

una vez que el cable de seguridad ha sido completamente des-
arrollado y medido, se fija mediante un tornillo de presión al pe-
queño tambor *L*, y girando la manivela *m* se le da una ligera
tensión hasta conseguir que el alambre quede en línea recta;
después, actuando siempre sobre la misma manivela, se le recoge
de una cierta cantidad, 0,20 metros, por ejemplo, lo que produ-
ce un alargamiento igual del resorte *G*, alargamiento al que co-
rresponde la tensión máxima del alambre á que quiera sometér-
sele; para 0,20 metros de alargamiento la tensión es de 70 kilo-
gramos.

En virtud de esa disposición, y siendo la resistencia al arras-
tre del peso mucho mayor, el alambre queda sometido á una ten-
sión constante, que en ningún caso puede sobrepasar, pues el ex-
cedente es soportado por el cable, lo que impide que el alambre
se rompa.

La velocidad absoluta de marcha no debe pasar á 2 metros
por segundo, para evitar que el peso sea levantado en virtud de la
resistencia del agua y que esta misma ejerza influencia apreciable
sobre el alambre y altere, por tanto, las indicaciones del aparato.
Esta es la única sujeción que, por lo demás, es la misma á que
están sometidos todos los procedimientos comunes de sondaje.

Para dar una idea de los resultados que pueden obtenerse con
este aparato, acompaño (véase fig. 3.^a) una copia de un perfil to-
mado en el kilómetro 12,600 del Canal Norte, de acceso al puer-

to de Buenos Aires, tal como sale del aparato. El perfil fué levan-
tado inmediatamente después de haber trabajado las dragas en-
cargadas de la conservación del canal.

Con igual objeto transcribo á continuación parte del informe
del Sr. Capitán de navío José Moneta, Jefe de la Comisión hidro-

Fig. 3.^a

gráfica de la marina argentina, encargado del levantamiento del
río de la Plata, medio é inferior.

«Esta Comisión ha sondado entre Colonia (R. O.) y Sauce
(R. O.) 140 millas cuadradas, habiendo sido trazados algunos
perfiles con una marejada de amplitud señalada de tres pies. El
procedimiento seguido al sondear ha permitido comprobar la bon-
dad del aparato, encontrándose numerosos puntos en que se cor-
taban 14 perfiles; los resultados obtenidos con el perfilógrafo han
sido mejores que los hallados con la sonda con la cual se contra-
loreaba cada diez minutos; estando aquéllos siempre, aun toman-
do sus máximas diferencias, dentro del límite exigido para esta
clase de trabajos.»

(Continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Horno eléctrico para el ensayo de ladrillos re- fractarios.

Es de gran importancia, para juzgar del valor práctico de las
nuevas sustancias refractarias, poder ensayarlas á temperaturas
muy altas, si es necesario hasta el punto de reblandecimiento,
y determinar metódicamente la resistencia á la compresión antes
de que el punto de fusión esté claramente alcanzado.

El mejor sistema para la realización de estos ensayos es el
calentamiento al horno eléctrico, pero los hornos de modelo or-
dinario no permiten una ejecución fácil. Para vencer esta difi-
cultad, M. Griffiths ha ideado con el concurso del National Phy-
sical Laboratory, de Londres, un nuevo horno especialmente des-
tinado á los ensayos de esta naturaleza y que ha descrito en el
curso de una conferencia en la Sociedad Faraday. La *Electrical
Review* publica también la descripción de este horno que repro-
duce *Le Génie Civil*, del cual la tomamos, resumiendo la nota
que á dicha descripción dedica.

Varios ensayos se han hecho con este aparato, á temperatu-
ras superiores á 1.800° C., y se ha hecho constar que permitía
registrar cómodamente estas temperaturas.

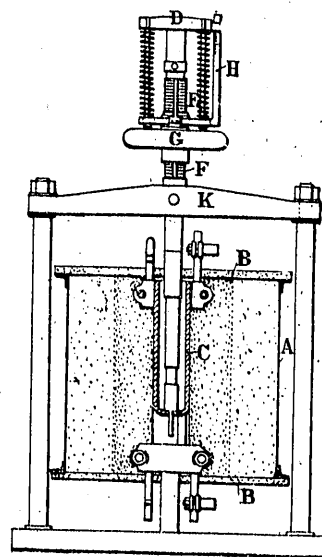
En este aparato (fig. 1.^a), la muestra de la materia refracta-
ria sometida al ensayo se coloca en *C*; afecta la forma de un pe-
queño cilindro de próximamente 15 milímetros de diámetro por
25 milímetros de altura. En su parte superior descansan un émbolo
que le transmite el esfuerzo de compresión y que sobresale
por la parte superior del horno eléctrico, de manera de permitir
leer en la escala *H* el valor del esfuerzo de compresión sobre el
cilindro-muestra.

