

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO V.

Madrid 10 de Diciembre de 1880.

NÚM. 23.

### CAMINO DE HIERRO DEL VESUBIO.

(Lámina XXV.)

El camino de hierro del Vesubio, construido para hacer mas cómoda la ascension al cráter, se extiende en línea recta desde la base del cono hasta la cima, siguiendo la máxima pendiente del terreno. En su desarrollo de 820 metros, gana con una inclinacion media de 47,5 por 100 el desnivel de 380 metros que existe entre los puntos de partida y de llegada, situados el primero á 800 metros sobre el mar y el segundo á 1 180 metros.

Principia el camino á 3 200 metros del Observatorio del Vesubio, desde cuyo punto se ha construido por cuenta de la Compañía concesionaria una carretera que con pendientes que tan solo en corta extension llegan al 8 por 100, va desarrollándose por la falda de la montaña.

La estacion de cabeza de línea comprende diversas dependencias para los viajeros, instalacion de la máquina motora, oficinas y habitaciones de empleados. Los andenes tienen dos pisos en relacion con los dos de los departamentos de los carruajes. A las inmediaciones del edificio de estacion hay un café de estilo pompeyano, y algo mas distantes y mas bajas las cuerdas y cocheras para los carruajes y caballerías que conducen los viajeros á la estacion. Trata la Empresa de agregar á estas construcciones otro edificio para albergar á los que desean hacer la expedicion durante la noche.

En la cima del cono la estacion está cercada por un doble recinto circular de fuertes muros de mampostería, que lo protegen en lo posible contra las lavas del Vesubio. Todas estas edificaciones se han construido con gran solidez, pues han de resistir á las sacudidas de los terremotos y embates de la tramontana, que en aquellas alturas y en paraje tan despejado sopla con extraordinaria violencia.

Con no menores precauciones ha tenido que disponerse la estructura de la vía que, sujeta á las mismas causas de destruccion que los edificios, reune ademas en su contra la desventaja de asentarse en un terreno compuesto de cenizas y detritus incoherentes (*lapilli*), cuya pendiente es la que naturalmente toman tales materiales. En alguno que otro sitio

aflozan lavas resistentes, aprovechadas ventajosamente para afianzar la vía.

Comprende la explanacion dos vías, empleadas alternativamente en el ascenso y bajada de los vehículos. La distancia entre los ejes de ambas es de 2<sup>m</sup>,10. Están formadas por un doble larguero de encina de 0,25 × 0,47 de escuadría, asegurado á las traviesas con pasadores de hierro. Las traviesas están de metro en metro, colocándose de quince en quince metros una traviesa doble en la que se afianzan los rodillos de los cables de traccion. En los sitios en que el terreno es firme se unen á él las traviesas; en el resto se han hincado pilotes de hierro que las sostienen. Consolidan el sistema tirantes colocados en el plano inferior de la vía y en direccion de las diagonales de los rectángulos formados por los largueros y traviesas.

Sobre la cara superior de los largueros va un carril, y en sus caras laterales hay otros dos. Sirve el primero para sostener el carruaje, y los dos últimos para mantenerlo vertical é impedir que salga de la vía.

Los carruajes son de un modelo especial adaptado á las condiciones particulares de la línea. Circulan descansando en el carril central por medio de dos ruedas de doble pestaña, y se apoyan en los carriles laterales por cuatro ruedas cuyos ejes son paralelos á las líneas de union de los puntos de contacto de las tres ruedas contiguas. La caja del coche está dividida en dos departamentos, situados á distinta altura y provistos de banquetas trasversales á la vía y de tres asientos cada una. El ancho de cada coche entre caras exteriores es de 1<sup>m</sup>,30, su largo 3<sup>m</sup>,60, la distancia de los suelos de los departamentos 0<sup>m</sup>,30, y el peso sin carga 2 000 kilogramos.

La traccion se verifica por dos cables que se emplean alternativamente en el ascenso y descenso, trabajando simultáneamente en subir un carruaje y bajar otro. La disposicion de los cables es idéntica. Considerando uno de ellos y tomándolo en su union con el costado derecho del carruaje núm. 1, el de la vía de la derecha por ejemplo, se ve que sube á lo alto del plano en donde se arrolla en una polea de cambio de direccion que le dirige á tomar la derecha de la segunda vía; descende por ella, se enlaza al carruaje número 2 y continúa hasta el pié del plano en que de

nuevo cambia de direccion para ir á la polea de un carretón tensor, situado á la derecha del camino; y desde esta pasa á la del árbol motor colocado á la izquierda de la vía simétricamente con los carretones. De la polea de la máquina vuelve á la de cambio del pié del plano, y por la vía de la derecha asciende hasta enlazarse al carruaje núm. 1 en el mismo punto del que se ha partido. El otro cable arranca del lado izquierdo del carruaje núm. 1, y pasando por otras poleas igualmente dispuestas sigue un camino paralelo al del cable anterior.

Los cables son de acero, tienen seis cordones de ocho hilos; su diámetro es de 26 milímetros y la sección maciza de 200 milímetros cuadrados. La resistencia á la rotura, con un coeficiente de 120 kilogramos por milímetro cuadrado es de 24 000 kilogramos, ó sean 48 000 para los dos. El peso de cada carruaje con carga no llega á 3 000 kilogramos.

Las máquinas motrices, situadas en una dependencia al pié del plano, están movidas por el vapor; su fuerza es de 45 caballos efectivos. Son máquinas horizontales sin condensación, provistas de un aparato para el cambio de marcha, exigido por la alternación del movimiento, y de un freno para graduar el descenso cuando el carruaje que baja pese más que el ascendente.

Órgano indispensable en la explotación de un plano inclinado es un freno poderoso, tanto para precaver las desgracias si los cables se rompen, como para auxiliar los trabajos de reparación de la vía sirviendo de sosten de los vehículos en los puntos que convenga. El freno adoptado en el ferrocarril del Vesubio y que acompaña á los carruajes es de tenaza, movido por un tornillo que hace correr la tuerca á la que se enlazan los brazos de la tenaza. Las palas de esta son de acero y están guarnecidas con filas de salientes labrados en punta de diamante. Entre las palas está el larguero de encina de la vía, al cual se aferran cuando se las aproxima, produciendo la detención del carruaje.

Esta disposición, que destruiría el larguero en poco tiempo si el freno hubiera de usarse diariamente, no ofrece inconvenientes en el caso actual en que solo ha de funcionar en circunstancias muy especiales.

El coste del plano, vehículos, máquinas, etc., ha sido de 35 000 libras. Como medio auxiliar durante la construcción se ha hecho uso de un sistema automotor con dos carretones que circulaban por la parte de vía asentada. El carro descendente se cargaba con los detritus de lavas que cubren el terreno, hasta que arrastraba al ascendente que subía los materiales para continuar la construcción.

Durante la ejecución de las obras han tenido que vencerse serias dificultades. No existían caminos para el transporte, alojamiento para los operarios, agua

para estos y las fábricas. Al principio los trasportes se hicieron á lomo; el agua costaba cuatro céntimos de lira por litro. Hubo necesidad de construir albergues para los operarios y depósitos para recoger el agua de lluvia. A estas dificultades se agregaron los entorpecimientos originados por el rigor de la estación: frios intensos que retraían á los operarios, nieves abundantes que al resbalar por las laderas arrastraban los detritus y cenizas del volcán, invadiendo las obras y deteniendo su continuación, vientos impetuosos que en ocasiones llevaron á más de cien metros de distancia los carretones para el transporte; por último, hielos continuados que interrumpían la construcción de las obras de fábrica.

A todos estos inconvenientes ha sabido sobreponerse la energía del concesionario Sr. Oblieght, y las acertadas disposiciones y entereza del ingeniero autor del proyecto, Sr. Emilio Olivieri, secundado en sus árduas tareas por el Sr. Alvino Luigi.

M. CARDERERA Y PONZAN.

## MEDIOS DE TRASPORTE

EMPLEADOS EN LA REGION MINERA DE SOMORROSTRO (1).

(CONCLUSION.)

(Lám. XXVI.)

El detalle más interesante del tranvía de Hodgson es el cojinete. Consiste este en un armazón de hierro *a* (véanse las figuras 3 y 4 de la lámina) con dos orejas laterales *b*. Dentro del primero se introduce caucho *c* cortado en la forma indicada en el dibujo y contenido entre dos cuñas *e* de madera fuerte, generalmente encina, las que se sujetan al armazón con tirafondos. En el espacio *e e e* se encaja el cable. Dos poleas *d d* de hierro con gargantas estrechas y profundas tienen por objeto aislar la goma del cable, encajando la garganta de la polea en el brazo vertical del hierro de ángulo que sedijo anteriormente existía en los puntos de carga y en los de cambios de dirección. El cable continúa su marcha, y el cojinete con su cubo queda sobre el hierro de ángulo preparado para llevarse á brazo al cargadero. El cubo va colgado de un armazón *j* en forma de □ con objeto de que venga debajo del cable próximamente, y no se altere la estabilidad del conjunto, desviándose el centro de gravedad.

Las armazones de madera que sostienen las poleas son de diferentes formas y dimensiones dependientes de su altura. Generalmente son dos simples caballetes unidos entre sí por suficiente número de cruces.

(1) En nuestro artículo anterior se copió una errata de imprenta grave: en la pág. 346, columna 1.ª, línea 16, léase 6,50 donde dice 3,50 reales.

De ellos salen pequeños traveseros que sostienen las poleas en cuya garganta encaja el cable.

Para concluir esta ligera descripcion debe advertirse, que si bien se dijo anteriormente que la pendiente máxima de estos tranvías es 25 por 100, los hay sin embargo de mayor pendiente, pero se observa que funcionan muy mal en los dias lluviosos, y la razon es que para que el resbalamiento del cojinete sobre el cable no tenga lugar, es preciso que la tangente del ángulo de inclinacion sea menor que el coeficiente del rozamiento. A medida que la pendiente crece, la tangente aumenta tambien, de manera que basta una causa pequeña para producir el resbalamiento. Obsér-

vase tambien que entre cada dos armazones la flecha del cable se hace mas sensible con el alargamiento de este, y sucede con frecuencia que en ciertos tramos debe agregarse á la pendiente general la que toma el cable á consecuencia de la flexion, resultando de aquí un aumento considerable en la tangente del ángulo de inclinacion, y como consecuencia la mayor tendencia al resbalamiento. Por todas estas consideraciones se ha dicho que no conviene pasar en estos tranvías del 25 por 100 de inclinacion.

Hé aquí ahora un estado de los tranvías que actualmente funcionan y se proyectan en la region minera de Somorrostro:

PROPIETARIOS.	Puntos de partida.	Puntos de llegada.	Longitud. Kilómetros.	Pendientes por 100	Toneladas que bajan por dia.	Fuerza de la máquina en caballos.	Número de vías en marcha.	OBSERVACIONES.
Vitoria Maruri y Suñol.	Mina Parcocha.	Ria de Galindo Ugar-te.	3	33	250	10 á 12	1	Se va á montar la segunda via con máquina independiente.
Martine.	Mina Amistosa, vulgarmente Mora.	Estacion de Alcocha en el ferrocarril de Triano.	3	36 á 37	200	25	3	Marcha muy bien en dias buenos.
Ibarra Hermanos y Compañía.	Mina San Miguel.	Extremo de la estacion de Ortuella en el ferrocarril de Triano.	1,300	16	300	20	3	Dos vías á la San Miguel, y la tercera se bifurca á los 700 metros para servir la mina Cristina, con pendiente del 30 por 100.
Compañía del ferrocarril de Galdames á Sestao.	Mina San Miguel.	Estacion de Vodovalle del ferrocarril de Galdames.	0,300	15	300	10	1	
Iron, Ore Campany, Bilbao.	Mina Marquesa.	Estacion de Ortuella.	2	25	»	»	»	En construccion.
Davies y Compañía Arana y Chavarri.	Julia y Adela.	Estacion de Ortuella.	1,100	25	»	»	»	En proyecto.
Rochelt.	Buena Estrella.	Estacion de Ortuella.	2	30	350	Automotor.	1	Sistema Bleicher-Bourson.

