

exclusivamente al transporte de la correspondencia, el cual deberá llenar las condiciones para su clasificación.

b) A permitir la construcción de líneas telegráficas del Estado a lo largo de la vía en su propio terreno.

c) A tener paralelo a su línea, y en toda su extensión, un hilo telegráfico que será entregado al Gobierno para su explotación, quedando la Empresa encargada de su conservación sin cargo alguno para el Estado.

d) A destinar un local especial en las estaciones principales para el servicio de Correos y Telégrafos.

e) A permitir el empalme del telégrafo nacional con su línea.

La Empresa no solicita prima ni garantía por la explotación de la línea férrea, ni por la construcción del puerto de San Antonio, sien lo, por lo tanto, los riesgos de la obra a cargo de ella exclusivamente, lo que prueba la fe que tiene en los resultados de su importante iniciativa.

Hornos altos americanos y alemanes.

El *Boletín Minero* toma de una revista germánica los resultados expuestos en la misma por Mr. B. Ossan, de su visita a los establecimientos metalúrgicos de Pittsburg, Buffalo, Duluth, Willwankee y Chicago, y durante la cual lo que principalmente llamó su atención fué la uniformidad en los modelos de los hornos altos, que contrasta con las diferencias de construcción que se observan en Europa. De 50 hornos altos visitados, sólo cuatro conservan las torres de carga con montacargas vertical; en todos los demás la cuba va acorazada, y sobre ella descansa directamente la tolva, con doble cierre y plano inclinado de carga. El modelo a que nos referimos, corresponde a los hornos que, en número de 10, hay en marcha en las fábricas de Edgar Thomson, en Pittsburg. Una de las características del horno alto es precisamente el plano inclinado, que se emplea para todos los géneros de horno de cuba.

En los hornos altos a que nos venimos refiriendo, las vagonetas son de una capacidad de 5.000 kilos, y la carga y descarga se hace automáticamente. Esta disposición supone una considerable economía de mano de obra, y ha influido notablemente en la forma dada al horno alto.

En Alemania se ha rechazado el empleo de la cubierta de chapa, reemplazándola con un refuerzo por medio de aros de hierro, y estableciendo la plataforma de carga sobre columnas independientes; para esto se ha argumentado que la cubierta del horno no tiene influencia sobre el revestimiento y que es ventajoso favorecer la radiación del calor; el último punto es exacto, pero el primero no está bien establecido.

Los americanos piensan de otro modo, y han conservado en esto el tipo del antiguo horno alto, con la diferencia de haber reunido la obra de fábrica del revestimiento con la de la cuba, alcanzando en total un espesor de 1,40 metros y rellenando con escoria granulada los 6 centímetros que hay de separación con la coraza.

De este modo se obtiene una fábrica muy estable, bien equilibrada contra las componentes horizontales de la presión del viento y del plano inclinado, mientras que en el modelo alemán es preciso reforzar las columnas que sostienen la plataforma de carga. Los hornos americanos tienen, además, la ventaja de poder ser empleados hasta un grado de desgaste más avanzado; en las fábricas de Edgar Thomson continúan en marcha hasta que el revestimiento interior ha perdido un 40 por 100 de su espesor en algunos puntos.

La fábrica de los etalajes va sencillamente unida con la de la cuba, sin adoptar ninguna precaución especial, mientras que en Alemania se deja generalmente un intervalo para la dilatación. Resulta de ahí que la corona que soporta la fábrica de la cuba y a su vez descansa sobre las columnas, debe ser de mayor diámetro, dando así más estabilidad al conjunto de la construcción. Hay etalajes con corona y sin ella; el blindaje de la obra consiste algunas veces en una chapa sencilla, pero la mayor parte va reforzada con enormes placas de fundición enfriadas por la circulación de agua fría.

Para el revestimiento de las diferentes partes del horno alto, el constructor americano prefiere los ladrillos de superior calidad y de pequeñas dimensiones; no empleando nunca los de carbón.

Conductores americanos de hornos altos, y de los más competentes, son de parecer que, al poner en marcha al horno, es ventajoso para su duración forzar la temperatura produciendo una escoria muy rica en cal, que vitrifique en cierto modo la superficie interior del horno.

El horno alto americano es de mayor coste, por lo que se refiere a la fábrica y a la coraza; pero como evita el empleo de los aros de re-

fuerzo y el establecimiento de una superestructura, y, además, tiene una mayor duración, resulta más económico en definitiva.

Telegrafía sin hilos.

