

X Por el Sr. Dn. Alberto Villacreces, ==  
Profesor de Vías de Comunicación en la Uni-  
versidad Central. \_\_\_\_\_





# AHORRE TRABAJO

---

---

Colega Ingeniero:

Ud. habrá podido convencerse ya, por sus largos años de práctica, si es un profesional conocido, y pronto se convencerá, si ha salido recién de las aulas, de que la profesión elegida por Ud. y de la que ya no puede sacudirse, no es la que preferiría Ud. con la experiencia que tiene o con la que pronto ha de adquirir.

En efecto, jamás se imaginó Ud., mientras cursaba los estudios, pleno del optimismo juvenil, que la vida del Ingeniero fuese tan difícil; que ni sus largos y penosos estudios, ni los sacrificios que Ud. y los suyos tuvieron que realizar para mantener a Ud. en esa larga temporada, ni la brillantez de su desempeño universitario, serían motivos suficientes para que consiga un trabajo y una remuneración que le permitan, siquiera, vegetar. Y puesto que no es Ud. un privilegiado de la suerte, ni dispone de una cuantiosa herencia, ni pertenece a las altas clases de nuestra sociedad, para las que resulta fácil encaminar a sus jóvenes vástagos por una senda de venturas, Ud. se vió o se verá precisado a implorar un empleo humilde, como el de sobrestante o cadenero.

Y esto, por la razón sencilla de que ya nuestra patria está íntegramente cruzada de ferrocarriles y caminos, las ciudades, pueblos, caseríos y haciendas disponen y han dispuesto siempre de lo que les hace falta para una vida higiénica; en las ciudades y en los campos abundan las habitaciones amplias, claras, ventiladas, y en cuanto a la extirpación de ciertas pestes que aún nos acompañan, como un rezago de la



vida colonial, pronto desaparecerán con sabias reglamentaciones sanitarias y con la acción bactericida del ozono de las lluvias y de la radiación solar ultravioleta..... Ciertamente que todavía tenemos unos cuantos kilómetros cuadrados de pantanos palúdicos en la costa y en la sierra, pero para eso también contamos con la acción evaporadora de los vientos y del sol y con la aproximación paulatina de la corriente de Humboldt. En tales condiciones, claro está, la Ingeniería y los Ingenieros huelgan; de ciento que tenemos, deberíamos extirpar a la mitad.

Por otra parte, si faltaran ingenieros, ¿no hay un sinnúmero de empíricos que hacen las cosas mucho mejor que Ud., sin haber necesitado de tanto estudio, suficientemente listos para administrar ferrocarriles y trazar caminos, componer locomotoras y hacer plantas eléctricas, sin cálculos ni estudios previos, y que hasta en asuntos judiciales, tienen la habilidad de presentar los informes a gusto y satisfacción de los clientes, cosa que raras veces puede conseguirlo Ud.?

Veo que todo lo que acabo de decirle le disgusta a Ud., porque alguien que necesitaba de su apoyo para conseguir un alto puesto en O.O. PP. le ha dicho y cree que exagero o miento que en nuestro territorio todo se halla por hacerse, y que faltan Ingenieros, para que el empirismo y la rutina no echen a perder los sacrificios que hacen nuestros pueblos para conseguir algún mejoramiento. Y apóyele Ud., para ver si al otro día de conseguido el cargo le hacen alguna gracia la amistad de Ud. con todos sus bellos ideales y sí, para volver a tratar de ellos, no tiene que hacer Ud. una hora de antesala y someterse a todos los humillantes ritos del ceremonial incásico... Y vuélvame a hablar, después, de sus conocimientos, de sus derechos y de sus ideales.

---

Pero es inútil que le siga reconviniendo por su yerro, puesto que Ud. ya no podrá cambiar de rumbo. Ingeniero seguirá siendo y como tal ha de morir. Pudiera ocurrir, por tanto, que llegue a ser Director de O.O. PP. en alguna de nuestras provincias, por ejemplo. Y si nuestra situación financiera se compone, se le encargará simultáneamente, y a



Ud. sólo, de la administración de un ferrocarril, de la construcción de dos o tres escuelas y de tres o cuatro caminos con sus respectivas obras de arte, del aprovisionamiento de luz, agua potable y alcantarillado de cuatro o cinco poblaciones y de algunas otras pequeñeces de esta índole. Y como Ud. va a tratar de hacer estudios de cada una de estas cosas y para ello se necesita de tiempo, las obras encomendadas a la dirección de Ud. sufrirán un retardo intolerable para los pueblos y perjudicial para los intereses de las autoridades de Ud., quienes, con razón, le quitarán el cargo para ponerlo en manos de una persona *práctica*, que no necesita sino un poco del sentido común que a Ud. le falta, para hacer los caminos, los puentes y las plantas eléctricas que entre nosotros se construyen, y, principalmente, para servir los vastos intereses de las autoridades del ramo, quienes, como es natural, siempre son hábiles y sabias para todo.

