



$$d' = \frac{1}{2}a + n(h + h') = \frac{1}{2}a + nh + nh'$$

$$d'' = \frac{1}{2}a + n(h - h'') = \frac{1}{2}a + nh - nh''.$$

El valor  $\frac{1}{2}a + nh$  para una altura dada de corte o terraplen es una cantidad conocida, o sea la distancia al pié del chaflan en terreno horizontal, que podemos llamar  $d$ , i así formar la fórmula jeneral,

$$d' = d \pm nh',$$

en que se toma para los cortes el valor positivo de  $nh'$  cuando el pié de chaflan queda mas alto que el eje, i el negativo cuando sucede lo contrario, i la inversa para los terraplenes.

Conocidos entónces en un caso dado la altura del terraplen o corte i el ancho de la plataforma, puede llegarse, por tanteo, a encontrar en el terreno mismo el pié del chaflan, buscando en el suelo i en el plano vertical perpendicular al eje el punto en que se obtiene una distancia horizontal a éste, tal que, restando de su valor el producto de la diferencia de altura con la estaca del eje por la inclinacion de las paredes del terraplen o corte, se obtenga la distancia del pié del chaflan en terreno horizontal, con la misma altura de corte o terraplen i la misma inclinacion de las paredes.

Para efectuar esta operacion bastan dos miras de 2 metros de alto i una regla para nivelar de 4 metros de largo.

Teniendo previamente una tabla de piés de chaflanes o crestas de taludes en terreno horizontal, para la plataforma adoptada i las inclinaciones aceptadas, i las alturas de los cortes i terraplenes, que da el perfil longitudinal de una línea estacada, se procederá en cada estaca a efectuar la operacion de fijar las de pié de chaflan colocando una mira a plomo en la estaca eje, i con la regla nivelada i la otra mira se medirá i nivelará un punto colocado a 4 metros de distancia del eje; i, obtenidos los datos se verá si, agregando con su signo a la distancia que da la tabla para el pié de chaflan, en el caso en cuestion, el producto de la diferencia de nivel obtenida por la inclinacion del chaflan o talud es menor, igual o mayor a los 4 metros medidos. Si

es menor, quiere decir que el punto buscado se encuentra mas distante, i en este caso habrá que operar en los 4 metros siguientes i subsiguientes; si es igual, quiere decir que a 4 metros se encuentra el pié de chaflan; si es mayor, que este punto está a menor distancia del eje i en consecuencia hai que buscarlo por tanteo en esta parte.

En terrenos mui inclinados sucederá que la mira no permitirá trabajar con la regla de 4 metros; en este caso se tomará una parte de ella, i, en jeneral, el hábito permitirá juzgar en cada caso de los procedimientos que deben adoptarse para proceder rápida i correctamente.

Teniendo fijada la distancia del pié de chaflan, se puede determinar por un cálculo sencillo la superficie de la seccion, siempre que a un lado i otro del eje el perfil sea plano. Si el perfil fuera quebrado, seria cuestion de hacer unos pequeños cálculos, o un gráfico, para completar la cubicacion, valiéndose en esos casos de los mismos datos tomados con las miras i reglas.

La figura 1 nos hace ver que la superficie de la seccion se obtiene sumando las de los triángulos  $ABC$  i  $ADC$  i restando la del triángulo  $AEF$ .

Estas superficies están dadas por las fórmulas siguientes:

Triángulo $ABC$	$s = \frac{1}{2} d' \left( h + \frac{a}{2n} \right)$
,, $ADC$	$s' = \frac{1}{2} d'' \left( h + \frac{a}{2n} \right)$
,, $AEF$	$s = \frac{1}{2} a + \frac{a^2}{2d}$

La fórmula de la superficie de la seccion seria:

$$s' = \frac{1}{2} (d' + d'') \left( h + \frac{a}{2n} \right) - \frac{a^2}{4n}$$

Para hacer fácil el cálculo i evitar errores, conviene valerse de las tablas de los cuadrados, que jeneralmente llegan hasta el número 1000.

Para efectuar la multiplicacion de dos números se puede hacer uso de la identidad:

$$ab = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2,$$

i entónces reducir a una suma aquella operacion, por medio de dichas tablas.

Pero acontecerá que la suma de  $\frac{a+b}{2}$  i  $h + \frac{a}{2n}$  será mayor que 10 i entónces las tablas no permitirán obtener un resultado bastante exacto, pues, en jeneral, la altura del corte i terraplen, como la distancia al pié de chaflan, serán espresados hasta en centésimas, i en este caso deberá efectuarse una multiplicacion; pero es posible siempre llegar al uso de las tablas descomponiendo el número ( $d' + d''$ ) en décimas i unidades con las fracciones i efectuar separadamente la multiplicacion por el término  $\left(h + \frac{a}{2n}\right)$ , que, siendo siempre las décimas un número simple, es fácil hacer la operacion directamente i valerse entónces de las tablas de los cuadrados para la multiplicacion de  $\left(h + \frac{a}{2n}\right)$  por las unidades i sus fracciones.

Se podria llegar a formar tablas para obtener directamente la superficie, pero esto es una operacion larga i pesada i quizá no tendria valor práctico.

ENRIQUE VERGARA MONTT.

Santiago, Mayo de 1900.

