

se encontraban al pié de la sierra, principalmente la Mancha, que es insalubre mientras no se canalice el Guadiana, y padece frecuentes escaseces de agua, cuando las lagunas de Ruidera y gran número de pantanos que naturalmente se forman y se cierran con la toba, podrian suministrar mas que suficiente para inundar el pais.

El Excmo. Sr. D. ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE contestó como Presidente de la Academia, haciendo un breve resumen del discurso leído y añadiendo las observaciones propias que en diversas épocas tuvo ocasion de hacer; no sin haber dedicado antes un homenaje á la memoria del académico D. Donato García, cuyo asiento vacante ocupaba el nuevamente nombrado. Despues de dar una idea de la orografía de la Peninsula en general, vino á concretarse al sistema meridional, de que forma parte la Sierra-Morena. En el desnivel considerable que hay entre las dos llanuras que limitan ambos lados de la Sierra, vé el autor la esplicacion de la diferente naturaleza que la vida orgánica presenta en cada una de ellas; y hace notar el hecho poco frecuente de que la verdadera divisoria de este sistema está al Norte de la línea de las cumbres. en una meseta poco accidentada distante dos leguas de ella. De este singular fenómeno se aprovechó el coronel Lemaux para proyectar la carretera general de Andalucía, siguiendo la cuenca de Almuradiel que corta la Sierra por lo mas fragoso de sus estribaciones. De la misma manera enumeró la multitud de rios y arroyos que cortan la cordillera de parte á parte; ajenas del gran número de collados y depresiones que hacen su paso de menos dificultad de lo que á primera vista parece. Concluyó completando el programa de estudios é investigaciones que el Sr. Naranjo proponia para tener un perfecto conocimiento científico de la Sierra, con el fin de deducir de él la mas conveniente aplicacion de sus recursos naturales.

Recibido como académico el Sr. Naranjo, el Señor Ministro de Fomento que presidia la sesion declaró, despues de abierto el pliego cerrado correspondiente, que el autor del *Manual de física* premiado en el concurso que al efecto se publicó en setiembre de 1854, era el Sr. D. Eduardo Rodriguez, profesor del Real Instituto Industrial. Finalmente se entregaron los premios que habian obtenido por sus memorias geológicas de las provincias de Pontevedra y Vizcaya á D. Antonio de Valenzuela y Ozores y D. Lucas de Olazabal.

SOCIEDAD

DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA.

Sesion del 7 de noviembre de 1856.

Mr. FAURE dió cuenta de los adelantos introducidos por Mr. A. Muller, miembro de la sociedad, en la *galvanizacion de los alambres* de cualquier diámetro. Antes de esplicar el procedimiento de Mr. Muller, Mr. Faure recordó como se hacia en Francia la galvanizacion de los alambres de los telégrafos.

Rollos de alambre de primera calidad, despues de sumerjidos en un baño de ácido clorhídrico, se introducian en otro de zinc fundido.

Por este procedimiento habia una pérdida enor-

me de zinc valuada en 0,9 de la cantidad consumida, por la formacion de una liga de zinc y hierro impropia para la galvanizacion. El 4 por 100 de hierro combinado basta para determinar esta liga.

La permanencia demasiado prolongada del alambre en el baño le hace quebradizo en virtud de la penetracion del hierro por el zinc: la capa de zinc que muchas veces es demasiado grande, salta fácilmente por la torsion y trae consigo la oxidacion del hierro, en fin es imposible galvanizar por este método alambres de pequeño diámetro.

El procedimiento importado de Bélgica por Muller consiste en hacer pasar muy rápidamente los alambres por un crisol de fundicion que contenga de 20 á 500 kilogramos de zinc, y en quitar el exceso de este metal por medio de una hilera.

Los alambres desoxidados en el ácido sulfúrico y pasados en seguida á un baño de ácido clorhídrico, son sumerjidos en el zinc, cuya superficie está al aire libre.

La operacion se hace por medio de devanaderas movidas por una máquina de vapor. Una horquilla hace pasar el alambre por el zinc fundido y una tenaza le conduce sobre un carrete donde se enrolla y pasa en seguida á una hilera.

La velocidad del paso del alambre en el baño está en razon inversa de su diámetro; se opera sobre muchos á la vez.

Este procedimiento da una economia notable de tiempo y de mano de obra, y no altera el alambre, que no permaneciendo en el zinc mas que el tiempo estrictamente necesario para ser recubierto en su superficie, no puede ser penetrado por dicho metal.