*Planos inclinados.*—Una vez hecho el trazado del plano inclinado de conformidad con las instalaciones de la cabeza y pié del mismo, se fijan las pendientes mas convenientes, teniendo en cuenta los accidentes del terreno. Se decide el sistema que se ha de emplear, sea el de cadena flotante, el de *charriot* ó carro conductor, ó el de un tren de vagones, calculando en cada caso cuál de los sistemas presenta mayores ventajas. Hecho este estudio, viene el cálculo de las dimensiones del cable, despues el de los esfuerzos ascendentes y descendentes, para saber en cada punto del plano la fuerza de ascension, y por consiguiente, tener la seguridad de que se verificará esta en buenas condiciones, y por fin, conviene tambien averiguar cuál será la potencia de un freno capaz de detener el movimiento en un punto dado.

*Dimensiones del cable.*—Parto del supuesto, para concretar bien la cuestion, de que se tiene un plano inclinado de 400 metros de longitud; que se trata de bajar un tren de 3 vagones de 2 toneladas con un peso bruto de 9 toneladas, haciendo uso de un cable de

acero, y que las pendientes son, abajo 12 por 100 en 100 metros; luego 30 por 100 en 200, y arriba 20 por 100 en 100.

El cable estará sujeto á la mayor tension cuando los vagones cargados se encuentren en la pendiente del 30 por 100. El esfuerzo tangencial al principio de ésta será:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Peso de los tres vagones carga-} \\ \text{dos} \dots \dots \dots = 6\,000 \\ \text{Tara de los vagones} \dots \dots \dots = 3\,000 \end{array} \right\} 9\,000 \text{ kilogramos}$$

á los que deberá agregarse la componente del peso del cable y disminuir lo debido á los rozamientos. La componente, segun la pendiente del 30 por 100, será  $9\,000 \times 0,30 = 2\,700$  kilogramos. Con este dato se busca en los cuadros que dan las fábricas de construccion de cables el diámetro y tambien el peso por metro lineal. Agregado á los 2 700 kilogramos el peso correspondiente á los 300 metros de cable que en el caso actual resultan, se volverá á buscar en el mismo cuadro, el diámetro correspondiente, el cual se podrá aceptar

como definitivo. La composicion del cable debe hacerse con hilos de los empleados en el comercio, formando un número de cordones que generalmente es de seis.

*Esfuerzos ascendentes y descendentes. Primer caso.*—Descenso del tren cargado por la pendiente de 20 por 100.

Esfuerzo en el cable descen-  
dente } 3 vagones de 2 toneladas..... 6 000 }  $9\,000 \times 0,20 = 1\,800$  ks.  
          } Tara..... 3 000

Idem en el cable ascenden-  
te } 3 vagones vacíos..... 3 000 }  $3\,000 \times 0,12 = 360$   
      } 400 mts. de cable =  $400 \times 2,40 \times 0,20 = 192$  } 752 ks.  
      } Rozamiento..... 200 }  
Diferencia de esfuerzos..... 4 048 ks.

Por lo tanto, el tren puede empezar su movimiento.

*Segundo caso.*—El tren cargado en la pendiente del 30 por 100 y el vacío en la misma pendiente verificándose el cruce. Los dos cables se equilibran.

Esfuerzo descendente =  $9\,000 \times 0,30$ ..... 2 700 ks.  
Idem ascendente.. }  $3\,000 \times 0,30$ ..... 900 } 4 050 ks.  
                      } Rozamiento..... 150 }  
Diferencia de esfuerzos..... 4 650 ks.

La velocidad aumenta en esta pendiente.

*Tercer caso.*—El tren cargado en la pendiente del 12 por 100, ó sea á la llegada, y el vacío en la del 20 por 100.

Esfuerzo descendente. }  $9\,000 \times 0,12$ ..... 1 080 } 4 272 ks.  
                              } Cable..... 192 }  
Idem ascendente  $3\,000 \times 0,30$ ..... 900 ks.  
Diferencia de esfuerzos..... 372 ks.

Desde que el tren cargado entra en la pendiente del 12 por 100 y el vacío en la del 20 por 100, el aumento de velocidad decrece y la llegada puede tener lugar en buenas condiciones.

*Freno.*—La diferencia de esfuerzos del tercer caso, ó sean los 372 kilogramos, es la fuerza que debe aplicarse sobre el tambor correspondiente al cable descendente para detener la marcha del tren cargado, sin tener en cuenta la fuerza viva adquirida por el mismo tren. El freno en estos planos inclinados se maneja á brazo y consiste en cintas metálicas arrolladas sobre poleas, contra las que se oprimen mas ó menos por combinaciones de palancas para aumentar ó disminuir el rozamiento á voluntad. Suponiendo que el diámetro de la polea del freno es igual al de los tambores en que va arrollado el cable, el problema que debe resolverse es el siguiente: averiguar el esfuerzo que debe ejercerse sobre el freno para detener el movimiento de tres vagones cargados, suponiendo que su accion tenga lugar durante los 100 metros de la última pendiente y que la velocidad que se fije sea de 8 metros por segundo.

La fórmula

$$F = \frac{Pv^2}{2gE}$$

dará en este supuesto

$$F = \frac{372 \times 64}{19,62 \times 100} = 12 \text{ kilogramos.}$$

Este es el esfuerzo tangencial que debe ejercerse sobre la polea freno, al que debe agregarse el calculado anteriormente, ó sea 372 kilogramos, de manera que dicho esfuerzo puede fijarse en 400 kilogramos.

El esfuerzo que hay que ejercer en el extremo de la cinta metálica se calcula por la fórmula

$$F' = F \frac{e^{f\alpha}}{e - 1}$$

en la que  $e$  es la base de los logaritmos neperianos,  $f$  el coeficiente de rozamiento y  $\alpha$  la relacion entre el arco de la polea abrazado por la cinta y la semicircunferencia. Admitiendo un coeficiente de rozamiento de 0,25, la fuerza que deberá aplicarse perpendicularmente á la polea freno será  $\frac{400}{0,25} = 160$  kilogramos.

Esta fuerza, dividida por el número de centímetros cuadrados que tiene la parte de la llanta de la polea abrazada por la cinta del freno, da la presión por centímetro cuadrado. Es muy importante el que esta presión no exceda de un kilogramo por centímetro, para evitar que se caliente demasiado la polea y que los desgastes sean grandes.

Resta ahora combinar las palancas con la cinta metálica en términos que baste un esfuerzo de 10 á 12 kilogramos para conseguir la velocidad que se desee en cualquier punto del plano. La duracion de cada viaje con una velocidad de 5 metros por segundo será  $\frac{400}{5} = 80$  segundos.

*Descripcion de algunos planos. Plano de M. Jacob.*—Los mas interesantes, como instalacion provisional, son los que el contratista M. Jacob ha establecido para bajar mineral de las minas *Concha 8.<sup>a</sup>* y *Concha 3.<sup>a</sup>* á la estacion del Cadegal perteneciente á la Compañía Franco-belga.

El superior funciona entre la *Concha 8.<sup>a</sup>* y la cabeza del inferior. Su longitud es próximamente 200 metros con pendiente de 42 por 100. La seccion del cable tiene 21 milímetros. El plano inferior tiene 500 metros de longitud con pendientes de 23 por 100 en el pié, 31 por 100 intermedio y 35 por 100 en la cabeza, en 230 metros.

La vía está formada con tres carriles, á excepcion de 48 metros en el punto de cruzamiento donde hay dos vías independientes. La anchura de la vía es de un metro y el peso de los carriles 14 kilogramos por metro lineal. Cada 10 metros hay un rodillo para guiar el cable.

Cada vagon contiene dos toneladas de mineral y tarda en bajar dos minutos escasos en el plano inferior y un minuto en el superior. En este se hacen 100 viajes de un solo vagon que dan 200 toneladas y en aquel 150 viajes que representan 300 toneladas diarias.

La instalacion de las poleas y freno en la cabeza del plano inferior se ven en la lámina XXVI, figuras 1 y 2.

Estos planos funcionan con regularidad y su instalacion no es costosa. No es fácil fijar el precio medio del transporte, pero puede asegurarse que no excede de un real la tonelada en toda la longitud del plano, sin tomar en cuenta las cargas y descargas y el interés del capital.

*Plano de los Sres. Mac-Klenau.*—Funciona este desde la mina *Justa* á un punto contiguo á la estacion de *Pucheta*, en el ferrocarril de *Galdames*. Su longitud es de 232 metros y su pendiente de 32 por 100. El diámetro del cable es 35 milímetros. Baja dos vagones de mineral de 4,50 toneladas netas en dos minutos escasos, ó sea un total de 12 toneladas, peso bruto, y 9 neto en los dos vagones; pero puede bajar cuatro vagones de igual capacidad. La vía es de 0<sup>m</sup>,83. El número de viajes varía mucho, pero puede pasar muy bien de 100, en cuyo caso se llevarian con los cuatro vagones 1 800 toneladas diarias.

La instalacion superior consta de dos poleas horizontales de eje vertical, de 3<sup>m</sup>,50 de diámetro, y el freno de dos cintas metálicas, y es por consiguiente análoga á la del plano indicado de *M. Jacob*. A pesar de la gran pendiente, marcha este plano con mucha regularidad.

*Plano de la Orconera.*—Por este plano se baja mineral desde *Matamoros* á la estacion de la *Orconera* del ferrocarril de este nombre. Tiene de longitud 1 062<sup>m</sup>,22, y la planta consta de las alineaciones siguientes, empezando por la parte inferior :

Recta de.....	465 <sup>m</sup> ,98
Curva de.....	32 <sup>m</sup> ,32 radio 500 metros.
Recta de.....	340 <sup>m</sup> ,50
Curva de.....	201 <sup>m</sup> ,99 radio 500 metros en sentido contrario á la curva anterior.
Recta de.....	304 <sup>m</sup> ,44
TOTAL.....	<u>1 062<sup>m</sup>,22</u>

Las pendientes son las siguientes, á partir tambien de la parte inferior:

0,126 en.....	282 <sup>m</sup> ,56
0,210 en.....	418 <sup>m</sup> ,00
0,483 en.....	498 <sup>m</sup> ,09
0,239 en.....	76 <sup>m</sup> ,00
0,010 en.....	87 <sup>m</sup> ,57
TOTAL.....	<u>1 062<sup>m</sup>,22</u>

La cota de llegada es 338<sup>m</sup>,77 sobre el nivel del mar, y la de partida 160<sup>m</sup>,00.

El ancho de la vía es de un metro entre el interior de carriles y el de la entrevía 1<sup>m</sup>,75.

El cable es de acero inglés extra, con diámetro de 38 milímetros (una y media pulgada inglesa) y está formado de 114 hilos repartidos en seis cordones de 19 hilos cada uno alrededor de una alma de cáñamo embreado. Cada hilo tiene 2<sup>mm</sup>,5 de diámetro.

Cada tren está formado de ocho vagones de 3,50 toneladas inglesas, ó sean 3 556 kilogramos, componiendo un total de 28 500 kilogramos netos. La bajada tiene lugar próximamente en tres minutos, y por tanto, la velocidad es de 5<sup>m</sup>,90 por segundo. Pueden hacerse sobre 60 viajes diarios y bajar sobre 1 800 toneladas por dia de trabajo.

Los tambores en que se arrollan los cables tienen 4<sup>m</sup>,56 de diámetro (15 piés escasos ingleses) y las poleas del freno 5<sup>m</sup>,50 (18 piés ingleses). El ancho de estas es 0<sup>m</sup>,3 556, y el de los tambores 0<sup>m</sup>,9 906 (tres piés y tres pulgadas inglesas).

