

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO IV.

Madrid 10 de Agosto de 1879.

NÚM. 15.

VOLADURAS SUBMARINAS.

(Lámina X.)

1. *Dificultades con que se tropieza en las voladuras submarinas.*—No vamos á exponer una teoría de las voladuras; esto formará el objeto de otros estudios bien curiosos y dignos, por cierto, de llamar la atención, pues disponemos de suficientes materiales para componer un trabajo especial sobre la materia. Vamos, tan solo, á dar noticia de las voladuras mas notables de rocas submarinas, uno de los mas costosos, lentos y penosos trabajos de cuantos al ingeniero se encomiendan. Los bajos, que se intenta hacer desaparecer, se encuentran de ordinario en puntos desabrigados, expuestos á las corrientes, al choque de las olas y de la marejada, y á las rompientes, que tan frecuentes son en sitios tales.

De lo dicho resulta, cuan grandes inconvenientes ha de ofrecer, para el trabajo, una balsa ó un andamio flotante. En la voladura de la peña denominada Pots-Rock, en el canal de New-York, solo en raras ocasiones, fué posible amarrar, sobre ella, la balsa, y nunca hubo medio de trabajar desde la plataforma. En la voladura de la roca Blossom iniciada por medio de una balsa para andamio, fué necesario abandonarlo por otro sistema fijo y mas estable. Si en la voladura de la Rose, en la entrada del puerto de Brest, se utilizó una balsa, sus servicios estaban limitados á sostener los aparatos destinados á los buzos que trabajaban en el fondo del mar. En la limpia del antepuerto de Gijón, se ha usado y continúa usándose un andamio flotante sostenido por dos gabarras, pero trabaja, de ordinario, en puntos abrigados, y solo en tiempos de calma, en las rocas exteriores que se volaron para franquear la entrada de aquel puerto. Cuando se trabaja en lo interior de un puerto, y en un recinto abrigado, la operacion es relativamente fácil, y son muchos los desmontes practicados, ya sobre andamios fijos, ya flotantes. Generalmente se exige una cabria ó martinete para el manejo de los barrenos, cuyas barras alcanzan, á veces, longitudes exageradas, y no pueden ser manejadas á brazo en la forma usual. Se necesita tambien, para el barreno, una guía que consiste de ordinario en un tubo de hierro apoyado contra el fondo de la roca, ó clavado en ella.

Conviene dejar agujeros en la parte inferior del tubo; la barra hace, entonces, el efecto de un émbolo que extrae el agua, y con ella arrastra los detritus de la roca, que la barrena ha dejado en el fondo del agujero. Otra precaucion, que tambien acostumbra á tomarse, es llevar los barrenos á una profundidad mayor que la marcada á fin de no tener que desmontar, nuevamente, las puntas salientes que quedan en el fondo. En la voladura de unas rocas para ahondar el lecho en la ria del Saverna, los barrenos, abiertos en marga dura, profundizaron hasta 0^m,60, por debajo de la cota marcada al fondo.

2. *Aparatos.*—Pocas veces la tranquilidad del mar (especialmente en los sitios en donde existen bajos á flor de agua), permite trabajar con barrenos, desde un andamio, ya sea fijo ya flotante; ocurriendo, con harta frecuencia verlos arrastrados por la violencia de las olas ó de las corrientes. Tambien estas construcciones auxiliares son obstáculos á la navegacion, cuando el trabajo tiene por objeto profundizar los canales ó pasos navegables por donde transitan los buques. Los ingleses demuestran aficion marcada á la campana de buzos; de una de las mas perfectas, usada en las fundaciones del muelle de Dublin, dimos la descripcion en nuestro *Tratado de construccion en el mar* (cap. xv pág. 491).

En los sitios en donde la mar trabaja, especialmente cuando hay poco calado sobre el bajo, ni los buzos mismos pueden trabajar cómodamente, ni hay medio de suspender las campanas, ni suspendidas tendrian la suficiente estabilidad para dar resultados de algun valor. Se necesitan aparatos mas estables, que descansen sobre el suelo. El general Newton en los Estados-Unidos, usaba una cúpula de hierro (Lámina X, figuras 1.^a á 4.^a), de 9^m,15 de diámetro en la base, 3^m,66 en la abertura superior, y 4^m,50 de altura. Por la abertura se introduce un tubo cilíndrico, y se rellena con arcilla el espacio que media entre la cúpula y el cilindro que sirve de ataguía para abrir un pozo dentro del tubo, desde el cual parten las galerías que conducen á los hornillos. Para el manejo de la campana, lleva un ponton rectangular de 37 metros de largo y 15 metros de ancho, dejando en el centro un hueco de 10 metros. Esta plataforma sostiene cuatro tornos de vapor, con las gruas necesarias para elevar las materias extraidas de la excavacion.

