

Las instalaciones 1, 2 y 7 son completamente análogas á la de Tuillières en Francia; fábrica en prolongación de la presa, sin canal de carga ni de descarga; las 4 y 6 tienen canales de carga y de descarga, pero de pequeña longitud, y la 5 tiene un canal de carga de más de 4 kilómetros y un canal de descarga de cerca de un kilómetro.

Laboratorio de ensayos para fundición.

La utilidad de los laboratorios de ensayos es reconocida unánimemente considerándose indispensables estos medios de investigación en las fábricas modernas que trabajan científicamente, y es doloroso, dice *Le Génie Civil*, del que extractamos este artículo, confesar que es en Alemania, sobre todo, donde más se han preocupado de esta cuestión.

Dada la importancia de este asunto, cree la revista citada que es interesante señalar el estudio publicado por el *Stahl und Eisen*, en el que se expone el plan de instalación de uno de los últimos laboratorios de ensayos construidos en Alemania, en Kornwestheim cerca de Stuttgart. Este laboratorio, que ha empezado á funcionar hace poco, está destinado á la Sociedad A. Stotz A. G. que posee una fundición de hierro.

Hace algunos años una fundición se consideraba «moderna» cuando no constituía sus fundiciones más que después de haber

de la fundición y á sus productos especiales. Sin embargo, todos estos laboratorios deberían comprender las secciones siguientes:

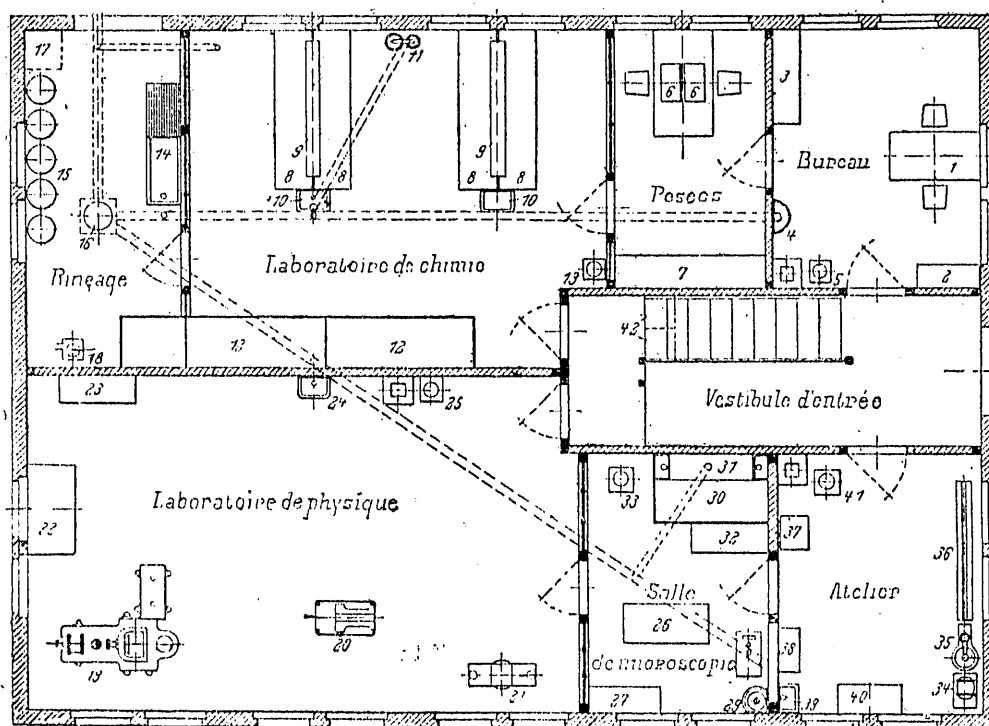
- 1.^a Laboratorio de química.
- 2.^a Laboratorio de física.
- 3.^a Laboratorio de microscopia.
- 4.^a Laboratorio de metalurgia; y
- 5.^a Taller.

