

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO II.

Madrid 10 de Setiembre de 1877.

NÚM. 17.

### LAS ESCUELAS DE INGENIEROS EN ITALIA.

(CONCLUSION.)

En virtud de lo dispuesto en los artículos 11 y 18 del precedente Reglamento general se ha redactado el interno de la Escuela de Roma, que ha sido aprobado por el Ministerio en 18 de Octubre de 1876, y consta de los nueve artículos siguientes:

Artículo 1.º El año escolástico empieza el 1.º de Octubre y termina el 31 de Julio.

Las vacaciones durante el año escolástico son los domingos, las fiestas civiles, el dia del natalicio de S. M. el Rey, cuatro dias en Navidad, cuatro en Carnaval y tres en Pascua.

Art. 2.º La solicitud de admision deberá presentarse al Secretario de la Escuela en los primeros veinte dias de Octubre, acompañada de la partida de nacimiento, de los certificados de los estudios que haya hecho el interesado y del recibo de la cuota de inscripcion.

Art. 3.º La suma que debe entregarse, segun lo establecido en el art. 17 del Reglamento de 8 de Octubre de 1876, por los gastos de ejercicios y de excursiones, es de 20 liras para el primer año, y de 60 para cada uno de los años sucesivos, cuyas cantidades se entregarán al Secretario de la Escuela.

Art. 4.º La enseñanza comenzará el 16 de Octubre y dura para la 2.ª y 3.ª clase hasta fin de Abril, y para la 1.ª clase hasta mitad de Junio. Sin embargo, en caso de necesidad quedan autorizados los profesores para continuar sus cursos respectivos por mas tiempo que el prescrito.

Para las lecciones de mecánica racional y de geodesia teórica se atenderá al curso de la Universidad.

Art. 5.º Para los alumnos de la 2.ª y 3.ª clase se destinarán Mayo, Junio y Julio á ejercicios prácticos, á excursiones y á experiencias finales. Los exámenes generales tendrán lugar en Octubre.

Art. 6.º Con objeto de alcanzar el mayor aprovechamiento en los alumnos, y de acostumbrarlos á aplicar á casos concretos los principios científicos aprendidos en las lecciones, se tendrán experiencias periódicas en todas las materias de estudio. El número (de uno á cuatro), la forma y los dias de estas

experiencias se determinarán, para cada materia de enseñanza, por el Consejo directivo á propuesta de los profesores. Una de las experiencias tendrá lugar despues de terminadas las lecciones orales.

Para las experiencias y los ejercicios se podrán emplear dias de fiesta.

Art. 7.º Despues de cada experiencia, en el término de quince dias, remitirá el profesor á la Direccion la clasificacion de los alumnos, expresando no solo un juicio sobre las experiencias, sino la apreciacion de todo lo que en ellas haya hecho cada alumno, teniendo en cuenta las pruebas que haya dado en las explicaciones, en los trabajos gráficos y en toda clase de ejercicios.

De los números así obtenidos por el alumno en cada materia, á consecuencia de las experiencias parciales, tomará la Direccion al fin del año la media aritmética, la que representará el aprovechamiento de todo el año escolástico en la misma materia. Si la media exacta no es un número entero, se adoptará el entero que menos difiera de ella. En caso de ambigüedad se tomará el entero menor.

Las clasificaciones dadas por cada profesor y expresadas en centésimas se inscribirán, con su término medio, en el certificado del respectivo aprovechamiento.

Art. 8.º Si la media es inferior á 60, pero no á 50, se admitirá al alumno á un exámen de mejora de nota al principio del año escolástico siguiente. Mas si la media es inferior á 50, ó si en el exámen de mejora no la ha alcanzado, deberá el alumno repetir el curso, respecto á la materia de que se trata.

Art. 9.º El alumno que en la 3.ª clase ha obtenido todas las medias iguales ó mayores que 80 y que en las dos clases precedentes no tuviere media alguna inferior á 70, tendrá el derecho de escoger el tema del proyecto para el exámen general, previo parecer favorable de la Comision examinadora, y estará libre de la vigilancia de que trata el artículo 12 del Reglamento de 8 de Octubre de 1876.

Además de estos reglamentos, que son la base de la existencia de la Escuela de Ingenieros de Roma, existe para la enseñanza de las materias que forman el programa de los conocimientos que es necesario adquirir, un numeroso personal formando dos

grupos completamente distintos: uno perteneciente al bienio de la facultad universitaria y el otro á la escuela de aplicacion propiamente dicha. El primero está compuesto de siete profesores y cuatro auxiliares y el segundo de un director-profesor, 11 profesores (1) y 4 suplentes. Además existe para el servicio de la Escuela un profesor-secretario que es D. Valentin Cerruti, á quien somos deudores de los datos que poseemos acerca de la Escuela de Roma, auxiliado de dos escribientes

y del necesario personal para el servicio interno del establecimiento.

La distribucion de las materias y el tiempo invertido en la enseñanza de cada una de ellas aparecen en los tres siguientes cuadros relativos á cada año. Los números colocados en el borde superior se refieren á las horas en que tiene lugar la enseñanza cuya duracion se expresa por la extension que ocupan las casillas inferiores.

### PRIMER AÑO.

	8	1/2	9	1/2	10	1/2	11	1/2	12	1/2	1	1/2	2	1/2	3	1/2	4	1/2	5	
LUNES.....	Dibujo de aplicacion de geometría descriptiva.										Aplicaciones de geometría descriptiva.					Dibujo de estática gráfica.				
MÁRTES.....	Estática gráfica.					Mecánica racional.					Geodésia.					Química docimástica.				
MIÉRCOLES ...	Elementos de las fábricas y dibujo topográfico.										Ejercicios de mecánica y geodésia.					Dibujo de estática gráfica.				
JUEVES.....	Estática gráfica.					Mecánica racional.					Geodésia.					Química docimástica.				
VIERNES.....	Dibujo de aplicacion de geometría descriptiva.										Aplicaciones de geometría descriptiva.					Dibujo de estática gráfica.				
SÁBADO.....	Estática gráfica.					Mecánica racional.					Ejercicios de mecánica y geodésia.					Química docimástica.				

### SEGUNDO AÑO.

	8	1/2	9	1/2	10	1/2	11	1/2	12	1/2	1	1/2	2	1/2	3	1/2	4	1/2	5						
LUNES.....	Ejercicios matemáticos.					Economía rural.					Máquinas.					Hidráulica práctica.					Dibujo de máquinas.				
MÁRTES.....	Geometría práctica.					Mineralogía y geología.					Mecánica aplicada.					Dibujo de construcción.									
MIÉRCOLES.....	Elementos de las fábricas.										Máquinas.					Hidráulica práctica.					Dibujo de máquinas				
JUEVES.....	Geometría práctica.					Economía rural.					Mecánica aplicada.					Dibujo de construcción.									
VIERNES.....	Ejercicios matemáticos.					Mecánica aplicada.					Máquinas.					Hidráulica práctica.					Dibujo de máquinas.				
SÁBADO.....	Geometría práctica.					Mineralogía y geología.					Mecánica aplicada.					Dibujo de construcción.									

(1) Tres de estos 11 profesores lo son tambien de la facultad universitaria y forman parte de los siete antes citados.

TERCER AÑO.

	8	1/2	9	1/2	10	1/2	11	1/2	12	1/2	1	1/2	2	1/2	3	1/2	4	1/2	5
LUNES.....	Lecciones y dibujo de construcciones hidráulicas.							Carreteras	Proyectos de puentes y carreteras.										
MÁRTES.....	Física técnica.	Legislación.						Arquitectura técnica.	Proyectos de arquitectura civil y rural.										
MIÉRCOLES.....	Avalúo rural.	Caminos de hierro.						Lecciones y dibujo de construcciones hidráulicas.											
JUEVES.....	Física técnica.	Carreteras						Arquitectura técnica.	Proyectos de arquitectura civil y rural.										
VIERNES.....	Física técnica.	Legislación.						Carreteras	Proyectos de puentes y carreteras.										
SÁBADO.....	Avalúo rural.	Caminos de hierro.						Arquitectura técnica.	Proyectos de arquitectura civil y rural.										

No es nuestro ánimo entrar aquí en un detallado exámen comparativo entre la enseñanza que se proporciona á los alumnos de la Escuela de aplicacion de Roma y la de nuestra Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Hay entre ambas notables diferencias, no solo en el número y extension de las materias que abrazan, sino en el campo

de las aplicaciones que comprenden y duracion del tiempo total de la enseñanza; pero á fin de que nuestros lectores puedan formar juicio aproximado acerca de este particular, vamos á insertar los cuadros referentes á la enseñanza de nuestra Escuela, en la misma forma en que aparecen los anteriores.

PRIMER AÑO.

	9	1/2	10	1/2	11	1/2	12	1/2	1	1/2	2	1/2	3	1/2	4
LUNES.....					Mecánica aplicada á la construccion.		Mineralogía y geología.								Dibujo topográfico.
MÁRTES.....					Conocimiento de materiales.		Estereotomía.								Ejercicios gráficos de estereotomía.
MIÉRCOLES.....					Mecánica aplicada á la construccion.		Mineralogía y geología.								Dibujo topográfico.
JUEVES.....					Conocimiento de materiales.		Estereotomía.								Ejercicios gráficos de estereotomía.
VIERNES.....					Mecánica aplicada á la construccion.		Mineralogía y geología.								Dibujo de adorno.
SÁBADO.....					Mecánica aplicada á la construccion.		Conocimiento de materiales.								Ejercicios de mecánica aplicada.

## SEGUNDO AÑO.

	9	$\frac{1}{2}$	10	$\frac{1}{2}$	11	$\frac{1}{2}$	12	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	3	$\frac{1}{2}$	4
LUNES.....															
	Máquinas.		Construccion general.										Dibujo de adorno é industrial.		
MÁRTES.....															
	Hidráulica.		Topografía y geodésia.										Ejercicios gráficos de máquinas.		
MIÉRCOLES.....															
	Máquinas.		Construccion general.										Dibujo de adorno é industrial.		
JUEVES.....															
	Hidráulica.		Togografía y geodésia.										Ejercicios gráficos de geodésia.		
VIERNES.....															
	Máquinas.		Construccion general.										Dibujo de lavado.		
SÁBADO.....															
	Máquinas.		Topografía y geodésia.										Ejercicios gráficos de máquinas.		

## TERCER AÑO.

	9	$\frac{1}{2}$	10	$\frac{1}{2}$	11	$\frac{1}{2}$	12	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	3	$\frac{1}{2}$	4
LUNES.....															
	Carreteras.		Rios y canales.												Dibujo industrial.
MÁRTES.....															
	Arquitectura.		Puentes y túneles.												Redaccion de proyectos.
MIÉRCOLES.....															
	Carreteras.		Rios y canales.												Dibujo de máquinas.
JUEVES.....															
	Arquitectura.		Puentes y túneles.												Redaccion de proyectos.
VIERNES.....															
	Carreteras.		Rios y canales.												Dibujo de arquitectura.
SÁBADO.....															
	Arquitectura.		Puentes y túneles.												Redaccion de proyectos.

CUARTO AÑO.

	9	10	11	12	1	2	3	4
LUNES.....	Puertos y faros.		Economía y derecho.					Dibujo de máquinas.
MÁRTES.....	Puertos y faros.		Caminos de hierro.					Redaccion de proyectos.
MIÉRCOLES.....		Caminos de hierro.		Economía y derecho.				Redaccion de proyectos.
JUEVES.....	Puertos y faros.		Caminos de hierro.					Redaccion de proyectos.
VIERNES.....		Caminos de hierro.		Economía y derecho.				Dibujo de arquitectura.
SÁBADO.....	Puertos y faros.							Redaccion de proyectos.