Se pueden galvanizar alambres de un décimo de milimetro sin alterar su elasticidad; se obtiene una gran uniformidad en la capa de zinc, y como la operacion se hace al aire libre no hay que temer las esplosiones que suceden algunas veces en el procedimiento de inmersion. La maleabilidad de los alambres obtenidos por el de Muller permite emplearlos en muchos casos; se les puede torcer considerablemente sin que el zinc se caiga y deje el hierro descubierto.

El procedimiento aplicado por Mr. Muller permite reducir á la mitad el precio de la galvanizacion, y no entrando este mas que por un quinto en el de los alambres telegráficos, resulta una economia de $\frac{1}{10}$ sobre los precios actuales.

M. Muller viendo que la dificultad de las ligaduras por torsion, que se emplean actualmente, era la única causa que exijia el empleo del alambre de 1.^a calidad; ha inventado un nuevo método para empalmar los alambres.

La ligadura empleada por M. Muller consiste en un collar de hierro galvanizado que tiene dos orificios, á través de los cuales pasan las estremidades de los alambres que se quieren reunir; se aplanan estas, y la tension verifica en seguida un contacto perfecto que asegura la continuidad del conductor metálico.

Este procedimiento muy sencillo puede reducir un 50 por 100 el precio de los alambres telegráficos. Esta reduccion permitirá, no solamente multiplicar las comunicaciones telegráficas, sino tambien hacer cercas para caminos de hierro, que no se han empleado hasta ahora por el precio elevado de los alambres galvanizados.

M. Muller ha empleado para estañar los alam-

bres los mismos procedimientos que para la galvanización.

Hasta ahora dicha operación se hacía sacudiendo el alambre en estaño fundido y enjugándolo a su salida del baño. El estaño permanecía fluido durante cierto tiempo y se reunía en gotas de modo que la superficie quedaba desigual y arrugada.

M. Muller pasa los alambres por un depósito de estaño, y á la salida les quita el exceso de metal haciéndoles pasar por una hilera, y como el estaño está aun fluido, le solidifica haciendo pasar el alambre por un tubo que contiene agua fría, y en seguida le seca en otro tubo á donde llega una corriente de vapor. Se pueden estañar así alambres de todos los números hasta de 6^m,00005 de diámetro.

M. BONNEFOI leyó una nota sobre los medios empleados para trasportar caballerías por los caminos de hierro y resultado de los experimentos verificados en el camino de hierro de Orleans.

Los wagones-cuadras son el sistema adoptado casi exclusivamente en las líneas francesas y extranjeras. La disposición de estos wagones ha sido muy mejorada. La ventilación, los cuidados de un palafrenero, el buen orden y arreglo parece no deja nada que desear, y sin embargo, los resultados obtenidos no son satisfactorios, hay frecuentes accidentes, y después de un largo trayecto, los caballos llegan heridos, enfermos ó cansados.

Se deben atribuir estos efectos á los esfuerzos constantes que hacen los caballos para resistir á la acción de la marcha que tiende á derribarlos cuando hay cambio de velocidad. En los músculos de las piernas es donde deben desarrollarse la resistencia á todos los movimientos que tienden á derribarlos, y á esto se debe atribuir el temblor que experimentan al salir de los wagones-cuadras.

El transporte de los caballos en wagones parece ser el peor, y sin embargo se ha observado que los caballos trasportados de este modo se hieren menos frecuentemente, están mucho mas quietos y no experimentan temblor á la salida del wagon. Así los tratantes de caballos han dado frecuentemente la preferencia á este medio de transporte.

Los ingenieros prusianos, guiados sin duda por estas observaciones, han construido wagones de compartimientos perpendiculares á la vía que han dado resultados satisfactorios. Se han construido en el ferro-carril de Orleans wagones basados sobre el mismo principio.

Los resultados obtenidos han sido satisfactorios. Los caballos, hallando un punto de apoyo en los tabiques de su compartimiento, no se fatigan como en los wagones cuadras empleados ahora.

M. Bonnefoi entrega un dibujo de los nuevos wagones del camino de Orleans. Este dibujo y la memoria completa de M. Bonnefoi se publicarán en el Boletín.

M. Nozo, da cuenta del proyecto de una nueva locomotora tender de mercancías destinada á funcionar en líneas de fuertes rampas y de pequeños radios de curvatura.

Las líneas principales de caminos de hierro del Norte, están establecidas con rampas que no pasan de 0,005 por metro y curvas que no bajan de 1000 metros de radio. Pero por el contrario, el camino de circunvalación y diversos ramales de la parte septentrional que es preciso considerar como otras tantas uniones entre el camino del Norte y las líneas francesas y belgas, presentan con frecuencia rampas

de 0,010 á 0,018 y curvas de radios bastante pequeños.