Además, cuando se trata de la elaboración de los proyectos de un laboratorio de ensayos, se deberá siempre prever la posibilidad de ampliar ciertas partes; á menudo, en efecto, no se concede á los talleres, á consecuencia del coste muy elevado de estas instalaciones, más que una ó algunas de las secciones antes enumeradas, debiendo añadirse las otras ulteriormente.

En el plano, representado en la figura 1.^a, se notará que no figura el laboratorio de metalurgia, que debe añadirse más tarde en un edificio anejo. Además, se ha hecho una separación bien clara entre el laboratorio de química, colocado al Norte, y los de física y microscopia, colocados al Sur, sin comunicación entre sí.

El «laboratorio de química» se compone principalmente:

- 1.^o De un despacho para el jefe del laboratorio, colocado á la entrada, y comunicándose con el departamento siguiente.
- 2.^o Una sala de pesadas conteniendo dos balanzas, un hor-



Despacho: 1, mesa; 2, armario de vestidos; 3, biblioteca; 4, lavabo; 5, chimenea.—*Sala de pesadas:* 6, balanzas exactas; 7, mesa de trabajo con horno eléctrico de mufas y aparato de Marz para la dosificación del carbono.—*Laboratorio de química:* 8, mesas de análisis; 9, estantes para productos químicos; 10, fregaderos; 11, aparato de producción de agua destilada; 12, pila; 13, estufa.—*Sala de lavado:* 14, mesa de lavado; 15, balones de ácidos; 16, ventanilla de inspección; 17, emplazamiento de las llaves principales de gas y de agua; 18, estufa.—*Laboratorio de física:* 19, máquina de ensayos de tracción; 20, péndulo; 21, máquina de ensayos de flexión; 22, mesa de trabajo y armario; 23, gran armario; 24, fregadero; 25, estufa.—*Sala de microscopia:* 26, mesa del microscopio; 27, mesa de trabajo; 28, máquina de pulir; 29, fregadero; 30, cámara oscura; 31, mesa de trabajo con dos fregaderos; 32, armario; 33, estufa.—*Taller:* 34, motor eléctrico; 35, taladradora; 36, horno; 37, sierra en frío; 38, muela; 39, fregadero; 40, baño; 41, estufa.—*Vestibulo de entrada:* 42, armario de vestidos debajo de la escalera.

analizado las sangrías, y no según el aspecto solo de su fractura y cuando determinaba diariamente la tenencia de silicio de las coladas y de vez en cuando la tenencia de manganeso, fósforo y azufre.

Un «laboratorio de química» muy rudimentario instalado en un rincón de la fábrica bastaba en este caso. Pero bien pronto las cualidades que se exigieron á la fundición y á los metales fusibles necesitaron la construcción de laboratorios mejor equipados, formando verdaderos órganos independientes.

Al laboratorio de química se debió añadir en seguida un verdadero laboratorio de ensayos para materiales.

Es evidente que cada laboratorio debe adaptarse al carácter

no de mufas calentado eléctricamente y un aparato de Mars para la dosificación del carbono. Esta sala está separada del laboratorio de química, propiamente dicho, por una pared de cristales con puerta de comunicación; y

3.^o Un laboratorio de química que se comunica con una sala de lavado, de la que no está separado más que por una pared de cristales, teniendo una puerta de comunicación y una ventana de corredera. Esta pieza sirve además de almacén para los ácidos, que se introducen por la puerta Norte que, en tiempo ordinario, permanece cerrada. A lo largo de la pared central, separando el laboratorio de química del de física, se encuentra una pila, de 6 metros de longitud; que se prolonga por la cámara de

los ácidos. Esta segunda parte de la pila sirve para los análisis que desprenden gases venenosos ó nauseabundos (por ejemplo el sulfuro de carbono).

La pila está dividida por dos paredes de vidrio en partes que poseen cada una una chimenea de aeración.