El último equipo radio-gráfico ó de telegrafía sin hilos que se construyó en Alemania para Rusia con destino a la guerra y emplean también Austria y Alemania, es una combinación de los sistemas Braun-Siemens y Slaby-Arco, y permite a los altos oficiales en el ejército transmitir sus órdenes hasta distancias de 150 kilómetros. Según la descripción de nuestro colega *Automovilismo-Electricidad-Magnetismo*, consta este equipo portátil de tres vagones de dos ruedas; el peso de cada vagón es de 600 kilogramos y es arrastrado éste por mulas ó caballos. Se utilizan como vagón de fuerza motriz, vagón para aparatos y vagón para accesorios. La estación va provista para longitudes de dos ondas; es decir, para una onda corta de 350 metros y otra larga de 1.050 metros. El alambre aéreo es lo mismo para las longitudes de ambas ondas. Con la onda corta, oscila en las tres cuartas partes de una onda; con la larga, en una cuarta parte. El equilibrio exterior del alambre aéreo ocurre en primer lugar por un contrapeso de 6 más ó menos; en el último lugar por otro de como 24 metros cúbicos de gasa de cobre que, estrechada, sobresale a una altura de como un metro distante de la tierra.

Para conducir el alambre aéreo se usan globos ó cometas, como también cometas de lienzo. Los primeros tienen una capacidad de como 10 metros cúbicos y una fuerza impelente de como 3 kilogramos; los segundos una superficie utilizable para el viento, de 1,1 metro cúbico, de modo que ya es posible con un ligero viento, debido a la economía del petróleo, hacer uso de los últimos.

El carro ó vagón de fuerza motriz contiene un motor de bencina de unos cuatro caballos, acoplado directamente a un generador de corriente alternada de como un kilovatio de efecto útil y dinamo excitatriz. La circulación del agua que se emplea para refrescar el motor se obtiene automáticamente por medio de una bomba con rueda dentada, enfriándose el agua por un sistema especial de tubos y un ventilador. La bencina necesaria para el funcionamiento va a un depósito cercano al tonel de agua de una capacidad de 30 litros aproximadamente. La capacidad se ha regulado de tal manera, que será suficiente para un servicio telegráfico continuo de unas treinta horas.

El poner en marcha el motor se hace eléctricamente, utilizándose acumuladores que se cargan automáticamente por la dinamo excitatriz del generador de corriente alternada. En la parte exterior del vagón va un tambor de cable para atraer el globo aerostático, empleándose en conexión con aquél una garra de fricción cónica. El vagón para aparatos está dividido en dos secciones por medio de un tabique; en una sección van los aparatos receptores y en la otra los transmisores. Los aparatos de alta tensión, incluyendo el transformador, etc., van montados en la sección anterior; en la parte posterior del piso del vagón, van los aparatos, el registro de Morse y la llave del mismo sistema, como también el aparato receptor, cuidadosamente colocado sobre muelles que le sostienen. El vagón de accesorios lleva el tanque de petróleo. Cada uno de estos tanques ó depósitos tiene una capacidad de 5 metros cúbicos a una presión de 120 atmósferas, como también el globo aerostático, un tanque de gasolina de repuesto y varias piezas necesarias en caso de que hayan de hacerse recomposiciones. Para impedir que, debido a una equivocación, se conecte el aparato receptor mientras se estén transmitiendo despachos ó mensajes, va el equipo provisto de un sistema especial de interruptores, de modo que las baterías, cohesores y otros aparatos receptores quedan enteramente desunidos cuando el accesorio transmisor se conecta con la antena. Es, pues, imposible, según lo que dejamos expuesto, que el aparato receptor y el transmisor se hallen conectados al mismo tiempo con el alambre aéreo. Hay tres medios de obtener una disminución de intensidad en el receptor: una regulación a través del adherente, una alteración de las conexiones del transformador receptor moviendo hacia arriba el serpentín primario, de modo que el secundario abarque muy poco, y no poniendo el contrapeso en el transmisor ni en el receptor. Dícese que el indicador eléctrico de Scalosmilch es uno de los más perfectos que se haya construido para uso en la telegrafía sin hilos, y es muy sensible, a la vez que de construcción en extremo sencilla.

Ascensor funicular aéreo.

El ascensor funicular ideado por Mr. Feldman, que se construye actualmente en Suiza para la subida del Wetterhorn, está constituido por dos pares de cables, que forman las dos vías, cuya separación es de

8 metros, de acero, de 44 mm. de diámetro y con una resistencia total por par de 330 toneladas.