Utilizando un aparato proyectado por Coulomb, se mejoró la campana de buzos convirtiéndola en una cámara de trabajo fija al suelo. Cuando la campana descansa sobre él, cargándola con lastre, se expulsa el agua inyectando aire dentro de la cámara de trabajo; los obreros que hasta entonces se habrán mantenido fuera del alcance de las aguas, colocados en una plataforma superior á su nivel, bajan de ella para trabajar sobre la roca.

La campana descansa sobre el fondo por el intermedio de ocho muletas ó barras, que corren por el exterior, en anillas; las barras se sujetan, en la posición que debe tener la campana, con tornillos. Lleva en el techo una válvula que permite á los obreros el paso desde la cámara de trabajo al exterior. Otra abertura en la proa da ingreso á la cámara del lastre. Este aparato se usó para profundizar la canal que conduce al puerto de Croisic. El precio del metro cúbico de la extracción de la roca, teniendo en cuenta el gasto de la campana, fué de 39 pesetas.

La mar no cubre esta campana, calculada y dispuesta para trabajar con 2^m,50 de agua, como profundidad máxima. M. Herent ha mejorado las condiciones, adaptándola á grandes profundidades, desde 5 á 15 metros. Figurémonos un gran cajón ó campana de palastro, de 10 metros de largo, 8 de ancho y 7 de altura. En la parte inferior, á dos metros sobre el fondo, corre un techo divisorio que separa la cámara de trabajo de la de flotación. En el centro se eleva, desde el piso divisorio, hasta un metro por encima del nivel máximo, una chimenea de tres metros de diámetro, con una escalera de comunicación en el interior. La parte inferior del tubo, ligeramente ensanchada, encierra las esclusas de aire, que establecen la comunicación entre la cámara de trabajo y el exterior. La placa que cierra la comunicación tiene la forma de un tronco invertido de pirámide, con cristales para alumbrar los trabajos con una lámpara eléctrica. Las paredes exteriores, y el techo divisorio, van cubiertos ó forrados con una masa de fábrica que sirve de lastre fijo y como refuerzo.

Para la extracción de los productos excavados se establecen lateralmente dos monta-cargas, compuestos cada uno de dos tubos, por cuyo interior corre una cadena sin fin, cuyos eslabones llevan platillos forrados de goma elástica, para impedir el paso al aire, y sobre los cuales se colocan, en el fondo de la campana, los cestos ó cajones llenos con los productos excavados, y los vacíos, cuando se han desocupado al salir al exterior. Dos tambores, uno en el extremo superior y otro en el inferior de la cadena, van montados sobre ejes colocados entre los dos tubos de cada elevador, y son los que, por su movimiento, arrastran la cadena con los platillos y la carga colocada en ellos.

Sobre la parte superior de la campana, hay dispuesta, á 16 metros de altura sobre el fondo, una platafor-

ma de 7^m,5 por 4^m,5, para colocar en ella los tornos y cabrestantes para la maniobra. Cuatro escalas, una en cada costado, sirven para bajar, al fondo del mar, por el exterior de la campana.

Las maniobras de subir y bajar el aparato, se practican: 1.º Por medio de un tubo de comunicación del exterior con la cámara de trabajo, para introducir en la campana aire comprimido. 2.º Otro provisto de una llave para hacer pasar el aire comprimido desde la cámara de trabajo á la de flotación. 3.º Otro de expulsión del agua que esta contiene, cuando se quiere elevar la campana. Las máquinas y bombas para el trabajo ó inyección del aire comprimido, pueden instalarse sobre pontones ó gabarras, atracadas al costado de la campana.

3. *Barrenos.*—Muchas son las rocas submarinas que por medio de barrenos se han desmontado, y por eso solo citaremos los trabajos de este género mas notables, que son los realizados en algunos puertos de los Estados-Unidos. El canal que conduce al puerto de Boston, quedaba reducido á 75 metros de ancho, por dos rocas, la Corwin y las de la Torre, con 5 y 5 ½ metros de calado, respectivamente. Se quiso ensancharlo hasta 180, desmontando aquellas rocas á 7 metros por debajo de las bajas mares. Las minas de superficie, ó masas explosibles, no hicieron efecto en aquella roca pizarrosa y tenaz, por lo cual fué forzoso apelar al procedimiento ordinario, pero empleando máquinas perforadoras para abrir barrenos de 0^m,08 á 0^m,09 de diámetro. Estos barrenos profundizaban hasta 0^m,30 mas abajo del calado de 7 metros que se intentaba dar. La pólvora ordinaria no produciendo efecto, se emplearon pólvoras mas enérgicas, de base de clorato y prusiato amarillo de potasa, encerrados en tubos de goma. Se desmontaron, por este procedimiento, 150 toneladas en la roca Corwin, y 1 356 en la de la Torre. Costó la obra 160 000 pesetas resultando al precio enorme de 103,60 pesetas (¿papel?) la tonelada.

En el paso denominado *Hell-gate* (puerta del Infierno), que conduce á New-York, obstruido por numerosos bajos, despues de haber desmontado una parte de las rocas por medio de la explosión de cajas, se hizo uso, en 1867 y 1869, de la cúpula de Newton para abrir en el arrecife del *Diamante*, barrenos desde 2^m,14 á 4 metros de profundidad variando de 0^m,10 de diámetro medio, cargados con 14 á 16 kilogramos de nitroglicerina.