La empresa que tenga que verificar algunos transportes sobre estas líneas, debe estudiar y construir un tipo especial de locomotora, que pueda remolcar sobre fuertes rampas los grandes trenes de mercancías mas económicamente que las poderosas máquinas actualmente en servicio sobre las dos líneas principales, en que las condiciones de explotación son difíciles.

En la construcción de las máquinas de la gran línea que tienen que recorrer rampas de inclinación media, pero generalmente de gran desarrollo, se han debido buscar ante todo las disposiciones que aseguraban mejor la regularidad de la *velocidad normal de los trenes* en todas circunstancias de la explotación, á fin de no introducir nunca interrupción en el servicio de viajeros. Para esto, dos puntos han sido considerados como esenciales; la conservación de los diámetros de rueda adoptados en un principio para las máquinas de mercancías, y el establecimiento de una superficie evaporante suficiente para que la producción del vapor esté en relación con el consumo.

El tipo construido últimamente tiene una superficie evaporante de doscientos metros cuadrados y ha sido necesario adoptar el sistema Engerth que permite cargar una parte del peso de la caldera sobre el tender.

Fuera de esta combinación, hubiera sido muy difícil sentar una superficie evaporante tan considerable sobre ocho ruedas, repartiendo el peso entre los ejes con igualdad.

La igual repartición del peso y la necesidad de no cargar demasiado los carriles, son condiciones que han adquirido una gran importancia en estos últimos años por la dificultad de obtener llantas, que colocadas en ruedas acopladas de pequeño diámetro ofrecen la resistencia necesaria para una presión de 12 ó 15 000 kilogramos por eje.

La necesidad de que la presión sobre los carriles no exceda de 12 á 15 toneladas, ha obligado en algunos casos á construir un tender especial para las provisiones de agua y coque.

El empleo de un tender especial presenta inconvenientes graves en los caminos construidos con pendientes de 10 á 20 milímetros por metro, y es de sumo interés sacrificar algo la condición de velocidad y obtener combinaciones que permitan reducir el peso total del motor (máquina y tender) al absolutamente necesario para la adherencia.

Los perfiles de fuertes rampas de las vías que se reúnen directamente con la red del Norte y la naturaleza especial de su tráfico, exigen en la construcción del material condiciones nuevas bastante importantes, y que es indispensable tener presentes para disminuir todo lo posible los gastos de explotación.

Estas condiciones por lo respectivo al camino del Norte pueden reasumirse en el programa siguiente:

1.° Combinar convenientemente todas las disposiciones de establecimiento mecánico á fin de que colocando en la máquina provisiones suficientes para 30 kilómetros, no se exceda del peso necesario para la adherencia.

2.° Adoptar para esfuerzo de tracción un término medio entre los tipos de máquinas de mercancías y para velocidad normal la de 16 á 20 kilómetros por hora.

3.ª Elevar bastante la caldera sobre el bastidor para poder dar á la caja de fuego el ancho necesario, sin tener en cuenta la posición de las ruedas.

4.ª No cargar los carriles con una presión mayor que la de 11 toneladas por eje.

5.ª Reducir bastante la separación de los ejes para que la máquina pueda recorrer sin dificultad las curvas de pequeño radio.

Las dos primeras condiciones conducen naturalmente á una locomotora-tender cuyo peso después de cargada sea de unos 40 000 kilogramos y que desarrolle un esfuerzo de tracción máximo de 7 500 kilogramos.

La cuarta condición conduce al empleo de cuatro pares de ruedas acopladas por bielas como en las máquinas de mercancías del sistema Engerth.

Las ruedas de un metro y seis centímetros, empleadas en las máquinas del Semmering, satisfacen á la quinta condición poniéndolas lo más próximas que sea posible, siendo fácil colocar los ejes á 3 metros y 55 centímetros de distancia, lo que permite recorrer fácilmente las curvas de pequeño radio.

Tales son las consideraciones que han servido de guía á M. Petiet en el proyecto de la nueva máquina y el programa de los estudios de ejecución que me han sido confiados y que se están ejecutando en el taller central de la Chapelle.

M. GAUDRY leyó una nota sobre la nueva locomotora de mercaderías construida para el camino de hierro de Saarbruck á Mannheim por M. Borsig. En el programa para la construcción se exigía que fuese del sistema de máquinas tender, y pudiese remolcar 65 wagones de 10 toneladas sobre rampas de 5 milímetros con una velocidad de 3 á 4 millas por hora.

