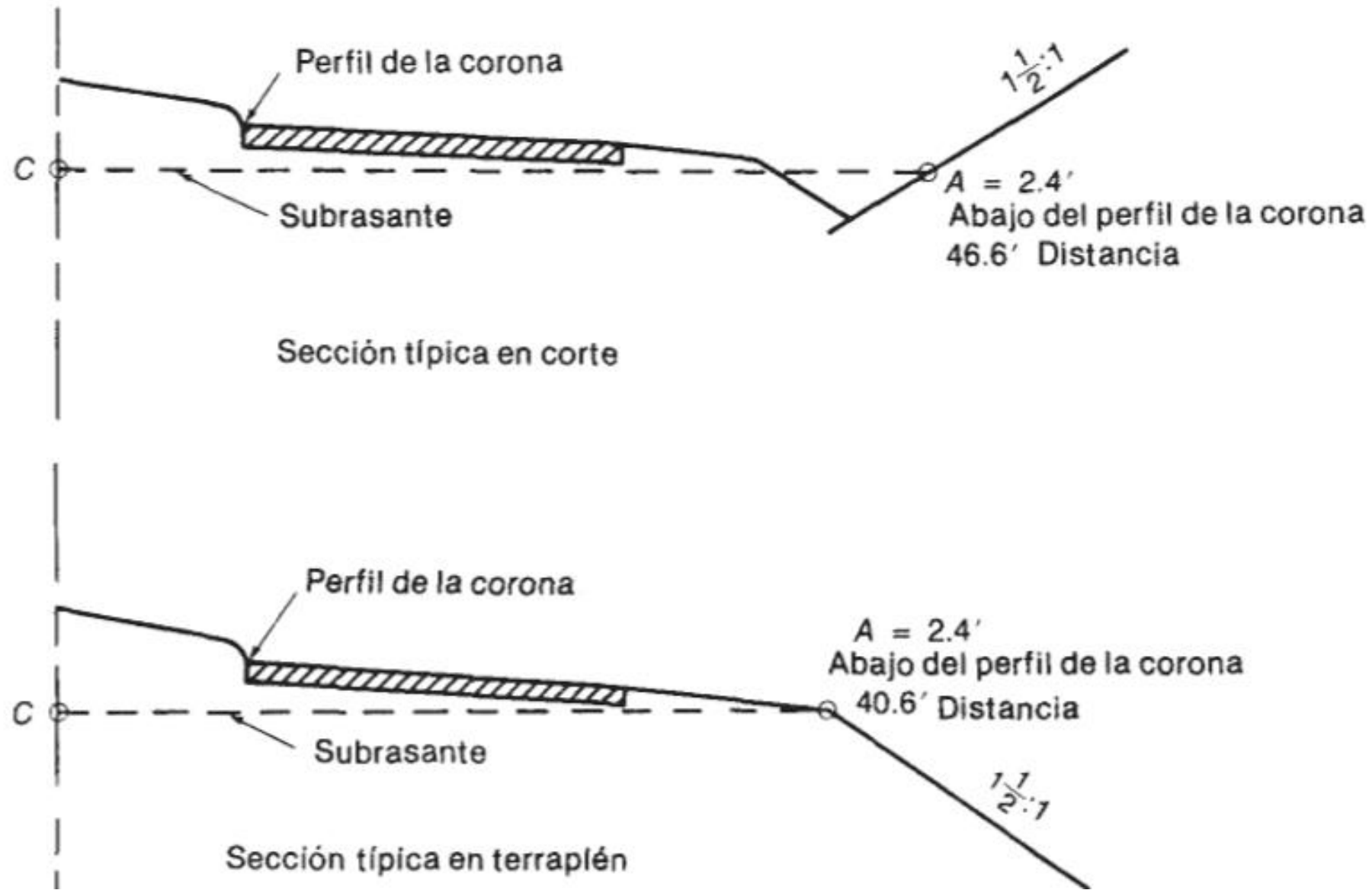
1. Elevación y pendiente de la base o subrasante
2. Ancho de la base o subrasante
3. Taludes laterales
4. Elevación del terreno en el sitio donde se coloca la estaca

Generalmente la posición de la estaca debe encontrarse por tanteos. Si se han levantado secciones transversales precisas, la posición de las estacas puede fijarse con una buena aproximación sin necesidad de efectuar muchos cálculos.

La figura anterior enseña cómo se marcan las estacas, incluyendo el cadenamiento de la estación. Nótese que la C (corte) o T (terraplén), no significan los cortes o terraplenes en la posición de la estaca, sino la distancia vertical medida desde el terreno hasta la elevación de la base o subrasante.



La figura también muestra secciones típicas en corte y terraplén de una carretera, como se dibujan en los planos de este tipo de obras. La línea arbitraria CA se ubica a un cierto número de pies abajo del perfil formado por la superficie de la corona, comúnmente en el nivel de subcorona, o sea, donde el corte o el terraplén son construidos inicialmente.