Este artículo dedicado a Ud. tiene, precisamente, por objeto facilitarle un poco el desempeño de tal cargo, si acaso tiene Ud. la suerte de conseguirlo. Pero esto no es probable. Apostaría más bien que Ud., si es principiante, al menos, tendrá que encargarse de uno de aquellos trabajos que sus respetables jefes deshechan por incómodos y exigen más paciencia que la de un benedictino, más robustez que la de un atleta y más templanza que la de un fakir, para resistir impávido los soles del Chota y las tempestades del Pum, el paludismo del Casiguana y el mal genio de sus jefes; para nivelar el teodolito con el lodo en la cintura y pasarse clavado los días contra el tablero, enredándose en la telaraña de las curvas del nivel. Ud. se verá precisado a pasarse algunos años, por ejemplo, levantando perfiles transversales y dibujándolos, tomando taquimetría y colocando estacas laterales. Y a facilitarle la ejecución de estas odiosas operaciones es a lo que se encaminan el presente artículo y los que pronto le dedicaré. Recíbalos Ud. como una prueba del *caríño* que le profeso y del *desinterés* que me caracteriza y sírvase disculparme por la insinceridad bien conocida de estos últimos términos.

#### COLOCACIÓN DE ESTACAS LATERALES

**Definición.**—La operación más repulsiva de la Ingeniería por lo monótona y lenta, que sirve de control a todas las



operaciones topográficas de un ferrocarril o de un camino y pone de relieve las equivocaciones cometidas por los jefes de Ud. en el curso del proyecto, fundamental para la contratación de movimientos de tierra y que, por todas estas razones, no se la hace bien ni en nuestras más importantes obras viales.

**Métodos de colocarlas.**—Entre nosotros se emplean varios métodos, generalmente malos. El europeo, que seguimos aplicando servilmente, a pesar de las apreciables dificultades de nuestro terreno, debe ser delicioso de aplicar en las inmensas planicies del viejo continente. Pero le aconsejo desecharlo, para que emplee el siguiente, que reduce a la tercera parte el trabajo material, a la cuarta el tiempo y a la décima parte el trabajo intelectual, sin pecar contra la precisión.

