

## CRÓNICA

---

**La base de Melipilla.**—Con el objeto de que los lectores se den cuenta de la discusión que se publica respecto al método de medición de esta base, copiamos los párrafos pertinentes de la Memoria del señor Deinert. (*La Red de Melipilla*, Santiago, 1903 páj. 23 a 27.)

«II.—LA MEDICION DE LA BASE JEODÉSICA.—En los extremos de la base que íbamos a medir, se construyeron dos señales, i otra, mas o ménos, en el centro de ella. Esta última tenia primeramente por objeto permitir determinar por triangulación la segunda parte de la base, para deducir, de la comparación de los resultados obtenidos por la medición directa i por la triangulación de la base, un juicio sobre la exactitud de la medición de ella.

Todo lo fácil que a primera vista parece hacer la medición de una base tan difícil es de llevarla a cabo en la práctica, pues debiendo medirse una línea de 2 a 10 kilómetros con casi absoluta exactitud, las reglas que se emplean, de cualquier material que fueren, están sometidas a las dilataciones i contracciones que producen las variaciones de temperatura, i para eliminar los errores debidos a los cambios de longitud de las reglas, hai que emplear aparatos costosos i un personal idóneo i experimentado. Así el aparato Bessel del Estado Mayor Prusiano, que era el que habíamos resuelto emplear en nuestras mediciones, necesita una docena de observadores, i ocupa como auxiliares a toda una compañía de ingenieros militares. Pero la construcción en Chile de este aparato presentó dificultades insalvables i la escasez de fondos no permitió encargar uno a Europa. De esta situación apurada i difícil resultó algo superior a lo que podía esperarse, pues habiéndome resuelto emplear para la medición de nuestra base huinchas de acero, imitando en jeneral el método de Jaederin, tuve la idea de compensar la dilatación de ellas por medio de la fuerza de un resorte metálico. Llevado a la práctica, este procedimiento dió espléndidos resultados.

La Sección disponia de dos huinchas metálicas de 50 metros de largo. Para comparar ambas con respecto a su longitud i dilatación, se las estendió simultáneamente una al lado de la otra, en la Plaza de Armas de Talagante, donde la comisión residia, a una temperatura de 25° C i con una tensión de 50 kg. producida por medio de un dinamómetro.

Se veia que la aguja del dinamómetro se movia al mas ligero cambio de temperatura. I es natural, cuando la temperatura baja, la huincha se contrae, i la aguja del dinamó-

metro marca una tension superior. Cuando la temperatura aumenta, se dilata la huincha, i en consecuencia el dinamómetro marca una tension inferior a la anterior. De este modo la huincha, con el dinamómetro, constituye un termómetro sensibilísimo.

Los termómetros que se encontraban cerca de la huincha no podian absolutamente seguir las indicaciones instantáneas del dinamómetro, de modo que indicaban una temperatura que ya estaba reemplazada por otra.

Supongamos el caso que se haya disminuido la temperatura i que la huincha se haya contraído de modo que el dinamómetro marque 53 kg. en vez de 50 kg.; claro es que se puede dar a la huincha la longitud anterior aumentando la tension en 3 kg., puesto que a cada posicion de la aguja, o lo que es lo mismo a cada tension del dinamómetro, tiene que corresponder cierta longitud de la huincha, cualquiera que sea la causa de la dilatacion o contraccion de la huincha. Por consiguiente, si damos al dinamómetro una tension de  $53 + 3 = 56$  kg. la huincha tendrá la longitud que tenia ántes de contraerse por la disminucion de la temperatura. Esto vale naturalmente solo para cambios de temperatura limitados.

En caso que la temperatura haya aumentado en la misma cantidad, el dinamómetro marcará 47 kg. Para restablecer la longitud anterior, se debe disminuir la tension en otros 3 kg., ya que la huincha se habia dilatado, de modo que el dinamómetro debe marcar  $47 - 3 = 44$  kg.

Para aprovechar prácticamente estas relaciones, fijamos los dos extremos de una de las huinchas sólidamente en la tierra, dándole una tension de 50 kg. con el dinamómetro intercalado, a una temperatura de  $25^{\circ}$  C.

Con la otra huincha se hace la medicion procediendo de la manera siguiente: Se fija un extremo en el principio de la base, marcado en el riel sobre el cual se verifica la medicion; el otro extremo se une con un dinamómetro.

Despues se lee la tension que marca el dinamómetro unido a la huincha fija i se da a la huincha la tension correspondiente.

La fórmula con que se calcula  $y$  es  $y = (2x - 50)$  kg., donde  $x$  significa la tension del dinamómetro observado. Esta fórmula se halla por el raciocinio siguiente:

Si se ha observado  $x$  kg. en el dinamómetro fijo, la temperatura debe haber bajado o aumentado de tal modo que la tension haya cambiado en  $x - 50$  o  $50 - x$  (tomando  $x$  positivamente en ambos casos). Para restablecer la longitud anterior, hai que agregar o quitar esta cantidad a  $x$ , de modo que tenemos  $y = x + x - 50$  o  $x - (50 - x)$ , es decir  $y = 2x - 50$  en ambos casos. Como se ve, no es necesario conocer la temperatura, la cual se encuentra eliminada en este procedimiento i reemplazada por otra funcion: la tension del dinamómetro.