Teniendo en cuenta que para ingresar en nuestra Escuela se necesita probar por medio de exámen algunas asignaturas de las que forman parte de la enseñanza en la Escuela romana, como las aplicaciones de la geometría descriptiva, la mecánica racional y alguna otra, no es de extrañar que en los cuatro años que abarca la primera, comprenda mas materias y con mayor desarrollo que las que pueden enseñarse en los tres de la segunda, como es fácil comprobar comparando los precedentes cuadros. Pero si en lo que se refiere á la enseñanza no tiene nada que envidiar nuestra Escuela á la romana, no sucede lo mismo respecto al local y otras condiciones. Todos los años, y bajo la direccion de varios profesores, salen los alumnos á verificar prácticas, visitando obras y construcciones importantes (viaggi d'istruzione) presentando despues una Memoria detallada del resultado de este trabajo. Tambien en nuestro país se verificaban antes estas prácticas por los alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos, como complemento indispensable de la enseñanza teórica que habian recibido; pero desde hace algunos años se han suprimido, por mas que no sea fácil buscar razon bastante poderosa que justifique tal supresion.

Ya hemos dicho algo respecto al gran edificio en que se ha instalado la Escuela de Ingenieros en Roma, en el cual se invierten en la actualidad cuantiosas sumas para habilitarle de una manera adecuada, el cual forma un notable y poco halagüeño contraste con la antigua casa de alquiler que, en estado ruinoso y sin

amplitud para las atenciones á que se la ha destinado, sirve de Escuela en Madrid. Pero cuando aparece mucho mas marcado este contraste es comparando el pobre y feo edificio de nuestra Escuela con el grandioso de la de Turin que hemos podido examinar detalladamente, gracias á la atencion del ingeniero profesor signor Chiaves, y acerca de la que vamos á decir pocas palabras para terminar.

El sistema de enseñanza es análogo al establecido en Roma, aunque revistiendo un carácter mas práctico y dando mucha preponderancia á los estudios hidráulicos que tanta importancia entrañan en los notables riegos del Norte de Italia. El personal dedicado á la enseñanza es numeroso y escogido, los canales construidos en el local mismo del establecimiento para las experiencias hidráulicas están perfectamente dispuestos, y son notabilísimas las colecciones de mineralogía y paleontología, en las que ha tenido gran participacion el Ministro de Hacienda y notable mineralogista signor Sella. Pero lo mas notable, dado su actual destino, es sin duda alguna el edificio. Este es un palacio aislado, rodeado de jardines, que pertenecia al patrimonio real, el cual le ha cedido para Escuela y del que ha tomado el nombre de Escuela del Valentino (1). Se encuentra situado á orillas del Pó,

(1) Tanto la dinastía como el gobierno de Turin han dado desde hace mucho tiempo gran consideracion á cuanto se refiere á la enseñanza y á los hombres de ciencia. Una prueba de esto se ve al salir de la estacion principal de las tres que cuenta aquella antigua capital, que es la estacion mas grandiosa de Italia y una de las primeras de

de donde toma las aguas para las experiencias hidráulicas, y su fachada anterior, que tiene dos pisos sobre el bajo, consta de una arcada central de tres vanos, otros cuatro á cada lado y dos alas salientes formadas, de arcadas, que con la verja anterior, forman el gran patio de ingreso al edificio. En el interior se ven notables frescos, riquísimos artesonados y cuanto puede esperarse en una estancia verdaderamente régia.

En Madrid hay hace tiempo el propósito de levantar un edificio para albergar las Escuelas especiales científicas; pero no es fácil predecir cuándo se emprenderán los trabajos de su construcción y mucho menos la época en qué podrá estar concluido.

J. A. REBOLLEDO.

### REFINACION DEL AZUFRE.

Entre los productos químicos que figuraron en la sección francesa de la Exposición de Filadelfia, llamaba la atención del público la exhibición de azufres refinados que presentó la casa *A. Boude et fils*, de Marsella, que fué debidamente recompensada por el Jurado internacional. Vamos ahora á recordar algunos datos que acerca de la industria refinadora del azufre reunimos cuando visitamos la Exposición citada, y cuya oportunidad es cada día mayor.

Sicilia recoge de sus *solfataras* mas de dos millones de *cántaros* cada año: es decir, unas 156 000 toneladas métricas, producción que sería insuficiente para la industria, aun contando con el azufre que dan también España y Grecia, si el uso de la pirita de hierro no hubiera venido á reemplazar casi por completo al del azufre en la fabricación del ácido sulfúrico, después que este descubrimiento tuvo lugar en 1852 en una fábrica de Sajonia.

La principal aplicación del azufre refinado es usándose en la agricultura, sobre todo en las vides enfermas, único remedio eficaz conocido para destruir el *oidium*.

Francia recibe de Sicilia próximamente la tercera parte de todo el azufre que exporta esta provincia ita-

Europa y encontrarse con la magnífica plaza de Carlo Felice, donde aparece una bella estatua de Massimo d'Azeglio. A derecha é izquierda de esta plaza hay otras dos más pequeñas, una con la estatua del célebre matemático Luigi Lagrange y la otra con la del reputado ingeniero Pietro Paleocapa. En las inscripciones que aparecen en el pedestal de la última se lee entre otras cosas lo siguiente:

COOPERÓ COLLA AUTORITÁ DELLA SUA DOTTRINA  
ALLE DUE MAGGIORI IMPRESE  
CHE L'INDUSTRIA SCIENTIFICA ABBIA COMPIUTO IN QUESTO SECOLO:  
IL TAGLIO DELL'ISTMO,  
IL TAGLIO DELLE ALPI.  
FU MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI DEL REGNO SUBALPINO:  
PROMOSSE L'UNIONE DI VENEZIA COL PIEMONTE.

liana, y el puerto de Marsella pide cada año mayor cantidad, que en el próximo pasado se elevó á 16 500 000 kilogramos, destinados á la refinación en la localidad.

Este hecho se comprende fácilmente, dada la posición de Marsella entre el país productor y los grandes terrenos vinicultores del Mediodía de la Francia, y además no lejos de España, cuyo mercado de Barcelona surte casi por completo.

Hasta doce refinarias de azufre han existido en Marsella, quedando hoy solamente tres, de las cuales la de *A. Boude et fils*, fundada en 1850, y cuya producción anual pasa de 10 000 000 de kilogramos de azufres refinados, es la principal.

Esta fábrica, que ocupa mas de 6 000 metros cuadrados, cuenta con diez hornos, otros tantos condensadores y un molino de vapor para triturar el azufre crudo ó en bruto; puede dar al día 14 000 kilogramos de *flor de azufre* y 8000 kilogramos de *azufre en cañon*.

El azufre que procede de Sicilia contiene, por término medio, 7 por 100 de impurezas, por estar obtenido en unos hornos muy imperfectos, llamados *calcheroni*, que no solo producen pérdidas considerables por el azufre que se marcha al estado de ácido sulfuroso, sino que además no permiten separar bien las sustancias extrañas.

Al refinar el azufre estas impurezas se quitan, haciéndole *sublimar* ó destilar en vasos cerrados.

Los hornos en que tiene lugar esta operación, contruidos con ladrillos refractarios, encierran una retorta de fundición, plana en su parte inferior y convexa por lo alto, que comunica con auxilio de un tubo con el condensador, ó gran cámara cerrada, hecha de ladrillo. Encima de la retorta hay una gran caldera, también de fundición, que se calienta con el calor perdido del horno.

El azufre que hay que refinar se introduce en la retorta, por medio de una abertura que tiene en lo mas alto, y además se llena la caldera superior de la misma sustancia; se cierra la abertura de carga y se enciende el horno, comenzando la destilación en la retorta, al mismo tiempo que se funde el azufre que hay en la caldera, el cual cuando la primera está vacía se le hace caer en ella, sin mas que abrir una llave de un tubo que une los dos aparatos, para ser prontamente destilado: la materia que así sale de la caldera superior es sustituida por otra nueva.

Este sistema permite fundir en un tiempo dado y con el menor gasto de combustible, mayor cantidad que con los antiguos sistemas.

Dentro de la retorta se producen vapores sulfurosos que pasan á la cámara, donde, encontrando una atmósfera mas fría se condensan en forma de copos.

Esta es en pocas palabras toda la teoría de la refi-

nacion del azufre, pero de la capacidad y forma del condensador, de su temperatura mayor ó menor, del tiempo invertido en la operacion y de otras muchas circunstancias, á menudo inapreciables, dependen la bondad y cantidad del producto obtenido.

Así se ha observado que si la temperatura del horno es muy elevada ó el tubo de comunicacion entre la retorta y el condensador no está bien dispuesto, la flor de azufre toma un color gris que la hace desmerecer, no siendo de menos importancia el evitar las pérdidas que en ácido sulfuroso hay, al ponerse en contacto el azufre sublimado con el aire existente en el condensador. Es necesario, por tanto, vaciar con cierta frecuencia los condensadores, dando entrada al aire, á fin de que la temperatura no llegue á 111° centígrados, á la cual se obtiene azufre líquido y no en flor.

Por el contrario, para conseguir azufre en cañon la cámara no se abre nunca, aun cuando se procura evitar un exceso de temperatura (más de 170° centígrados) que hace perder la fluidez y el buen color al producto, que sale por una llave sita en el fondo del condensador, recibiéndole en moldes de madera, donde con ayuda de un poco de agua fria se solidifica y toma la forma á que debe el nombre.

La flor de azufre se emplea principalmente para el exterminio del oídium y de otros parásitos que atacan la vid. El azufre en cañon sirve para la fabricacion de la pólvora, de los fósforos, del azul ultramar, del sulfuro de carbono, del cautchouc, de los productos farmacéuticos, etc.

Tambien se usa en el azufrado de las viñas el *azufre triturado*, que no es otra cosa que el producto bruto finamente molido, y despues tamizado, pero como tiene muchas impurezas, sus efectos no son tan notables como los del azufre en flor, y aunque éste es algo mas caro debe preferírsele siempre.

La industria de la refinacion, tan sencilla en la apariencia, exige gran cuidado por parte del fabricante, á fin de obtener, como se ha conseguido en Marsella, y principalmente en el establecimiento de Mr. A. Boude, productos superiores unidos á disminucion de mano de obra, para poder vender á 20 pesetas, despues de refinados y fundidos en cañones y á 23 pesetas los sublimados, de los azufres que cuestan los cien kilogramos en bruto á 15 pesetas.

D. DE CORTÁZAR.

## VENTILACION Y CALEFACCION.

CHIMENEAS WAZON.

En el último número de los *Annales du Génie civil*, se inserta un artículo con el epígrafe que sirve de ca-

beza á estas líneas y firmado con las iniciales del mismo Sr. Wazon, del cual vamos á dar conocimiento á nuestros lectores, porque le creemos interesante.

Sabido es que el aire puro es indispensable para la respiracion del hombre, y el contenido en los locales cerrados y habitados se altera rápidamente á causa de la misma respiracion, de la combustion, etc., resultando la necesidad de renovarle con abundancia y regularidad.