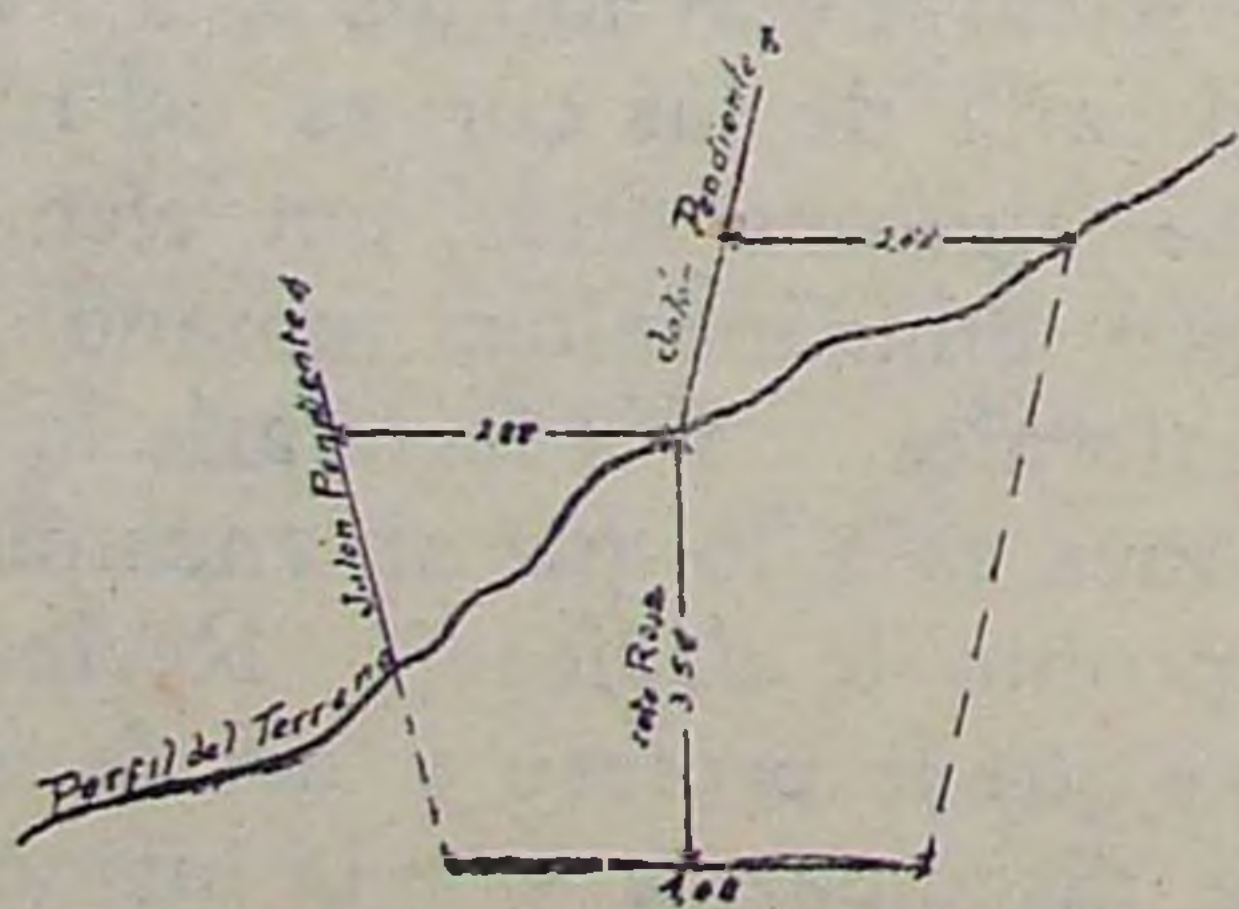
#### EL METODO

Helo aquí:

¿Quiere colocar una estaca de corte, al lado superior del eje? Aplique la siguiente regla:

1º.—Lea la cota roja inscrita en la estaca central de nivelación, divídala por la pendiente que ha de tener el corte y al cuociente añádale el semiancho de la vía.

2º.—Ponga un jalón en la estaca central, paralelamente a la superficie que se obtendrá con el corte, o sea, déle al jalón la misma inclinación adoptada para el corte, y



3º.—Mida horizontalmente con la cinta, a partir de un punto conveniente del jalón y hacia el sitio donde quiere colocar la estaca, una distancia igual a la calculada en el número primero. Al ex-

tremo de esta distancia, ponga, sin ningún escrúpulo, la estaca lateral.

**Ejemplo.**—Ancho de la vía 4 m.

Cota roja, 3,54 m., talud del corte, 1:4, o sea, pendiente del corte igual a 4. La distancia que usted ha de medir es de 2 más 0,88 igual 2,88 m.