Los dos cables portadores de que van colgados los vehículos, están tendidos libremente en toda su longitud y en un mismo plano vertical, con el objeto de que el coche quede sostenido aun en el caso poco probable de rotura de uno de ellos. Ambos están separadamente amarrados en la parte superior y sometidos en la parte inferior á un contrapeso único articulado á ambos que los hace solidarios. El contrapeso común se une á los dos cables por el intermedio de una palanca de brazos iguales, y tan luego como se produce un alargamiento en cualquiera de ellos la palanca se coloca oblicuamente aliviando el cable alargado y aumentando la tensión del otro.

Con tal disposición la tensión experimentada por los cables resulta independiente del valor y de la posición de la carga móvil, cuyas variaciones alterarán sólo la curvatura de aquéllos y la posición de contrapeso. Además el esfuerzo constante á que están sometidos los cables en la parte superior no excede de la décima parte de la resistencia efectiva del cable y las oscilaciones excepcionales que puede aquel esfuerzo sufrir no excederán de los límites admitidos. Si á esto se añade que los cables quedan abrazados por piezas especiales que formen cuerpo con el vehículo, se tendrá idea de la seguridad del sistema, supresión de descarrilamiento y suavidad y comodidad de la marcha en este tipo de vía.

El movimiento se imprime á los vehículos por medio de cables de tracción, con absoluta garantía de seguridad, porque no existiendo roscillos en toda la longitud de la línea, aquéllos cables son dobles y merced á una palanca acodada sus alargamientos se corrigen automáticamente. Las tenazas de freno que actúan sobre los cables portadores se cierran en el momento que se rompe cualquiera de los dos cables de tracción, quedando el carruaje sostenido por el otro que puede hacerle terminar su camino después de las necesarias verificaciones.

Las estaciones, situadas, como es natural, en puntos muy salientes, permiten disfrutar á los viajeros de muy bellas perspectivas: en la superior están montados el mecanismo motor y el amarre de los cables y en la inferior los contrapesos.

La corta duración del recorrido permite hacer salidas muy numerosas y obtener gran capacidad de tráfico con vehículos de reducidas dimensiones. Por ello, en el funicular Wetterhorn no tienen sitio los coches sino para veinte pasajeros, la mitad de los cuales han de ir de pie sin que les resulte molesto, porque la suspensión del vehículo asegura su constante verticalidad, cualquiera que sea la inclinación de los cables, y la tranquilidad del movimiento y corta duración del viaje contribuyen á la comodidad. Estimado como límite de longitud prudente para los cables de una instalación de esta clase de 600 á 650 metros, puede calcularse en 200 el número de viajeros transportables por hora en cada sentido.

La entrada y salida de los pasajeros en los vehículos se verifica en las salas de espera, utilizando para estos efectos una pasarela levadiza que llevan los coches en su parte delantera, la cual abre el conductor al detenerse en el punto de parada, y por la cual salvan los viajeros la diferencia de nivel entre el piso del vehículo y el de la estación.

La influencia del viento en este sistema de transporte no inspira temores de riesgo, teniendo en cuenta la poca importancia del balanceo que ocasiona en las vías aéreas de minerales, á pesar del poco peso de las vagonetas y de ir muchas veces colgadas de un solo cable; en el funicular de referencia, el peso de cada cable portador, es de 11 kilogramos por metro lineal, el de los cables de tracción de 3; de 3.800 kilogramos el del coche vacío y de 18.500 los contrapesos. Además, el vehículo va suspendido de dos cables separados entre sí 90 centímetros, y hay que tener en cuenta la simultaneidad necesaria de las oscilaciones del coche y de los cables, porque aquél va constantemente marchando por ellos durante el trayecto, y la amplitud y duración de las oscilaciones deben variar constantemente oponiéndose al balanceo de los vehículos.

La relativa ligereza del vehículo y el perfil longitudinal más conveniente para la compensación del peso que determina la curva de los cables portadores, permiten reducir el consumo de fuerza á un mínimo, calculándose la potencia media gastada en un recorrido completo en 1,5 kilovatios-hora.

No es necesario insistir sobre las considerables ventajas que suponen la supresión de toda plataforma y de casi toda ocupación de terrenos, y la reducción á los límites más mínimos de los gastos de explotación y entretenimiento, sobre todo porque los ascensores de cables salvan las diferencias de nivel por el camino más corto, para comprender que este sistema de funiculares aéreos es el más adecuado complemento de los demás tipos de ferrocarriles de montaña, y la conven-

iencia de seguir con toda atención su desarrollo y resultados técnicos y económicos de estos primeros é interesantes ensayos de una idea nueva y probablemente fecunda.