4. *Explosiones.*—La explosión de grandes masas de pólvora, encerradas en cajas, se usó con bastante frecuencia en aquellos puntos donde la violencia de las corrientes, la fuerza del mar, ú otras causas se oponían á establecer un andamio flotante ó fijo. El Pot-Rock, uno de los numerosos bajos que obstruían el bósforo de *Hell-gate* (New-York), impedía el paso á la marca,

originando, el desnivel, una violenta corriente, con un remolino peligroso para los buques de pequeño porte, y una fuerte resaca que los echaba á pique. La roca se compone de un gneis durísimo y tenaz, cruzado por venas de cuarzo. El calado es de 2^m,44 en lo mas elevado de ella, con 0^m,60 de extension superficial; pero al Este y al Oeste baja á 4^m,27; y al Norte y al Sur á 7^m,30. Se desmontó, hasta la profundidad de 6^m,10 en una longitud de 40, y un ancho medio de 9. Se extrajeron 851 metros cúbicos de roca, empleando 230 cargas de 56^k,63 cada una, ó sea 15^k,50 por metro cúbico de roca desmontada, ó 3^m,64 de esta, por carga. Se daba fuego á las minas por medio de la electricidad. Todavía se continuó trabajando en aquel punto hasta invertir 14 500 kilogramos en 284 cargas. En los bajos de la Sarten y de Way, se gastaron 12 680 kilogramos, en 240 cargas; ó sea 52^m,83, término medio por carga.

Tambien se aplicó el mismo procedimiento en la barra de Fecamp, cuyo suelo, de roca caliza, cubierta con creta compacta y dura, se excavó por medio de cajas inflamadas con la electricidad. Las cajas se colocaron con buzos, siendo de 50 kilogramos las cargas de mayor efecto. Se desmontaron unos 2 200 metros cúbicos, gastando 7 170 kilogramos, 3^k,26 por metro cúbico.

5. *Voladura de la roca La Rose, en Brest.*—Esta roca de un gneis muy duro y compacto, estaba situada en medio del canal de entrada: tenía la forma de un cono elíptico, cuyo vértice estaba á 0,77 metros debajo del límite inferior de las bajas mares de equinoccio, y cuya altura variaba de 5 á 6 metros sobre la arena que cubre el fondo. Se quiso desmontar un volumen de 2000 metros cúbicos. El desmonte se llevó algo mas abajo del nivel de esta capa, empleando el procedimiento de cargas de pólvora, de 50 á 60 kilogramos (por ser la carga que al parecer, dió mejores resultados) encerradas en cajas cilíndricas, ó en tarros ó dama-juananas colocadas en el sitio conveniente, elegido por un buzo vestido con escafandra. Para dar fuego se emplearon las mechas Bickford, con una composicion especial para arder activamente debajo del agua (1^m,30 por minuto). Para prevenir eventualidades, se introducian dos mechas en cada caja. La carga de agua no debia bajar de 9^m,50.

Los escombros se extrajeron con una cabria situada sobre una balsa, suspendidos por medio de tenazas, ó colocados en cajones, segun el tamaño. La balsa consistia en dos secciones de 12^m,60 de longitud y 3^m,60 de ancho, arriostradas ó mantenidas paralelamente, dejando un intervalo ó abertura rectangular, de 2 metros de ancho y 10 de largo, para el paso de las escalas de los buzos. Para la maniobra se usaron cables amarrados, por un extremo, á anclas, y por el otro á los cuatro ángulos de la balsa. La duracion de la obra fué de cuatro años y cuatro meses; pero

los dias efectivos de trabajo fueron muchos menos; próximamente unos mil jornales.

El jornal del buzo variaba de 0,040 á 0,045 pesetas por minuto, segun la estacion, ademas del ordinario. Se consumieron en la voladura 25 872 kilogramos de pólvora. Los gastos se distribuyen en la forma siguiente:

	PESETAS.
1.º Mano de obra.....	24 373,70
2.º Materiales.....	35 210,12
3.º Vestidos de los buzos.....	13 605,40
4.º Cuerdas, escalas y demas aparatos...	1 313,08
	<u>64 502,30</u>

Ademas, debe tenerse en cuenta el material invertido, cuyo coste ha sido el siguiente:

	PESETAS.
1.º Balsa.....	3 800,00
2.º Anclas, cadenas, cabria etc.....	6 170,00
	<u>9 970,00</u>

Agregando el interés de este capital, y el deterioro de los objetos, se obtiene un precio de 35 pesetas. Como, probablemente, el material habrá quedado inservible, en su mayor parte, al fin de la operacion, el precio no bajará de 37 ó 38 pesetas. En este precio van incluidos los trabajos adicionales, necesarios para desprender los trozos adheridos á la roca y romper los demasiado voluminosos para ser extraidos. Esta operacion se hacía generalmente por los buzos con barras y palancas.