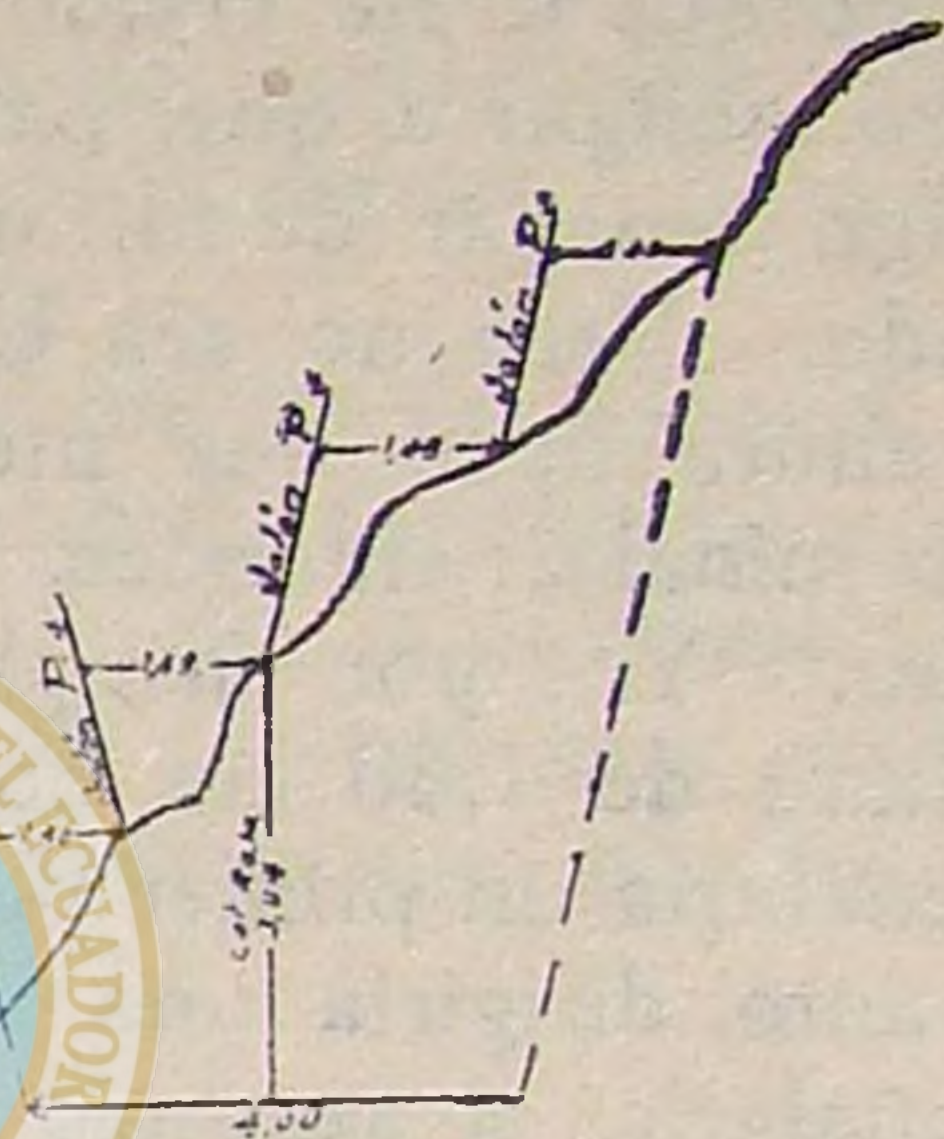


Quiere usted colocar una estaca de corte hacia el lado inferior de la ladera?

Mida horizontalmente, a partir de la estaca central y hacia el lado en que irá la estaca lateral, la distancia calculada anteriormente. En el extremo de esta distancia, ponga usted el jalón con la misma inclinación que ha de tener el corte. En el pie del jalón, ponga la estaca lateral.

Pero, me dirá usted, cómo se puede conseguir que el jalón tenga la inclinación adoptada para el corte? Muy sencillo: una escuadra apropiada y un nivel de albañil, sujetos al jalón, subsanarán su dificultad.

Otra es, más bien, la dificultad que a usted puede sobrevenirle: en los terrenos muy inclinados, puede serle verdaderamente imposible medir horizontalmente, tal distancia. Pero aún en este caso, el remedio es fácil: fraccione la distancia en dos, tres o más partes, teniendo cuidado de colocar el jalón, en la forma indicada, antes de ejecutar cada medida. La figura adjunta me dispensará de entrar en más detalles.



Si la cota es amarilla, las operaciones son idénticas, solo que en vez de la suma indicada en el número primero, ha de efectuar una resta.

Quiere colocar una estaca de relleno?

