

bruma, de sistema americano, cuyas señales pueden oírse á milla y media geográfica.

Las orillas de los grandes lagos poseen luces costeras conservadas por las municipalidades; hay, por ejemplo, 58 en las orillas del *Venez*.

### TRABAJO PÚBLICOS DE FRANCIA.

En la Sección tercera de la Asociación Francesa para el progreso de las Artes, que tuvo su reunión en París el 23 de Agosto último, pronunció su Presidente, Mr. Leonce Reynaud, Inspector general de Puentes y Calzadas, jubilado, un discurso muy aplaudido, haciendo un resumen de las grandes obras construidas en nuestros tiempos que no ceden, bajo ningún punto de vista, á las que se admiran de los pueblos antiguos, y que les son aún superiores, como rapidez de ejecución, como solidez y grande conocimiento de las leyes físicas de la materia. Enumerando la parte importante que ha tomado la Francia en este movimiento de las naciones civilizadas, las resume en las siguientes cifras:

36.000 kilómetros de carreteras nacionales y departamentales, habiendo costado 800 millones de francos;

2.619 kilómetros de canales;

6.937 kilómetros de ríos canalizados, representando 700 millones gastados para mejorar la navegación interior;

22.651 kilómetros de caminos de hierro, no comprendidos 8539 en curso de ejecución; representando el todo un gasto, hasta hoy, de cerca de 9  $\frac{1}{2}$  millares.

Trabajos públicos para la navegación marítima, representando un gasto de más de 400 millones repartidos en:

200 puertos mejorados;

322 faros;

1.234 obras para el valizamiento de las costas.

Caminos vecinales cuya longitud actual es de 386.000 kilómetros.

Numerosos trabajos de fortificación, construcciones navales de la mayor perfección, obras metálicas considerables enviadas al extranjero, mejoras importantes para el saneamiento y alumbrado de grandes poblaciones, etc., etc....

### ESTUDIOS DEL FERRO-CARRIL

DE TERUEL Á SAGUNTO.

El Ingeniero D. Ramon García ha estudiado, por encargo de la Diputación provincial de Teruel, el ferro-carril de esta capital á Sagunto, enlazando al propio tiempo los dos ferro-carriles de Calatayud á Teruel y de Valencia á Tarragona.

Este trazado recorre un terreno sumamente accidentado, con la roca casi constantemente al des-

ubierto y con notables diferencias de nivel, basando decir que la estación de Teruel, emplazada á la margen izquierda del río Turia, tiene una altitud de 870 metros. El estudio se ha hecho con el tachómetro, eligiendo previamente y con sumo acierto la dirección que había de seguirse, y una vez representadas en el plano las curvas de nivel de la zona recorrida, se ha trazado en él la línea propuesta. La escrupulosa exactitud y precisión con que se ha hecho este trabajo, y los muchos detalles que se presentan en los documentos que constituyen el proyecto, hacen un gran elogio de su autor.

El desarrollo total de la línea es de 145 kilómetros, de los que 80 son en línea recta, repartidos en 245 alineaciones; las curvas tienen como radio mínimo el de 200 metros, siendo la generalidad de ellos de 300 y 400 metros y alcanzando algunos el de 2.000 metros. Las rasantes máximas en algunos trozos llegan á 0,023, pero no se extienden á grandes longitudes. La vía del ancho ordinario está formada de rails Vignoles de acero, de 31 kilogramos de peso por metro lineal, sentados sobre traviesas de madera de 2<sup>m</sup>,80 de largo por 0<sup>m</sup>,28 y 0<sup>m</sup>,14 de escuadria, colocadas á la distancia de 0<sup>m</sup>,90 de eje á eje y 0<sup>m</sup>,60 en la junta.

La sección transversal del camino se dispone para una sola vía y se reduce lo posible á fin de evitar los gastos de construcción, habiéndose adoptado la propuesta por la Comisión de estudios del Pireneo central, que á continuación se detalla: el ancho entre las aristas superiores de los terraplenes es de 5 metros; el entre los bordes interiores de las cunetas en los desmontes, de 4<sup>m</sup>,80, teniendo estas cunetas 0<sup>m</sup>,60 de ancho en la boca; en las obras de fábrica el ancho entre pretilos es de 5 metros, y en los túneles el ancho al nivel de los rails es de 4<sup>m</sup>,60, y á los 2<sup>m</sup>,10 de altura, 4<sup>m</sup>,80; la altura de la clave sobre el nivel del rail, 5<sup>m</sup>,50, teniendo la cuneta debajo de la vía. El área de la sección de los túneles es de 25,78 metros, que se aumenta algo cuando el túnel está revestido.