Fácil es producir esta renovacion en las estaciones templadas abriendo las ventanas y realizando así la mejor de las ventilaciones, cual es la natural. Pero en tiempos frios es esto peligroso, y se hace preciso calentar el aire puro antes de introducirle en las habitaciones y calentarle tambien á su salida para que pueda marchar regularmente por las chimeneas de extraccion. Tal sistema ocasiona gastos considerables, debiendo tratar de reducirlos á un *minimum* por medio del empleo de aparatos poco costosos en su establecimiento y entretenimiento, y cuyo servicio pueda confiarse á cualquier persona. Estos aparatos, sencillos, económicos y de fácil manejo, son especialmente indispensables en las habitaciones, escuelas, oficinas, talleres, cuarteles, hospitales, etc., porque los complicadísimos procedimientos de ventilacion mecánica y artificial, empleados con mayor ó menor resultado en los palacios, teatros, etc., no pueden aplicarse á los otros edificios mas sencillos.

Ademas, su coste es excesivo, pues exigen la construccion y empleo de generadores y motores de vapor, ventiladores mecánicos ó compresores del aire, mecanismos que es necesario poseer en doble número para no interrumpir la ventilacion durante las reparaciones y limpiezas. Tambien necesitan largas cañerías metálicas para conducir el vapor, el agua, producto de su condensacion, ó el aire comprimido; grandes galerías para la llegada del aire puro; pisos y muros contruidos á propósito para contener todas estas tuberías que, por otra parte, suelen dar lugar á peligrosas fugas. Tambien son indispensables largos y numerosos caños para extraer el aire viciado, abiertos en el espesor de los muros, que se convierten en esponjas absorbentes de los miasmas, caños que desembocan en largos colectores embebidos en los pisos, recorriendo toda la longitud del edificio y formando un dañoso receptáculo de miasmas, polvo orgánico (1) y contagios de todas clases que se depositan allí, adhiriéndose y terminando por saturarlos de olores infectos y peligrosos (2). Aun necesitan tambien aquellos sistemas altas chimeneas de extraccion para espeler,

(1) Angihoust, *Mémoire sur la ventilation des hôpitaux*, p. 431.

(2) Véanse las obras de Julio Lemaire, Frémy, Lister, Tindall, Villemin, etc. Tales miasmas, segun Wazon, no pueden infestar sus conductos de extraccion porque éstos están revestidos de hollin de leña ó carbon mineral, cuya accion antiséptica es hace tiempo conocida.

por fin, despues de largas y demasiado numerosas vueltas, enormes volúmenes de aire viciado que se ha llegado á traer desde lejos y concentrar lo mas posible, hasta el extremo de que frecuentemente no se dispone mas que de una de estas chimeneas. Así se observa, por ejemplo, en la prision Mazas, de París, donde una sola chimenea de extraccion espele por hora el enorme volúmen de 27 000, y por dia la inmensa masa de 648 000 metros cúbicos de aire viciado por las emanaciones de las alcantarillas que ha recorrido en toda su longitud; extraccion ésta tanto mas peligrosa, cuanto que es producida por medios mecánicos que arrojan en la atmósfera el aire viciado á muy baja temperatura, lo cual le permite volver á descender inmediatamente sobre la prision y el barrio entero, constituyendo una causa de insalubridad (1), cuando, por el contrario, lo que debe procurarse es desparramar lo mas posible y por el camino mas corto este aire viciado, en la atmósfera, por medio de varias y directas chimeneas de evacuacion.

Los generadores y las máquinas de semejantes sistemas de ventilacion artificial, necesitan ademas un personal de maquinistas y fogoneros costoso, y que ha de duplicarse si el servicio ha de ser continuo dia y noche. Por último, y esto es lo mas grave, hay ciertas condiciones de higiene no satisfechas aun con el empleo de todas estas máquinas.

Así, y hablando solo de hospitales, puede probarse con cifras oficiales, que los generales de París, provistos de costosos aparatos de ventilacion, tienen una mortalidad superior en una cuarta parte á la de los otros hospitales de la misma ciudad ventilados naturalmente. Resultado tan funesto, previsto en parte en 1862 por los médicos y cirujanos de París, obligó á que la Academia de Medicina entablara una memorable discusion sobre la salubridad de los hospitales, desde cuya época todos estos sabios eminentes aconsejaban el empleo de la ventilacion natural y la calefaccion por medio de hogares descubiertos en las salas de enfermos.

Tambien por entonces una ilustre extranjera, Miss Nightingale, cuya elevada inteligencia y admirable abnegacion para con los enfermos y heridos son conocidas de todo el mundo, señalaba en carta dirigida á la Academia de Medicina de París (2), todos los inconvenientes de la ventilacion artificial, proponiendo para las salas de los hospitales el establecimiento de chimeneas de hogar descubiertas y la apertura frecuente de las ventanas para renovar el aire todo lo posible.

La experiencia ha confirmado las previsiones de esta señora y de los sabios médicos, respecto á la

ventilacion artificial, y la detenida discusion de la Academia expresada, que obtuvo gran eco, fué el punto de partida de numerosos y sabios trabajos sobre la ventilacion y calefaccion de toda clase de edificios. Los médicos é higienistas que se ocuparon de esta cuestion estuvieron de acuerdo para hacer resaltar la superioridad de la calefaccion por medio de chimeneas abiertas.

En prueba de esto, el autor del artículo que extractamos, cita varios textos de los profesores Miguel Lévy (1), Gallard y Piorry (2), y pasa luego á señalar los defectos económicos de las chimeneas ordinarias.

Su uso es realmente costoso, puesto que no utiliza sino un 6 por 100 del calor de la leña y un 12 por 100 del de hulla, lo cual es insuficiente, y así lo prueba Péclet (3) y el general Morin (4); por lo cual, y está perfectamente probado por experimentos directos, el aire caliente emanado por las chimeneas ordinarias se lleva casi las nueve décimas partes del calor total.

Para perfeccionar y aumentar los rendimientos caloríficos de la chimenea, hay, pues, que atender á la causa de esta pérdida, sea hallando un medio directo de impedir la, sea aprovechando este calor para calentar el aire nuevo. Al segundo de estos principios es al que han atendido todos los inventores que han buscado, antes del autor, el perfeccionamiento de la chimenea.

#### CHIMENEA WAZON.

Mr. Wazon, por el contrario, ha tratado de impedir la pérdida del calórico, y lo ha conseguido, demostrando la experiencia la superioridad de tan nuevo procedimiento.

Para recuperar en parte el calor robado por el aire viciado y el humo, ordinariamente se hace circular este humo enfriado por el aire viciado, por conductos metálicos, envueltos y puestos en contacto con aire puro, que se calienta así antes de ser introducido en las habitaciones. Pero la economía obtenida es pequeña.

Se comprende, en efecto, fácilmente que estas superficies metálicas puestas en contacto por un lado con el humo á 80 ó 100 grados, que los reviste prontamente de un hollin mal conductor, y por otro con el aire, que debe alcanzar unos 40 grados de temperatura, no pueden transmitir sino débil cantidad de calórico, porque se sabe que la trasmision del calor á través de paredes sólidas, es proporcional á la diferencia de temperatura de las dos caras de la pared.

Sería, por tanto, necesario: 1.º Evitar que el humo

(1) Péclet, t. III del *Traité de la chaleur*, p. 244.

(2) *Bulletin de l'Académie de Médecine*, t. XXVII, p. 779.

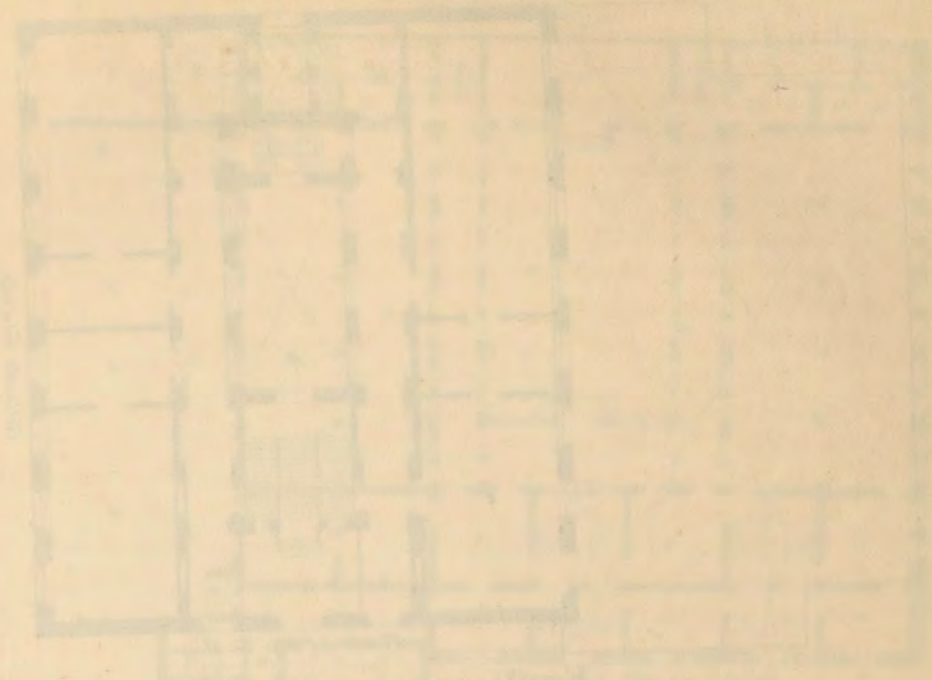
(1) *Traité d'Hygiène publique et privée*, 5.ª edicion, t. II, p. 478.

(2) *Dissertation sur les habitations*, p. 105.

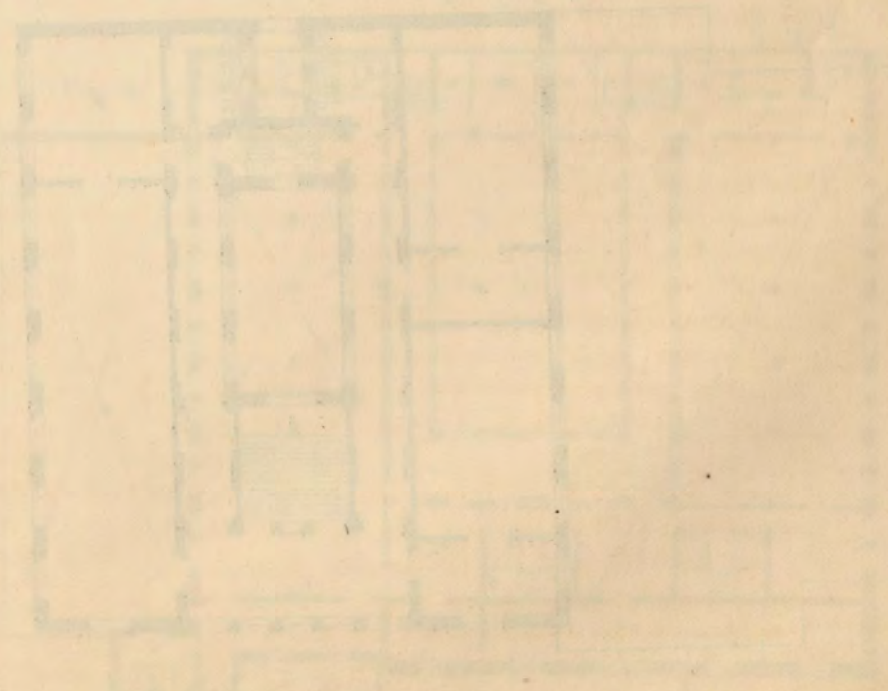
(3) *Traité de la chaleur*, t. III, p. 84.

(4) *Manuel pratique du chauffage*, p. 30.

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header, including the name 'L. ...' and other illegible characters.