Los esfuerzos mensurables son del orden de 25 kilogramos
por centímetro cuadrado. La base que sirve de soporte al cilin-
dro-muestra está constituida por un cilindro de carbón, y la cá-
mara de calefacción propiamente dicha del horno está formada
de un tubo de la misma sustancia, que se une al circuito eléc-

trico por una disposición de conexión tal como la representada
en la figura 2.^a

El enfriamiento de los electrodos y de sus conexiones consti-
tuye un problema bastante delicado. Se ha cuidado, pues, de
enfriarlos por circulación de agua y de prestar una atención
particular á la manera como el metal de las conexiones se junta
al carbón del tubo.

Este tubo está representado en la figura 2.^a y tiene un diá-

Fig. 1.^a

metro exterior de 50 milímetros, un espesor de 6 milímetros,
próximamente, y una longitud de cerca de 180 milímetros.

Una hendidura longitudinal facilita las observaciones del ci-
lindro-muestra en el curso de los ensayos. En la parte superior

de la figura 2.^a se ven las disposiciones adoptadas para el enfriamiento y la formación de la junta entre el tubo y sus conexiones.

Estas están sujetas por una capa de metal blanco, vertido en caliente en el espacio anular que separa el tubo de carbón de las tenazas metálicas, ó más bien de la guarnición de hoja de lata que se le da interiormente. Un tubo en zizzás sirve á la vez de

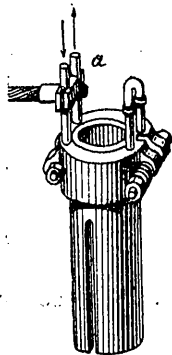


Fig. 2.^a

cañería de circulación de agua y de tubo conductor de corriente. Se ha reconocido que así era fácil hacer conexiones que no den ninguna caída de tensión apreciable bajo una intensidad de corriente de 400 amperios.

Sería de temer la oxidación del carbón si no se tomase la precaución de mantener en el tubo una atmósfera neutra haciendo pasar por él una corriente de nitrógeno.

Se puede entonces alcanzar la temperatura de 1.700° C, sin que se desprendan en el horno compuestos volátiles de carbono.

La atmósfera en el interior del tubo de carbón está fuertemente ozonizada, y basta algunos voltios de diferencia de potencial entre electrodos aislados para que la corriente pase del uno al otro, arrastrando partículas sólidas.

La condición necesaria para obtener prácticamente temperaturas muy elevadas reside en el empleo de una buena envolvente calorífuga alrededor del tubo de calefacción del horno eléctrico.

Esta envolvente está constituida por un cilindro de palastro A, de 30 centímetros, próximamente, de diámetro (fig. 1.^a), y cuyos extremos están cerrados por dos discos de amianto B.

La sustancia calorífuga que llena este cilindro es, en general, polvo bruto de zircona ó está constituido en parte por este polvo y en parte por magnesia ó amianto.

A través de la hendidura longitudinal del tubo de carbón está dirigido hacia el cilindro-muestra un pirómetro óptico que sirve para medir su temperatura.

El elemento de comparación empleado para estas medidas está suministrado por el campo luminoso de una lámpara incandescente y la graduación del aparato se hace por medio de un par termoelectrico.

Este horno permite alcanzar y conservar durante cortos períodos consecutivos una temperatura de 3.000° C.; pero puede soportar durante los ensayos prolongadas temperaturas del orden de 1.700 á 1.800° C., lo que basta ampliamente para el estudio de los ladrillos refractarios, puesto que su punto de reblandecimiento bajo cargas compresivas es ordinariamente inferior á 1.700° C.

La central termoelectrica de Lardarello (Italia).

El Ingeniero Profesor Luigi Luiggi publica en el *Giornale del Genio Civile* un artículo sobre este asunto, que resumimos á continuación.