La maniobra de los vagones vacíos en la cabeza se hace por fuerza animal; pero las instalaciones del pié del plano son sumamente sencillas y están perfectamente estudiadas. La descarga de vagones pequeños del plano inclinado á los grandes de la vía general se hace por medio de un *tipping* de costado, manejado por un solo hombre. Consiste este *tipping* en un semicilindro de seccion circular de 2<sup>m</sup>,74 de longitud y 2<sup>m</sup>,74 de diámetro; gira alrededor de su eje de 0<sup>m</sup>,23 diámetro, situado horizontalmente. Los carriles están dispuestos de manera que entre el eje del *tipping* y el interior de cada carril queden 0<sup>m</sup>,659 á la parte de la vertedera y 0<sup>m</sup>,341 á la parte opuesta, para que de este modo tenga lugar con facilidad el movimiento del vagon. Un freno de dos cintas metálicas, manejado con una palanca, sirve para hacer tomar al *tipping* con el vagon una inclinacion de 37° próximamente y ponerlo, inmediatamente despues de vaciado el vagon, en su posicion horizontal. Las puertas del vagon se abren automáticamente. La vertedera se bifurca para hacer con mas igualdad la carga del vagon de la línea general.

*Plano de la Sociedad Franco-belga.*—Este plano tiene por objeto bajar mineral desde las minas *Conchas* 8.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> á la estacion de *Cadegal* del ferrocarril perteneciente á la misma Sociedad. Está actualmente terminándose su construccion. Tiene una sola alineacion recta, cuya longitud es de 508<sup>m</sup>,80. Las pendientes son las siguientes, empezando por el pié:

0,120 en.....	25 <sup>m</sup> ,00
0,238 en.....	80 <sup>m</sup> ,00
0,345 en.....	213 <sup>m</sup> ,50
0,351 en.....	465 <sup>m</sup> ,30
TOTAL.....	<u>483<sup>m</sup>,80</u>

En los 25 metros restantes, ó sea en la cabeza del plano hay cuatro vías con pendientes diferentes, para cada dos, llegando las extremas á 42 por 100, con objeto de hacer subir los vagones vacíos lo suficiente para que marchen solos á formar un tren. La cota de llegada es 204<sup>m</sup>,40 y la de partida 46<sup>m</sup>,97. El ancho de la vía es de 1<sup>m</sup>,00 entre lo interior de carriles.

El cable es de acero extra inglés, de 38 milímetros de diámetro, compuesto de 114 hilos, repartidos en seis cordones de 19 hilos alrededor de una alma central de cáñamo embreado. Cada hilo tiene 2<sup>mm</sup>,50 de diámetro. La sección metálica del cable es, por lo tanto, 558 milímetros cuadrados. Este cable ha resistido á una carga de prueba de 126 kilogramos por milímetro cuadrado al hacerse la recepción, de consiguiente su resistencia absoluta puede fijarse en  $126 \times 558 = 70\,308$  kilogramos. El peso por metro lineal es de 5 kilogramos escasos.

Cada tren se formará con 8 vagones de 2 toneladas, componiendo un total de 16 toneladas, bajadas por viaje. El número de viajes puede llegar con facilidad á 65, de manera que se bajarán mas de 1 000 toneladas por día.

Los tambores en que se arrollan los cables tienen la forma de troncos de cono con un diámetro medio de 5<sup>m</sup>,00 y anchura total de 4<sup>m</sup>,605, comprendidos los dos tambores y las poleas del freno. Entre ejes de tambores hay 2<sup>m</sup>,175. La polea del freno tiene el mismo diámetro que los tambores y 0<sup>m</sup>,30 de anchura. Es muy probable que al costado de los tambores se monte un regulador.

*Plano de la mina San Bernabé.*—Hace algun tiempo que se instaló un pequeño plano inclinado para bajar escombros y mineral desde la mina *San Bernabé* á la estación de Vodovalle, del ferrocarril de Galdames. Pertenece este plano á la Sociedad Franco-belga. Tiene 74 metros de longitud en línea recta con tres pendientes de 44, 28 y 33 por 100. El cable tiene 26 milímetros, y está compuesto de 6 cordones de 8 hilos cada uno con alma de cáñamo, tanto en los cordones como en lo interior del grupo. Los hilos son de hierro de 2<sup>mm</sup>,20 de diámetro.

El diámetro del tambor es de un metro, y el freno tiene el mismo diámetro en dos cintas de 0<sup>m</sup>,10 de ancho.

De ordinario se baja un vagon de 1 250 kilogramos de capacidad, siendo el peso del vagon 550 kilogramos, de modo que el peso total es 1 800 kilogramos; pero pueden bajarse dos vagones con facilidad.

Hay otro plano entre la mina *San Miguel* y la estación de Vodovalle, de pendiente muy suave y en línea recta. La tracción se hace con cadena y no ofrece particularidad alguna.

En proyecto hay varios, entre los que merece citarse el de los Sres. Alonso Hermanos, Uhagon y

Compañía. Un ferrocarril de vía estrecha (0<sup>m</sup>,75 entre carriles); construido entre el Campillo y la Salve, de 2 300 metros de longitud, arrastrará el mineral procedente de varias minas situadas en su trayecto. Desde la Salve á la estación de Ortuella piensan instalar planos inclinados que bajen el mineral para ser trasportado á la ría por el ferrocarril de Triano.

He creído conveniente hacer estas ligeras indicaciones prácticas para dar una idea, aunque muy pobre, de la marcha que se ha seguido en el establecimiento de algunos de los planos citados, con objeto de que puedan servir para indicar el camino que se debe seguir cuando se trate de instalar alguno nuevo. De grandísima utilidad sería que se escribiera un buen libro sobre este asunto, y ruego á alguno de mis amigos y compañeros que se animen á hacerlo, en la inteligencia de que prestarán grandísimo servicio, ya que mis fuerzas no alcanzan á tamaña empresa.

J. M. ORAA.

Santurce 7 de Noviembre de 1880.

(Del Boletín de la Asociación central de Ingenieros industriales.)

## EXPOSICION DE LA UNION CENTRAL DE BELLAS ARTES

APLICADAS Á LA INDUSTRIA, EN PARIS.

La actividad intelectual, que innegablemente es grande en la vecina Francia, se manifiesta cuotidianamente en esos palenques, medio artísticos, medio comerciales, que se encuentran á cada paso en la capital.

No bastan los escaparates de sus tiendas y bazares, permanente exposicion del progreso industrial, para dar á conocer cómo el arte obliga á la materia á presentarse bajo las formas mas ideales y caprichosas, sino que lo mas notable en cada ramo se colecciona y se presenta en magníficos locales adecuados al objeto, formando agrupaciones interesantes.

La que va á ser objeto de estos ligeros apuntes ofrece sumo interes para los asiduos lectores de los ANALES, por tratarse de las bellas artes aplicadas á la industria, de las artes decorativas y, especialmente, de cuanto se refiere á los metales.

Instalada tal exposicion en el Palacio de la Industria, con disposicion bien entendida para poder circular cómodamente y elegantes instalaciones, el que la visita encuentra en ella no poco que admirar y bastante que estudiar; y al dar á nuestros lectores sucinta noticia de lo que mas nos llamó la atención, no seguimos otro orden que el caprichoso de nuestras apuntaciones.

La cerrajería, el trabajo del hierro forjado, tiene

notables muestras de habilidad y gusto, descollando M. Baudrit, premiado con medalla de oro en la Exposicion Universal de 1878. Véase en sus trabajos resucitado el antiguo arte de la cerrajería con todos sus mas delicados y elegantes primores, y cada trozo merece nuevo elogio. Verjas, barandillas, escaleras, balcones, con preciosos detalles de chapa repujada; ornatos sueltos, entre los que se notan esas admirables flores compuestas de multitud de pétalos independientes y cuya union ó soldadura en el tallo es digna de atento exámen por su finura; una preciosa lámpara con candelabros para comedor, donde el artista ha empleado todos los recursos del oficio con resultado equivalente al que hubiera obtenido el fundidor y el cincelador en el bronce; hé aquí lo que mas llama la atencion en este grupo.

En cerrajería tambien es notable lo expuesto por los Sres. Bodart, Bergue, Perret y Moreau hermanos, algunos de cuyos productos compiten con los antes citados.

En un género diferente los Sres. Mesureur y Monduit exponen bellísimos trabajos ejecutados en cobre repujado al martillo; y, entre ellos, una reproduccion del leon de Belfort, esculpido por Bartholdi. El procedimiento empleado para esta clase de obras es el siguiente. Hecho un modelo en yeso de la estatua ú ornato que se va á reproducir, se construye una armadura de hierro ó esqueleto que se aproxime lo mas posible á la forma general. Luego, por medio de plantillas de madera, se modelan las grandes piezas de metal, al menos de una manera aproximada, colocándolas en su sitio con la plomada. Las partes mas movidas se modelan con perfiles hechos con zinc y tomados sobre el modelo de yeso, reproduciéndolas en sus mas delicados detalles con el martillo sobre la hoja de cobre sometida antes al primer trabajo. Hecho esto, colócase las diferentes hojas sobre la armadura de hierro, sujetándolas con pequeñas placas de union y roblones, todo lo cual se hace desaparecer á la vista con el martillo. En estas diversas operaciones, el cobre sufre tres ó cuatro veces la accion del fuego para que el recocado lo haga maleable, y una vez llegadas las piezas á su forma definitiva y recortado el metal, este toma al aire libre y sin preparacion previa una tinta bronceada muy agradable. Semejante trabajo requiere, como se ve, mucha precision y gran habilidad.

El níquel tiene tambien lugar y representacion en el local, en un grupo de expositores, ó mas bien una Sociedad que lleva el nombre de tan útil metal, cuyo precio se ha reducido gracias á los procedimientos del ingeniero M. Garnier. En 1878 se dió á conocer en Francia la creacion de la metalurgia del níquel; en 1879 ya se vió introducido en gran número de industrias; hoy se nos presenta como antiguo amigo,

vulgarizado y casi sobreponiéndose al cobre por sus cualidades y su precio.

Procede el metal de las minas que la Sociedad posee en Nueva Caledonia, y se exponen ejemplares diversos del mineral. Las fundiciones de níquel, resultado de su primera fusion, que provienen de las fábricas de la Sociedad establecidas en Nouméa, no contienen azufre y tienen hasta un 75 por 100 del metal; y por último, el níquel puro, maleable, con 97 ó 98 por 100, se obtiene en la fábrica de Septèmes.

Expone luego la Sociedad, como aplicaciones industriales, el metal laminado y forjado, fundido, en planchas, alambres y tubos, en bronce para campanas, en acero con base de níquel, etc., y de cada una de estas clases objetos diversos perfectamente trabajados.

La calefaccion y las cajas de valores ó arcas de hierro tienen tambien varios expositores, entre los que se encuentran del primer ramo M. Reveilhac, con la estufa americana llamada *El Faro*, y del segundo M. Gallet, que presenta arcas refractarias enteramente de hierro con una disposicion ingeniosa para preservar los documentos en el caso de un fuego interno, y M. Haffner con cajas de dobles paredes y nueva combinacion en sus cerraduras.

Brillantemente figura el mueblaje en la Exposicion que tan desaliñadamente reseñamos; pero obsérvase que mas que inventar formas nuevas y originales, los fabricantes de muebles parecen mostrar decidido empeño en rivalizar, reproduciendo los muebles, los colores y los elementos decorativos de pasadas épocas, si bien lo hacen con extrema habilidad y gran conocimiento de aquellos estilos.