6. *Entrada del dock Napoleon en Cherburgo.*—Para bajar el zampeado de la antigua esclusa del dock Napoleon, desde 3^m,20 hasta 5^m,80, fué necesario excavar 2^m,60 de roca, y ensanchar la entrada, desde 17^m,80 hasta 26 metros. El volumen desmontado fué de 1 163 metros cúbicos, siguiéndose el mismo procedimiento que para desmontar el bajo La Rose, en Brest. Se gastaron 11 806 kilogramos de pólvora y 5 074 metros de mechas. Las cargas, encerradas en cajas de zinc ó en dama-juananas, variaron desde 10 á 252 kilogramos, el mayor número de 30 á 60 kilogramos.

No es posible averiguar el coste verdadero de la excavacion. Al contratista se le pagó á razon de 50 pesetas el metro cúbico, pero solo 975 metros cúbicos calculados en el presupuesto. Ademas, la administracion facilitó las gabarras y la balsa, con los demas medios auxiliares. Los buzos cobraban á 2,50 pesetas por hora. El material gastado fué el siguiente:

	PESETAS.
Dos gabarras con todos sus aparatos y accesorios.....	14 000
Una balsa y cabaña.....	2 000
Dos bombas de aire.....	4 500
Cuatro escafandras sin el traje.....	3 400
Doce trajes.....	2 700
TOTAL.....	<u>26 600</u>

7. *Combinacion de ambos sistemas.*—Con frecuencia se combinan ambos sistemas, de barrenos y de masas explosivas. En el bajo Corrientes, situado en el paso de Hell-gate, ya citado, y que todavía habremos de citar, se dieron 93 barrenos, y se inflamaron 17 cajas, cargadas con nitro-glicerina. En el bajo la Sarten, 17 barrenos y 11 cajas, en el año de 1870, y 307 de los primeros y 39 de las segundas en 1873; se consumieron entre todo 7 758 kilogramos de nitro-glicerina.

La roca del Leon, en el puerto de Bastiá, se eleva por encima del agua: es una pizarra dura, cruzada por venas de cuarzo. Desmontada la parte superior hasta 1^m,50 sobre el nivel de la baja mar, se abrieron dos pozos separados por un tabique divisorio de roca, de 1^m,80 de ancho. La seccion de los pozos era de 61^m²,87 y 53^m²,20 respectivamente, con una profundidad de 4^m,50 debajo de la línea de baja mar; ó sea, 6 metros la profundidad excavada. Para cortar las filtraciones, se tapaban con mortero las hendiduras de la roca. Al mismo tiempo que se abrian los pozos, se daban, en el resto de la roca, hasta la profundidad de 6 metros, 27 barrenos de 0^m,10 de diámetro, con cargas de 11 kilogramos en tubos de zinc, y un taco de arena de 2 metros de altura.

El resto de la roca, que aún quedó en pié, despues de la explosion de los barrenos, se desmontó por medio de 304 cajas con una carga de 49 kilogramos cada una, á las cuales se dió fuego con mechas Bickford.

El andamio era una balsa flotante, sostenida sobre toneles, y provista de tornos, aparejos y demas medios auxiliares. Los buzos desprendian con barras los trozos de roca y los cargaban en cajas de hierro. El volúmen total extraído subió á 3 988 metros cúbicos. El precio medio fué de 34 pesetas.

Conviene llamar la atencion acerca de un dato curioso, y es, que las cargas de máximo efecto parecen ser las de un peso de 50 kilogramos próximamente. Sin embargo, será conveniente, en todos los casos, practicar ensayos previos.

8. *Voladuras por medio de pozos y galerias interiores. Voladura de la roca Blosson.*—Esta roca, que obstruía la entrada de la bahía de San Francisco de California, correspondia con la ruta seguida por los buques que frecuentan aquel puerto. Estaba cubierta en baja mar por 1^m,50 de agua, y era preciso darla un calado de 7^m,32 por lo menos.

A dicha profundidad, la roca medía, en el sentido de su mayor longitud, unos 60 metros, y en el trasversal 32 metros: el volúmen se evaluó aproximadamente en 3 800 metros cúbicos. La superficie de la peña es bastante llana; en la coronacion forma un plano de 10^m,40 por 6^m,70 de extension.

La naturaleza de la roca es una arenisca metamorfoseada, de estratificacion irregular; su densidad es 2,64.

Su dureza varía desde una blandura tal, que el pico la ataca fácilmente, hasta igualar la dureza del granito. En algunos puntos, cruzan la roca capas muy delgadas de grava, trabada por un cemento arcilloso.

Los ensayos previos, con cajas de pólvora, apenas produjeron efecto; sirvieron, sin embargo, para fijar, aproximadamente, el coste máximo de la voladura, á fin de tener un tipo para subastar la obra. Dos proyectos se presentaron. El primero, reducido á abrir un pozo vertical, y, desde el fondo, por medio de ramales que conducen á hornillos, volar la roca, extrayéndola con buzos, despues de quebrantada por la explosion. El segundo consistia en practicar, en el interior de la roca, una excavacion igual en volúmen á la costra que se dejaba al bajo, que, al ser volada, venía á ocupar el hueco practicado para recibirla.