Abastecimiento de aguas de Mesina.

El Ayuntamiento de Mesina encargó á los Ingenieros Sres. Casselli é Interdonato de la redacción de un amplio proyecto de conducción de aguas á aquella población, poniendo á disposición de los mismos todos los elementos de la oficina técnica Municipal. En el mes de Diciembre de 1900 fué presentado aquel notable proyecto por sus autores que propusieron dividir la ejecución de los trabajos en los tres periodos siguientes:

En el primer periodo se realizaria el aprovechamiento de los principales manantiales del Niceto, en la cuenca del Impeli, suministrando á la población un caudal de 7.500 metros cúbicos de agua diarios, mediante la inversión de un presupuesto de gastos de 3.200.000 liras.

En la segunda época se llevaria á efecto la utilización de los demás manantiales de los bosques del Niceto, con cuyo concurso se conseguiria elevar la dotación diaria de la ciudad hasta la cifra de 10.000 metros cúbicos.

El tercero y último periodo del plan proyectado tenia por objeto aprovechar las aguas de la Santissima, así como todas las susceptibles de aplicación de la vertiente oriental de los Montes Peloritani en la zona de desarrollo del acueducto, con las cuales se alcanzaria poner á la disposición del vecindario de Mesina 15.000 metros cúbicos diarios.

En la actualidad puede considerarse terminada la primera fase del programa, estando ya encauzados 6.700 metros cúbicos diarios de agua y muy próximo al momento de que entren también en el acueducto manantiales que le alimentarán con un caudal suplementario de otros 1.000 metros cúbicos.

El acueducto construido es capaz de rendir un gasto de 18.000 metros cúbicos por día y constituye su ejecución una serie de triunfos en los que se ha logrado vencer de las incesantes dificultades ofrecidas por el accidentado perfil y la mala naturaleza del terreno mediante una cadena casi continua de obras de arte de notable importancia.

Por regla general, los trozos de conducción en que el agua discurre libremente son de cemento y de 30 á 50 centímetros de diámetro, en tanto que los sifones, en que va á presión, se han ejecutado de fundición con diámetros variables desde 18 hasta 40 centímetros.

El acueducto principal, que recorre 23.300 kilómetros, comprende: 64 túneles de una longitud total de 11.900 kilómetros, 10 sifones y el salto de Lardería de 400 metros de altura que se proyecta aprovechar en porvenir muy próximo para la producción de energía eléctrica.

Entre los túneles notables por su longitud y por las dificultades encontradas al perforarlos, descuella: el Grioli, de 1.200 metros; el Cammarone, de 800 metros; el Reale, de 700 metros, y Giralitta, de 500 metros.

Entre los más importantes sifones merecen citarse: el Piuppo, con 700 metros de desarrollo y 15 atmósferas de presión máxima, y el Lupo de 1.200 metros de longitud y 20 atmósferas de presión.

Entre los numerosos edificios distribuidos á lo largo de la conducción, es también notable la cámara colectora de los principales manantiales.

La red de distribución en la ciudad comprende un desarrollo de tubería de 43 kilómetros y termina en cuatro depósitos que suman una capacidad de 15.000 metros cúbicos, tres de los cuales están destinados á la alimentación de la zona baja de la población y el cuarto de reserva y para el suministro á la parte alta y á los arrabales.

El presupuesto total de las obras, incluyendo en ellas algunos trabajos accesorios de consideración, no excederá de la suma de 4.050.000 liras, que ha de cubrirse mediante el empréstito emitido por el Municipio competentemente autorizado al efecto por el Estado.

Consumo de agua en las poblaciones alemanas.

La *Revue Municipale*, de París, da en una estadística reciente los datos siguientes respecto al consumo de agua, en litros, por habitante y hora, en las ciudades más importantes de Alemania: Planesa, 3,15; Maguncia, 49,1; Leipzig, 69,1; Dantzig, 74; Nuremberg, 78,7; Berlin, 79,8; Aix-la-Chapelle, 80; Breslau, 81,8; Strasburgo, 83,3; Hannover, 87; Magdeburgo, 93,8; Dresde, 99,2; Stuttgart, 99,5; Elberfeld, 101; Bremen, 108,6; Colonia, 118,9; Metz, 137,7; Hamburgo, 170,1; Francfort sobre el Mein, 171,5; Barmen, 173,5; Munich, 212; Wurzburg, 239,1; Augsburg, 246,7; Friburgo en Brigau, 332,1.