

ciente puede bajar hasta 0,005 si la vía está bien cuidada, pero por precaución tomaremos 0,008.

Basado en datos de la experiencia, Mr. Huber ha llegado á la fórmula siguiente para la tracción en los tranvías:

$T = (10 p + ph) v$ kilogrametros, que expresa el trabajo necesario para la tracción en un segundo de tiempo, y en la que p representa el peso del vehículo en toneladas, h la pendiente del camino en milímetros y v la velocidad. Pero añadiendo que la citada fórmula responde muy bien á las condiciones más favorables de tracción, vía seca, rails limpios, poca curva, etcétera; pues de lo contrario, dejando ya de ser 0,01 el coeficiente de tracción, deberá aumentarse dicha expresión numérica en un 50 por 100, modificándose así:

$T = (10 p + ph) 1,5 v$ kilogrametros.

(Se continuará.)

ORIENTACION Y REFERENCIAS

En la seguridad de ser agradables á nuestros lectores, empezamos á reproducir hoy el artículo que, con el título que antecede, ha publicado en la revista *La Topografía moderna y el Catastro*, nuestro compañero el Ingeniero Jefe del Cuerpo D. Elzeario Boix.

La orientación tiene por objeto colocar el instrumento en todos los puntos del terreno en que se hace esta ción, de manera que el diámetro 0-200 del platillo horizontal graduado se encuentre siempre en una misma dirección fija, que puede ser la meridiana magnética ó la verdadera, y en rigor una cualquiera arbitraria.

Se verifica esta operación, por lo

regular, valiéndose de la aguja imantada de que van provistos los teodolitos, taquímetros, clepes y en general todos los goniómetros destinados á levantamientos topográficos. Pero las distintas disposiciones adoptadas para la aguja en los instrumentos que se emplean en Taquimetría, á los que nos referiremos especialmente, han dado motivo para discutir las ventajas é inconvenientes que presentan, y sobre las que diremos algunas palabras.

En los clepes y taquímetros italianos la aguja magnética va situada dentro de una caja de forma alargada y relativamente estrecha, sujeta á la parte inferior del instrumento, la cual solo permite oscilaciones de corta extensión, recorriendo las puntas arcos graduados desde el centro hacia derecha é izquierda. El conjunto constituye lo que se llama una *declinatoria*. Igual disposición se observa en los taquímetros contruidos en París por Richer y también en algunos del fabricante inglés Troughton; pero en los demás de este último la aguja está contenida dentro de una caja cilíndrica, como en la generalidad de las brújulas, pudiendo girar por completo y señalar una graduación cualquiera sobre un círculo dividido de 0 á 400 grados. Esta brújula va sujeta al platillo horizontal superior del instrumento.

Con esta última disposición, para orientar dicho instrumento debe empezarse por establecer la coincidencia del cero del nonio situado en el platillo superior con el cero de la graduación del inferior, sujetar después ambos platillos por medio del tornillo de presión, afinar la coincidencia, y habiendo aflojado la sujeción del movimiento general, se hace girar el conjunto de los dos

platillos hasta que la aguja señale 0 en la graduación de la brújula. Entonces se sujeta de nuevo el movimiento general, se afina la coincidencia de la aguja, valiéndose del correspondiente tornillo, y se tiene orientado el instrumento; es decir, con el diámetro 0 200 del platillo inferior en dirección de la meridiana magnética. Puede ya soltarse la unión de los dos platillos y girar el superior con el anteojo para dirigirlo á los diferentes puntos del terreno que se quieran observar.

Se comprende que con semejante disposición, sea cual fuere la dirección dada al anteojo, la graduación señalada por la aguja en su correspondiente círculo dividido, será siempre igual, salvo la precisión, á la que marca el nonio del platillo superior en las divisiones del inferior. Esta doble lectura da lugar á una preciosa comprobación que permite evitar los errores materiales, y constituye la ventaja que presenta la brújula sobre la declinatoria.

Esta ventaja puede aún mejorarse disponiendo la brújula como las marinas; es decir, con el círculo graduado móvil, según ha hecho disponer el distinguido Ingeniero D. Hilarión Ruíz Amado en un taquímetro encargado á la casa Troughton y en otros que construyen los Sres. Bastos y Laguna de Zaragoza. Siendo fijo el círculo dividido, las diversas graduaciones señaladas por la brújula se hallan en diferentes puntos de la circunferencia, lo que obliga al operador, para poder hacer la conveniente lectura, á variar de posición, lo cual no deja de ser incómodo y menos breve. Y aun así, no puede á veces conseguirse la lectura, por quedar la punta de la aguja oculta por alguna de las patas del caballete. Con

el círculo dividido móvil, se hace la lectura por medio de un índice fijo, que puede situarse del lado del instrumento en que se hallan los nonios del círculo vertical y uno de los del horizontal, es decir, en un extremo del diámetro de la brújula perpendicular al anteojo. De esta manera las dos lecturas del limbo horizontal y de la brújula, puede decirse, se hacen á la vez.