La traza se ha plegado todo lo posible al terreno para reducir el movimiento de tierras, proyectándose sólo 14 túneles para cortar otras tantas estribaciones, variando sus longitudes entre 52 y 279 metros, y sumando entre todos 2 kilómetros. Los puentes-viaductos son en número de 16, todos con bóvedas de piedra y cimentados directamente sobre la roca que está al descubierto. Las estaciones, convenientemente emplazadas para el mejor servicio de los pueblos, son 17 y tienen las dimensiones y distribución apropiadas á su objeto. Finalmente, el material móvil se ha calculado teniendo en cuenta que el principal objeto de esta línea es el transporte de mercancías y minerales que se explotan en grande escala, y que lo será en mucho mayor el día que esté terminado este ferro-carril.

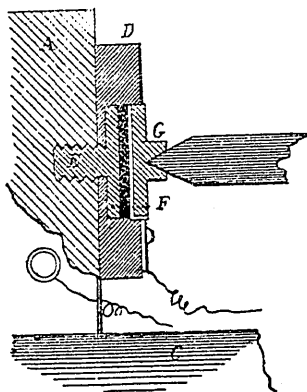
El presupuesto de gastos de construcción ascien-

de á 19.297.110 pesetas, y contando con el material móvil, accesorios generales y telégrafo, á 24.958.050 pesetas; de donde resulta que el coste medio por kilómetro es respectivamente de 132.957 y 171.961 pesetas. Este proyecto ha sido informado favorablemente por la Junta consultiva, que ha admitido los anchos propuestos para la explanacion de la vía, el radio mínimo de 200 metros para las curvas y la pendiente de 0,023 sólo en algunos tramos, atendido á ser el principal objeto de esta línea el transporte de mercancías, que se efectúa á pequeña velocidad.

C. C.

### MICROTASÍMETRO.

Mr. Edison acaba de hacer un nuevo invento de un aparato que ha llamado *Microtasímetro*, y que sirve para medir presiones moleculares infinitesimales. El aparato consiste en dos soportes metálicos, entre los cuales se coloca el cuerpo cuya variacion molecular se quiere medir; uno de los soportes sirve sólo de punto de apoyo, y en el otro es donde verdaderamente está contenida la balanza infinitesimal; la adjunta figura representa un corte longitudinal; A es el soporte metálico,



en el cual se sujeta por medio de un tornillo de platino E un trozo de goma vulcanizada D con un rebajo en el que se introduce la cabeza del tornillo, el trozo de carbono F y una lámina de platino que está en comunicacion con una batería y un galvanómetro, el otro reóforo está en contacto con el soporte A, y por tanto con el tornillo E; por la parte exterior la lámina de platino está en contacto con una pieza metálica G que lleva un rebajo para introducir en él el extremo del cuerpo que se quiere ensayar; el otro extremo se

introduce en otra pieza semejante que hay en el otro soporte, y que se puede aproximar á voluntad por medio de un tornillo.

Para determinar la variacion de presion molecular, ocasionada por una pequeñísima dilatacion, basta colocar entre los dos soportes un trozo de la sustancia que se quiera ensayar; se comprime ligeramente apretando el tornillo del soporte últimamente descrito, y al verificarlo, la aguja del galvanómetro se desvia, quedando en equilibrio cuando cesa la compresion; en seguida se aproxima un cuerpo caliente ó húmedo cualquiera, y por pequeña que sea la diferencia de temperatura, el cambio molecular que experimenta el trozo que se ensaya es marcado por una desviacion de la aguja del galvanómetro. Se comprende, en efecto, que conocida la gran exactitud con que por medio de la electricidad se pueden determinar los movimientos moleculares, toda contraccion ó dilatacion de la materia que se ensaya ha de transmitirse á la placa G, y de ésta á la lámina de platino que á su vez la trasmite al carbono F; y como la corriente ha de atravesarle para cerrar el circuito, no podrá ménos de experimentar mayor ó menor resistencia, segun el estado de compresion ó dilatacion relativa de la molécula del carbono. Por medio del *Microtasímetro*, que ligeramente hemos descrito, se ha determinado la dilatacion producida por el calor de la mano, colocada á varios centímetros de una barra de goma endurecida; un trozo de mica es igualmente sensible al calor que radia la mano. Se hicieron otros varios experimentos con aparatos más perfectos que el descrito y que demostraron la sorprendente sensibilidad del nuevo medio de determinar presiones moleculares.

### PARTE OFICIAL.

27 de Agosto (*Gaceta del 31*). — FOMENTO. — Real orden disponiendo que la carretera de La Higuera á La Isabela, de Buendía á La Isabela, de La Isabela á Molino Blanco y de Monte de la Bujeda á Garcinarro, en la provincia de Cuenca, no formen parte del plan general de las del Estado.

3 de Setiembre (*Gaceta del 6*). — FOMENTO. — Real orden disponiendo que no se altere la denominacion de la carretera de Vera al fondeadero de la Garrucha, incluida en el plan general entre las de tercer orden de la provincia de Almería.