Demuéstralo M. Beurdeley, hijo, con sus hermosos muebles de los siglos XVII y XVIII, habiendo copiado algunos célebres, de tal manera que se confunden con su original; así como M. Duvinage, que reúne á la imitacion de lo antiguo una fantasía enteramente parisiense para nuevas formas, colores y materias. Otros fabricantes se distinguen por sus trabajos de ebanistería, probando que aún vive este arte con sus gratas tradiciones; y los bronceos, las planchas, los barro cocidos, los cobres repujados y esmaltados dan valor á tales obras, sirviéndoles de auxiliares.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

(Se concluirá.)

## SEÑALES ACÚSTICAS.

El célebre profesor Tyndall ha emprendido últimamente, á peticion de la Comision inglesa encargada de la direccion de señales en las costas, una serie de experimentos muy interesantes acerca de las señales acústicas, á fin de llegar á determinar su límite de ac-

cion en tiempo de niebla; es decir, la distancia á que puedan oírse dichas señales en la mar y dar indicaciones útiles. Estos experimentos han sido efectuados sin levantar mano por espacio de un año, llevándolos siempre hasta sus menores detalles con esa escrupulosidad y exactitud que caracteriza todas las investigaciones del célebre físico. Sus esfuerzos y trabajos no han quedado sin recompensa, porque los resultados obtenidos exceden los límites de su programa y los fenómenos observados dan la explicacion de muchos hechos hasta ahora oscuros en la acústica. Así, pues, estos trabajos serán clásicos y deben figurar desde luego como indispensables entre los conocimientos físicos de importancia teórica y práctica.

Los experimentos se han organizado por Tyndall, con el concurso de los señores Close, Were, Atkins, el capitán Drew y el *Master Deputy* de la corporacion de Trinity House, el almirante Collison. Han tomado tambien parte en las observaciones el ingeniero Mr. Douglass y Mr. Edward, secretario del Master Deputy.

Las señales que habian de estudiarse se instalaron en la roca de South Foreland, en el Canal de la Mancha, sobre la costa meridional inglesa. Desde esta roca, que forma una especie de promontorio próximo á la bahía de Santa Margarita, y está situada frente por frente de la ciudad de Calais, se perciben fácilmente las costas de Francia cuando el cielo está despejado, distinguiéndose el campanario de la catedral de Boulogne.

Las observaciones se han hecho durante las altas mareas, separándose los experimentadores en un barco del sitio donde se producian las señales, hasta llegar á distancias donde los sonidos no se percibiesen. Los ensayos se han hecho durante diez meses; repitiéndose cada dia el mayor número posible de veces porque las condiciones de la atmósfera varían con mucha facilidad de un momento á otro, cambiando entonces la manera de propagarse el sonido.

Los primeros experimentos tuvieron lugar de Marzo á Julio, con bocinas ó trompetas, silbatos y cañones. Las bocinas, proporcionadas por Mr. Holmes, tenian una longitud de 3<sup>m</sup>,30; el diámetro de la parte inferior tenia cinco centímetros y el del pabellon 50. Las bocinas se dispusieron verticalmente, con el pabellon inclinado despues 90° á fin de que lanzase el sonido hácia el mar. El sonido se producía por medio de una lengüeta de acero de 23 centímetros de longitud y cinco de anchura, con un espesor de cinco milímetros, lengüeta que se ponía en vibracion por medio de una rápida corriente de aire.

Se colocaron dos bocinas ó trompetas en lo alto de la Roca de South Foreland, á 73 metros sobre el nivel del mar en la alta marea, y otras dos al pié del promontorio y á una altura sobre el Océano de 12 metros solamente.

Los silbatos eran análogos á los de las locomotoras; unos funcionaban con aire comprimido, otros con vapor de agua.

Los hechos observados en minuciosos y repetidos experimentos son muy numerosos, consignándolos Mr. Tyndall, en la relacion presentada á Trinity-House, con las explicaciones ó teorías sobre los mismos fenómenos, relacion que ha pasado á ser un documento oficial, desde que la Cámara de los Comunes ha votado su impresion.

Los resultados fundamentales que se desprenden de tan minuciosos experimentos son los siguientes:

1.º El sonido producido por las trompetas es mas intenso que el de los silbatos, pudiéndose propagar á mas larga distancia.

2.º La posicion del foco sonoro al pié ó en las cimas de la roca, no ejerce influencia alguna en la propagacion del sonido.

3.º La atmósfera constantemente varía de condiciones y estado físico. Media hora de diferencia basta para que un sonido que se propaga hasta 19 kilómetros, no llegue á percibirse á los tres ó cuatro kilómetros, sin que al parecer haya sobrevenido cambio aparente en la atmósfera.

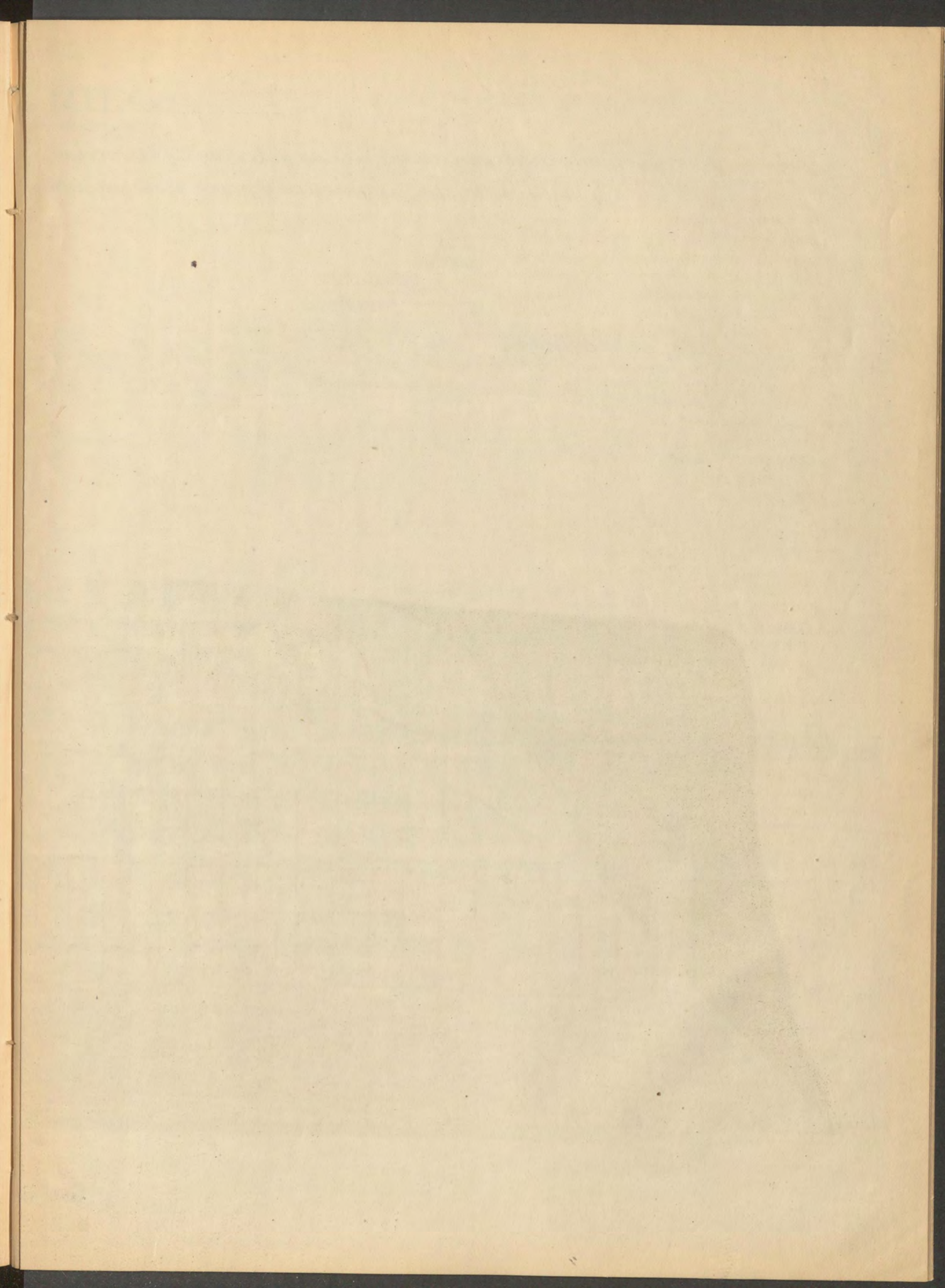
4.º No hay ninguna correlacion entre la transparencia óptica de la atmósfera y su transparencia acústica. En dia despejado no se percibia á los nueve kilómetros un sonido que en dias nubosos se sentía á los 20 kilómetros. En cambio una lluvia, aunque sea abundante, no impide la trasmision del sonido; y en algunos casos la facilita.

5.º Los sonidos se propagan con más facilidad en la prolongacion del eje del instrumento que en las direcciones trasversales. Un sonido de la bocina que se percibia perfectamente á los 12 kilómetros en la direccion del eje, no se notaba ya á los tres kilómetros en direccion perpendicular al eje.

6.º Una atmósfera completamente opaca puede ser mas apta para la trasmision del sonido, contra lo que generalmente se cree, que una atmósfera completamente clara é iluminada por un sol ardiente. El sonido puede, pues, propagarse fácilmente y oírse á través de la niebla, la lluvia, la nieve ó el granizo, tan lejos como á través de una atmósfera en calma y transparente, sobre todo si es poco higrométrica. Hecho muy útil para los marinos, que pueden determinar con precision la direccion y distancia de un foco sonoro, en condiciones en que no son perceptibles señales ópticas de ninguna clase.