En ambos procedimientos se propuso el mismo medio para penetrar en la roca, en ambos se aislaba: con ataguías, un pequeño espacio en la coronacion de la roca, y agotando dentro de él, se abria un pozo hasta bajar en el interior de ella á la profundidad calculada.

La ataguía, en el primer proyecto, la componia un doble cajon de madera, sin fondo, que dejaba espacio suficiente para abrir, en el interior, un pozo rectangular de 2^m,75 de largo y 1^m,22 de ancho. Los tableros construidos en tierra se trasportaban flotando á la obra y se sumergian lastrándolos con sacos de arena. Despues de unidos y arriestrados entre sí, los tableros se sujetaban, interior y exteriormente, por medio de pilotes. El espacio intermedio entre los dos cajones se rellenaba con sacos de hormigon, tapando los huecos y aberturas por donde pudiera penetrar el agua. El hormigon se reemplazaba por arcilla en la parte superior de la ataguía.

Agotado el espacio interior, se abria un pozo hasta la profundidad de 11 metros haciendo arrancar desde esta profundidad las galerías destinadas á contener 55 hornillos situados á las extremidades; la pólvora se calculaba en 12 000 kilogramos.

El presupuesto de la voladura, por este medio, ascendia próximamente á 206 000 pesetas (en papel), que al cambio de 132 representan 156 000 (efectivo); pero como en la propuesta no se incluía el coste de la extraccion de la roca volada, la proposicion no se consideró admisible.

Pero lo fué la presentada por el ingeniero Schmidt, en la suma alzada de 375 000 pesetas en papel, ó 284 100 en efectivo: viniendo á resultar de 98 pesetas (papel) ó 74,24 (dinero), el precio medio del metro cúbico. Este precio, sin embargo, no sería el verdadero en Europa; pues hay que tener en cuenta lo subido de los jornales en California.

La ataguía, en este sistema, la componia un tubo de palastro; y como medio auxiliar de la obra, se

pensó en la construcción de una balsa de 24^m,50 por 8 metros (Lám. X, págs. 5 á 7), desde la cual se pudiese igualar el fondo en que habían de sentarse los tubos. Apenas establecida la balsa, fué necesario abandonarla, por las frecuentes interrupciones del trabajo, en los días de marejada.

La balsa se substituyó por un andamio ó caja con fondo, de 9^m,76 en cuadro, dejando una abertura en el centro de 3 metros de lado. El cajón se sujetó á pilotes, con azuches de hierro, clavados previamente en la roca, asegurándola además, con cadenas y amarres atadas á anclas. También se cargó con un lastre de 200 toneladas de escollera *a*. El espacio de 0^m,60, sin fondo, que mediaba entre la escollera y el recinto interior del cajón, se llenó con sacos de arcilla *b*. Encima de todo, á 6 metros de altura sobre la roca, se colocó el piso del andamio, y sobre él, los cobertizos y albergues para los operarios, con los demás aparatos destinados á la obra.

Terminados estos trabajos preliminares, se agotó; pero siendo numerosas las filtraciones, se cubrió el fondo con una capa de cemento, para servir de asiento al cilindro de hierro de 0^m,915 de diámetro, llenando con hormigón *c*, hasta la altura de 0^m,40, el espacio que mediaba entre la ataguía y el tubo. De este modo se consiguió cortar completamente las filtraciones. Estas volvieron á aparecer cuando se llegó, con el pozo, á la profundidad de 3 metros, lo que obligó á introducir, en el primero, un segundo tubo de menor diámetro, rellenando con mortero hidráulico el espacio intermedio entre él y las paredes del pozo. Un tercer tubo fué, todavía, necesario, llegando con el fondo de él hasta 4^m,42, á contar de la cúspide de la roca. Desde aquí hasta la profundidad de 9^m,15 debajo del agua, el terreno no dejó paso á las filtraciones. Los escombros se extrajeron á mano por medio de cajas y tornos establecidos en el piso superior del andamio.

Al llegar á esta profundidad se abrieron dos galerías perpendiculares, según el largo y el ancho de la roca, galerías que se fueron ensanchando progresivamente, á medida que se abrían otras intermedias, ligándolas, entre sí, por transversales; de manera que, multiplicándolas y ensanchándolas, vino á resultar, en definitiva, una bóveda de 4^m,42 de grueso, sostenida por columnas, ó pilares, cuya altura máxima no pasaba de 3^m,66. Para la extracción de los escombros, fué necesario apelar á medios más poderosos, estableciendo sobre el andamio una grúa de vapor. Los escombros se arrojaron del lado exterior, siendo, en su mayor parte, arrastrados por las corrientes.