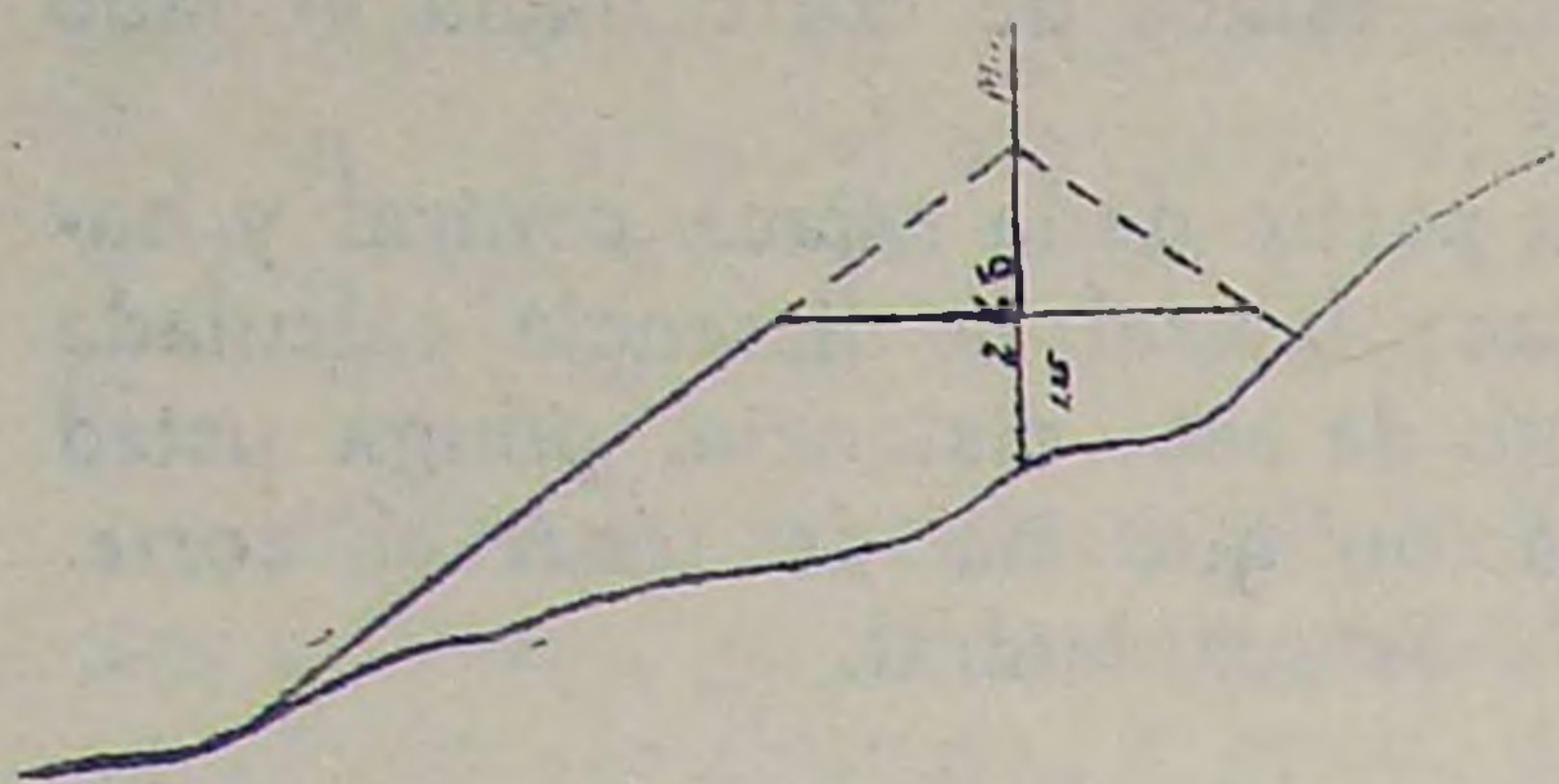
Aplique la regla siguiente:

Lea la cota amarilla y añádale al producto del semiancho de la vía por la pendiente que han de tener las tierras rellenadas. Si la cota es roja, reste en vez de sumar.

Ponga verticalmente una mira en la estaca central y señale en ella la altura calculada anteriormente.

Desde el extremo de esta altura, y con un nivel de pendientes o con una escuadra que le permita dirigir visuales con la misma inclinación de las tierras, señale el punto del terreno a donde llegue la visual. En este punto ponga la estaca.