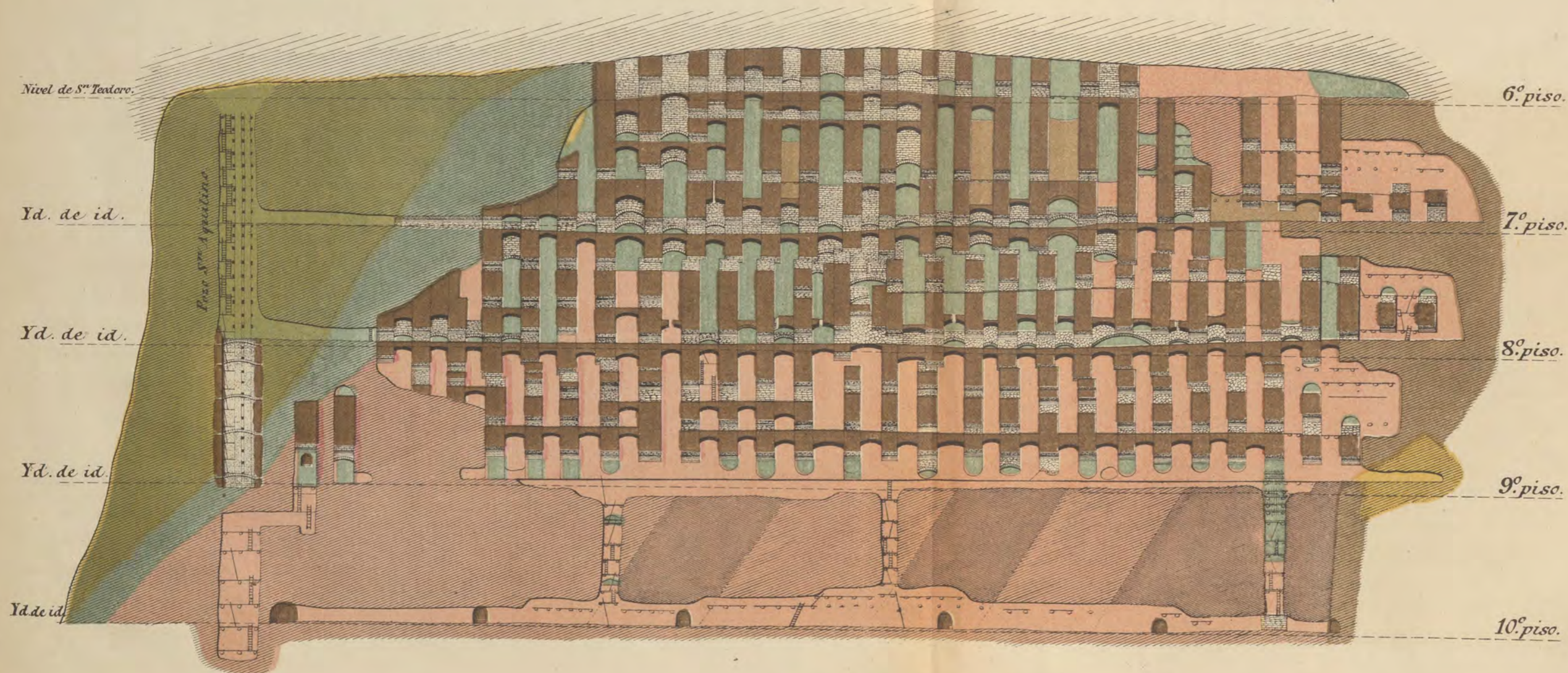
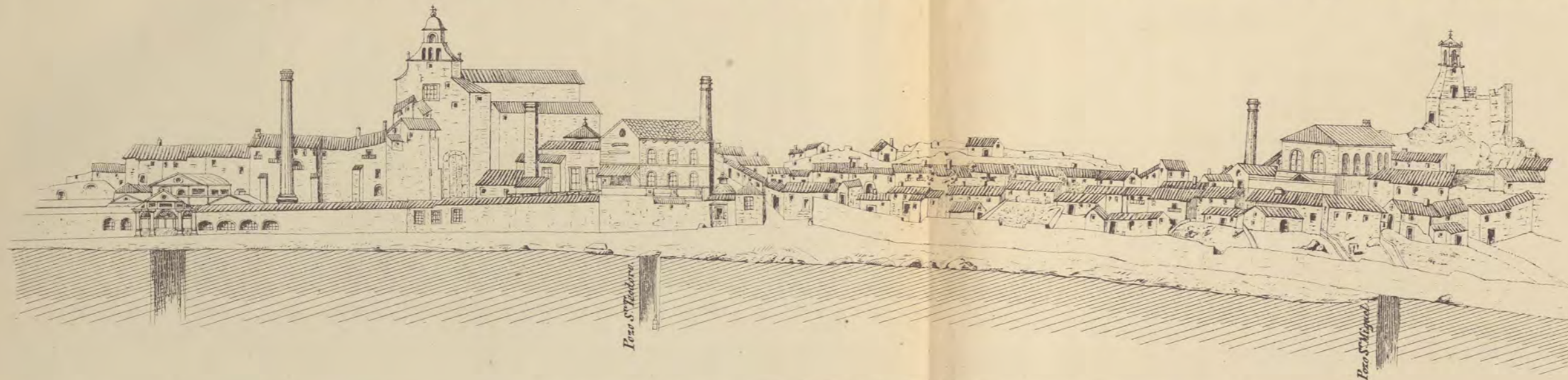
Despues de haber comprobado todos estos hechos de una manera completa, Tyndall trató de buscar con la sagacidad y talento que le distinguen la causa ó explicacion de todos ellos, dando á este fin la teoría siguiente.

Tyndall compara la atmósfera á los cristales forma-



# ALMADEN.

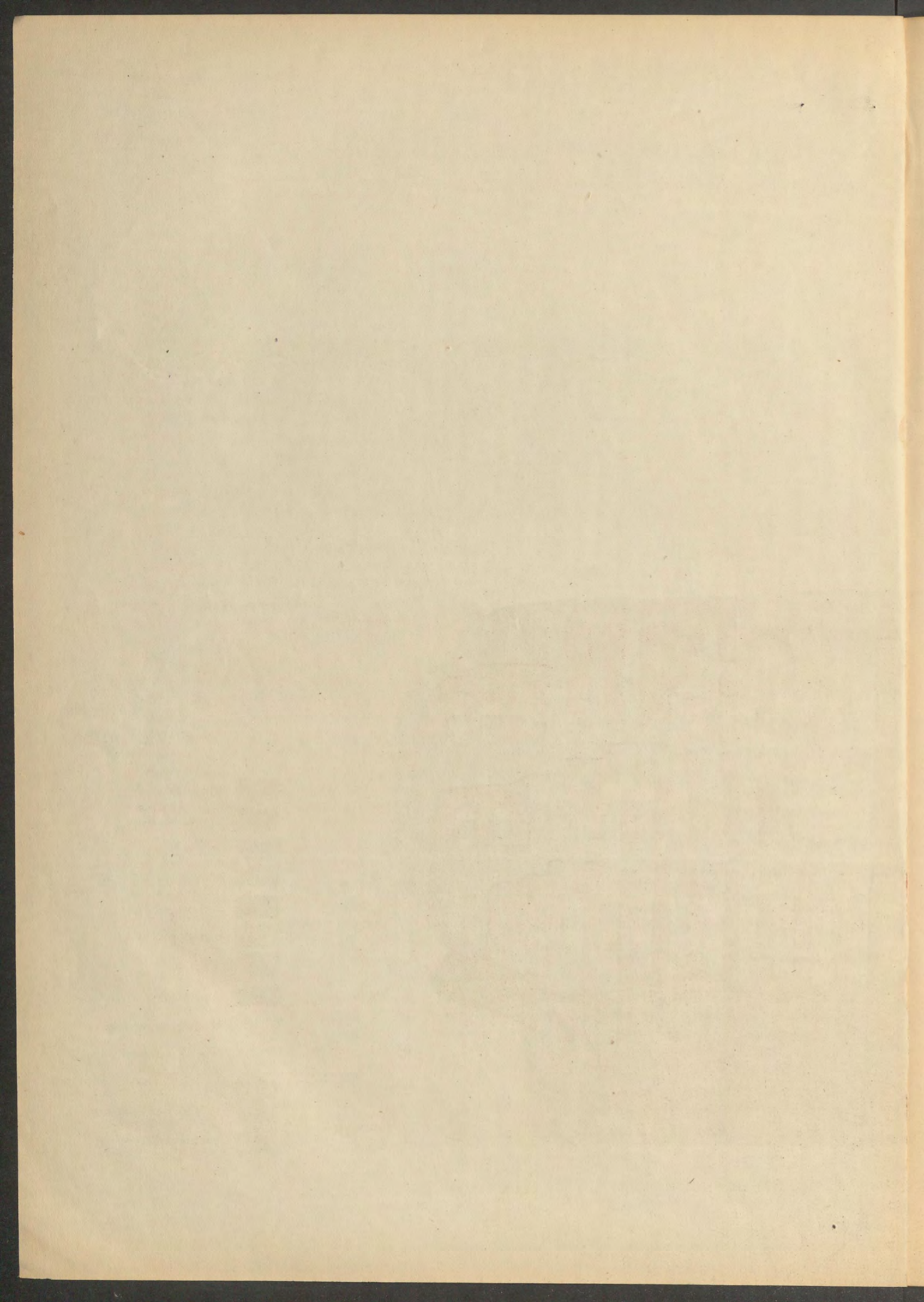
Corte longitudinal por los ejes de las galerías de dirección y su desarrollo del Plan de S.<sup>ta</sup> Nicolás, hastial del Norte y Vista del Establecimiento y parte del pueblo en su posición relativa sobre los criaderos.



## ESPLICACION.

-  Mineral rico.
-  Yd. mediano.
-  Cuarzita.
-  Llave de mineral.
-  Fraileasca.
-  Meláfero.
-  Pizarra.
-  Mampostería cortada.
-  Yd. en proyección.
-  Arcos transversales.
-  Yd. longitudinales cortados.
-  Yd. id. en proyección.
-  Comunicacion.

Escala de  $\frac{1}{800}$ .



dos de partículas absolutamente idénticas y agrupadas regularmente sin mezcla ninguna de sustancias extrañas. Estos cristales en tales condiciones son generalmente transparentes, porque nada modifica en su interior la dirección del rayo luminoso que los atraviesa, sin producirse ninguna reflexión capaz de interceptarlo. En un cuerpo heterogéneo sucede lo contrario; las moléculas diferentes agrupadas de distintos modos y con partículas de aire interpuestas, dan origen á reflexiones parciales que detienen la mayor parte de los rayos luminosos y son causa de la opacidad del cuerpo. Así sucede con el hielo, transparente cuando es puro y opaco cuando tiene aire mezclado.

Lo mismo acontece en una atmósfera cargada de vapor de agua, porque los glóbulos de vapor forman tantas soluciones de continuidad, que, aunque no intercepten los rayos luminosos, destruyen la homogeneidad de la atmósfera y detienen en gran parte las ondas sonoras. Este resultado se produce principalmente en los valles profundos, á las orillas de los ríos y lagos y bajo la acción de un sol fuerte. Despréndese entonces gran cantidad de vapor de agua que va á mezclarse con la atmósfera sin alterar su transparencia, pero sembrándola de pequeñas gotas ó copos invisibles. En estas circunstancias, bajo un cielo completamente azul y en un día claro y sereno, pueden ser interceptadas las ondas sonoras.

Así observó Tyndall que la propagación del sonido se verificaba mejor en el momento en que una nube ocultaba el sol, ó bien á medida que este astro iba descendiendo en el horizonte. Después de la puesta del sol, los sonidos empezaban á recobrar su intensidad máxima, transmitiéndose la onda sonora á 20 kilómetros, aun con viento contrario.

Nos parece oportuno citar aquí algunos hechos curiosos observados en distintas épocas y cuya razón se encuentra en la teoría ó explicaciones de Tyndall.

En la batalla de Cassano, en las márgenes de Adda, habida entre el duque de Vendome y el príncipe Eugenio, el cuerpo de ejército mandado por el hermano del duque, acampado á ocho kilómetros del campo de batalla, á la orilla misma del río, no percibió los cañonazos y no marchó á tomar parte en el combate. Del mismo modo en la batalla de Montereau, entre Napoleón I y el rey de Wurtemberg, batalla que duró siete horas, y con un cielo muy despejado, el príncipe de Schwartzemberg no oyó nada á una distancia de 20 kilómetros, y un oficial prusiano enviado á medio día en la dirección del campo de batalla no percibió el estampido del cañón hasta la distancia de seis kilómetros. En la batalla de Leignitz, en que Federico el Grande batió á Laudon, el feld-mariscal Dawn, que se encontraba solamente á una distancia de siete kilómetros, no percibiendo el ruido del combate no marchó al socorro de su compañero. Mr. Dove, citando su

experiencia personal, declara que no oyó el ruido de la batalla de Katzbach á la distancia de siete kilómetros, mientras que percibió claramente el de la de Bautzen á 80 kilómetros. Durante el sitio de París en 1870 se oían bien los cañonazos en ciertos días á esta última distancia.

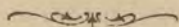
Humbolt, el ilustre autor del *Cosmos*, ya notó que las causas que alteran la homogeneidad de la atmósfera actúan también sobre la transmisión del sonido, citando el hecho de que el ruido de las cascadas del Orinoco es mucho más intenso durante la noche que durante el día. «Porque la llanura que se extiende á uno y otro lado del río hasta la cascada, se encuentra llena de hierbas y de rocas, y como durante el día la temperatura de las rocas es más de 30° superior á la de los terrenos cubiertos de hierbas, se eleva sobre cada una de las rocas una columna de aire caliente que destruye la homogeneidad de la atmósfera y detiene la transmisión del sonido.

Célebres son también los fenómenos observados en 1822 por la Comisión que realizó entre Monthery y Villejuif los memorables trabajos para determinar la velocidad del sonido. Se percibían muy bien los cañonazos cuando se propagaban de Norte á Sur; esto es, desde Villejuif á Monthery, distantes entre sí 20 kilómetros, mientras que apenas se notaban cuando se propagaba de Sur á Norte, ó sea de la segunda estación á la primera.