Diferenciando la ecuacion  $y = 2x - 50$ , tenemos  $dy = 2dx$ , es decir, un error en la observacion se hace sentir doblemente en la medicion, de donde resulta que el aparato de observacion i el de medicion deben estar en constante comunicacion, de manera que la tension observada se debe transmitir instantáneamente al lugar de la medicion ántes de que pueda haber otro cambio de temperatura. Eso se puede realizar fácilmente por medio de teléfonos de campana, como se usan en los puestos avanzados. A falta de éstos, pueden prevalecer señales ópticas.

La medicion de la base fué ejecutada de la manera siguiente:

El aparato de observacion (la huincha con su dinamómetro) fué estendido sobre rieles en un potrero al lado de la línea férrea a proximidad de la señal 2 con una tension de 50 kg. i a una temperatura de 25° C.

Los dos extremos a a, estaban sólidamente fijados en fundamentos de mampostería, b b, de modo que eran independientes de la estension de los rieles que servian únicamente como soporte. Para dar a la huincha i al dinamómetro la tension correspondiente servia un tornillo g. Un oficial tenia el encargo de observar la aguja d del dinamómetro e, comunicando la tension x cada vez que se la pedia, al lugar de la medicion por medio de un teléfono h, que se encontraba a su lado.

La medicion comenzó desde la señal 1, marcándose provisoriamente un punto de principio en el riel, porque la construccion de la pirámide no se habia llevado a cabo todavía. Cuando mas tarde el centro de la señal se proyectó en el riel, fué necesario dar a la longitud de la base una correccion de 3, 1 mm. A partir de dicho punto, se estendia la huincha sobre el riel, dando en cada posicion al dinamómetro una tension de  $(2x-50)$  kg. Los extremos de la huincha se marcaban en el riel con un punzon agudo. Los trenes, al pasar, no borraban estas marcas.

A pesar de los tornillos con que las tenazas estaban provistas, no era fácil hacer coincidir absolutamente los extremos de dos huinchas consecutivas, de modo que convenia dejar intencionalmente un pequeño intervalo entre ellas, midiendo esto con un compas micrométrico, como se encuentra en cada estuche de injeniero. Este intervalo se introducía en el formulario rodeando los dos hoyitos que habian dejado en el papel las puntas del compas con un pequeño círculo. De este modo era posible, para evitar confusiones, medir tranquilamente en el gabinete los intervalos con un microscopio, sin que fuera necesario llevar uno de estos instrumentos al campo.

El aparato de medicion se distingue del aparato de observacion solo por las dos tenazas c i f, que sirven para fijar invariablemente los extremos en los rieles.

Los tornillos g g tienen por objeto corregir la posicion de la huincha i dar al dinamómetro la tension correspondiente.

Durante el tiempo de la medicion el aparato de observacion quedaba instalado. Teniendo nuestro campamento cerca de la señal 2, podíamos prescindir de una guardia especial para éste. Sin embargo, es posible instalar cada dia el aparato, si se tiene cuidado de hacer marcas en los rieles que corresponden a la primera posicion de los extremos.

El problema se resuelve fácilmente por la misma fórmula  $y=2x-50$ , con la diferencia que el valor conocido es y i el valor buscado x, pues

$$x = \frac{y}{2} + 25.$$

Si por ejemplo los dos extremos coinciden el dia siguiente a una tension de  $y=46$  kilogramos, hai que dar vuelta a los tornillos hasta que la aguja marque

$$x = \frac{46}{2} + 25 = 48 \text{ kg.}$$

entónces los dos extremos coincidirian con las marcas a una temperatura de 25° C.»

\*  
\* \*

**Estuco para estanques de agua.**—(Traducido de los *Annales des Travaux Publics de Belgique*). En Surekan (Sajonia) el estuco interior en cemento del estanque de distribucion de agua ha sido atacado de tal suerte, que a intervalos de tiempo relativamente cortos ha sido necesario ejecutar reparaciones onerosas i que ha causado interrupciones en el servicio de provision de agua. Con este motivo se ha podido constatar que en los puntos donde el cemento habia recibido una capa de barniz Siderosthen (1) con el cual se habian cubierto las ferreterías, el estuco se habia conservado intacto. Un ensayo hecho en grandes superficies demostró que esta proteccion es eficaz. El Siderosthen penetra profundamente en el cemento i lo cubre con una película mui elástica i perfectamente homogénea, la cual se adhiere tenazmente a la superficie i resiste a todas las presiones. El costo llegó a 0,89 francos por metro cuadrado por dos capas de barniz.

La accion destructiva ejercida sobre el cemento por el agua mui pura i mui dulce del estanque debe atribuirse, segun el profesor Vogel, de Berlin, a la disolucion del carbonato de cal del cemento, bajo la influencia del ácido carbónico contenido en el agua. Este fenómeno se produce con mucha frecuencia en las canalizaciones i estanques de agua potable ejecutados en concreto. En los *Annales des Travaux Publics de Belgique*, tomo VIII, páj. 184, se ha indicado la razon de esta descomposicion del concreto de cemento. Por otra parte, en la misma publicacion se demuestra cómo la misma accion del ácido carbónico produce efectos perjudiciales i rápidos en los estucos i en el fierro fundido. Esta demostracion se encuentra en los tomos II, páj. 912, i V, páj. 303.

E. L.

---

(1) Ver *Annales des Travaux Publics de Belgique*, tomo VI, páj. 1081, i tomo VII, páj. 1,283.