La mesa y el fondo de esta pila están cubiertos de azulejos de porcelana que pueden limpiarse fácilmente. Lleva además una placa de cobre que puede calentarse con el gas ó con vapor de agua, lo que, según parece, es más ventajoso que el baño de arena.

Las mesas de análisis están acopladas dos á dos dejando entre ellas un espacio suficiente para el paso de las cañerías comunes de gas, de agua y de evacuación de las aguas sucias. Encima de este espacio, en medio de la mesa doble, se encuentra un estante de madera para colocar los frascos de reactivos empleados diariamente.

Las tablas del estante están cubiertas de placas de cristal á fin de que las gotas de ácido que pudieran adherirse al frasco no ataquen á la madera. Los tableros de las mesas están barnizados de negro, excepto el de una de ellas que está cubierto de una placa de plomo de un milímetro de espesor. Sobre esta última se hacen los análisis que exigen una manipulación grande de ácidos, por ejemplo, la determinación de las tenencias de azufre y de carbono por el ácido crómico.

También hay instalado en este laboratorio contra la pared septentrional, entre las dos hileras de mesas, un aparato para la producción de agua destilada.

La segunda parte comprende los *laboratorios de física y de microscopia*, á los cuales va adjunto un pequeño taller.

Este sirve al mismo tiempo para el laboratorio de química y para los de física. Contiene un pequeño torno para la fabricación de muestras, una taladradora para la producción de virutas para los análisis químicos y una sierra para cortar las piezas que se han de pulir sirviendo para el examen microscópico. En fin, también hay en él una muela para proceder al primer pulimento, así como un banco con las herramientas necesarias.

Se entra por una puerta de comunicación en la *sala de microscopia*, que contiene una instalación microfotográfica de Zeiss. Durante el examen directo, se ilumina la muestra por medio de una lámpara Osram de cristal sin pulimentar; para la fotografía se emplea una lámpara Nernst.

Esta última tiene la ventaja de dar una luz fija; aunque la intensidad de su luz no sea tan fuerte como la de las lámparas de arco de corriente alterna ó de corriente continua, basta, sin embargo, para exigencias corrientes. Es posible disponer el microscopio y el aparato fotográfico en una posición tal que el microscopio pueda servir para el examen directo de las muestras. Basta, en efecto, invertirla para fotografiar; se puede también colocar verticalmente el aparato fotográfico, lo que permite tomar vistas microscópicas, si se reemplaza el objetivo ordinario por otro que posea una lente conveniente.

Esta pieza contiene, además, una mesita de trabajo, una máquina para pulimentar, de marcha eléctrica, un lavabo de ángulo, un armario y una cámara oscura.

El «laboratorio de física», en que están instaladas las máquinas para el ensayo de los metales, no está separado de la sala de microscopia más que por una pared de cristales.

Estas máquinas son las siguientes:

1.^a Una máquina para ensayos de tracción de 30 toneladas, con un aparato para medir el alargamiento. Esta máquina está provista de un manómetro que puede indicar las presiones hasta 30.000 kilogramos, de 50 en 50 kilogramos; un segundo manómetro que puede soportar una presión de 6.000 kilogramos y lleva unas divisiones de 10 en 10 kilogramos, sirve para medir las presiones más débiles; el aparato posee, además, un manómetro de registro para poder verificar de vez en cuando la exactitud de los dos primeros.

2.^a Una máquina que funciona á brazo para ensayar la función á la flexión con indicación automática de la flecha; y

3.^a Un pilón-péndulo de Charpi, de 30 kilogrametros. Se ha previsto, además, el sitio necesario para instalar más tarde una máquina Brinell para los ensayos de dureza, así como para diversas máquinas cuyo empleo pudiera venir á ser necesario.

Para poder instalar el pilón-péndulo, teniendo una altura de 4 metros, se ha dado á las habitaciones del piso bajo una altura de 4,50 metros.