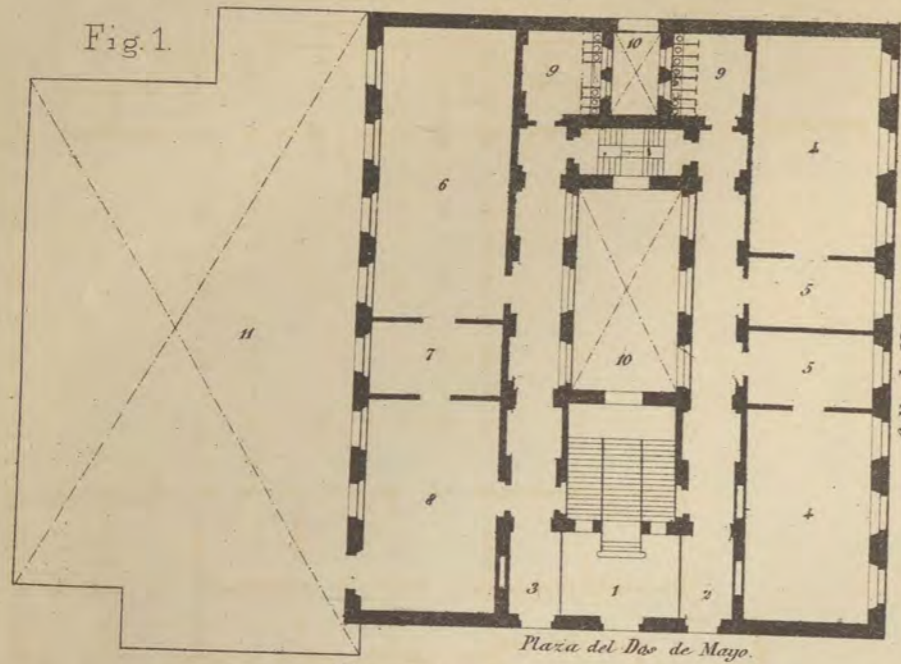
Handwritten text in the middle section, appearing to be a list or a set of notes, possibly describing the elements of the diagrams.



Escuela-modelo para Madrid.

Proyecto que obtuvo el 1er premio.

Planta baja.



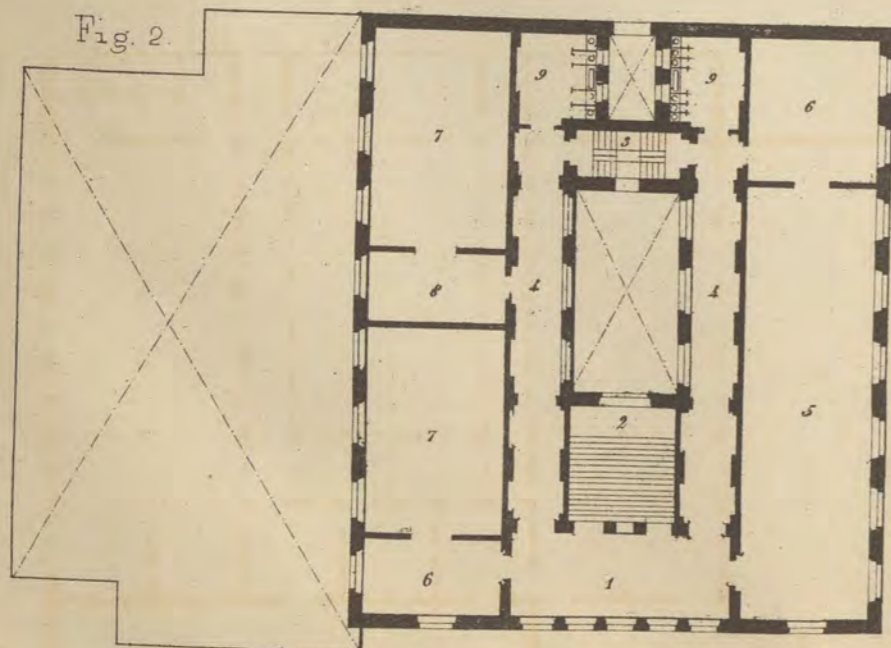
Explicacion.

Planta baja.

Planta principal.

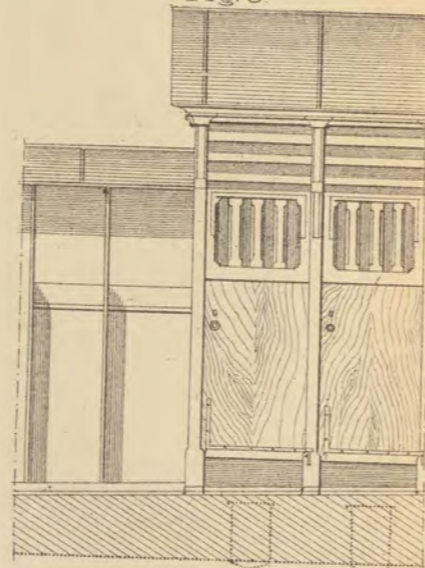
- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1 Entrada p <sup>a</sup> las clases de niños y Biblioteca. | 1 Vestibulo.          |
| 2 Entrada para las niñas.                                  | 2 Escalera principal. |
| 3 Id. para las de p <sup>a</sup> rvulos.                   | 3 Id. de servicio.    |
| 4 Clases de niñas.   | 4 Pasos.              |
| 5 Guarda-ropa de id.                                       | 5 Biblioteca.         |
| 6 Clase de p <sup>a</sup> rvulos.                          | 6 Archivo.            |
| 7 Guarda-ropa de id.                                       | 7 Clases de niños.    |
| 8 Comedor y salon de recreo.                               | 8 Guarda-ropas.       |
| 9 Retretes.  | 9 Retretes.           |
| 10 Patios.   |                       |
| 11 Id. de recreo para niños.                               |                       |

Planta principal.

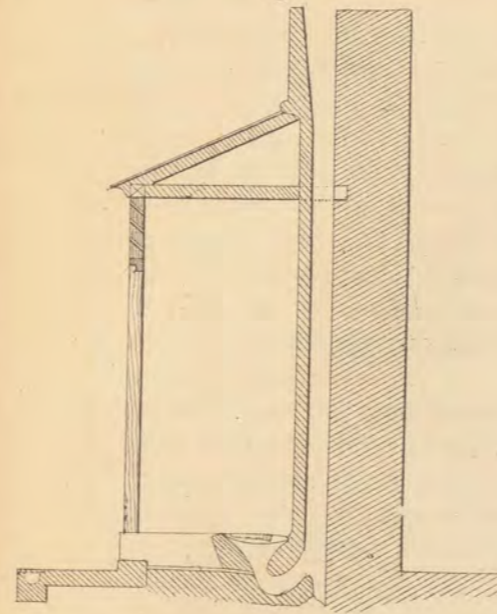


Retretes y urinarios.

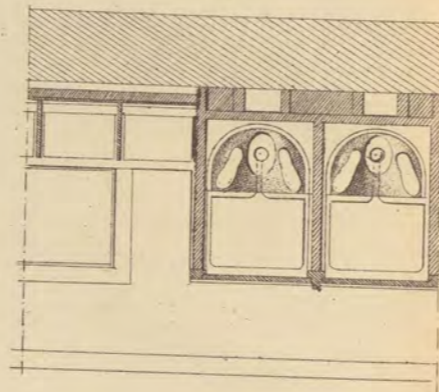
Alzado.  
Fig. 5



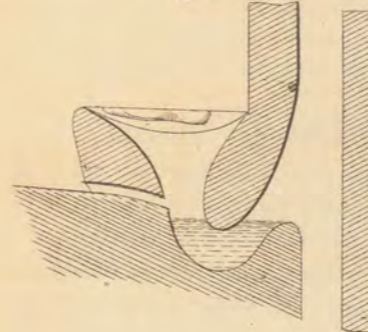
Seccion.  
Fig. 6



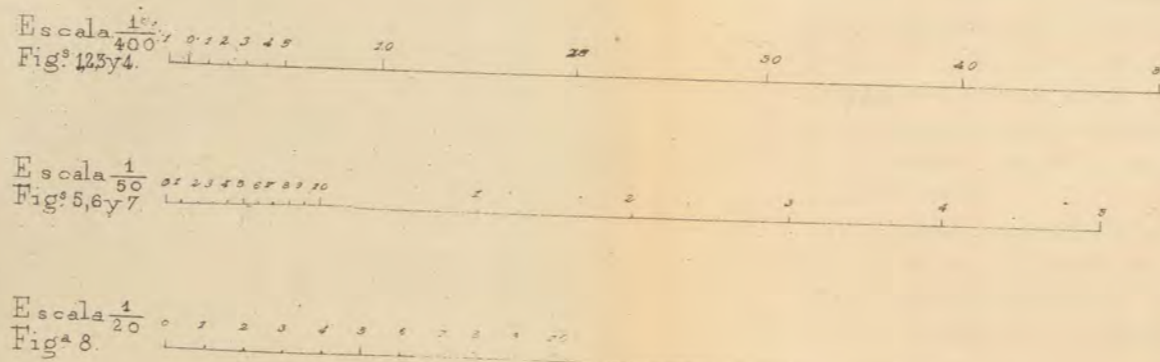
Planta.  
Fig. 7



Detalle.  
Fig. 8



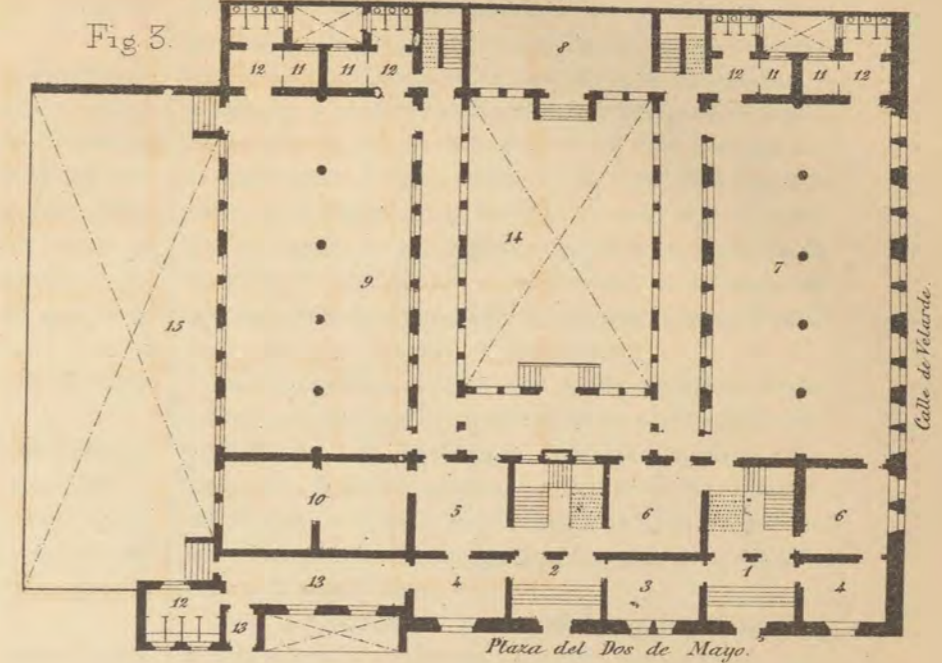
Escalas.



Escuela-modelo para Madrid.

Proyecto que obtuvo el accessit.

Planta baja.