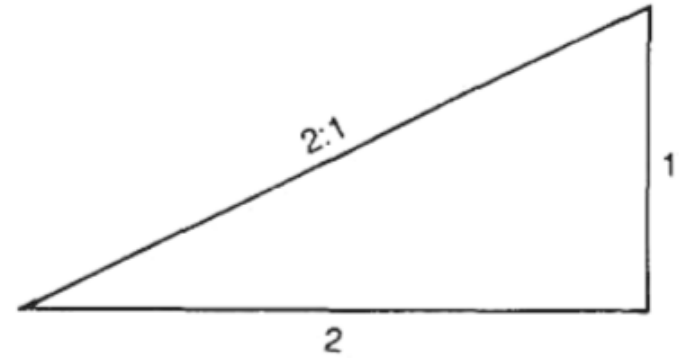
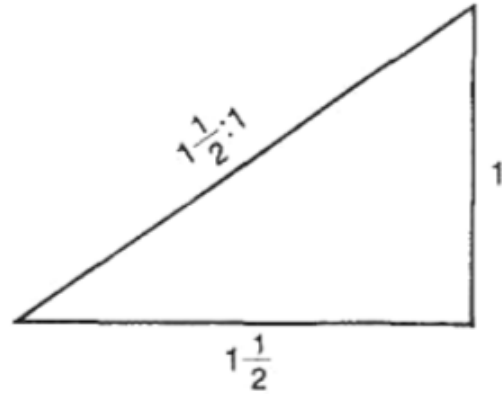
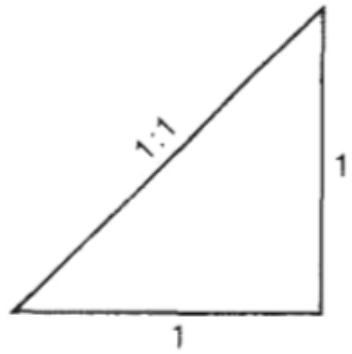


INFORMACIÓN NECESARIA

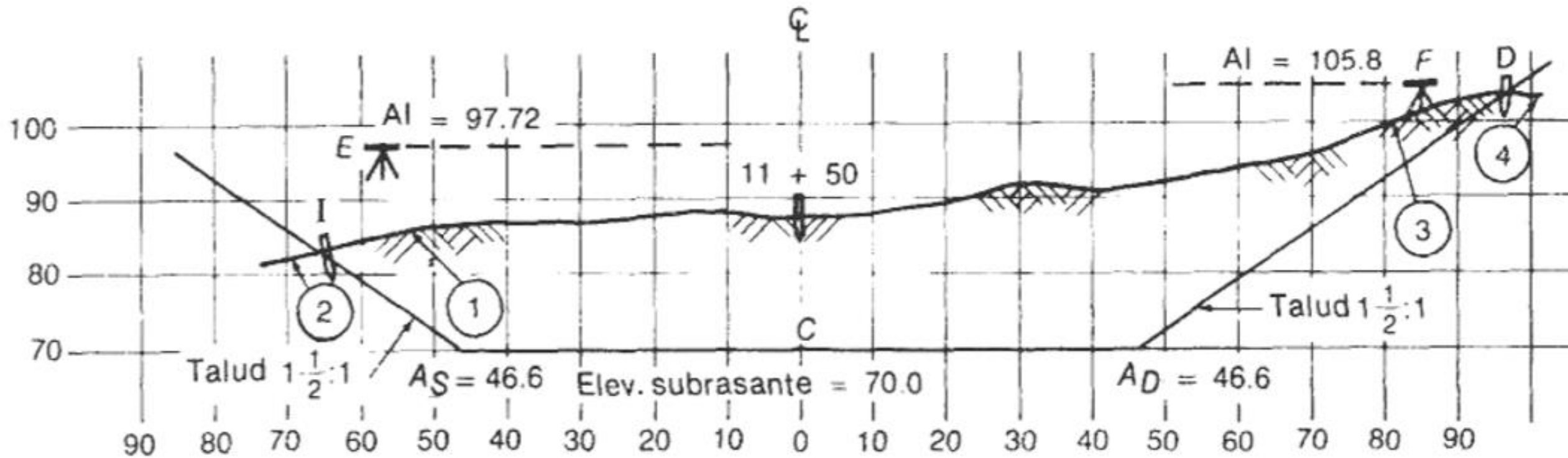
La figura anterior es una muestra de dos mitades de secciones típicas como se ven en los planos de carreteras. Hay una sección en corte y una en terraplén. Estas secciones se les llama también secciones de plantilla y son repetidas en cada sección de la carretera hasta que cambie o se presente alguna condición no común que requiera el uso de una sección transversal especial. Generalmente la base (CA) o superficie de la subrasante, es la línea que indica hasta dónde se construye un corte o terraplén. La línea CA puede ser horizontal o tener una pendiente con elevaciones diferentes debajo del perfil de la subcorona. En las curvas se inclina toda la mitad de sección hacia arriba o hacia abajo en cantidades diferentes. Las elevaciones y distancias del punto A siempre pueden determinarse a partir del juego de planos de la carretera.