Cuando la obra llegó á este punto, se fueron suprimiendo los pilares, apuntalando la bóveda con postes de madera: solo se dejaron los cuatro centrales, inmediatos al pozo.

Durante la excavación, se invirtieron, como medio auxiliar, 4^k,50 de nitro-glicerina en pequeñas cargas; el resto del trabajo se llevó á cabo á brazo, y con las herramientas ordinarias. La duración de la obra fué de seis meses. La excavación ocupaba una extensión de 48 metros por 8, con una altura máxima de 3^m,70.

Se invirtieron en la voladura 19 500 kilogramos de pólvora de nitrato de sosa, por ser más barata que la ordinaria, distribuyéndolos en 38 barricas, de 228 litros de cubida, bien embetunadas, por dentro y por fuera, para hacerlas impermeables; y en 7 cajas de palastro de diverso tamaño, cuyas dimensiones variaban desde 1^m,53 á 2,14 de largo; 0,61 á 0,76 de diámetro; y contenían de 80 á 175 paquetes de pólvora, con 14^k,30 en cada uno. Las barricas se distribuyeron en el contorno de la excavación, y las cajas se colocaron en el centro, cerca de los pilares. Unas y otras estaban ligadas por hilos conductores, puestos en comunicación con el aparato Rumkorf, que había de dar fuego á la mina.

Después de haber dejado penetrar el agua dentro de la excavación, se dió fuego, levantando la explosión una enorme masa de agua, mezclada con cantos, maderos y hierro, restos de la ataguía y del andamio. La columna de agua medía, aproximadamente, 60 metros de diámetro con 60 á 90 de elevación; la mayor altura correspondía al surtidor central, que aparecía negro como la tinta. Alrededor de esta columna se agrupaba otra masa de agua, de 20 metros de alto, originando una violenta corriente de dentro á fuera.

Los sondeos dieron un calado de 4^m,27 metros, para la mínima profundidad, que coincidía con la parte central, en donde se introdujeron los tubos de la ataguía. Se aguardó á que las corrientes arrastrasen los restos del andamio, y una parte considerable de la roca triturada; pero habiendo trascurrido muchos días sin alterarse el fondo, fué indispensable acudir al dragado. La draga se colocó en la balsa construida para servir de andamio (Lám. X, fig. 8.^a), abandonada por la imposibilidad de trabajar desde ella. Es un rastrillo de hierro de 2,50 toneladas de peso (figura 9.^a), cuyos dientes iban sujetos á una barra ó travesía horizontal de 2^m,50 de largo. Estos dientes, de forma encorvada, tenían 0^m,71 de largo ó 0,075 de ancho, 0^m,12 de grueso y distancias 0^m,05. El mango, también horizontal, de 2^m,50, estaba empotrado en el medio del rastrillo, y arriostrado por dos barras oblicuas, que, desde su extremidad, terminaban en las de la travesía. El rastrillo se pasaba al través de la abertura del centro de la balsa, colgando horizontalmente de tres cadenas, que correspondían á las extremidades y al mango, sujetas á tornos colocados sobre la abertura. Además, para dar rigidez al sistema y que al enganchar el rastrillo en las piedras y ma-

deros, no fuese levantado por su resistencia, se sujetó el mango con otras dos cadenas á la parte posterior de la balsa; de manera que las cadenas sufriesen tension cuando el rastrillo mordía en los escombros. A la balsa se comunicaba un movimiento de vaiven por medio de un atohado de vapor, arrastrando cuanto encontraba al paso, piedras ó maderos, algunos que median hasta 3^m,60 de largo. Para facilitar el trabajo de la draga, se desguazaron los entramados del andamio con pequeñas voladuras, por medio de cargas, de 11 á 33 kilogramos de pólvora.

La roca quedó reducida á pequeños fragmentos, del tamaño de un huevo, aunque algunos cantos, por excepcion, alcanzaban un volúmen de $\frac{2}{3}$ de metro cúbico. Las pequeñas desigualdades, que todavía quedaban sin nivelar, se igualaron con el trabajo de los buzos. La obra, hasta la recepcion definitiva, duró catorce meses.

Se ha criticado, no el sistema, sino algunos detalles de ejecucion, por no haber proporcionado la excavacion interior, al volúmen del macizo que debia ocuparla con la voladura; pues si bien en el contorno, donde aparecieron algunas capas de grava, eran de temer las filtraciones, si se adelgazaba demasiado la bóveda, no sucedia lo mismo en la parte central, formada de roca compacta. Tampoco se tuvo la precaucion de llenar, por completo, de agua, la cavidad, antes de dar fuego á la mina, por cuyo motivo, la explosion fué más débil, y la roca no se desmenuzó lo que debiera.

Nosotros añadiremos, que hubiera sido preferible desmontar, antes de la voladura, el andamio y hasta el tubo de hierro, lo cual, ademas de facilitar la operacion, permitia utilizar los materiales invertidos en las obras auxiliares. Observacion muy de tener en cuenta, al recordar que las mayores dificultades para la limpia de los escombros, provinieron de las maderas y del hierro que ligaban las piedras, é impedían fuesen fácilmente arrastradas por las corrientes y el rastrillo.

