

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL PARA EL ENSAYO DE MATERIALES

CONGRESO DE COPENHAGUE

Septiembre 1909.

La sesión inaugural se celebró en la Universidad, á las diez de la mañana del miércoles 7, ante S. M. el Rey de Dinamarca y su hijo el Príncipe heredero, Presidente honorario del Congreso.

Éste tomó la palabra, y expresándose en francés, empezó por reconocer la importancia que tenían los ensayos de los materiales; tanta, que la mayoría de los Gobiernos de los países civilizados, y muchas entidades de carácter particular, realizaban aquéllos con el fin de contribuir al perfeccionamiento de los materiales empleados. El actual Congreso Internacional, que en estos momentos inaugura sus trabajos, constituye una prueba más de la solidaridad que existe entre las Naciones: en esta cuestión, como en otras muchas, laboran con completo acuerdo. El gran número de miembros que han aceptado la invitación para tomar parte en las próximas deliberaciones pone en evidencia el desarrollo adquirido por la Asociación. Da á todas la más cordial bienvenida. Confía en que las tareas del Congreso durante los contados días que éste ha de durar tendrán resultados altamente satisfactorios y termina declarando, en nombre del Rey, abierto el V Congreso Internacional.

El Presidente de la Asociación, Mr. Alexander Foss, Ingeniero civil y Presidente de la Asociación de metalúrgicos daneses, expresándose en alemán, hizo presente al Rey la gratitud de los miembros por su asistencia á la sesión, agradeciendo al Príncipe, Ministros y Autoridades locales el apoyo que prestaban al Congreso.

En breves palabras expuso el objeto de éste, que consiste en entablar discusiones y dar á conocer opiniones é ideas que conduzcan á la uniformidad de los procedimientos para ensayar materiales que se siguen en los diferentes países, en cuya cuestión se han hecho progresos notables; en el Congreso de Bruselas se reconoció que la unificación de dichos procedimientos se hacía cada día más necesaria y se recomendó con todo interés. Refiriéndose al trabajo realizado por la Asociación desde su fundación, indicó las dificultades que se presentan para la unificación, debidas en gran parte á los

hábitos adquiridos con relación á cada material. Los Congresos Internacionales han producido gradualmente sus frutos, entre los cuales no es de los de menos importancia las relaciones amistosas que se han creado los hombres de ciencia y los fabricantes de diferentes nacionalidades, que se desarrollarían aún más si se llegara á conseguir la publicación de una revista internacional, asunto considerado en varias ocasiones y actualmente sobre el tapete. Se congratula del aumento que ha tenido el número de delegados, así como del que se observa en el de miembros que hablan la lengua inglesa. Anuncia que los trabajos del Congreso se dividirán en tres secciones.

Sección A.—Metales.

Sección B.—Cementos, piedras y hormigones.

Sección C.—Materiales varios.

Y comunica los nombres de los Presidentes de éstas.

A continuación, Mr. Poul Larsen, Ingeniero civil y socio de la compañía F. L. Smidth, leyó una Memoria escrita en inglés sobre «El desarrollo de la Industria de los cementos en Dinamarca», en la cual, partiendo del hecho de que, tanto por sus condiciones geológicas como climatológicas, este país es esencialmente agrícola, su propiedad está íntimamente ligada con el desarrollo de las producciones de los campos, en los cuales no existen yacimientos de minerales que tengan algún valor en el mercado. Sin embargo, como el subsuelo está constituido por formaciones calizas, que en muchos sitios aparecen al exterior, se inició la industria de los cementos; la cual, durante los últimos veinte años se ha constituido definitivamente, á pesar de que las condiciones que rodeaban su creación no le eran favorables, y de que no contó con ningún apoyo por parte del Estado. Para demostrar el incremento de la industria del cemento en Dinamarca, Mr. Larsen dijo: que durante el año 1889 la producción de cemento Portland fué 115.000 barriles, importándose además 135.000; en 1908, se fabricaron 1.560.000 barriles, de los cuales 1.110.000 se vendieron en el país, 410.000 se exportaron, no llegando á 100.000 los importados.

La capacidad actual de las fabricas danesas es 2.600.000 barriles por año, más del doble de la producción actual. La exportación se hace á Suecia, Noruega, Alemania, Rusia, Finlandia, Inglaterra, América del Sur, África del Sur y Asia Oriental.

Dinamarca, desgraciadamente, carece de saltos de agua y de carbón, siendo preciso importarle, á pesar de lo cual el Estado le aplicaba importantes derechos aduaneros,

lo mismo que al material para embalajes; además, y como si esto fuera poco, el cemento extranjero se importaba libre de todo impuesto, sistema que ha cesado en Junio de 1908 al aprobarse los aranceles vigentes. Si la industria de cementos danesa puede competir hoy día con la de otros países, se debe principalmente á su desarrollo técnico.

La fabricación de cemento Portland se creó en Dinamarca el año 1868, con el establecimiento de dos pequeñas instalaciones en Seeland, las cuales se cerraron hará unos veinte años. Las siete fábricas que hoy trabajan, situadas todas en el norte de Jutlandia, se construyeron desde 1873 á 1908. Mr. Larsen describe después los procedimientos de fabricación empleados en un principio, así como los perfeccionamientos en ellos introducidos posteriormente. Recuerda que Mr. F. L. Smidth, Ingeniero danés, inventó el «cemento arena», mezcla íntima de estos dos materiales perfectamente molida hasta reducirla á polvo impalpable, cuya resistencia es muy considerable, á pesar de la gran cantidad de arena que contiene.