La máquina tiene 6 ruedas acopladas, los cilindros y las bielas son exteriores y el hogar, que puede alimentarse con hulla, se ha construido con arreglo al sistema de Chobrzinski.

El coste de esta locomotora ha sido 72 000 francos.

FERRO-CARRILES ESPAÑOLES.

FERRO-CARRIL DE VALLADOLID Á LA CORUÑA.

Por Real Orden de 30 de junio de 1855, se autorizó á D. Juan Martínez Picabia y varios comerciantes de la Coruña, para hacer por su cuenta el estudio de esta línea, que es indudablemente de las más importantes de España.

Los primeros reconocimientos se emprendieron á fines de agosto del mismo año, y aunque no se ha concluido el proyecto, en el que se trabaja con actividad no acostumbrada, hemos podido proporcionarnos las siguientes noticias que nos apresuramos á dar á nuestros lectores.

Esta línea sale de la del Norte en San Isidro de Dueñas, y antes de llegar á Leon pasa por Palencia, Becerril de Campos, Paredes de Nava, Villada y Sahagun, poblaciones de bastante importancia. Atraviesa después el Vierzó por cerca de Bembibre, toca á Ponferrada y se dirige á Galicia por el valle del Río Sil, pasando por el Barco de Valdeorras, La Rua y Quiroga, para marchar á Lugo por Montforte y por cerca de Sarria; por junto á Guiteriz y Betanzos, y tocando en multitud de pueblos, llega

por fin á la Coruña. Pueden desprenderse de esta línea ramales á Asturias, Ferrol y Vigo.

Las más importantes entre las divisorias que se cruzan son; 1.ª la de los ríos Sil y Esla; 2.ª entre el Sil y el Cabe; 3.ª entre este y el Sarria, y 4.ª entre el Miño y las rías del Burgo y Betanzos.

De los trabajos arreglados hasta el día parece que se puede deducir, que aun cuando se presentan obras de cierta importancia, como no puede menos de suceder en un terreno tan quebrado, ninguna llega á extraordinarias dimensiones.

La longitud de la traza será de unas 98 leguas en que la pendiente máxima será de 0,015 á 0,016; y respecto de las curvas ninguna tendrá menos de 550 metros de radio ni su amplitud llegará á 150°; no habrá puntos de inflexión, ni menos de 100 metros de distancia entre cada dos curvas.

En cuanto á las obras más notables, el mayor viaducto no pasará de 60 á 65 metros de máxima altura y de 300 á 400 metros de longitud, ni la del mayor túnel pasará de 1600 metros.

Procuraremos oportunamente completar estos datos á medida que vayan tocando á su término los proyectos de cada trozo.

FERRO-CARRIL DE BARCELONA Á ZARAGOZA.

Esta línea, que hace cerca de un año que está explotándose desde Sabadell á Tarrasa y otro tanto tiempo desde Barcelona á Sabadell, está en construcción en el trozo comprendido entre Tarrasa y Manresa, de 52 kilómetros de extensión que se están esplanando. Tres túneles se construyen, uno de 75 metros en Casa de Marçetot, otro de 600 metros en Casa de Torrella y otro de 125 en el Vilar, y hay otros cuatro puentes y cinco viaductos empezados.

Para este trozo se han adquirido cinco locomotoras de Sharp, veinte y cinco coches y otros tantos wagones.

Se ha concluido el proyecto de los 124 kilómetros de Manresa á Lérida, en el que habrá dos puentes, cuatro viaductos, cuatro túneles y unos 6 millones de metros cúbicos de movimientos de tierras.

El resto hasta Zaragoza está en estudio.

FERRO-CARRIL DE TARRAGONA Á REUS

Toda la longitud de este camino (15 kilómetros) está en explotación desde el 16 de setiembre último, en que se hizo la recepción. El ancho del camino es para una sola vía excepto en algunas obras de fábrica. La más notable de estas es el puente sobre el Francolí, cerca de Tarragona, que tiene once tramos de madera de 30,66 pies de luz cada uno sobre pilas de sillería cimentadas en pilotaje y emparillado. No hay ningún túnel.

Se ha concluido la estación intermedia de Villaseca y la parte de la de Reus necesaria para los pasajeros y los almacenes, faltando aun cocheras, linglados, depósitos y talleres.

El material móvil consiste en dos máquinas de 40 á 50 caballos cada una, dos coches de primera clase, seis de segunda, nueve de tercera, ocho wagones cubiertos, ocho descubiertos y uno para freno.

Se hacen diariamente cinco viajes, de modo que las máquinas recorren diez veces toda la línea: en verano pueden hacerse seis y aun siete sin contar los de la noche.