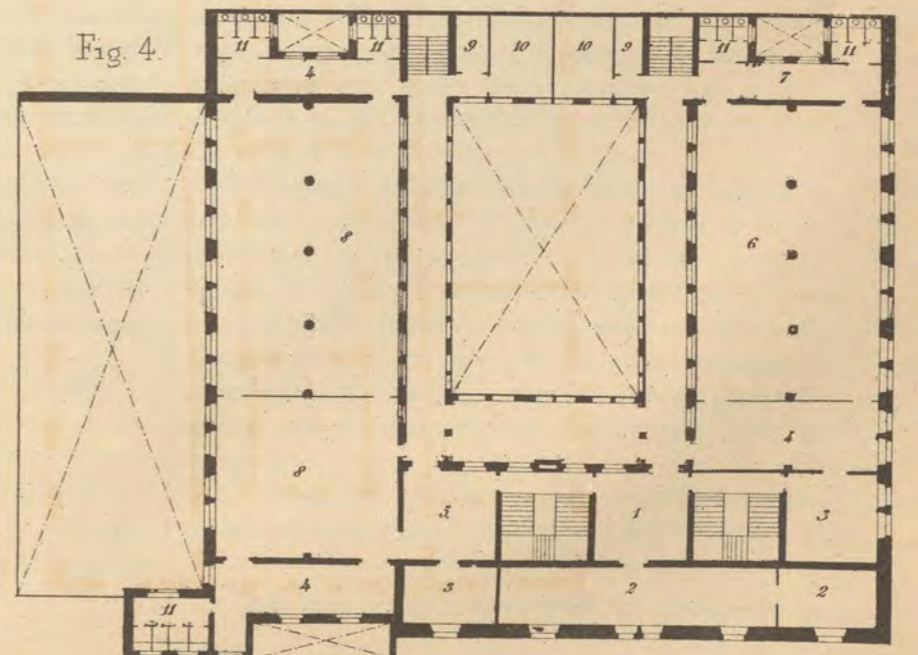
Explicacion.

Planta baja.

Planta principal.

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 1 Entrada para las niñas.           | 1 Conserjeria.          |
| 2 Id. para los niños.               | 2 Biblioteca.           |
| 3 Porteria.                         | 3 Locutorios.           |
| 4 Locutorios.                       | 4 Guarda-ropas.         |
| 5 Sala de espera.                   | 5 Sala de espera.       |
| 6 Guarda-ropas.                     | 6 Clase de niñas.       |
| 7 Clase de p <sup>a</sup> rvulos.   | 7 Guarda-labores.       |
| 8 Gimnasio de niñas.                | 8 Clases de niños.      |
| 9 Id. de niños y salon de recreo.   | 9 Cuartos de reclusion. |
| 10 Archivo.                         | 10 Almacenes.           |
| 11 Cuartos de reclusion.            | 11 Retretes.            |
| 12 Retretes.                        |                         |
| 13 Paso a la Iglesia de Maravillas. |                         |
| 14 Patio de recreo para niñas.      |                         |
| 15 Id. id. para niños.              |                         |

Planta principal.





y el hollin pasen á los conductos recuperadores; y 2.º, aumentar mucho la temperatura interior de estos conductos.

Para impedir que el humo y el hollin se depositen, habrá que procurar se verifique la combustion completa; y para aumentar considerablemente la temperatura interior de los conductos, será necesario disminuir el volumen de la corriente de aire que caldea estos tubos, reduciéndole á un mínimo, como se verifica desde hace tiempo en todos los hogares cerrados. El volumen máximo de aire caliente que debe dejarse pasar al conducto recuperador llega, pues, á reducirse al volumen del aire necesario para la combustion completa.

En resumen, las condiciones indispensables para el buen aprovechamiento del calor, son: 1.º Ausencia de humo, obtenida por la completa combustion. Y 2.º, que el volumen del aire caliente admitido en el tubo del hogar, se reduzca á la cantidad necesaria para la combustion completa.

La chimenea de Mr. Wazon satisface á estas condiciones. Al efecto ha practicado una sola abertura por bajo del respaldo de la rejilla comun para hulla en los hogares al descubierto, y á esta abertura adapta un solo y único conducto metálico recuperador que sube verticalmente á un depósito especial de aire nuevo, hasta la altura del techo de la habitacion, cuyo conducto va provisto de una válvula que arregla el tiro.

Abriendo esta válvula, todos los gases que arden en el hogar pasan á través de la masa de combustible encendido al rojo, y se precipitan en el tubo metálico recuperador, al cual caldean fuertemente, puesto que ninguna cantidad de aire frio puede introducirse en él sin haber atravesado el combustible encendido contenido en la rejilla. Igualmente es imposible que se introduzca en dicho tubo porcion alguna de hollin ó de humo, pues ya hemos dicho que la abertura del mismo está colocada por bajo del respaldo de la rejilla; y estando ésta siempre cargada por encima, todo el humo producido por el nuevo combustible se ve obligado á pasar á la base del hogar, á través de la carga precedente que, como ya hemos dicho, está siempre encendida al rojo. Este humo, pues, se quema completamente sin producir óxido de carbono, puesto que su temperatura es muy elevada y está en contacto con el oxígeno, que afluye en cantidad suficiente por bajo de la rejilla.

Tal sistema de chimenea, que satisface, como se ve, á las condiciones antes expuestas, evita las numerosas é incómodas limpiezas, tiene la ventaja de procurar un máximo de tiro extremadamente enérgico y permite la combustion de hulla, coke y antracita; combustibles cuyo empleo es difícil en los hogares ordinarios de débil tiro.

Para completar esta disposicion fundamental, ha sido necesario dar satisfaccion á otras condiciones importantes. Desde luego era preciso evitar con cuidado que el aire puro reparador se caliente á una alta temperatura; y al efecto se hace uso de un gran depósito de acceso dispuesto verticalmente en toda la altura de la habitacion, lo cual aumenta la velocidad del aire caliente introducido; la entrada de este aire se arregla por medio de un registro colocado en el punto de entrada; y, finalmente, en el depósito se ha colocado un recipiente con agua á fin de saturar el aire caliente del vapor que necesita en tiempo seco.

La temperatura de este aire puede modificarse instantáneamente por la sencillísima maniobra de la válvula del tubo de calefaccion, tubo que puede permanecer frio si se cierra completamente dicha válvula, por lo cual se obtiene el precioso resultado de establecer una independencia instantánea entre la ventilacion y la calefaccion.

Esta independencia puede ser de gran utilidad en muchos locales expuestos á grandes y repentinas acumulaciones de personas ó luces, como los salones de recepcion, los círculos, cafés, etc.; porque si, por cualquier causa, la atmósfera de semejantes locales se calienta ó enfria bruscamente, bruscamente tambien se puede refrescar ó calentar el aire nuevo que se introduce.

En las habitaciones muy concurridas ó iluminadas que se desee refrescar enérgicamente, es necesario extraer el aire caliente y viciado, por arriba; porque limitándose en este caso, como se hace casi siempre, á extraer el aire por abajo, no se saca sino el mas fresco, que está siempre en contacto con el suelo á causa de su mayor densidad, y el mas puro; y junto al techo es donde se encuentra con preferencia el caliente y viciado por la respiracion, así como los gases producidos por la combustion de las luces, en contra de la opinion vulgar, que pretende probar, sin experimentos y solo por la simple apreciacion de las densidades respectivas de los diferentes gases, que el aire viciado y el ácido carbónico se encuentran con mas abundancia al nivel de los pavimentos.

Los experimentos de análisis químicos debidos á Lavoisier, Gay-Lussac, Humboldt y otros insignes profesores (1), han establecido, sin embargo, hace ya tiempo, que el ácido carbónico producido por la respiracion y la combustion de luces, se eleva y estaciona siempre en la parte superior de las piezas habitadas ó iluminadas, y el oxígeno, elemento salubre por excelencia, está al contrario, mas abundante al nivel de los pisos.

Mr. Wazon manifiesta que para ciertas salas especiales que exigen una enérgica ventilacion, aplica y

(1) Obras de los mismos. *Annales de Chimie, Annales d'hygiène, etc.*

une á su chimenea la disposicion de toma de aire viciado por alto, ya aconsejado por Pécelet (1); disposicion consistente en un depósito lateral al hogar, que toma el aire de la parte superior de la pieza, le conduce detras de la rejilla donde se calienta, saliendo así rápida y regularmente por el cañon ordinario de la chimenea.

Todas las condiciones impuestas por las reglas de higiene se encuentran, pues, realizadas en la chimeneas debidas á Mr. Wazon, y los experimentos termométricos y anemométricos, prueban que semejante sistema realiza el séxtuplo del efecto útil ordinario para los hogares descubiertos alimentados con hulla. El resultado de tales experimentos es el siguiente:

Consumo de hulla por hora =  $2^k,5$ .

Número total de calorías ó de unidades de calor gastadas =  $2^k,5 \times 8000 = 20\ 000$  calorías = Z.

Temperatura del local =  $+ 21$  grados cent.

Idem del aire exterior =  $+ 2$  id.

Idem del aire introducido =  $+ 27$  id.

Número de grados adquiridos por este aire =  $37 - 2 = 35$  grados.

Seccion libre de la toma de aire exterior  $0^m,13$ .

Fórmula del anemómetro de Secretan, núm. 36; (Aluminio, eje montado sobre piedras);  $V = 0^m,12 + 0,136 \times N$ .

Número medio de vueltas por segundo en los experimentos:  $N = 18$ ; de donde:  $V = 0^m,12 + 0,136 \times 18 = 2^m,56$ .

Velocidad V del aire introducido por segundos;  $V = 2^m,56$ .

Volúmen S del aire introducido por segundos;  $S = 2,56 \times 0,13 = 0^m,333$ .

Volúmen H del aire introducido hora  $H = 0^m,333 \times 3\ 600'' = 1\ 198^m$ .

Peso P de este volúmen H, á la temperatura de  $+ 2^\circ = 1\ 198 \times 1^k,285 = P = 153$  kil.

Calor D producido por este aire y por grado  $D = 153 \times 0$  cal.,  $237 = 364,7$  cal.

Calor total C de este aire, habiendo adquirido  $35^\circ$ :  $C = 364,7 \times 35 = 12\ 766$  calorías.

Irradiacion R directa del hogar abierto;  $R = \frac{20\ 000}{10} = 2\ 000$  cal.

Suma T de las utilidades:

Por el aire entrado..... C = 12 766

Por irradiacion..... R = 2 000

T = 14 766 cal.

Relacion al calor Z gastado:

$\frac{T}{Z} = \frac{14\ 766}{20\ 000} = 0,738 = U =$  Utilidad referida á la unidad.

Utilidad ordinaria de la chimenea de hulla  $u = 0,12$ ;

de donde:  $\frac{U}{u} = \frac{0,738}{0,12} = 6,1$ .

Resulta, pues, de estos experimentos, que la utilidad del combustible en la chimenea Wazon es por lo menos seis veces la de las chimeneas ordinarias de hulla.

Si se tratase de hallar la utilizacion del calor producido por la leña en esta chimenea, habrá que restar de 0,73 la irradiacion 0,10 de la hulla, de que resulta  $0,73 - 0,10 = 0,63$ , y añadiendo la irradiacion de la madera = 0,06, tendremos  $0,63 + 0,06 = 0,69$ . Dividiendo esta utilidad total por la ordinaria, resulta  $\frac{0,69}{0,06} = 11,5$ ; por donde se ve que el efecto útil del combustible leña es mayor en estas chimeneas que el décuplo del obtenido en los ordinarios.

El autor termina su artículo manifestando que la disposicion especial de las superficies de caldeo de su chimenea, da por resultado impedir la introduccion del óxido de carbono en las habitaciones á que se aplica.