9. *Voladura de la punta Hellet.*—Este escollo, en el paso de Hell-gate, repetidas veces citado en este artículo, lo forma la prolongacion de la Isla-larga (*Long-island*) y obstruye el estrecho canal de comunicacion entre New-York y el mar. Penetra en el canal unos 90 metros, pero á los 80, ya el calado llega á 3^m,60 en baja mar. La roca es un gneis muy duro, tenaz, hojoso, y cruzado en todos sentidos por venas de cuarzo. El bajo es en extremo peligroso para los barcos, por la poca profundidad del agua que lo cubre y por las violentas corrientes, los remolinos y rompientes que contra él chocan.

Ademas de los trabajos parciales, para mejorar tan peligroso paso, de que dimos antes cuenta, y que se prolongaron, con largos intervalos de interrupcion,

desde 1852 á 1873, se pensó en destruir de raíz, el bajo, por un procedimiento parecido al descrito para volar la roca Blossom. La instalacion era aquí mas fácil, por comunicar los trabajos con la costa: en cambio, la naturaleza de la roca y la magnitud de la obra, acrecentaban las dificultades. Se principió (Lám. X, fig. 10) construyendo una ataguía de encofrado de 1^m,20 de grueso y 1^m,60 de altura, de forma pentagonal, cuyo diámetro mayor media 43 metros. Despues de agotar, en el interior, para dejarlo en seco, se principió por abrir un pozo de diez metros de profundidad, á contar del nivel de la baja mar, 32 metros de largo y 19 en su mayor anchura. Desde el fondo, arrancaban diez galerías radiales, con otras trece de menor longitud, intercaladas para ocupar los espacios intermedios. La altura de estas galerías variaba entre 3 metros y 6^m,70, con un grueso en la bóveda desde 2 metros á 4^m,50. Estas 23 galerías las cruzaban, de 9 en 9 metros, otras transversales, viniendo á formar, por su enlace, bóvedas por arista sostenidas por 173 pilares que cubrian una extension de 1,35 hectáreas. Se tomaron 16000 sondas para dirigir los trabajos, cuidando siempre de dejar entre el mar y las galerías el grueso de roca suficiente para que el agua no las invadiese. La longitud total de la galería ocupaba 2 265 metros.

Se continuó adelgazando los pilares, hasta dejarlos reducidos á 3 metros de lado; habiéndose excavado en la roca, 36,500 metros cúbicos, pudiendo evaluarse en 40 000 el volúmen del bajo hasta la línea de 8 metros.

En la apertura de las galerías, se aplicó el sistema de dar barrenos, de un metro á 1^m,20 de profundidad. Se principiaba abriendo uno en el frente de la galería, algo inclinado, para facilitar el efecto, agrupando los demas á su alrededor. Se tomó la precaucion de no dar en la bóveda barrenos demasiado profundos, para no acercarse al lecho de la ria, ni explosiones demasiado fuertes, á fin de no conmover la roca. Solo en una ocasion se resintió el techo, y fué preciso levantar un pilar de fábrica para sostenerlo. Los escombros se arrastraban en vagones, por caballerías, hasta el pozo, subiéndolos con gruas desde el fondo, para ser trasportados por el ferro-carril de servicio.

Terminadas las galerías, se procedió á cubrir los pilares y las bóvedas con 4 500 barrenos, de 2^m,75 de longitud media, y distantes unos 3 metros. El diámetro del mayor número estaba comprendido entre 50 y 76 milímetros. Una parte, así de estos barrenos como de los que sirvieron para las galerías, se abrieron á mano, y el resto con máquinas perforadoras; midiendo los primeros una longitud de 27 484 metros y los segundos 36 010, ó sea un total de 63 493 metros. La carga en libras se determinó para dinamita, por la fórmula $0,038 \times 0,175 L^3$, siendo L la línea de mínima resistencia evaluada en piés ingle-

ses, y 0,038 el coeficiente que corresponde á la nitroglicerina, siendo el de la dinamita las $\frac{3}{4}$. Pero en esto debe de haber error, pues, por la razon alegada, se debe dividir y no multiplicar por 0,75.

Las cargas de los barrenos se encerraban en cartuchos metálicos, de 0^m,59 de longitud, adaptados á los diámetros de cada barreno, introduciendo varios en su mismo agujero, cuando era necesario. No se atacaron, pero se introdujo en cada uno un tapon con su número de órden, enlazándolos todos con cuerdas para servir de guía en la colocación del hilo conductor de la batería, que más tarde debia reemplazarlas.

Se invirtieron en cartuchos 23 700 kilogramos, 13 000 de ellos de dinamita, y el resto de otras pólvoras, aunque teniendo por base la nitro-glicerina. El hilo principal media mas de 37 000 metros y los de enlace cerca de 31 000.