Por último, respecto á la facilidad para la transmisión del sonido á través de la niebla, de la nieve y del hielo, pueden citarse, á más de los experimentos últimamente efectuados por Tyndall respecto á las atmósferas brumosas, otros hechos muy curiosos. En una de las expediciones al polo Norte, efectuadas por el capitán Parry, el teniente Forster, encontrándose en Port-Bowen, á la sazón completamente helado, oyó á través del hielo una conversación sostenida en voz ordinaria entre los marineros á dos kilómetros de distancia.

El mismo Tyndall cita en sus obras una observación hecha en la cima de los Alpes suizos con motivo de sus célebres estudios sobre el movimiento de las heladas. Llegado á Chamounix el 25 de Diciembre de 1859 para observar en el invierno el movimiento del Glaciar, permaneció en aquellos puntos muchos días, durante los cuales cayó la nieve en tal abundancia, que la capa que cubrió el suelo alcanzó algunos metros de espesor, sorprendiéndose entonces al notar que, rodeado de nieve por todas partes, envuelto en violentas ventiscas que oscurecían la vista por completo, percibía perfectamente á través del hielo y nieve las palabras y los golpes de sus acompañantes á más de un kilómetro de distancia, ocupados en clavar las estacas que habían de servir para determinar el movimiento de los hielos.

Así, pues, puede afirmarse que el verdadero obstáculo para la trasmisión del sonido, no es, como se ha creído mucho tiempo, la niebla, ni la nieve, ni el granizo, sino la existencia en una atmósfera trasparente de una cantidad considerable de vapor de agua en forma de pequeñas vesículas que alteran completamente la homogeneidad del aire y dan lugar á otros tantos ecos que interceptan el paso de los rayos sonoros y les obligan á retroceder en su camino hácia el punto de partida.



### LAMINADORES DE FUNDICION EN LOS MOLINOS HARINEROS.

En una conferencia dada por el Sr. Mechwart en el Congreso de los molineros austriacos, y sin necesidad de entrar en detalles técnicos, mas propios de una lección, expuso las cualidades y dió la descripción de los laminadores de fundición dura.

La molienda por medio de laminadores, conocida de unos diez años á esta parte y que apenas se había empleado alguna que otra vez y como en secreto, debe la difusión y desarrollo que ha adquirido últimamente á la inteligente iniciativa del Sr. Federico Wegmann. Desde luego se han comprendido por las personas conocedoras en la materia las ventajas que presentan los laminadores de fundición dura sobre las muelas ordinarias de piedra, pudiéndose explicar en pocas palabras las principales diferencias entre estos dos sistemas de molienda.

Cuando se hace uso de las muelas, la molienda tiene lugar sobre una superficie en la que el grano se encuentra triturado muchas veces durante el largo trayecto que tiene que recorrer antes de salir, mientras que la molienda con los laminadores cilíndricos se verifica sobre una sola línea, de suerte que estos no tienen necesidad de desarrollar un trabajo inútil; y en esto precisamente es en lo que consiste la superioridad del nuevo método.

Reconociendo desde el principio la importancia que entrañaba la invención preconizada por Wegmann, los constructores y fundidores de Buda-Pest, señores Ganz y Compañía, se pusieron en relación con el primero y empezaron al poco tiempo la fabricación en grande escala, por vez primera, de cilindros laminadores de fundición dura, habiendo obtenido hasta ahora muy buenos resultados, gracias á la fama y á las excelentes cualidades de los productos que salen de sus fábricas.

Las materias primeras empleadas por los señores Ganz, así como los detalles de construcción de las máquinas que fabrican, han adquirido en breve plazo la aprobación general, hasta el punto de que todos los molinos principales del país y del extranjero se proveen de estos laminadores harineros, habiéndose ge-

neralizado con gran rapidez este nuevo sistema de molienda.

Digamos con este motivo algunas palabras acerca de la fabricación de la fundición dura. Para obtener una fundición fácil de trabajar, es preciso ante todo que la materia primera llene ciertas condiciones y que se forme el molde con una sustancia mal conductora del calor. Con este objeto se emplea ordinariamente arena seca de moldear, de tal suerte, que pueda verificarse lo mas lentamente posible el enfriamiento de la fundición. Si los moldes se construyeran con sustancias conductoras, como son las metálicas, por ejemplo, se enfriaría rápidamente el hierro en fusión en la superficie de contacto con el molde, al paso que la masa interior se enfriaría con mas ó menos lentitud.

La experiencia ha enseñado que la fundición gris dulce se forma con un enfriamiento lento á consecuencia de la desaparición de una parte del carbono que estaba combinado químicamente con el hierro, de suerte que dicha fundición se compone de una mezcla de hierro y de carbono, mientras que la fundición, enfriada bruscamente, presenta la misma combinación química de los dos cuerpos existentes en la masa en fusión. Esta combinación química del hierro con el carbono se presenta de color blanco y es muy dura. De aquí resulta la posibilidad de dar á ciertas partes de una pieza de fundición, sometidas á un desgaste mayor que las demas, una dureza también mayor, al paso que el resto de la pieza puede quedar de fundición dulce. Sin embargo, no todas las especies de fundiciones se prestan á este procedimiento sin inconvenientes, y aun cuando se produzca el fenómeno puede ser en escala pequeña é insuficiente para el objeto que se desea.

Volviendo á los laminadores de harina, haremos observar el éxito extraordinario que alcanzaron los cilindros laminadores de superficie rugosa, que ha fabricado la casa Ganz despues de la adopción de los cilindros de superficie lisa. Estos cilindros rugosos se formaban de tal modo, que los surcos ó rayas de los dos cilindros contiguos se cruzaban entre sí, formando hasta cierto punto una serie de tijeras que cortaban y trituraban los granos de la manera mas ventajosa, facilitando la separación de la harina y el salvado. La dureza de este rayado ha sido objeto de la admiración general, y no es exagerado el cálculo que le concede una duración de año y medio de trabajo constante, mientras que las muelas de arenisca necesitan repasarse casi semanalmente.

Observemos de paso que el empleo de los cilindros laminadores con rayado oblicuo, de que acabamos de hablar, se aproxima algo al sistema de molindas con muelas, excepto, como hemos dicho, en que los laminadores Trituran una sola vez, en el mismo punto y

con mas uniformidad. Ademas el trabajo del molinero es mas fácil y no exige tanto cuidado y experiencia como en la molienda con muelas.

Despues de los buenos resultados obtenidos con el empleo de los cilindros laminadores para separar la harina del salvado, se pensó en ejecutar la molienda de la misma manera, lo que naturalmente exigia mayor presion respecto á la cantidad que se habia de producir. En cuanto á la calidad no habia duda á consecuencia de los experimentos ya practicados.

El Sr. Mechwart se ha propuesto alcanzar el resultado apetecido adoptando la siguiente disposicion. Uno de los cilindros laminadores tiene una circunferencia de 700 milímetros en números redondos, y da 200 vueltas por minuto; por lo tanto, los puntos de la circunferencia recorren en un minuto un camino de 140 metros. La rapidez del movimiento del segundo cilindro es casi  $\frac{1}{5}$  de la del primero, lo que da una diferencia de 28 metros =  $\frac{140}{5}$  por minuto. Una muela de 1<sup>m</sup>,20 de diámetro da 120 vueltas por minuto y el espacio recorrido por un punto de su circunferencia sería por lo tanto de 480 metros en números redondos, y como la muela inferior está fija, la diferencia de velocidad máxima es de 480 metros por minuto, mientras que con los laminadores es solo de 28.

Acaso sería conveniente disponer el cilindro superior de modo que, aun cuando girase con la misma velocidad que el inferior, tuviera en su rotacion un movimiento alternativo paralelo á su eje. Pero esta, como cualquiera otra disposicion que se trate de introducir, deberá someterse á la piedra de toque de la experiencia.

Concluyamos diciendo con el Sr. Mechwart, que «para la molienda del grano ha concluido ya la edad de la piedra, y que empieza á reemplazarla ventajosamente la edad del hierro.»

J. A. R.

### FERROCARRIL ELÉCTRICO.

El ferrocarril eléctrico del Dr. Werner Siemens, que tanto llamó la atencion en la Exposicion industrial de Berlin en 1879, y ha estado funcionando todo el verano último en la de Bruselas, va á realizarse en la práctica, empleándolo para el transporte de viajeros en el interior de las poblaciones.

Por algun tiempo se han hecho repetidos ensayos de este sistema ante las autoridades municipales de Berlin, con el objeto de obtener de las mismas la concesion para construir y explotar un sistema de tranvías elevados, en variás de sus principales y mas frecuentadas calles.

Los carriles irian sostenidos por piés derechos de hierro, colocados en los rastrillos de las aceras; y como

la explotacion podia efectuarse sin producir humo, ruido ni molestia alguna para el público, la Compañía esperaba conseguir la concesion en vista de los satisfactorios resultados obtenidos en los ensayos.

Así ha sucedido, en efecto, á pesar de la oposicion de los propietarios de edificios situados en las calles por donde se proyecta la línea, quienes pretendian que la construccion ocultaria la vista desde las ventanas, y en consecuencia, disminuirá el valor de las fincas; y los Sres. Siemens y Holske han obtenido la concesion de una línea elevada en las afueras de Berlin, desde Lichterfeld Yeltow.

Trátase tambien en Liverpool de contruir un tranvía elevado á lo largo de los muelles de los doques ó almacenes. Esta línea está destinada al transporte de mercancías y se explotará empleando la electricidad como motor.

Es evidente que este empleo ha de facilitar mucho el que estos tranvías se extiendan en el interior de las grandes ciudades, pues no produciéndose por su explotacion ni ruido, ni humos, ni molestias, ni peligros de ningun género, no tienen ya razon de ser la mayor parte de las objeciones que contra ellos se presentaban.

Ademas las mismas máquinas que durante el dia sirvan para ejercer la traccion en estas líneas, pueden emplearse durante la noche en el alumbrado eléctrico de la poblacion, con lo cual podrá realizarse este en mejores condiciones económicas que hasta hoy.

En Madrid se ha pedido tambien autorizacion al Municipio y al Gobierno, hace ya tiempo, para construir un tranvía de esta especie en el interior de la poblacion; pero como sucede aquí frecuentemente, y sobre todo en asuntos que se rozan con nuestro municipio, no se ha adoptado, que sepamos, resolucion alguna acerca del particular, á pesar de la importancia del asunto y de los *tres años* transcurridos desde la fecha en que se solicitó la autorizacion.

R. DE U.

### INAUGURACION DEL PUENTE DE PALMAS.

Este puente es sin disputa uno de los monumentos mas notables con que cuenta Badajoz, y aparte de su magnificencia artística, es tanta y tan grande su utilidad, que puede decirse viene á desempeñar, con relacion á esta capital, el mismo é interesantísimo papel que la arteria aorta desempeña en la economía humana.

Creyéndolo así, suponemos no estará de mas recordar, siquiera sea á grandes rasgos y en cuanto nos lo permite la índole de este artículo, la historia de su fundacion y las vicisitudes por que ha pasado hasta nuestros dias.

A las influencias de Alfonso Garci Mendez, vulgarmente llamado Alfonso de Badajoz, se debe sin duda su ereccion, ocurrida, segun su primitiva inscripcion, en el año 1460, reinando Enrique IV de Castilla, de quien aquel era secretario.

En 1545, esto es, á los ochenta y cinco años de su fundacion, una crecida del Guadiana derribó tres de sus arcos que se recompusieron por orden de Felipe II el año 1596, es decir, 51 años despues de su caida.

Apenas habian trascurrido diez y siete años cuando en 1603 una nueva y mas formidable crecida arrolló diez y seis de sus arcos, de la márgen derecha en su mayor parte, que se levantaron en los años de 1609 á 1612; permaneciendo así hasta 1833, en que se repararon sus cimientos y arcos y se le puso un buen firme de piedra.