Obtiene este importante efecto haciendo pasar el origen del tubo del recuperador por el hueco ordinario de la chimenea y la continuacion de este tubo de caldeo por el depósito del aire puro nuevo. De aquí resulta, que la única parte de los tubos de caldeo expuesta á enrojarse, está completamente aislada del contacto con el aire nuevo, y que, por consecuencia, no puede suministrarle por difusion el óxido de carbono ni descomponer el ácido carbónico del aire nuevo transformándole en óxido, como se verifica en todas las estufas y caloríferos metálicos. Se ve, pues, que bajo todos los puntos de vista el sistema ideado por Mr. Wazon para sus chimeneas satisface á todas las exigencias de la higiene.

R. y V.

## PÉRDIDAS DE CALÓRICO POR RADIACION

DE LAS CALDERAS DE VAPOR, Y VALOR ECONÓMICO DE LOS REVESTIMIENTOS, POR J. C. HOADLEY.

(Extracto del Journal of the Franklin Institute.)

Se sabe que las calderas que encierran vapor á alta presion pierden rápidamente el calórico por radiacion cuando su superficie no está protegida por ninguna cubierta ó envolvente mal conductora del calor. Las sustancias mas empleadas para impedir estas pérdidas son la madera, el fieltro, el amianto, el yeso, etc.; pero no se conoce exactamente la pérdida que se produce en ciertas y determinadas condiciones con que se tropieza frecuentemente en la práctica, y el valor económico de las diversas envolventes. La economía que

(1) *Traité de la chaleur*, t. III, p. 124.

se realice no puede considerarse como inversamente proporcional al poder conductor de la superficie empleada; la superficie exterior se aumenta mas ó menos, y la radiacion, si es menos activa, procede de una superficie mayor. Si la sustancia que se emplea posee un poder radiante mas considerable que el del hierro, lo que sucede necesariamente si es mas mala conductora del calor que este último, la pérdida puede ser muy grande, aunque la superficie radiante parezca estar poco caliente á la mano.

La pérdida exacta en una caldera dada y en las condiciones ordinarias, la relacion de esta pérdida á la potencia generatriz de la caldera y la economía que puede realizarse por el empleo de semejante envolvente particular y conveniente, son otros tantos puntos desconocidos en general, y que, habiéndose establecido únicamente por la observacion y la experiencia, no están al alcance de todos y son de una aplicacion difícil.

Casi todas las calderas fijas de cierta importancia están protegidas por mamposterías encima, en las que hay cenizas ó materias semejantes. Las locomotoras, expuestas al rigor de todos los elementos, al viento, á la nieve y á la lluvia, tienen generalmente un poco mas de la mitad de su superficie exterior, recubierta de una camisa de madera con envolvente de palastro. Las locomóviles, en ciertos países, están provistas de cubiertas como las locomotoras; en otras comarcas se deja la caldera completamente á descubierto.

El autor da cuenta de los resultados de los experimentos emprendidos por él con una máquina que funcionaba en la Exposicion de Filadelfia, y cuya caldera no poseia ningun género de envolvente; la superficie radiante era igual á los  $\frac{2}{3}$  próximamente de la superficie de calefaccion. Estos experimentos, repetidos por dos veces, demostraron que la pérdida con las mas elevadas presiones (6 á 8 atmósferas efectivas), era de 9 á 11 por 100 del poder evaporador de la caldera en su marcha normal, es decir, por un trabajo medio de 80 caballos. Se trataba de saber hasta qué punto podria disminuirse esta pérdida, recubriendo la caldera de una envolvente, y á este efecto se hicieron ensayos sobre otra máquina de 60 caballos, tanto antes como despues de haberle colocado una envolvente.

Esta última, despues de ensayada y reconocida, resultó á 10 atmósferas sin escapes, se redujo la presion á la de la atmósfera, estando el agua poco mas ó menos á su nivel normal, y se encendió un buen fuego con leña seca, dejando enteramente abierta la válvula de seguridad. Cuando el fuego estuvo completamente encendido, con una buena cantidad de carbon incandescente en el fondo del hogar, se llenó éste con una capa compacta de leña seca y se cerró la válvula de seguridad; se anotó el momento preciso de

cerrar la puerta del hogar y la válvula de seguridad, y los momentos correspondientes á cada aumento de presion de 0<sup>k</sup>,176 (0,2 atmósferas próximamente) por centímetro cuadrado.

Se supuso que el calor permanecia constante durante todo el trascurso del experimento, lo que no es rigurosamente exacto; pero la variacion es bastante pequeña y puede despreciársela. Por otro lado, se calcularon los tiempos necesarios para producir aumentos sucesivos de presion de 0<sup>k</sup>,176 desde 0 hasta 10<sup>k</sup>,546 por centímetro cuadrado (10 atmósferas próximamente), teniendo en cuenta: 1.º, el peso de la caldera y sus accesorios, que se calientan por el vapor y agua caliente y el calor específico del hierro; 2.º, el peso del agua que se encuentra encima del nivel y su calor específico, modificados por la temperatura; 3.º, el peso progresivo del vapor contenido en la cámara de vapor, y la disminucion igualmente progresiva de su cantidad de calor. El cuadro siguiente da cuenta de los resultados calculados y los observados:

Presiones expresadas en kilogramos por centímetro cuadrado.	Tiempo necesario para cada aumento de presion de 0,703 kilogramos por centímetro cuadrado, en minutos.	
	Calculado.	Observado.
De 0.000 á 0.703.....	5,0.....	7,5
De 0.703 á 1.406.....	3,5.....	4,3
De 1.406 á 2.109.....	2,8.....	3,3
De 2.109 á 2.812.....	2,3.....	2,5
De 2.812 á 3.515.....	2,0.....	2,1
De 3.515 á 4.219.....	1,8.....	1,9
De 4.219 á 4.922.....	1,6.....	1,7
De 4.922 á 5.625.....	1,5.....	1,4
De 5.625 á 6.328.....	1,3.....	1,3
De 6.328 á 7.031.....	1,2.....	1,2
De 7.031 á 7.734.....	1,2.....	1,2
De 7.734 á 8.437.....	1,1.....	1,1
De 8.437 á 9.140.....	1,0.....	1,0
De 9.140 á 9.843.....	1,0.....	1,0
De 9.843 á 10.546.....	0,9.....	0,9

Este cuadro comparativo pareceria probar que la intensidad del fuego habia aumentado durante los 20 primeros minutos, hasta que la presion se elevó á 3<sup>k</sup>,515 por centímetro cuadrado, y permaneció despues constante, puesto que los tiempos calculados vienen á coincidir con los observados.

Quando se alcanzó esta presion de 10<sup>k</sup>,546 por centímetro cuadrado, se quitó rápidamente el combustible contenido en el hogar y se cerraron herméticamente todas las aberturas de este último. El enfriamiento no podia así tener lugar sino por radiacion de la superficie exterior de la caldera y de la envolvente de vapor del cilindro. Se anotó en seguida el tiempo necesario para cada disminucion sucesiva de 0<sup>k</sup>,715 de

la presión desde 10<sup>kg</sup>,546 hasta 3<sup>kg</sup>,515, y se obtuvieron los resultados siguientes:

Disminución de presión en kilogramos por centímetro cuadrado.	Tiempo en minutos.	Disminución de presión en kilogramos por centímetro cuadrado.	Tiempo en minutos.
De 10.546 á 9.843.	7,1	De 7.031 á 6.328.	10,9
De 9.843 á 9.140.	7,3	De 6.328 á 5.625.	12,1
De 9.140 á 8.437.	7,6	De 5.625 á 4.922.	13,7
De 8.437 á 7.734.	8,5	De 4.922 á 4.219.	55,0
De 7.734 á 7.031.	9,4	De 4.219 á 3.515.	18,0

Es evidente que el tiempo necesario para reducir la presión de 0<sup>kg</sup>,703, en un cualquier período del experimento, es al tiempo necesario para elevar la presión de la misma cantidad en el mismo período, como la radiación de la superficie de enfriamiento es á la absorción de la superficie de calentamiento. Por consiguiente, dividiendo el tiempo necesario para elevar la presión por el empleado para reducirla una igual cantidad por radiación, se obtiene la relación de la radiación á la potencia evaporatriz. Así, entre 3<sup>kg</sup>,515 y 4<sup>kg</sup>,219, basta 1,9 minutos para hacer ascender la presión en 0<sup>kg</sup>,703, en tanto que son necesarios 18 minutos para reducirla en una igual cantidad; el cociente de 1,9 por 18 ó 10,6 por 100, expresa, pues, la relación entre la radiación y la absorción entre estos dos límites de presión.

Se puso á la caldera una envolvente formada de una capa de asbesto de 19 milímetros de espesor, mantenida firmemente en su sitio por una tela metálica de mallas de 13 milímetros; encima del asbesto se encontraba una cubierta de fieltro de pelo que cuando estaba ligeramente comprimido por la envolvente exterior de palastro galvanizado, tenía un espesor de 19 milímetros, de modo que el espesor total del revestimiento era de 38 milímetros. Al rededor de la caja de humo, la cubierta estaba formada únicamente de asbesto; se extendía sobre toda la caldera, comprendiendo la envolvente del hogar y la extremidad del lado de la puerta, pero excluyendo la envolvente de vapor del cilindro. Se dejó igualmente descubierto un espacio de 0<sup>m</sup>,15 de altura próximamente en el fondo de la caja de fuego, á fin de tener acceso á la llave de desagüe y á los otros accesorios.

En esta segunda serie de experimentos, no se tuvo en cuenta los tiempos empleados para elevar sucesivamente la presión, porque no era posible obtener un fuego suficientemente idéntico al primero para permitir una comparación útil; pero se anotaron cuidadosamente las disminuciones de la presión por la radiación por medios kilogramos, así como los tiempos transcurridos entre cada disminución. Los resultados obtenidos, tanto en este experimento como en el

precedente, se hallan consignados en el cuadro siguiente:

Disminuciones de presión, expresadas en kilogramos, por centímetro cuadrado.	Relación de la radiación á la absorción á presiones iguales y en tiempos iguales.		Relación de la radiación de la caldera recubierta á la de la caldera descubierta.
	Caldera descubierta.	Caldera cubierta.	
	Por 100.	Por 100.	
De 9,843 á 9,140	$\frac{1}{7,3} = 13,7$	$\frac{1}{17,3} = 5,8$	$\frac{7,3}{17,3} = 42,2$
» 9,140 á 8,437	$\frac{1}{7,6} = 13,2$	$\frac{1}{18,8} = 5,3$	$\frac{7,6}{18,8} = 40,4$
» 8,437 á 7,734	$\frac{1,1}{8,5} = 12,9$	$\frac{1}{19,2} = 5,7$	$\frac{8,5}{19,2} = 44,3$
» 7,774 á 7,031	$\frac{1,2}{9,4} = 12,8$	$\frac{1,2}{21,0} = 5,7$	$\frac{9,4}{21,0} = 44,8$
» 7,031 á 6,328	$\frac{1,2}{10,9} = 11,0$	$\frac{1,2}{24,3} = 4,9$	$\frac{10,9}{24,3} = 44,8$
» 6,328 á 5,625	$\frac{1,3}{12,1} = 10,7$	$\frac{1,3}{29,9} = 4,3$	$\frac{12,1}{29,9} = 40,5$
» 5,625 á 4,922	$\frac{1,4}{13,7} = 10,2$	$\frac{1,4}{32,5} = 4,3$	$\frac{13,7}{32,5} = 42,2$
» 4,922 á 4,219	$\frac{1,7}{15,0} = 11,3$	$\frac{1,7}{37,5} = 4,5$	$\frac{15,0}{37,5} = 40,0$
» 4,219 á 3,515	$\frac{1,9}{18,0} = 10,6$	$\frac{1,9}{51,1} = 4,6$	$\frac{18,0}{41,1} = 43,8$

Se ve que la pérdida de calor debida á la radiación, para las más ventajosas presiones, se eleva de 11 á 13 por 100 en las calderas no recubiertas, en tanto que desciende á 4 ó 5 por 100 en las calderas que lo están, de modo que la economía resultante del empleo de éste, parece ser de cerca de 7 por 100.