Hallándose el instrumento provisto de declinatoria dispuesta en la parte inferior, se evita, para orientar, la sujeción de los dos platillos y la coincidencia de sus ceros; hallándose previamente aflojado el movimiento general, basta girar el conjunto hasta que la aguja señale cero; se aprieta el tornillo de presión de dicho movimiento, se afina con el de coincidencia la posición de la aguja, y queda el instrumento orientado. Durante todo el transecurso de la estación la aguja permanece constantemente inmóvil, y señala siempre el cero de la graduación, salvo el caso en que haya sufrido alguna ligera variación por efecto de alguna influencia extraña, de lo cual no habrá que preocuparse no siendo la variación motivada por un movimiento del platillo inferior, de lo que es fácil cerciorarse, y de ser cierto debe rectificarse.

Como se ve, este procedimiento de orientación es más breve y es por lo que muchos topógrafos prefieren la disposición del instrumento que se presta á su adopción, es decir, el empleo de la declinatoria. Pero en cambio se carece con él de la gran ventaja de la doble lectura que proporciona la brújula. Téngase, además, en cuenta que para colocar con alguna facilidad la aguja en dirección de la meridiana magnética, no hay que perder nunca de vista en el

terreno la posición de dicha meridiana, á fin de dar al instrumento ó platillo inferior el giro conveniente, pues puede ocurrir en terrenos quebrados con muchas revueltas, que la posición aproximada del diámetro 0-200 del platillo inferior exija algunos tanteos susceptibles de prolongar la operación, á no ser que con objeto de abreviarla se lleve á mano una pequeña brújula. Por otra parte, cuando se trate de un levantamiento topográfico en que se deben representar detalladamente todos los accidentes del terreno, como sucede si el plano ha de servir, por ejemplo, para el estudio de una línea de comunicación, entonces es grande el número de puntos que deben observarse en cada estación, y larga, por lo tanto, su duración. En semejante caso será relativamente de escasa importancia el aumento de tiempo que habrá podido exigir la orientación con empleo de brújula, es decir, la sujeción de los dos platillos y la coincidencia de sus ceros, quedando en cambio dicho aumento ampliamente compensado con la doble lectura.

(Se continuará.)

TRATADO DE QUÍMICA

POR LOUIS SERRES

A la atención y deferencia de los conocidos editores franceses señores Baudry et C.^{ia} debemos tres importantes obras, por las que, en primer término, estamos en el deber de manifestarles nuestro agradecimiento.

La importancia de estos libros requiere ocuparse de ellos separadamente, por lo que solamente se trata en

estas líneas del que lleva por título el que las encabeza.

Todo el que conozca la historia de los conocimientos químicos desde los primeros tiempos en que se concibió la existencia de estos fenómenos, reconocerá toda la grandiosidad del edificio levantado, y el esfuerzo extraordinario que, por parte de las eminencias que á su perfeccionamiento dedicaron su vida, representa haber llegado á constituir la primera de las ciencias. De aquellas empíricas recetas de la primitiva Alquimia á la admirable concepción de la moderna Mecánica química (aún en su origen), media un verdadero abismo, que imposible parece haber podido franquear; de un simple *juego* de sustancias que produjeron fenómenos y reacciones inesperadas, se ha llegado á constituir un universo molecular tan admirable y tan perfecto como el constituido por los sistemas siderales, traducidos en fórmulas por el astrónomo.

No se ha llegado aún á definir ni á preveer una reacción química por una ecuación diferencial, y menos aún por expresiones finitas; pero las modernas teorías de la entropía, del trabajo máximo y todas las que abren nuevos horizontes para el conocimiento elemental de la materia, permiten asegurar, sin duda alguna, que se llegará á constituir de la Química una rama de la mecánica, base de todo lo existente. ¿Quién sabe si la hipótesis de la unidad de la materia llegará entonces á ser una verdad demostrada! Hay mucho fundamento para creerlo.

En pocos años ha experimentado la Química una profunda modificación: los erróneos fundamentos de la teoría dualística, han cedido el sitio á los racionales principios de las teorías modernas.