El procedimiento de estacado de taludes se describe en los ejemplos 1 a 3, en los que se ilustran las condiciones que se encuentran generalmente. En estos ejemplos se supone que la superficie de la subrasante o base es horizontal y que se ha calculado su elevación. Las lecturas del estatal son las que se proporcionan y no incluyen unidades (pueden ser metros o pies

Los taludes laterales se dan en función de la distancia horizontal dividida entre la distancia vertical (véase Fig.). En los ejemplos del 1 al 3 el talud se considera siempre el caso de en medio



EJEMPLO 1 En la figura la primera lectura de altura del instrumento (AI) se toma en el punto E. De una nivelación previa se conoce su elevación de 97.72. A partir de ahí empiezan los cálculos. Se toma una lectura de estadal sobre la estaca central, de aquí que se use la notación 0 para esta posición de estadal. Determinése la posición de cada estaca



Solución

Los pasos numerados que siguen muestran el orden en que se realizan los cálculos. Éstos se presentan en la tabla subsiguiente

1. Calcúlese la lectura de subrasante (LS), o sea, la lectura teórica que ocurriría si el estadal estuviera colocado sobre la elevación deseada, tomándola desde la AI. AI = 97.72 y la elevación deseada es la de la subrasante, mostrada en los planos como 70.00. La fórmula para obtener la lectura de la subrasante es la siguiente:

$$LS = AI - \text{elevación de subrasante}$$

$$LS = 97.72 - 70.0$$

Este cálculo se realiza en la primera columna de la tabla cálculo

2. Léase elstadal cuando lo sostengan sobre la estaca central (lectura de terreno = 9.12).
Calcúlese el corte en el centro de línea. La fórmula es:

$$\text{Corte al centro} = \text{LS} - \text{lectura del terreno}$$

$$\text{Corte al centro} = 27.72 - 9.12 = 18.60$$

En esta forma, se tiene que la elevación del piso terminado estará 18.60 ft abajo del terreno en la estaca central C. Nota: Si este valor es negativo, representa un terraplén. Una vez que se conoce la lectura de subrasante (27.7) y el espesor de corte al centro (18.60), puede procederse a colocar la primera estaca.

3. Colóquese la estaca lateral izquierda /. Calcúlese la distancia a la estaca lateral izquierda /, basándose en la experiencia. Si se han dibujado las secciones transversales, puede hacerse una suposición muy aproximada al ver la sección transversal con la que se está trabajando. A continuación se describe un método de campo práctico para esta operación.

Calcúlese la distancia que habría a *I* si el terreno fuera horizontal. Esta sería la distancia a *AI* (46.6) más $1\frac{1}{2}$ veces el valor del corte en el centro. Para un talud de $1\frac{1}{2}$: talud 1:

Corte en el centro	18.6
Más $\frac{1}{2}$ corte en el centro	9.3
Más distancia al punto <i>A</i>	46.6
Distancia calculada estaca <i>I</i>	74.5

Pero el terreno baja, haciendo que el corte en la estaca / sea menor que en el centro. Por tanto, la distancia debe ser algo menor que 74.5 para el talud de Pruébese la distancia de 55. El estadal se sostiene a una distancia de 55, la cual se muestra en la figura en el punto 1. Las distancias se miden a menudo con una cinta de género. La distancia calculada para esta lectura de estadal se tiene en la segunda columna de la tabla; tiene un valor de 69.7.

	En 11 + 50 I, AI En E = 97.72				En 11 + 50 D, AI En F = 105.8			
	Centro	En 1	En 2	Final	Centro	En 3	En 4	Final
Posición del estadal	0	55 I	69 I	66 I	0	88 D	102 D	99 D
AI	97.7					105.8		
Menos elev. subrasante	- 70.0					- 70.0		
LS	27.7	27.7	27.7	27.7		35.8	35.8	35.8
Menos lectura terreno	- 9.1	- 12.3	- 14.9	- 14.5		- 3.1	- 0.2	- 1.1
Corte	18.6	15.4	12.8	13.2		32.7	35.6	34.7
Más $\frac{1}{2}$ corte	9.3	7.7	6.4	6.6		16.4	17.8	17.4
Más distancia A	46.6	46.6	46.6	46.6		46.6	46.6	46.6
Distancia calculada	74.5	69.7	65.8	66.4	74.5	95.7	100.0	98.7
	Direcciones opuestas de talud, moverse menos				Direcciones iguales de talud, moverse más			
Tanteo con	55	69	66	OK	88	102	99	OK
Marcar en las estacas :				$\frac{C\ 13.2}{66.4\ I}$	$\frac{C\ 18.6}{0}$	$\frac{C\ 34.7}{98.7\ D}$		