En 1870, con objeto de ensancharlo, se sustituyeron sus pretilos ó barandas de granito por otras de hierro que fueron arrollados, juntamente con los arcos números 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23, en la infausta y triste noche del 6 de Diciembre de 1876, noche cuyo recuerdo jamás se borrará y será eterno en la memoria de los habitantes de Badajoz.

Todavía no han pasado cuatro años, el tiempo apenas preciso para su reparacion, cuando volvemos á contemplarle nueva y admirablemente reconstruido gracias... ¿á quién? al arte y al trabajo.

En su primitiva fundacion constaba de 28 arcos y media una longitud de 521 metros de largo y 7,50 de ancho próximamente. Hoy cuenta 34 arcos y mide 586<sup>m</sup>,20 de longitud y 6,84 de ancho, comprendiendo los pretilos.

Los siete arcos últimamente arruinados han sido sustituidos por otros siete, cuatro de los cuales miden 18 metros de luz, los 17, 18, 19 y 20, y los otros tres 17<sup>m</sup>,50.

El espesor de sus pilas varía entre 3<sup>m</sup>,61 y 3,82, y los tajamares y contrafuertes retallan sobre el paramento del puente 2<sup>m</sup>,50 y un metro respectivamente.

A partir del estribo derecho se han abierto en los muros de acompañamiento cuatro arcos rebajados, que son los que se le han aumentado al puente, dos de ellos de ocho metros de luz y dos de cinco.

Sobre las pilas de los arcos, del 16 al 27, se han construido doce ojos de buey de seccion circular, cuyo radio es de 1<sup>m</sup>,50.

Como coronacion del puente, se han colocado las ménsulas necesarias, con las salidas convenientes, que, reunidas por medio de bovedillas, sostienen los pretilos de ambos frentes. El ancho entre pretilos, que ya hemos dicho es de 6<sup>m</sup>,84, comprendiendo estos, se descompone en 4<sup>m</sup>,50 de afirmado, que es lo que tenía anteriormente, y 9<sup>m</sup>,85 para cada ancho.

Estas son las esenciales reformas introducidas en

la nueva reconstruccion, llevada á cabo, y cuya feliz terminacion celebramos el domingo 10 de Octubre.

El inteligente y distinguido ingeniero jefe de la provincia, Sr. Cervera, con la cooperacion de su laborioso ayudante Sr. Flores, ha sabido ofrecernos admirablemente restaurada una obra que le honrará siempre y le distinguirá como uno de los mas notables individuos del Cuerpo á que pertenece. Felicitemos, pues, al Sr. D. Manuel Cervera, que con su celo digno del mayor encomio y con su actividad incansable, sufriendo unas veces los frios y soportando otras los abrasadores rayos de nuestro sol, le hemos visto siempre afanoso trabajando por devolvernos esa vía de comunicacion que tan indispensable era á nuestra existencia social.

(La Crónica de Badajoz.)

## TÚNEL DE SAN GOTARDO.

CONDICIONES DE SALUBRIDAD DEL TRABAJO EN LO INTERIOR.

A consecuencia de las alarmantes noticias que circularon entre el público acerca de las enfermedades adquiridas por los operarios empleados en esta obra gigantesca, y á instancias tambien del Gobierno italiano, el Consejo federal suizo nombró una Comision de facultativos que estudiara el asunto y diese cuenta de sus observaciones en una detallada Memoria.

Segun se desprende de los hechos consignados en ella, no existe en el túnel enfermedad alguna epidémica, como en un principio se creyó; y solo se observa que las malas condiciones higiénicas en que el trabajo se ejecuta producen enfermedades del pecho, anemia, y en general debilitan á los operarios empleados en las obras.

Al penetrar en el túnel estos pasan de una temperatura de 12 grados centígrados á la de 31; la atmósfera en que trabajan está cargada de vapores acuosos y de ácido carbónico, y se hace aún mas pesada por los miasmas desprendidos por las aguas estancadas de lo interior, el humo de las lámparas y las emanaciones de los mismos operarios. Los trabajos están mal alumbrados, les falta ventilacion, y los hombres trabajan casi siempre sumergidos en parte en el agua.

Estas condiciones se empeoran en el invierno cuando á consecuencia de las fuertes heladas, las bombas que inyectan el aire en lo interior no pueden trabajar con regularidad y desahogo.

Desde el principio de las obras hasta Marzo del corriente año han fallecido 122 operarios, y de entre estos 47 han perecido á consecuencia de accidentes diversos inherentes á este género de trabajo. En los tres primeros meses de este año se han despedido 70 operarios atacados de anemia.

La costumbre de trabajar de un modo continuo los

seis dias de la semana, influye poderosamente en la falta de salud de los operarios, pues se observa que aquellos que toman algunos dias intermedios de descanso, resisten mucho mejor las nocivas influencias del trabajo.

La Compañía, que tiene montado un hospital perfectamente servido, hace cuanto está en su mano por la salud de sus empleados y por las familias de los que fallecen.

### NOTICIAS.

Continúa la explotación de las canteras del cerro de San Telmo en Málaga para la extracción de piedra para escollera del puerto, por el mismo sistema que dió tan felices resultados en el primer ensayo. Acerca de la última voladura hemos recibido los siguientes detalles:

En el fondo de un pozo de veintinueve metros de profundidad se colocaron novecientos cincuenta kilogramos de dinamita con la correspondiente caja de cebos, de la que salían á través de un pequeño conducto de madera los alambres conductores del aparato de descarga, colocado á doscientos cincuenta metros. Sobre la dinamita, y valiéndose de la misma caja de fondo móvil, se colocaron papeles, palmitos y paja y se cegó el resto del pozo con hormigón hidráulico. En estas operaciones se han invertido cuarenta horas.

Hecho el disparo, sin ruido y sin que ni una sola piedra saltara por el aire, se desmoronaron sesenta y cuatro mil metros cúbicos en trozos de muy diversos tamaños, alguno hasta de quinientos metros cúbicos.

El corte que se trataba de arrancar presentaba un frente de sesenta metros de altura; la fuerza explosiva de la carga se ha invertido toda en quebrantar la roca, pues el relleno de hormigón del pozo ha quedado intacto después de la voladura, prueba clara del esmero con que se procedió en su ejecución.

*Precaucion sanitaria.*—El Gobierno francés, en vista del desarrollo que en aquel país ha alcanzado la epizootia, ha dispuesto que á las veinticuatro horas de haberse verificado en los ferrocarriles la descarga de ganados de toda clase, se limpien y desinfecten los vagones, y que asimismo se limpien y laven cuidadosamente con mucha agua los aparatos é instrumentos de carga y descarga, las corralizas ó depósitos provisionales, y también los puentes y demas objetos que se usen con el mismo fin en los muelles de todas las estaciones. Para que las Empresas de ferrocarriles puedan atender con puntualidad á este servicio, se les ha autorizado para cobrar un derecho de tres francos por cada vagón.

*Agalmatolita.*—Este nombre se da á un mineral, del cual hasta ahora solo se conoce una mina que se halla en los Estados-Unidos. Supónese á esa sustancia gran valor comercial y muchas aplicaciones en la fabricación de papel y otras. Este mineral puede confundirse con el talco, el jabón de sastrero y otros semejantes; pero propiamente no puede calificarse entre esas rocas magnesianas. Es untuoso al tacto; pero su textura es más firme, y aunque es de los minerales más blandos y puede rayarse con la uña, raya al talco, sin que pueda ser rayado por este.

*Observatorio astronómico.*—El nuevo observatorio astronómico de Warner, establecido en la ciudad de Rochester (Estados-Unidos), está siendo objeto de la curiosidad de los hombres científicos de aquel país.

El telescopio que va á montarse tendrá 22 pies de longitud y la lente 16 pulgadas de diámetro, de modo que será el tercero en magnitud de todos los que existen en el globo. La cúpula del edificio está construida de modo que pueden observarse diferentes partes del cielo. Es el observatorio más grande del mundo, entre los que son de propiedad particular, sosteniéndose con la especial dotación que le ha asignado M. H. H. Warner, propietario y explotador de varios específicos para curar las enfermedades de los riñones y del hígado. El profesor Swift, que á pesar de los pocos medios de observación de que ha dispuesto hasta el día, descubrió el año último en aquel país un nuevo cometa, estará en disposición ahora, por medio del observatorio de Warner, de perfeccionar sus investigaciones y hacer nuevos descubrimientos que la ciencia espera de él, no sin fundado motivo, dadas su actividad y sabiduría.

*Gran puente.*—Acaba de terminarse, sobre el Volga (Rusia), para el ferrocarril que va á Oremburgo, un puente de dimensiones superiores al de Moerdijk (Holanda), que es el mayor que se conocía, pues este último tiene seis metros menos.

La longitud del nuevo puente es de 1270 metros; tiene 13 arcos, se han empleado 6552 toneladas de hierro y ha costado 4630000 rublos. De arco á arco cabe, en longitud, el palacio de Invierno de San Petersburgo. La construcción empezó en 1877 y ha durado tres años.

*Nuevo canal americano.*—Se está estudiando en los Estados-Unidos el proyecto de un nuevo canal que una el caudaloso San Lorenzo con el no menos caudaloso Misisipí, y que permita la navegación á buques de 2000 toneladas. Se calcula el coste total en 18 millones de dólares.

No hay que decir que este canal sería la riqueza de todo el centro de los Estados-Unidos.

*Salvavidas.*—La Compañía de tranvías de Barcelona tiene en estudio un aparato salvavidas; que considera ha de evitar todo riesgo á las personas que tengan la desgracia de caer delante de las ruedas de los carruajes.

*El comercio del mundo.*—El profesor G. Fr. Kolb, antiguo miembro del Parlamento bávaro, acaba de publicar un *Manual de Estadística comparada* que trae una parte interesantísima sobre el comercio del mundo entero.

Regístrase en esa parte un cuadro del valor del comercio exterior de cada nacion indicada en millones de marcos.

Es el siguiente:

Gran Bretaña.....	41 800
Alemania.....	8 000
Francia.....	7 400
Estados-Unidos.....	4 250
Bélgica.....	3 550
Rusia.....	2 280
Austria.....	2 400
Holanda.....	2 000
India inglesa.....	2 000
Italia.....	1 832
Australia.....	1 830
Brasil.....	1 600
Suiza.....	1 400
Escandinavia.....	1 070
América del Norte (inglesa).....	900
China.....	850
América del Sur (Chile, Perú, Bolivia, Ecuador, Paraguay, República Oriental y Venezuela).....	580
España.....	570
República Argentina.....	425
Egipto.....	410
Antillas.....	350
Turquía.....	330
Portugal.....	230
Japon.....	200
India holandesa.....	180
Rumania.....	180
Méjico.....	175
Grecia.....	150
Persia.....	142
Colombia.....	142
Servia.....	60
América Central.....	23
Túnez.....	23

*Canal del Puerto de Santa María.*—Caducada la concesion de la mejora y canalizacion del rio Guadalete en el Puerto de Santa María, se han fijado nuevos

plazos para verificar las obras, el último de los cuales espirará en 1.º de Junio de 1882, caducando la nueva concesion en cuanto se falte á cualquiera de ellos.

*Nuevo Establecimiento científico.*—Nuestro distinguido amigo D. Cecilio de Lora, ilustrado jefe de la Armada y rico propietario, ha establecido á sus expensas en la finca de Valdesevilla, en la provincia de Badajoz, una biblioteca, una estacion meteorológica y un gabinete topográfico.

Consta al presente la biblioteca de unos 700 volúmenes, pertenecientes á ciencias, artes ó industria, especialmente los de mas inmediata y útil aplicacion práctica. Dicha biblioteca es pública, y con condiciones sumamente fáciles para disfrutarla, como dictadas por un profundo amor á la difusion del saber.

