

triz, y se componen de 14 dovelas, que pesan de 10,7 á 15 toneladas.

Se empleaban para comprimir el aire seis máquinas, con una potencia total de 1.500 caballos, que producían por minuto 382 metros cúbicos de aire comprimido.

El broquel pasaba en algunos puntos á 1^m,52 solamente por debajo del lecho del río, lo cual obligó á revestir el fondo del río con un macizo de arcilla de 137^m,15 de longitud, 5^m,72 de ancho y 3^m,05 de altura máxima, á fin de obtener la impermeabilidad con relación al aire que hubiera podido atravesar fácilmente la delgada capa de terreno natural.

Los trabajos se han llevado á cabo sin dificultades y con gran rapidez; se ha llegado á avanzar 152^m,40 en dos meses, y en ocasiones el avance diario llegó á 4^m,38.

El coste total, inferior al presupuesto, ha sido de 21.967.752 francos.

Han resultado los siguientes precios: el metro lineal de túnel construido por medio del aire comprimido con el revestimiento de mayor espesor, 10.590 francos.

El metro lineal ejecutado por aire comprimido con revestimiento de espesor reducido ó construido á cielo abierto á profundidades de más de 12^m,80, ha costado á 8.819 francos.

El metro lineal de túnel construido á cielo abierto á profundidades inferiores á 12^m,10 resulta á 4.881 francos.

Y el metro lineal de avenida de acceso 3.094 francos.

En estos precios no va incluida la construcción del afirmado y de las aceras.

La Exposición de Electricidad de Como en 1899.

Hemos hablado aquí, en otra ocasión, del proyecto de una Exposición histórica de Electricidad, que debía celebrarse en Como, con motivo del centenario del descubrimiento de la pila de Volta. Esta Exposición se verificará el año próximo del 15 de Mayo al 15 de Octubre, y comprenderá la historia de la Electricidad durante el siglo actual, celebrándose al mismo tiempo un Congreso de electricistas y figurando en la Exposición una sección de la industria de la seda, muy desarrollada en Como.

La Exposición comprenderá:

El descubrimiento de Volta, ilustrado con el aparato tal como él lo construyó.—Bibliografía.—Manuscritos.—Autógrafos.—Retratos.—Medallas.—Objetos de uso personal.—La historia de la electricidad durante el siglo.—Documentos, publicaciones, manuscritos, proyectos.—Planos de máquinas, de instalaciones eléctricas y de transportes de energía eléctrica.—La enseñanza de la electricidad: modelos, aparatos é instrumentos para usos didácticos.—Aparatos de medición, de comprobación y de distribución de corrientes.—Electricidad meteorológica.—Baterías y acumuladores.—Calderas y motores de vapor, hidráulicas, de gas, de petróleo y de viento.—Transmisiones y accesorios de instalaciones para la producción de la corriente eléctrica.—Dinamos.—Dinamos de corrientes alternativas.—Transformadores.—Motores eléctricos y su aplicación á las máquinas-útiles.—Conductores eléctricos aéreos, subterráneos, sumergidos en el agua, con sus accesorios.—Aparatos de seguridad y de aislamiento.—Medios y reglas para evitar desgracias personales.—Luz eléctrica: lámparas incandescentes y de arco; aparatos complementarios.—Lámparas portátiles con acumuladores.—Accesorios de las lámparas, reflectores.—Aparatos de proyección.—

Faros.—Aplicación de la electricidad á la tracción y propulsores.—La electricidad en Telegrafía y Telefonía.—Señales eléctricas.—Osciladores y resonadores.—Radiografía.—Electro-metalurgia.—La electricidad en las industrias químicas y extractivas.—Aplicaciones térmicas. Galvanoplastia.—Aplicaciones eléctricas en la minería y en las operaciones militares.—La electricidad en Terapéutica.—Aplicaciones diversas.

La producción de la hulla en todo el mundo.

La *Revue Statistique* acaba de publicar un cuadro de la producción de la hulla en todo el mundo durante los tres años últimos. Nos parece interesante reproducir en parte este cuadro.

	1894	1896
Inglaterra.....	191.290	198.487
Estados Unidos.....	154.887	173.000
Alemania.....	98.806	112.438
Austria.....	26.905	29.000
Francia.....	27.417	28.870
Bélgica.....	21.535	21.250
Rusia.....	8.500	9.000
Hungría.....	4.212	4.600
Australia.....	4.956	4.547
Indias.....	2.866	3.900
Japón.....	4.311	7.715
Canadá.....	3.496	3.397
China.....	3.000	3.000
España.....	1.708	1.875
Chile.....	992	1.000
Italia.....	271	300
Suecia.....	196	226
Otros países.....	600	1.500
Total.....	554.948	600.105

Este cuadro prueba que la producción de la hulla crece en América y Alemania mucho más rápidamente que en los demás países. No está muy lejano, según parece, el día en que la producción de los Estados Unidos supere á la de Inglaterra.

BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la Ingeniería contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Génie civil (30 Julio).—La bicicleta; historia, forma, construcción, C. Boculet. Bomba eléctrica de la zanja de Lambrecht — (6 Agosto). El «Kaiser Wilhelm der Grosse», Hachebet. La producción mineral de los Estados Unidos en 1897.—(13 Agosto). El nuevo jardín de flores de la ciudad de París, M. Seurat. El aire líquido, J. Lefèvre.—(20 Agosto). El puerto de Amberes, estado actual y ampliaciones proyectadas, A. Dumas. Estación generadora del gas pobre de los tranvías eléctricos de Lausana, P. Leprince-Ringuet.

Bulletin astronomique (Agosto).—Sobre la manera de agrupar los términos de las series trigonométricas que se encuentran en la mecánica celeste, H. Poincaré.

Echo des mines (28 Julio).—Las locomotoras eléctricas en la línea de Orleans.

Electrical Engineer (29 Julio).—La manufactura del aluminio, con la descripción de los laminadores y de la fundición de Milton (Staffordshire), E. Ristori.—(5 Agosto). Reversión sin chispas en los dinamos, H. N. Allen.—(12 Agosto). Transformadores enfriados automáticamente y con agua.

Electricien (30 Julio).—Regulador eléctrico de tensión, A. Bain-

- ville. Los pararrayos telegráficos, E. Piérard. Pequeño freno portátil para ensayos de dinamos, Aliamet.—(6 Agosto). Construcción de las líneas de tranvías eléctricos de conductor subterráneo. Acoplamiento en paralelo de las dinamos hipercompound, G. H. Hachett.—(13 Agosto). La toma de corriente por trolleys de arco en los tranvías eléctricos, Stobrawn.—(20 Agosto). Los focos eléctricos y el faro de Eckmühl, G. Dary. Coste de los palastros de las dinamos, J. Loubat.
- Industrie électrique* (25 Julio).—Algunas disposiciones nuevas para medir la potencia de las corrientes polifásicas, A. Blondel.—(10 Agosto). Empleo y funcionamiento de los convertidores rotativos, E. de Marchena. La electrolisis del cloruro de sodio, procedimiento de Hargreaves-Bird, A. Z.
- Journal d'Agriculture* (30 Julio).—Los polders franceses; el monte Saint-Michel, H. Sagnier.—(13 Agosto). Los riegos en el Sur de Argelia, H. Sagnier.
- La Nature* (30 Julio).—Los embellecimientos de Zananarive, H. Dehérain. Licuación de los gases y el acero absoluto, C. E. Guillaume. El eclipse de luna del 3 de Julio de 1898, Moreax. Rocas submarinas, J. F. Gall.—(6 Agosto). El porvenir de la tierra, P. Glangeaud. Tensión superficial y fenómenos capilares, J. Derane.—(13 Agosto). Novedades radiográficas, Ch. Ed. Guillaume. La casa de la Moneda de París, D. Bellet.—(20 Agosto). El nuevo escafandro Buchanan-Gordon, P. de Mériel. Un indicador de rendimiento, E. Hospitalier. Motores eléctricos, J. Laffargue.
- Cosmos* (6 Agosto).—El teléfono en Roma, D. A. Battandier. Telégrafo sin conductores y colisiones en el mar, E. Brauly. Exposición de automóviles; revista retrospectiva, de Contades. Historia de las ciencias: el centenario del metro, G. H. Niewenglowski. El anteojo de la Exposición de 1900, J. D. Lucas. La hipótesis y las ciencias, F. Bachelin. Experimentos aerostáticos de la estación de Orleans, W. de Fonvielle.—(20 Agosto). El túnel del collado de Tende, A. B. El interior del globo; tierra hueca ó no hueca, M. Quesnot. Un problema de física. Sobre la estabilidad del sistema solar, H. Poncaré.—(27 Agosto). Los corales autozoarios de Madera, P. E. Schmidt.
- Moniteur industriel* (30 Julio).—La estación central de Bruselas, Lavigne. Resultados de los sondeos recientes para la investigación de la hulla en el Norte de Francia, J. Gosselet.—(6 Agosto). La corriente alternativa en Bélgica, instalación de Dinant.—(20 Agosto). El metropolitano de París, N.
- Nature* (inglesa) (28 Julio).—Hidrógeno líquido, W. Hampson. La distribución de la prepotencia, Karl Pearson. Las edificaciones de South Kensington. Trabajos recientes de termometría.
- Proceedings of the Royal Society* (29 Julio).—Sobre la reconstrucción de la estatura de las razas prehistóricas, Karl Pearson. El origen de los rayos Röntgen en el tubo foco, A. Campbell Swinton.
- Revue industrielle* (30 Julio).—Máquinas Bliss para perforar el palastro, G. Lestang.—(6 Agosto). Indicadores de trabajo, R. C. Notas sobre el equilibrio de los ventiladores, A. Godeaux. Alisador de láminas múltiples.—(20 Agosto). Cargador mecánico para hogares de calderas, P. Chevillard. Máquina sopladora, tipo Middlesbrough, A. Marnier.