Dividiendo los tiempos necesarios para que la presión disminuya en 0<sup>kg</sup>,703 en la caldera no cubierta, por los empleados por la caldera recubierta para alcanzar la misma disminución, se obtiene la relación de las pérdidas por radiación en las dos calderas. Las cifras están indicadas en la última columna del cuadro anterior: se ve que son próximamente constantes, y que su término medio es 42,6 por 100. Habría que hacer una ligera corrección, porque la temperatura exterior fué un poco menos elevada en el segundo experimento que en el primero; pero este punto tiene muy poca importancia, puesto que aumentaría todavía la ventaja de la caldera recubierta.

Se trata ahora de calcular el valor de la envolvente de que nos ocupamos, bajo el punto de vista económico. Suponiendo que el consumo de combustible sea de una tonelada por día de 10 horas, por una fuerza de 60 caballos, ó sea de 300 toneladas por año, una economía de 7 por 100 representaría al cabo del año 29 toneladas de combustible, cuyo valor podemos calcular en 630 pesetas, ó sea un poco más de la mitad del precio de compra de la cubierta. Verdad es que esta economía no es quizá tan considerable como generalmente se supone, pero de todos modos es impor-

tante; otra de las ventajas que resultan del empleo de envolventes, es que éstas mantienen mejor el vapor durante las paralizaciones de la máquina. Podría quizá emplearse una cubierta mejor, sin hacerla demasiado gruesa, y para que pueda aplicarse á una caldera de locomóvil. Si se empleara una envolvente enteramente de fieltro y que tuviese el mismo espesor que la empleada en los experimentos relatados aquí, produciría mas efecto, pero se quemaría mas aprisa. En resúmen; la economía realizada es bastante notable para que la cuestion se tome en séria consideracion, y este sistema presenta algunas otras ventajas tales como la de suministrar vapor mas seco, ventajas que no deben despreciarse.

(B. du Musée de l'Industrie.)

### MAR INTERIOR DE ARGELIA.

Segun vemos en los periódicos extranjeros, el proyecto de sumersion por las aguas del Mediterráneo de las cuencas naturales llamadas Chotts, al Sur de la Argelia, suscita numerosas y sin cesar recientes objeciones, alguna de las cuales interesa mucho á España.

Segun M. Roudaire, autor del proyecto, la creacion del mar interior de Argelia daría por resultados:

- 1.º La trasformacion tan profunda como ventajosa del clima de Argelia y de Túnez.
- 2.º La apertura de una nueva vía comercial con los pueblos del interior.
- 3.º Mejora de las condiciones higiénicas de la comarca.
- 4.º Seguridad completa para la Argelia, de la que el nuevo mar formaría la frontera del Sur.

Pero, segun M. Cosson, estas esperanzas no son en manera alguna fundadas. No solamente la existencia del mar interior no mejoraría ni el clima ni las condiciones higiénicas de los países ribereños, sino que sería inútil para el comercio, bastante restringido de aquella parte, y perjudicial bajo el punto de vista militar, á causa de las facilidades que proporcionaría á los extranjeros para vender armas á los árabes del desierto. En suma, M. Cosson dice que, si el mar interior de la Argelia existiese, sería necesario desecarlo, lo cual creemos una exageracion.

Por su parte, M. Naudin cree, apoyándose en las conclusiones de su colega, que la trasformacion en mar interior de los Chotts argelinos nos produciría el efecto, no de crear un mar, sino de establecer por la mano del hombre y á costa de enormes gastos, un vasto pantano, que se trasformaría inmediatamente en un foco pestilencial tan poderoso como las célebres lagunas Pontinas y las de Dobrutscha.

M. Naudin funda su funesto pronóstico en el hecho de que el mar argelino solo tendría en sus costas, á causa de la suavidad de las pendientes, una profundidad casi nula; en que en una anchura de algunos kilómetros, sus riberas formarían una playa baja, alternativamente seca en verano é inundada por las lluvias en invierno. Por consiguiente, todas las condiciones requeridas para una activa formacion y despues una rápida fermentacion de materias orgánicas vegetales y animales se encontrarían reunidas para constituir un poderoso foco de corrupcion del aire, que haría inhabitables las orillas de ese mar interior.

M. de Lesseps, que se ha hecho ardiente partidario del proyecto de M. Roudaire, ha combatido vivamente las objeciones de su colega. Segun los datos topográficos, resulta que el fondo de los Chotts argelinos es en general plano; pero que sucede todo lo contrario en las orillas. Su inclinacion, lejos de ser suave, es de las mas pronunciadas, y nada es menos de temer que la formacion de marismas descubiertas por las aguas durante el verano.

Por consiguiente, los temores concebidos respecto de la insalubridad de las orillas del mar proyectado y la dificultad de acceso á sus orillas de los barcos caen por sí mismas. Por otra parte, ha añadido, M. Roudaire va á volver á la Argelia y á emprender de nuevo sobre el terreno el exámen de las objeciones que se le hacen; y parece preferible, en todos conceptos, esperar el resultado de esta nueva exploracion antes de discutir de nuevo las ventajas ó los inconvenientes del proyecto.

Esta cuestion de la posibilidad de crear un mar argelino es de tal importancia para la colonia africana de Francia, bajo el punto de vista político como el comercial, y podría contribuir acaso tanto para la civilizacion del Africa, que si no existen los inconvenientes de la insalubridad, que hasta á nosotros podrían afectarnos, es de desear que su estudio definitivo se pusiera en las manos de un hombre tan competente y tan resuelto como el glorioso promovedor del Canal de Suez.

Por nuestra parte creemos que todo lo que contribuya á facilitar el acceso al interior del continente africano, es una obra civilizadora que debe contar con las simpatías de todo hombre ilustrado.

J. A. R.

### EL MARFIL.

El marfil, especie de mármol orgánico, es una materia que en todo tiempo se ha complacido el hombre en trabajar, trasformándose en objetos de arte de gran valor.

Los pueblos de la antigüedad le emplearon en

adornar sus casas y templos, á la vez que en la escultura de las imágenes de sus dioses y en marfil se ejecutaban lujosos utensilios que se guarnecían de placas de oro. De regreso de la expedición de Troya, fué cuando los artistas griegos empezaron á hacer uso de tan preciosa materia, siendo probable que los fenicios aprendiesen de los griegos el arte de trabajarla. Los hebreos decoraban con ella sus muebles y los muros de sus palacios.

Salomon, cuyos barcos llevaron el marfil de Africa, hizo construir con él un magnífico trono con incrustaciones de oro.

Los museos egipcio y asirio de Londres contienen gran cantidad de pequeños artículos de marfil, como peines, cajas, cucharas, mangos de puñal, etc., que prueban el gusto de los antiguos por los objetos de aquella materia.

Homero nos dice en la *Odisea* que el trono de Penélope era de marfil y plata.

El tamaño de las estatuas que se esculpieron en Grecia, indica que esta sustancia abundaba extraordinariamente, pues en tiempo de Pericles, cuyo nombre se extendió á todo un siglo, se ejecutaron en marfil las obras mas notables de escultura que se conocen. A consecuencia de haber sido vencidas por el heroísmo griego las fuerzas de Asia, y querer presentar en Atenas el sublime ejemplo de un monumento que demostrase para siempre la gratitud del vencedor hácia la diosa del génio, de la sabiduría y de la victoria, se dió autorizacion al arquitecto Phidias, para escoger materiales entre los mas preciosos, y éste si acudió á las canteras de Pentélico y de Paros para los muros, columnas y ornatos del templo de Minerva, el Parthenon, y el oro y la plata lo reservó para la túnica, la égida y las armas de Minerva, buscó para la estatua algo mas precioso, y que recordase mejor la vida, la animacion, el génio y la belleza de una diosa.

En los despojos del trono de Jerges y en las armas tomadas á los persas, habia descubierto el estatuario una de las mas ricas producciones de la India. Era el marfil. Un mármol formado, no como un mineral ordinario, de cristales mas ó menos brillantes, sino con la materia animada.

Phidias creó con esta sustancia las colosales estatuas de Minerva y la de Júpiter Olímpico; la de la diosa tenía una altura de 12 metros; la de Júpiter 19. Minerva tenía en una mano otra estatua de la Victoria de 2 metros de alta que en el canto de la suela de sus sandalias llevaba esculpidos diferentes bajo-relieves. Júzguese por estos datos del marfil gastado.

Tambien la cantidad de marfil que se empleaba en Roma era prodigiosa. De esta materia se construyó una estatua de Julio César, y de ella eran además las puertas del templo de Apolo, edificado por Au-

gusto, en accion de gracias despues de la batalla de Actium.

En el trascurso de los tiempos y hasta nuestros dias ha continuado esta materia, siendo objeto de la admiracion general y por fin ha llegado á emplearse en una multitud de objetos y utensilios de uso familiar y de comun aplicacion.

Ahora bien: el marfil solo procede de los dientes incisivos, vulgarmente llamados colmillos, del elefante.

D. DE C.

## TÚNEL DE LA MANCHA.

En el último número del *Journal des chemins de fer*, leemos lo siguiente:

«Estos últimos dias varios periódicos han publicado, á propósito del ferro-carril bajo el canal de la Mancha, noticias y apreciaciones que no pueden provenir de informes incompletos, sino completamente erróneos. Uno de ellos hasta ha llegado á anunciar á sus lectores que, al parecer, el proyecto debia ser abandonado.

Podemós decir que en esto hay un error. Del informe comunicado á la Junta general de la asociacion celebrada el 6 de Junio último, resulta, por el contrario, que los trabajos de estudio hechos durante la campaña de 1876, tanto en el mar como en el sondeo de Sangatte, cerca de Calais, trabajos confrontados despues en las oficinas de la Sociedad á fin del mismo año y á principios de 1877, han dado los resultados mas satisfactorios y abierto perspectivas muy propias para animar la ejecucion de la grande obra que debe unir la Inglaterra con el continente.

El punto mas saliente, hasta hoy adquirido, es la certidumbre de que existe una capa continua de creta margosa de unos sesenta metros de espesor, que parte de Saint-Pot, entre Boulogne y Calais, y que termina cerca de Folkestone, pasando bajo el canal de la Mancha, sin ninguna rotura, presentando solamente ondulaciones y contorneamientos de una amplitud tal, que el problema de trazar un camino de hierro con curvas de grandes rádios y pendientes muy moderadas, sin salirse de esa capa favorable, puede decirse que presentará menores dificultades que las que se han encontrado para ejecutar á cielo descubierto las líneas férreas mas frecuentadas y en que se circula á gran velocidad.

Esta capa de creta es compacta, muy fácil de perforar, y parece, segun los datos del sondeo de Sangatte, que han venido á confirmar los que se habian recogido en los pozos de las minas del Norte, completamente impermeables.

Los estudios, cuyos resultados principales acabamos de indicar, han dado á los concesionarios del ferro-carril submarino la mayor confianza en el éxito de la empresa.»