Se ocupa también del «molino tubular», que desterró los cedazos y produjo una gran economía de energía, siendo adoptado en todas las fábricas; actualmente trabajan 1.391 molinos tubulares de fabricación danesa en Europa, China, India y Japón, que consumen 75.000 caballos y que producen 30 millones de toneladas de cemento, que equivalen á unos 180 millones de barriles.

Se ocupa asimismo de la trituradora inventada por Mr. Poul Lindhard, Ingeniero danés, para conseguir un molido uniforme, y del sistema de cernido ideado por Mr. Fästrings, también Ingeniero danés.

El horno giratorio se introdujo en 1898 en Inglaterra, donde no pasó del período de ensayo, correspondiendo á los norteamericanos el mérito de haberle dado una disposición práctica para la fabricación de cemento. En Dinamarca se adoptó inmediatamente, perfeccionándole; actualmente existen 115 hornos giratorios del modelo danés, distribuidos entre 63 fábricas de cemento europeas.

La mano de obra en las instalaciones danesas se ha reducido á una sexta parte de lo que era en un principio; en 1897 se ocupaban 1.200 obreros, actualmente tan sólo 200. El gasto de carbón por barril no ha crecido con el empleo de los hornos giratorios, habiéndose reducido en una mitad aproximadamente el coste de las fábricas.

Mr. Larsen fué muy aplaudido, dándose por terminada la sesión inaugural á las doce y treinta minutos. Por la tarde, varios miembros visitaron las fábricas de cerveza de Carlsberg, y al anoecer tuvo lugar una recepción en la Asociación de Ingenieros civiles daneses.—α.

LAS GRANDES CENTRALES DE VAPOR

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS CONDICIONES GENERALES DE SU ESTABLECIMIENTO

(Notas de M. G. Chervier. — Bulletin de la Société des Ingenieurs civils de France.)

(Continuación.)

2.º Aparatos auxiliares: origen y naturaleza de la potencia motora, disposiciones de seguridad.

Además de los grandes elementos generadores propiamente dichos, generadores de vapor, generadores de mo-

vimiento ó máquinas motoras, generadores de energía eléctrica ó alternadores, un gran número de máquinas de potencia y de naturaleza muy varia, indispensables en el funcionamiento de las anteriores y denominadas auxiliares ó máquinas de servicio. Son éstas para el servicio de los generadores de vapor:

Los transportadores de carbón y escorias.

Los ventiladores de tiro.

Las bombas de alimentación.

Los aparatos para el movimiento de las panillas, etc.

Para el servicio de las máquinas motoras:

Las bombas de circulación y las bombas de aire de los condensadores.

Para el servicio de alternadores:

Las excitatrices.

Á esta lista conviene añadir las máquinas diversas del taller de conservación, las grúas, puentes móviles, etc., y el alumbrado de las diversas partes de la fábrica.

Para las necesidades de esta parte de nuestro estudio, clasificaremos estas máquinas en cuatro categorías, según el grado de urgencia de su funcionamiento. Así tendremos: en primer lugar, aquellas máquinas en las que la menor deficiencia ó la menor detención, por corta que sea, compromete *instantáneamente* la marcha de la unidad servida por ellas, ó suprime, con complicación de un accidente más ó menos grave, su participación en el servicio general de la fábrica. Se encuentran en este caso:

Las excitatrices, cuando la excitación de los alternadores se hace por generatrices separadas (esta cuestión será tratada cuando hablemos de los grupos electrógenos).

Los auxiliares de los condensadores, bombas de circulación y bombas de aire.

Se hallan á continuación, con algunos grados de menos en la urgencia y en los peligros inmediatos de accidente:

Los auxiliares del servicio de calefacción, ó sean:

Los ventiladores de tiro.

Las bombas de alimentación.

Las panillas móviles (órganos de transmisión del movimiento).

Figuran en tercer lugar los que pueden tolerar una parada de corta duración.

Los transportadores de carbón que alimentan los generadores.

Finalmente, la cuarta y última categoría comprende las máquinas cuya marcha no interesa inmediatamente á las unidades generatrices, y pueden, por consiguiente, suspenderse durante un tiempo mucho más largo, tales como las máquinas de taller, de elevación y otras.

El alumbrado de la fábrica figura en la segunda categoría.

En este gran organismo llamado Central la cuestión de los auxiliares es verdaderamente una cuestión vital; su estudio, sobre todo por lo que concierne á las dos primeras categorías, es de una importancia capital, *con frecuencia desconocida*. Ciertos accidentes, debidos á imprevisiones iniciales, pueden, en efecto, suspender en totalidad ó en parte la marcha de la fábrica, y provocar graves accidentes, sin que haya la excusa de que se trata de una causa de fuerza mayor. Es evidente que no se debe pretender dominar siempre una interrupción debida á los múltiples accidentes á que están expuestas las fábricas constantemente; pero no se debe llegar—salvo el caso de una sucesión de fatalidades—á que una batería de calderas ó un conjunto de máquinas princi-