En el primer piso se encuentran dos cámaras de 4 x 6,50 metros, en las cuales se procede á experimentos más generales, como ensayos de resistencia á los ácidos, etc.

La instalación se completa con cámara de desahogo, en el primer piso, armarios para vestidos, retretes, etc.

Hay que observar que los pisos de las diferentes piezas están hechos de materias diversas, según el empleo á que se destina cada laboratorio. La antesala posee un suelo de cemento especial; el despacho, la sala de pesadas y la de microscopia, un piso de madera cubierto de linoleum; el taller, un pavimento de madera; para los laboratorios de química ha dado buenos resultados un suelo de asfalto; para los de física se ha preferido un sencillo piso de madera, porque se ha previsto la instalación de nuevas máquinas que exigirán fundaciones especiales.

La instalación de este laboratorio hecho en las actuales circunstancias, con precios bastante más elevados que en tiempo de paz, puede evaluarse, según el *Stahl und Eisen*, en 45.000 marcos, próximamente. Este coste se descompone como sigue:

	Marcos.
<i>Edificio propiamente dicho comprendiendo:</i>	
La construcción con 150 metros cuadrados de parquet de madera, 14 metros cuadrados de pavimentos de madera, 40 metros cuadrados de linoleum, la pintura al óleo para los zócalos, la pintura al temple de las paredes, la instalación de dos retretes y de tres chimeneas.....	16.500
La cañería de alcantarilla para ácidos con cámara de visita	2.000
Instalación de armarios, cámara oscura, evacuación del agua de lluvia y pavimentación en el exterior.....	1.600
Instalación de agua (22 llaves, 10 pilas) de gas (46 mecheros)	1.600
Instalación eléctrica (energía y luz, 20 aparatos de alumbrado).....	1.100
Tres mesas de mármol, seis hornos, cuatro armarios, un <i>bureau</i> , nueve mesas de trabajo, seis sillas y pequeño mobiliario	2.500
<i>En junto</i>	24.300
<i>Instalación técnica:</i>	
Instalación de los laboratorios de química, de física, de microscopia y del taller.....	19.700
TOTAL DE LOS GASTOS....	45.000

Los gastos relativos á la instalación de los laboratorios se descomponen como sigue:

	Marcos.
<i>Laboratorio de química:</i>	
Cristalería y aparatos, comprendiendo 50 frascos para reactivos, cuatro balones de ácido.....	650
Dos balanzas de análisis con pesos, una pequeña balanza de mano.....	450
Un aparato de destilación con calefacción por gas	300
Baño-maria de cobre y horno de mufla de calefacción eléctrica	500
Aparato de Mars para la dosificación del carbono.....	400
Elementos termo-eléctricos con milivoltímetro..	200
Tres crisoles de platino.....	700
	3.200

	Marcos.
<i>Laboratorio de física:</i>	
Una máquina de ensayos de tracción (potencia 30.000 kilogramos).....	7.800
Una máquina de ensayos de flexión (potencia 2.000 kilogramos).....	1.400
Un pilón-péndulo de Charpy (potencia 30 kilogrametros).....	900
	10.100
<i>Laboratorio de microscopia:</i>	
Una instalación micro-fotográfica de Zeiss.....	1.500
Una máquina de pulir con motor eléctrico.....	300
Bomba de agua y accesorios fotográficos.....	100
	1.900
<i>Taller:</i>	
Un torno.....	1.500
Una taladradora, una sierra, una muela.....	1.200
Un motor eléctrico.....	1.200
Un banco con sus herramientas.....	600
	4.500

Para una fundición de menor importancia, dice el artículo citado, que es necesario contar con un gasto de instalación de 20.000 marcos, próximamente, ó sean 11.500 para el edificio propiamente dicho, de una superficie de 62 metros cuadrados, y 8.500 para la instalación de los laboratorios (sin taller).