4. Procedimiento de control. Se sabe ahora que el corte medido en la distancia 55 debe ocurrir a 69.7. Esto indica que debemos mover el estadal de 55 hacia 69.7. Se necesita entonces el procedimiento de control. Consiste en determinar en qué dirección debe moverse el estadal. Es necesario conocer los dos taludes, el del terreno y el lateral del movimiento de tierras. Las reglas del procedimiento de control son las siguientes:

- á) Cuando las direcciones de los taludes son contrarias (por ejemplo, uno sube y el otro baja), muévase el estadal menos distancia que la que piden los cálculos.
- b) Si las direcciones de los taludes son las mismas (por ejemplo, ambos suben o ambos bajan), muévase el estadal más distancia que la que piden los cálculos.

En este ejemplo las pendientes son opuestas, por lo que el estadal se moverá menos que lo indicado. Por ejemplo, inténtese con 69 en la figura del ejemplo y bajo el punto 2 de la tabla. En 69, la distancia calculada es de 65.8; el estadal debe moverse de 69 hacia 65.8, pero no toda esta distancia. Pruébese con 66. Aquí se obtiene una distancia calculada de 66.4. Esta distancia es suficientemente cercana a la posición real del estadal (diferencia = $66.4 - 66 = 0.4$). Una diferencia de 0.5 o menor es suficiente. Colóquese la estaca a la distancia calculada (66.4) y supóngase que la lectura del estadal es la misma que la que se tomó a 66. Márquese la estaca así:

$$\begin{array}{r} C\ 13.2 \\ \hline 66.4\ I \end{array}$$

5. Colóquese la estaca lateral derecha R. Del trabajo anterior se conoce que el corte en el centro es de 18.6. Con un terreno horizontal se tiene una distancia calculada de 74.5, como se vio anteriormente. En este caso las pendientes del talud son en el mismo sentido, por lo que hay que moverse más. Pruébese con 88, mostrado en el punto 3 de la figura 10-5. La distancia calculada es 95.7. Muévase de 88 hacia 95.7, pasando esta distancia. Pruébese con 102. La distancia calculada es 100. Muévase de 102 hacia 100, pero pasando de esta distancia. Pruébese con 99. La distancia calculada es de 98.7, la cual está lo suficientemente aproximada. Por tanto, las estacas deben marcarse y ubicarse como sigue:

$$\frac{C \ 13.2}{66.4 \ I}$$

$$\frac{C \ 18.6}{0}$$

$$\frac{C \ 34.7}{98.7 \ D}$$

RESUMEN DE PROCEDIMIENTOS PARA ESTACADO DE TALUDES

Memorícense estas reglas:

1. $LS = AI$ — elevación de subrasante
2. Corte o terraplén = LS — lectura del terreno
3. Distancia calculada = corte o terraplén + $\sqrt{\text{corte o terraplén} + \text{distancia}}$
4. Muévase "hacia" la distancia calculada
5. Taludes opuestos, muévase menos 6. Taludes en la misma dirección, muévase más

El primer tanteo se basa en la diferencia de elevación entre la elevación en el eje al centro y la elevación de la estaca izquierda o derecha. Después de que se encuentra la distancia calculada para este primer tanteo, el siguiente es generalmente más aproximado. La pendiente del terreno es normalmente uniforme entre estación y estación, por lo que una vez que se colocan las primeras estacas de talud, los tanteos para las siguientes se van haciendo cada vez más exactos. El topógrafo siente cuánto debe moverse en este proceso. El número de tanteos varía considerablemente. Se usaron tres tanteos en los ejemplos, número que es suficiente en forma general para ubicar con precisión las estacas. El nivel puede moverse como se desee, poniendo notas ordinarias de nivelación entre las lecturas AI que se requieran. A menudo es posible colocar varias estacas pendientes arriba o abajo con base en una posición del instrumento. La nivelación debe empezar y concluir en bancos de nivel.

EJEMPLO 2 La figura muestra una sección de carretera en la que se requiere un terraplén. En la estación 23 + 50 se ha fijado la estaca central. Las distancias a Ai (izquierda) y Ad (derecha) son ambas de 40.0. Los taludes laterales son de $1\frac{1}{2} : 1$. La elevación de subrasante se ha designado como 75.00. La elevación del instrumento en E es de 68.12 y en F es de 59.21. Encuéntrese la ubicación de las estacas laterales izquierda y derecha a partir de la estaca central.