La estacion meteorológica, que abrió su servicio el 15 de Mayo último, está en correspondencia con la red general, por Real orden del 8 del mismo mes, y sus observaciones se insertan en la *Gaceta de Madrid*, en el *Boletín Demográfico* y otras publicaciones, así oficiales como particulares. Esta estacion remite diariamente el parte meteorológico, no solo á los periódicos oficiales y demas que lo soliciten, sino tambien á los alcaldes de Badajoz, Albuhera y Almendral, y á todos los pueblos y particulares que lo deseen, mediante abono del valor de los impresos y sellos de correos, ó bien cediendo el equivalente en algun libro, plano ó utensilio á propósito para el Establecimiento. Todos los dias hasta la puesta del sol, se colocan en sitio visible del caserío de Valdesevilla, las observaciones que se verifican á las nueve, para que se aproveche de ellas y saque nota todo el que guste.

El gabinete topográfico está provisto de los instrumentos mas usuales para el levantamiento de un plano, instrumentos de que podrá servirse durante treinta dias toda persona que acredite saber manejarlos ó posea un título académico.

En resumen, las tres fundaciones del Sr. D. Cecilio de Lora tienen un fin de real y verdadero provecho, y es de desear que su noble y desinteresado propósito halle imitadores en las personas acaudaladas de otras provincias, en cuya iniciativa debe esperar el país mas progreso de solidez efectiva que en las siempre discutidas y nunca bien ejecutadas disposiciones gubernativas, tan efímeras como los partidos políticos que alternativamente las patrocinan.

*Descubrimiento astronómico.*—El profesor Pickering, director del *Harvard Observatory*, acaba de hacer un descubrimiento de los mas importantes para la fisica astronómica. Una estrella aparece en el telescopio ordinario como un punto luminoso, brillante, pero no mayor que observada á la simple vista.

El profesor Pickerin ha observado que interponiendo un prisma entre el objetivo y el ocular, la imagen luminosa de la estrella se trasforma en una faja continua; pero si se dirige el telescopio á una nebulosa planetaria, la imagen toma la forma de un punto y no de una banda, lo cual permite al astrónomo distinguir inmediatamente la estrella de la nebulosa. Tambien ha hecho otra reciente y nueva observacion, que consiste en una faja en la que aparecen dos puntos luminosos. La naturaleza de esta nebulosa es objeto de estudio del citado profesor. (*Scientific American.*)

**Arbolado para purificar el ambiente.**—Varias son las especies arbóreas que reunen en alto grado la propiedad de purificar la atmósfera, mejorando con ello la salubridad de las comarcas en que vegetan. Entre otras pueden citarse los pinos y los eucaliptos, que con sus emanaciones balsámicas impregnan el ambiente de elementos beneficiosos por sus efectos saludables; las emanaciones del pino son muy saludables para los que padecen de tisis, así como las del eucalipto lo son para combatir las calenturas intermitentes. El aceite esencial que desprende el eucalipto, es en tal cantidad en algunas especies, como es el *Eucalyptus amigdalina*, que sus hojas contienen de 3 á 6 por 100 de su peso de aceite esencial.

Se han hecho minuciosos estudios para conocer el modo de obrar de estas emanaciones de aceites esenciales para purificar la atmósfera, y se deduce de ellos que la humedad atmosférica y el oxígeno del aire obran como oxidantes de ellos, produciéndose un peróxido de hidrógeno que goza de las propiedades del ozono ú oxígeno electrizado, y determinan además la formación de principios alcanforados, que, como es sabido, poseen una poderosa acción antiséptica purificadora.

Los ensayos hechos de las cantidades proporcionales de aceite esencial contenido en el eucalipto, han servido de base para calcular que los bosques de aquellos árboles de la Australia Meridional y la Nueva Gales del Sur pueden en su follaje contener una cantidad de principios volátiles, capaz de esparcir en la atmósfera 92 785 023 toneladas de peróxido de hidrógeno puro y 507 587 945 toneladas de principios alcanforados, con lo cual se puede comprender la energía oxidante de una atmósfera en tales condiciones, donde no sería posible el desarrollo de los elementos orgánicos perniciosos, como lo son los gérmenes palúdicos que se desprenden en parajes encharcados y pantanosos, y cuyo saneamiento se puede conseguir por medio de plantaciones de aquellas especies, procurando favorecer su desarrollo y crecimiento, y adaptando al terreno las especies que mejor vegetan en relación al suelo y clima.

**Luz eléctrica poderosa.**—Expresado por el Almirantazgo inglés el deseo de tener una luz eléctrica muy poderosa, la Compañía titulada *Anglo-American Electric Light Company*, ha presentado el proyecto de un aparato especial para responder á este deseo. El 18 de Noviembre último se ha hecho el ensayo experimental en lo alto de los talleres de la Compañía, en York Road, Lambeth, y ha resultado de claridad y penetración excepcionales. Produce esta luz, dice *El Times*, una máquina de Brush, su fuerza es equivalente á la de 47 000 bujías, y constituye la mas poderosa y mayor luz aislada que se ha podido obtener hasta la fecha. Los polos de carbon que en ella se emplean tienen un cuarto de pulgada de diámetro, y para conducir la corriente son necesarios hilos de media pulgada de diámetro.

La máquina de Brush, empleada para engendrar la corriente, es de la misma magnitud que la empleada para producir diez y seis luces, pero está construida de manera que se utiliza la mayor potencia luminosa que adquiere la luz eléctrica cuando está concentrada en un solo foco. La luz así producida tiene, por consiguiente, mayor intensidad que la suma de los diez y seis focos producidos por las máquinas ordinarias. Por otra parte, la máquina no exige mas que una fuerza motriz de ocho caballos, que suministra una máquina de vapor de fuerza de catorce caballos.

**Revestimiento del hierro.**—Se ha inventado en París una preparación para impedir la oxidación del hierro expuesto á la intemperie y aplicable á las obras ornamentales de aquel metal. Consiste el procedimiento en pintar la superficie con una capa muy clara de borato de plomo, que lleve disuelta una pequeña cantidad de óxido de cobre, y lentejuelas de platino mezcladas: esta composición, calentada fuertemente, se aplica con una brocha ó se sumerge en ella el objeto de hierro, que por esta preparación adquiere color gris cristalino reluciente, semejante al del hierro bruñido. El coste de la operación equivale al de tres capas de pintura.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 6 DE DICIEMBRE DE 1880.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
<b>Laton.</b>						
Planchas, por libra . . . . .	»	»	7	»	»	7½
Yellow metal . . . . .	»	»	6	»	»	6½
<b>Cobre.</b>						
Barras de Chile, por tonelada . .	64	5	»	64	15	»
English tough best . . . . .	66	10	»	67	»	»
Planchas . . . . .	70	5	»	74	»	»

Hierros.			L.	S.	D.	L.	S.	D.
Welsh, barras, por tonelada...	5	40	»	6	40	»		
Staffordshire, d <sup>o</sup> .....	6	»	»	7	40	»		
Fundicion núm. 1, Cleveland..	»	44	»	»	45	»		
Plomo.								
Inglés, por tonelada.....	15	5	»	15	15	»		
Español.....	15	»	»	15	2	»		
Planchas.....	16	»	»	16	5	»		
Plata.								
Onza.....	»	»	»	»	»	»		
Azogue.								
Frasco.....	6	5	»	6	10	»		
Acero.								
Fundido de 1. <sup>a</sup> , por tonelada...	34	»	»	50	»	»		
Inglés para resortes.....	14	»	»	22	»	»		
Estaño.								
Straits, por tonelada.....	92	40	»	93	»	»		
Banca.....	92	40	»	93	»	»		
Inglés refinado.....	95	»	»	96	»	»		
Hoja de lata.								
De leña I. C., por caja.....	»	18	»	»	24	»		
De coque, id.....	»	16	»	»	20	»		
Zinc.								
Planchas inglesas, por tonelada.	20	»	»	21	»	»		

CARBONES.

Carbones.								
Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	40	»		
Coke.								
Durham, por tonelada.....	»	12	»	»	12	6		
Cleveland.....	»	9	9	»	10	»		

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.			L.	S.	D.	L.	S.	D.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	2½	»	»	4½		
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0¾	»	»	1		
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	38	»	»		
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	6		
— en polvo, por quintal..	»	10	9	»	41	»		
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	3	»	5	6		
Borax refinado, por quintal....	»	60	»	»	63	»		
Azufre inferior, por tonelada...	6	5	»	6	7	»		
Azufre flor, por tonelada.....	11	»	»	13	»	»		
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»		
Sulfato de cobre, por quintal...	»	20	»	»	20	3		
Acetato de plomo, por quintal..	»	37	6	»	38	6		
Minio, por quintal.....	»	16	9	»	17	»		
Carbonato de plomo, por quintal.	»	22	»	»	22	6		
Litargirio, por quintal.....	»	28	6	»	29	»		
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6		
Nitro inglés refinado, por quint.	»	27	»	»	29	»		
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»		
— de Bengala, por quintal..	»	23	»	»	23	3		
Sosa cáustica, por quintal.....	»	9	9	»	10	5		
— cristalizada, por tonelada.	3	»	»	3	2	»		

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Noviembre.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta de 21 de Noviembre.—Real decreto de 19 de Noviembre de 1880, nombrando inspector de segunda clase del Cuerpo de Ingenieros de Minas á D. Ignacio de Goenaga.

Real órden de 6 de Noviembre de 1880, concediendo á D. Tomás Trigueros terrenos abandonados por el mar en la playa de San Andrés (Málaga).

Gaceta del 25.—Real órden de 20 de Noviembre de 1880, declarando terminada la licencia ilimitada que disfrutaban varios ayudantes de Obras públicas de la clase de cuartos.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
23 Noviembre.	Sevilla.	18 Diciembre.	Carretera de Écija á Olvera, seccion entre el cerro de Jesus y Osuna.....	Construccion.	205 143'76
»	Huelva.	20	»	»	»
24	Orense.	17	Carretera entre el barranco de Santa Ana y el de la Vega del Centeno.....	»	1 349 544'63
»	»	»	»	Acopios.	20 526'58
25	Almería.	20	Carretera de Orense á Santiago.....	»	5 564'39
»	»	»	Carretera de Águilas á Vera, trozos tercero y cuarto.....	»	»
»	Orense.	18	»	Construccion.	412 946'44
»	»	»	Carretera de Villacastin á Vigo, segunda seccion.	Acopios.	18 628'44
»	»	»	Carretera de Villacastin á Vigo, primera seccion.	»	20 462'30
»	»	17	Carretera de Barbantiño á Pontevedra.....	»	16 904'68
26	»	18	»	»	9 953'19
»	Madrid.	23	Carretera de Villacastin á Vigo, tercera seccion...	»	»
28	Madrid.	16	Carretera de Villanueva á las Rozas (P).....	Construccion.	123 812'90
»	»	»	Carretera de Madrid á Coruña.....	»	24 998'11
»	»	»	Carretera de Madrid á Portugal.....	»	33 120'00
»	»	»	Carretera de Madrid á Francia, por la Junquera..	»	21 303'75
»	»	17	Carretera de Fuencarral á Manzanares.....	»	21 420'82
»	»	»	Carretera de Madrid á Fuenlabrada.....	»	34 134'87
2 Diciembre.	Albacete.	22	Varias carreteras.....	»	»
3	Valencia.	20	Varias carreteras.....	»	»
5	Sevilla.	20	Varias carreteras.....	»	»
»	»	»	Carretera de Castilleja á Badajoz.....	»	16 940'88
»	»	»	Carretera de Alcalá de Guadaira á Huelva.....	»	21 488'97
»	»	»	Carretera de Santa Olalla á Fregenal.....	»	15 738'53
»	»	»	Carretera del ferrocarril de Córdoba á Sevilla y Écija.....	»	11 184'31