- Revue Scientifique* (30 Julio).—Investigaciones sobre las relaciones que existen entre las energías luminosas y las energías químicas, Berthelot.—(20 Agosto). La travesía del Sahara en globo, Léo Dex. La grafotipia, G. Itasse.
- Revue technique* (25 Julio).—Las máquinas frigoríficas de ácido carbónico, P. de Meriel.—(10 Agosto). El ferrocarril eléctrico subterráneo de Budapest, P. Crepy. Las ceras vegetales, D. Bellet. Las carreras de automóviles París-Amsterdam-París, G. Sencier.
- Science française* (29 Julio).—El Conservatorio nacional de artes y oficios, Launedat. Minas y canteras de España, E. Díaz.—(6 Agosto). Las riquezas minerales de España, E. Díaz. La dosificación del cobre, J. Girard.—(12 Agosto). Las señales expresivas, E. Gautier. El corcho y sus aplicaciones, A. Rigaut. A propósito del telectroscopo, G. H. Niewenglowski. Construcciones y entramados metálicos, E. Porumay.—(19 Agosto). El nuevo puerto del Havre, Y. Guédon. El acetileno en Combevoie, E. Gautier. Una nueva carretilla, G. Peres. Los salarios de los obreros, H. Estienne.
- Science illustrée* (30 Julio).—La fabricación del papel, S. Gefrey.—(6 Agosto). Nueva teoría de la esquistosidad de ciertas rocas, P. Combes. El fluorímetro Dennis, A. Vermey. Revista de astronomía, W. de Fonvielle. El aire y las últimas investigaciones, M. Molinié.—(20 Agosto). Un velocípedo antiguo, V. F. Maisonneuve. Revista de electricidad, W. de Fonvielle.
- Revue pratique de l'Electricité* (5 Agosto).—Los coches automóviles eléctricos, P. Dupuy.—Los tubos Brauly y la catástrofe del Bourgogne, W. de Fonvielle.—Corrientes de gran extensión y de alta frecuencia, disposición nueva, G. H. Niewenglowski.—(20 Agosto). A propósito de los peligros de las corrientes alternativas, W. de Fonvielle.—Las centrales de electricidad y la cuestión de los humos en París, E. Crégny.—Transformación de las minas de hulla en centrales eléctricas en Inglaterra, Ph. Delahaye.
- Engineering* (5 Agosto).—La Asociación francesa de ingenieros civiles.—Las obras de los Sres. Schneider y Compañía, en el Creusot.—La institución de ingenieros mecánicos.—Tranvías americanos.—(12 Agosto). Fotografía de las ondas de aire formadas por los proyectiles.—Las obras de los Sres. Schneider y Compañía en el Creusot.—La Asociación americana de ingenieros mecánicos.—El Congreso internacional de navegación.—Generadores eléctricos, H. F. Parshall y H. M. Hobart.
- Bulletin de la Société astronomique* (Agosto).—La fotografía de la luna, Lœwy y Puiseux.—La corona solar, A. Hansky.
- Electrical World* (23 Julio).—Los teléfonos y el aire líquido.—Algunos porta-escobillas modernos (6 Agosto).—La nueva instalación de la «Unión Carbide Company» en Sault Sainte-Marie.—Torpederos eléctricos, C. T. Child.
- Génie militaire* (25 Julio).—Nota sobre las obras de minas ejecutadas en un pozo en Blargies (Oise), C. Corterand.—Mejoras en la instalación de alumbrado eléctrico de la Escuela especial militar de Saint-Cyr, A. P.
- Revue générale des sciences* (30 Julio).—El papel de los principios en las ciencias físicas, H. Bonasse.—El estado actual de la fabricación de la seda en Francia.
- Science* (inglesa) (29 Julio).—Experimentos recientes sobre ciertos elementos químicos en relación con el calor, P. W. A. Tilden.
- Chronique industrielle* (13 Agosto).—Explosiones de los tubos de cobre en las máquinas de vapor.
- Energie électrique* (1.º Agosto).—Boquillas metálicas de lámparas de incandescencia, E. V.
- Etincelle électrique* (1.º Agosto).—Las centrales de electricidad y la cuestión de los humos en París, E. Crégny.—Corrientes de gran tensión y de alta frecuencia, G. H. Niewenglowski.
- Journal of the Franklin Institute* (Agosto).—Progresos recientes en el desarrollo de los tubos neumáticos, B. C. Batcheller.—Un fracaso mecánico instructivo, W. Lewis.—La microestructura de los metales sometidos á cargas, G. H. Clamer.
- Revue de Physique et de Chimie* (10 Agosto).—La telegrafía herziana sin conductor, E. Ducretet.
- Société des Ingénieurs civils* (Mayo).—Las fuerzas navales españolas y americanas, L. de Chasseloup Laubat.
- Bulletin de l'Académie royale de Belgique* (número 6).—De la influencia de la electricidad en la sedimentación de los líquidos con materias en suspensión, W. Spring.
- Ciel et terre* (16 Agosto).—La seismología reciente, J. Milne.—Veinte años de observaciones ozonométricas.