Los gastos de instalación, que dependen evidentemente del trabajo exigido al laboratorio, se evalúan, por la revista alemana, para el caso de la fundición indicada, como sigue:

	Marcos.
Un Ingeniero.....	2.400
Un preparador.....	1.450
Un auxiliar.....	600
Un cerrajero.....	1.500
Productos químicos, gas, agua, luz.....	2.000
	7.950
Intereses y amortización.....	4.750
TOTAL ANUAL.....	12.700

Sin embargo, en el caso de una fundición de menor importancia, la revista alemana reduce estos gastos de explotación del modo siguiente:

	Marcos.
Un tercio de la actividad de un Ingeniero.....	800
Un preparador.....	1.420
Productos químicos, gas, agua, etc.....	1.000
Intereses y amortización.....	2.080
TOTAL ANUAL.....	5.300

M. F. D., autor del artículo de la revista francesa citada, termina diciendo que, como se ve por las cifras anteriores, los haberes del personal empleado en el laboratorio parecen un poco pequeños, y deben, en las fábricas francesas, aumentarse sensiblemente, teniendo en cuenta que la mano de obra francesa es más cara que la mano de obra alemana.

Transporte de los aluviones en varios cursos de agua suizos.

El artículo que sobre este asunto publica M. Giandotti en el *Giornale del Genio Civile* es, principalmente, un estudio del importante trabajo publicado por el Dr. Collet, Director de la Hidrografía Nacional Suiza en el segundo volumen de los *Annales* de su establecimiento.

Los datos más interesantes, principalmente en lo que se refiere á la acumulación de arena en los estanques-depósitos, cámaras de decantación, deterioro de las cañerías y de la maquinaria han sido suministrados por las Casas Piccard, Pictet y C.^a, de Ginebra, Rietor, de Winterthur y Escher, Wyl y C.^a, de Zurich.

Las investigaciones han recaído:

1.º Sobre la densidad de los aluviones arrastrados, distinguiéndose la densidad real de la materia $d = \frac{p}{v}$ de la densidad

ficticia $D = \frac{p}{v'}$, en la que el peso de la materia seca está referido al volumen v' de la materia embebida.

2.º Sobre la variación de la cantidad de fango con la profundidad (recordando los diversos resultados obtenidos por Baumgarten, Müller, Lugeon); y

3.º Sobre la velocidad del depósito de materiales que varía con la temperatura según la fórmula parabólica de Sudny [$V_t = V_0 (1 + 0,0340 t + 0,000 t^2)$] relación entre la velocidad á 0º y la á t°] y con la tenencia de arcilla que, finamente dividida, retarda más la velocidad de los granos de arena.

El autor examina en seguida los datos numéricos recogidos por Baeff en el Arve, por el Dr. Utrech en el Ródano (en Porte-du-Sux), por Blonay en el Drance (en Martigny-Bourg), así como los referentes al Rhin en Lauffenbourg, al Borgne en Bramois, al Massa, emisario en el Ródano del ventisquero de Aletsch, al Sarine, el Emme y el Aar.

Para el retardo provocado por la presencia del fango, el doctor Collet recuerda las observaciones de Scipion Gras (1859) y Lanterburg (1876), señalando las investigaciones recientes de Mongin que conducen á corregir la velocidad observada para el agua clara por un factor $\frac{1}{\Delta}$ en el que Δ es la densidad del líquido fangoso.

En fin, menciona algunas observaciones sobre la sedimentación de los lagos y depósitos, la extensión de los deltas que en ellos se forman y la relación entre la cantidad de materiales que caminan en suspensión y la de los que ruedan por el fondo.

En el caso de la presa de 70 metros proyectada en el alto Ródano en Génissiat que formaría un embalse de 50 millones de metros cúbicos, éste se llenaría, según Contayre, al cabo de sesenta ú ochenta años, según Lugeon en ciento sesenta años, en la hipótesis de una densidad de 2,51. Con la fórmula de Singer, esta duración se reduciría á ciento ocho años.