Empieza el autor diciendo que en estos tiempos en que el carbón ha adquirido precios tan elevados—casi increíbles, por que se ha pagado 500 liras la tonelada en el puerto de Génova, y sin esperanza de que baje durante mucho tiempo—, la posibilidad de utilizar industrialmente el calor natural, que emana

del suelo en las regiones más ó menos volcánicas, tiene una importancia notabilísima.

Esta idea, que á primera vista parece puramente fantástica, ha sido realizada de un modo admirable, gracias á la iniciativa y á la perseverancia de un industrial tan genial como atrevido, el Príncipe Ginori-Conti, asistido con el consejo de un príncipe de la ciencia, el Profesor Nasini, de la Universidad de Pisa. Y así es como, merced á esta cooperación, ha surgido en Lardarello, á una distancia de unos 25 kilómetros de la estación Saline di Volterra, la grandiosa instalación de una central termo eléctrica de cerca de 1.250 caballos, que funciona con toda regularidad y distribuye la corriente hasta Florencia, Liorna y Massa Marítima y todo ello sin empleo de combustible!

El vapor de los «soffioni».—La idea se ha realizado sobre esta base: se observó que la región al Sur de Volterra era muy rica en manifestaciones volcánicas, las cuales tienen la más completa y grandiosa expresión en los *soffioni* de Lardarello y en las que forman una corona á su alrededor situados en los pueblos vecinos de Castelnuovo, Sasso, Monterotondo, Lago, Lustignano y Serrazzano.

Toda esta región, que se extiende durante muchos kilómetros cuadrados, rompen el suelo potentes surtidores de vapor de agua á altísima temperatura (fig. 1.^a), ricos en ácido bórico, amoníaco, ácido carbónico, sulfhídrico y otros gases. El vapor, oportunamente condensado, se utiliza para la extracción del ácido bórico y de algunos subproductos. Pero, en lugar de limitarse á utilizar estos surtidores como salen de las grietas naturales del suelo, se provoca la emisión con oportunas horadaciones—de un diámetro de 20 á 40 centímetros y una profundidad de 100 á 150 metros y algunas veces de 180—viniendo revestidos los pozos con adecuados tubos de lámina de hierro, pudiéndose así obtener potentísimos surtidores de vapor recalentado, de caudales diversos—de 5.000 hasta 20.000 kilogramos por hora, según el diámetro y la presión—, la cual puede llegar—en pozo cerrado—á 2 ó 3 atmósferas y excepcionalmente á 5 atmósferas como sucede en el pozo de la Venella, y con temperatura que varía de 150 á 165° C. y para algunos pozos hasta un máximo de 190°.

Estos pozos se conservan inalterables, en potencia y temperatura, durante años y años, y aunque se abran otros pozos en el suelo, no estando demasiado próximos, no se altera su régimen; lo que demuestra que se influencia recíprocamente, tanta es la riqueza en vapor del subsuelo.

No es del caso entrar en consideraciones físico-químicas sobre estos interesantísimos surtidores de vapor que han sido dilucidadas en sendas memorias por los profesores Meneghini, Nasini, De Stefani, Batelli y por el Ingeniero Perrone; basta decir que en presencia de estas potentes manifestaciones del calor terrestre, dadas sus temperaturas y especialmente la inmensa cantidad de vapor recalentado del cual se puede disponer, viene espontáneamente el deseo de hacer uso de él para fuerza motriz.

Utilización para fuerza motriz.—Los primeros experimentos se hicieron en 1903 por el Príncipe Ginori-Conti—que con gran inteligencia dirige la importante industria del boro—proyectando un fuerte surtido de vapor contra una rueda de paletas.

Después utilizó el vapor en una motriz ordinaria de émbolo, la cual ponía en movimiento una pequeña dinamo capaz de alimentar algunas lámparas eléctricas; alentado por estos satisfactorios resultados, aplicó en 1905 el vapor natural de los *soffioni* á una motriz de émbolo de 40 caballos, utilizando una mínima parte del surtidor del pozo de la «Venella» que, como hemos dicho, produce vapor á 5 atmósferas, próximamente, con temperatura de 165° y en cantidad de cerca de 5.000 kilogramos por hora.

Los resultados obtenidos durante varios años fueron muy satisfactorios desde el punto de vista del trabajo mecánico producido, pero no lo eran tanto respecto á la conservación de las partes metálicas de la motriz, á causa del ácido sulfhídrico y de