## NOTICIAS.

Deseosos de corresponder al creciente favor que nos dispensa el público, no hemos dudado un momento en acompañar á los números 15 y 16 los dos cromos á tres tintas, que forman las láminas XXI.<sup>a</sup> y XXII.<sup>a</sup> No obstante los gastos que esto nos ha ocasionado, nos consideraremos ámpliamente indemnizados si, como creemos, son de algun interés para nuestros lectores.

*Duracion de las cubiertas de zinc.* Á consecuencia de una controversia promovida en Alemania acerca de la duracion del zinc usado en las cubiertas, reproduce el *Zeitschrift für Gewerbe* los cálculos hechos con este objeto por el doctor Pettenkofer hace algunos años, corrigiendo algun error que habia cometido. En este supuesto encuentra el *Zeitschrift*, que una plancha de zinc, de medio milímetro de grueso, tardaria 1243 años en oxidarse completamente toda su masa.

Aun reduciendo á la mitad esta cifra, se ve las buenas cualidades que bajo el punto de vista económico presenta este material, que de dia en dia extiende el campo de sus aplicaciones técnicas.

*Trenes de mayor velocidad.* El tren mas rápido de Inglaterra es el que va de Lóndres á Swindon, que recorre 123 kilómetros en 87 minutos, marchando á razon de 84,80 kilómetros por hora. El de Exeter recorre el trayecto de 310 kilómetros, y resulta á razon de 72,80 por hora. Otros, como el Great Northern, solo llegan á 68,80, siendo uno de los menos veloces el South-Eastern, que va á Dover, el cual no pasa de 65,60 kilómetros por hora.

En Francia, el *express* de Calais á París, que es el mas rápido, recorre por término medio 59,20 kilómetros por hora, y el de París á Marsella 54,40. En Holanda la mayor velocidad es de 53,60 kilómetros; en Bélgica de 52,80; en Italia (de Turin á Génova), 39, y en Suiza 35,20. En España el *express* del ferro-carril del Norte marcha á razon de 33,70 kilómetros por hora.

*Convocatoria.*—La Asociacion para el fomento de las Bellas Artes de Gerona, ha publicado la convocatoria para la Exposicion de 1877, estableciendo la siguientes bases:

«1.<sup>a</sup> La Sociedad ha acordado celebrar este año una Exposicion de Bellas Artes.

2.<sup>a</sup> La Exposicion se abrirá el 29 de Octubre próxi-

mo. Su duracion será de quince dias, pudiendo la Comision Directiva prorogarla, si así lo estima conveniente.

3.<sup>a</sup> Se cumplirán los artículos 6.<sup>o</sup>, 7.<sup>o</sup>, 8.<sup>o</sup>, 12 y 13 del reglamento general referentes á exposiciones, los cuales se reproducen á continuacion.

4.<sup>a</sup> Las obras deben remitirse al Secretario de la Sociedad y se admitirán todas las que se presenten, hasta el dia 25 del antedicho mes, acompañadas de la direccion del expositor.

5.<sup>a</sup> Los cuadros al óleo deberán llevar sus correspondientes marcos. Las acuarelas, dibujos, planos, grabados, litografías y fotografías, deberán ir colocados en marcos ó montados en *passe partout* cubiertos con un cristal, ó bien tendidos sobre un bastidor.

6.<sup>a</sup> Los expositores no podrán retirar sus obras hasta pasados los quince dias fijados para la Exposicion. Caso de que ésta se prorogue, quedarán en libertad de dejarlas ó retirarlas.

7.<sup>a</sup> Deberán tambien los expositores, caso de no encontrarse personalmente en esta ciudad, nombrar en ella sus representantes ó encargados, no solo para el retorno de las obras que hayan expuesto, sino tambien para que con ellos puedan entenderse los que deseen comprar alguna de aquéllas. De la venta de las mismas y cobro del precio, se encargará la Comision Directiva, si para ello especialmente la facultan los expositores.

8.<sup>a</sup> Para subvenir á los gastos de exposicion, los expositores abonarán á la Asociacion el cinco por ciento del importe de las obras que vendieren.»

### ARTÍCULOS Á QUE SE REFIERE LA BASE 5.<sup>a</sup>

Artículo 6.<sup>o</sup> El producto íntegro de las acciones, deducidos los gastos indispensables para la exposicion, se distribuirá en lotes por riguroso sorteo, bajo la base de las acciones suscritas.

Art. 7.<sup>o</sup> El número y entidad de los lotes se fijará en vista de las obras presentadas para la venta, el dia anterior á la apertura de la exposicion.

Art. 8.<sup>o</sup> El sorteo será público y tendrá lugar á mediados de ferias, previo el oportuno anuncio.

Art. 12. La sociedad admitirá objetos para venta y para simple exposicion. Los primeros deberán ir acompañados de su descripcion sumaria, expresando si son copias ú originales, de su precio en venta y de la firma del autor. Caso de ser este desconocido, se hará constar esta circunstancia.

Art. 13. Los gastos de transportes hasta el local de la exposicion, ida y vuelta, serán á cargo de los expositores.

Gerona 20 de Agosto de 1877.—El Presidente, *Felipe Lloret*.—El Secretario, *Manuel Almeda*.

## MERCADO DE METALES.

LONDRES 17 DE AGOSTO.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
<b>Cobre.</b>						
Best Selected, por ton.....de	76	»	»	á	76	40
Planchas .....	79	»	»	»	80	»
Roseta .....	74	»	»	»	75	»
Wallaroo.....	80	»	»	»	80	40
Barras de Chile.....	68	45	»	»	»	»
<b>Latón.</b>						
Planchas, por libra.....	»	»	9	»	»	»
Tubos.....	»	»	40	»	»	»
Alambre.....	»	»	8	»	»	»
<b>Zinc.</b>						
Extranjero, por tonelada.....	49	5	»	49	40	»
En planchas.....	23	»	»	25	»	»
<b>Estaño.</b>						
Inglés refinado.....	74	»	»	»	»	»
Banca, id.....	68	»	»	69	»	»
Straits, id.....	64	45	»	»	»	»
<b>Hojas de lata.</b>						
De leña I. C., por caja.....	4	2	6	4	3	6
De coque, id.....	»	49	6	»	»	»
<b>Hierros.</b>						
Barras de Gales, por tonelada..	5	40	»	5	42	6
Id. de Staffordshire.....	7	40	»	8	45	»
Fundicion núm. 4.....	2	46	6	3	40	»
<b>Acero.</b>						
De Suecia forjado.....	35	»	»	45	»	»
Inglés para resortes.....	46	»	»	20	»	»
<b>Plomo.</b>						
Inglés, por tonelada.....	20	»	»	20	5	»
En planchas.....	24	»	»	21	5	»
Español.....	49	42	6	20	»	»
<b>Azogue.</b>						
Frasco.....	9	40	»	9	»	»

## MERCADOS EXTRANJEROS.

**CARBONES.**—La situación de los mercados belga y francés no ha cambiado. En Inglaterra el pedido interior es nulo y muchas minas están cerradas. Solo se exporta carbon para gas y usos domésticos.

**HIERROS.**—La industria siderúrgica sigue poco activa en Bélgica. En Francia sigue el mismo estado, las mismas tendencias é iguales precios. Los precios y los pedidos, flojos en Inglaterra, y cada vez peor la situación del mercado metalúrgico.

**COBRE.**—Poca actividad en el mercado de este metal. En Londres reina gran calma. En París los negocios son insignificantes. Sin variación en los precios y sin transacciones en el Havre y calma en Marsella.

**PLOMO.**—Este metal sigue poco apreciado en los mercados reguladores. En Londres el plomo de España varía de L. 19-10 á 19-15. En París las procedencias españolas é inglesas 50 francos. Sin negocios en Marsella. En Alemania los mercados no presentan mejor aspecto; los precios sin variación y puramente nominales.

## SECCION OFICIAL.

Gacetas de Agosto y Setiembre de 1877.

MINISTERIO DE FOMENTO.

**Gaceta del 21.**—Real orden mandando proveer por concurso la plaza de Director de la escuela Normal Superior de maestros de la provincia de Logroño.

**Gaceta del 22.**—Real orden mandando proveer por concurso la plaza de segundo maestro de la Escuela Normal Superior de maestros de la provincia de Valladolid.

**Gaceta del 24.**—Ley abriendo una amplísima información, en la cual se oirá á los ganaderos, á los grandes agricultores, á las Sociedades Económicas, á la Asociación general de ganaderos, ó las Juntas de Agricultura y á cuantas Corporaciones y personas puedan ilustrar la materia, á fin de determinar el verdadero estado de la ganadería en España y de especificar las causas de su decadencia.

Real orden manifestando la conveniencia de que se declare monumento nacional, histórico y artístico el ex-monasterio de Nuestra Señora del Prado, extramuros de la ciudad de Valladolid.

**Gaceta del 29.**—Real decreto fecha 22, declarando que el cargo de Juez de los tribunales de oposición á cátedras será honorífico y gratuito, y que es obligación de los Catedráticos de establecimientos públicos de la localidad donde se constituyan los tribunales, desempeñar el cargo de Juez cuando para ello se les designe.

**Gaceta del 30.**—Relación de las obras presentadas en el Ministerio durante el mes de Mayo de 1877, para los efectos legales de propiedad literaria.

**Gaceta del 1.º de Setiembre.**—Anuncio de la vacante de la cátedra de construcción de máquinas, en la Escuela especial de Ingenieros industriales de Barcelona, dotada con el sueldo anual de 3 000 pesetas.

**Gaceta del 5.**—Relación de las escuelas vacantes que han de proveerse por concurso en los pueblos correspondientes al distrito universitario de Madrid.

MINISTERIO DE MARINA.

**Aviso á los navegantes.**—*Mar de las Antillas.*—Costa de Venezuela.—La luz de Puerto Cabello ha vuelto á ser giratoria con destellos alternativamente rojos y blancos.

Por Agosto ó Setiembre se encenderá en una torre situada en la aduana de Cumaná una luz fija y blanca, y podrá avistarse á distancia de 5 á 6 millas.

*Océano indico.*—Costa de Sofala.—Bajo de arena rodeado de una profundidad de 5,5 á 7,3 metros, situado al E. 12º N. de la punta Ruben, al S. 40º O. del cerro de Jorge y al N. 74º O. del cabo Inyack. Las demoras son verdaderas.

*Costa S. de Australia.*—En el canal meridional de Port Phillip como á medio cable al N. de la boya número 15 (de asta y bola) se ha fondeado una boya parda, que silba automáticamente.

## SUBASTAS.

*Madrid.*—El 19 de Setiembre se subastarán las obras de construcción de una Escuela de Veterinaria en esta córte, con arreglo á lo prevenido por la Instrucción de 18 de Marzo de 1852. (*Gaceta del 22.*)

*Asturias.*—El 3 de Octubre se adjudicarán en pública subasta las obras de construcción y colocación de los tramos de hierro del puente sobre el río Nalon, en Sama, en la carretera de Oviedo á Oviñana, por su presupuesto de contrata, de 99 364,73 pesetas.

*Múrcia.*—El 3 de Octubre se adjudicarán en pública subasta las obras que faltan para terminar el puente de Lorca y una parte de la travesía de esta ciudad, en la carretera de Murcia á Granada, por su presupuesto de contrata, de 147 819,84 pesetas.

*Idem.*—El 15 de Octubre se adjudicarán en pública subasta las obras del trozo 1.º de la sección de Totana á Mazarrón de la carretera de tercer orden de Cieza á Mazarrón, por su presupuesto de contrata, de 328 963,67 pesetas.

MADRID. — IMPRENTA DE FORTANET.