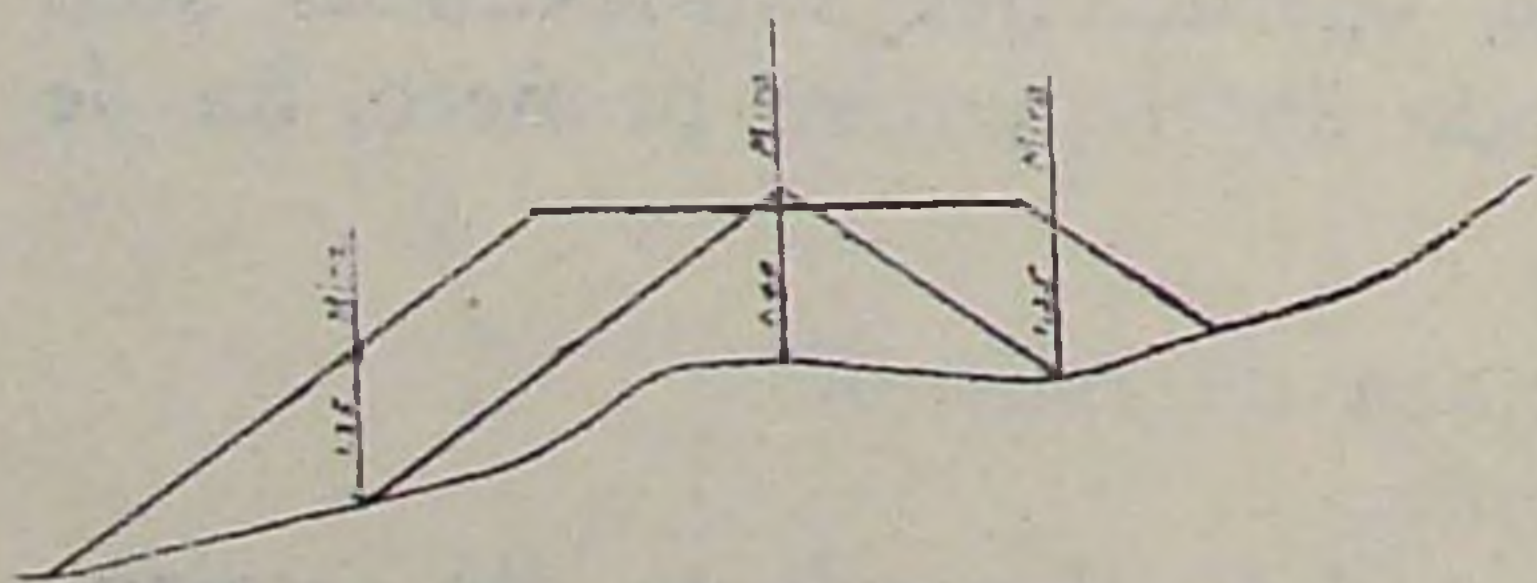




**Ejemplo.**—Ancho de la vía, 4 m. cota amarilla, 1,25 m. pendiente de las tierras rellenadas, 0,7. La altura desde la cual ha de dirigir Ud. la visual es de 1,25 más 2 por 07, igual 2,65 m.

Verdad que es muy sencillo?... Ya le oigo protestar a Ud. porque le he creído un gigante o porque, si no lo es, le quiero obligar a que, para cada estaca, lleve una escalera; ya le oigo renegar de mi método, que con tanto trabajo he elaborado. Pero no sea Ud. nervioso, ¿cuándo le he dicho que esa altura tiene que medirla Ud. de una sola vez? Nunca. Pues médala, entonces, descomponiéndola en cuantas partes quiera. Yo, por ejemplo, dirigiría una primera visual desde la altura de 1,30 cm. con la mira puesta en la estaca central y señalaría un primer punto del terreno; puesta la mira en este punto, dirigiría una segunda visual desde la altura de 1,35 y señalaría el segundo punto, donde debería poner la estaca lateral. Y si Ud. no es tan alto como yo, divida dicha altura en tres o cuatro partes o en más, si se encapricha en ir hasta esos límites.

Y con esto terminaría la presente exposición, si no le conociera a Ud. como a un muchacho incorregible, en esto



de pedir explicación de todo lo que a Ud. se le ordena o enseña; por esto le superan los empíricos que no encuentran utilidad alguna en comprender lo que hacen; por esto le aborrecen a Ud. las autoridades de OO. PP. cuando le dan ciertas órdenes inconsultas que Ud. se pone a discutir, sin objeto, desde luego, pues, le cuestan, a Ud. acaso, los dineros que por culpa de sus superiores se malgastan?

Pero ya que Ud. se empeña, voy a darle la siguiente demostración:

**Estacas de corte.**—Estando el jalón paralelo a la superficie del corte, la distancia horizontal entre uno y otra es cons-

**Estacas de corte.**—Estando el jalón paralelo a la superficie del corte, la distancia horizontal entre uno y otra es cons-



tante e igual a la calculada según la regla, en virtud del teorema aquel de que los segmentos de paralelas comprendidos entre paralelas son iguales. Tal distancia será la misma también para el punto de intersección del corte con el terreno natural, donde debe ir la estaca. Y esta distancia es, indudablemente, igual al semiancho de la vía más el cuociente de la cota roja por la pendiente del corte.

**Estacas de relleno.**—La visual dirigida desde la altura calculada es, indudablemente, tangente a la superficie del relleno y tal superficie no tiene más punto de intersección con el terreno natural que aquel en que lo toca la visual. Para más detalles, sírvase consultar las figuras.

Creo haberle puesto al corriente de los fundamentos de mi método; pero si no queda Ud. satisfecho de la demostración, creo que no se resistirá a esta última: le reto a localizar BIEN las estacas laterales de un kilómetro de vía y a que me pague tantos sucres cuantas sean las estacas que pusiere yo más que Ud. durante el mismo tiempo.