

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.