El agua se introdujo en la excavacion por un sifon de 0^m,30 de diámetro. Se dió fuego con 23 baterías, una para cada grupo de barrenos, de 40 á 44 pares cada una (960 en total) distantes 30 metros. El circuito se cerró con una batería secundaria establecida en tierra y distante 200 metros, cuya descarga hacia caer una barra de hierro que ligaba las otras. La explosion fué tan débil, y tan poca la agitacion del agua, que á los 500 metros no se sentia ni ruido, ni conmocion. El agua se elevó unos 15 metros, y fueron lanzados algunos maderos de la ataguía, á la altura de 20. La profundidad obtenida fué de 3^m,70 á la distancia de 55; 4,90 á 93; y mas allá 7 metros. Se gastaron 8 $\frac{1}{2}$ millones de pesetas. El presupuesto ascendia á 9 700 000, pero falta todavía, para alcanzar la profundidad exigida, extraer unos 23 000 metros cúbicos de la roca quebrantada por la explosion.

10. *Apertura de la entrada del dique Sommerset, en Malta.* El sistema descrito presenta grandes facilidades, por cuya razon se aplica con bastante frecuencia. El dique seco de carena, construido recientemente en Malta, fué excavado en roca, cerrando la entrada con una pequeña ataguía, situada en la vertiente de una restinga de rocas, en una extension de 73 metros. Era preciso dar á la entrada la profundidad del dique, y para obtenerla, se abrieron 23 galerías paralelas, formando un ángulo recto con la línea de ingreso. Algunas hendiduras, causa de filtraciones, se taparon con pilares de fábrica. Otras galerías transversales, cruzaron las 23, quedando la bóveda sostenida por pilares. Los pilares y la bóveda se cubrieron con barrenos, cuyas cargas iban encerradas en tubos de estaño. Se dió fuego á los barrenos por grupos, empleando la electricidad. Los escombros se extrajeron luego por medio de buzos.

PEDRO P. DE LA SALA.

LA METALURGIA DEL MERCURIO EN CALIFORNIA,

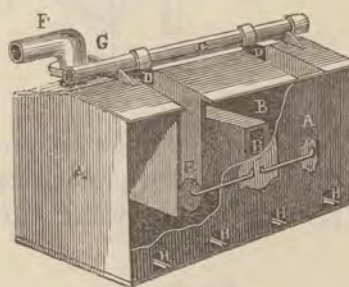
POR M. G. ROLLAND,
INGENIERO DEL CUERPO DE MINAS DE FRANCIA.

(Lámina XV.)

(CONTINUACION.)

Condensadores.—Cada horno de revestimiento metálico está acompañado de dos cámaras de ladrillo, de un condensador Fiedler de fundicion con circulacion de agua, de una serie de condensadores Fiedler y Randol de madera y vidrio y de una chimenea de tiro. Cada cámara de ladrillo tiene 8^m,40 de alto, 5^m,40 de ancho y 8^m,40 de longitud; una pequeña fortificacion la divide en dos compartimientos; el suelo y el cielo son de fundicion.

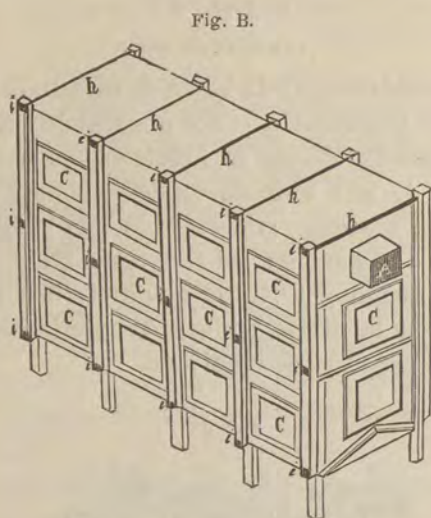
Fig. A.



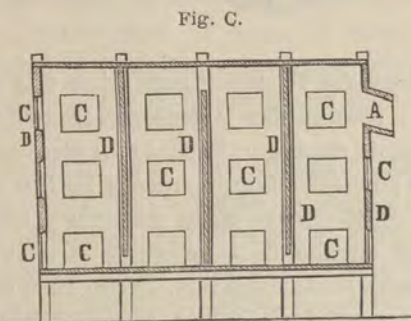
El condensador Fiedler (figura A) es una caja A de fundicion, rectangular y prolongada, cubierta por una especie de caballete, la cual está atravesada interiormente por tres tabiques huecos hechos de fundicion, dos B, B parten de la cubierta y uno B' del fondo. Por encima de la arista de la tapa corre un tubo C conduciendo agua fria. Dicho tubo está horadado en la parte inferior con pequeños taladros que distribuyen una lluvia de agua, la cual corre por las caras inclinadas y verticales del condensador.

El mismo tubo alimenta una circulacion de agua en los tabiques huecos, donde entra por los tubos D, D, sitios en la parte superior de los tabiques extremos B, B, y sale por la parte inferior de los mismos, pasando por los tubos laterales E, E al tabique intermedio B' de donde corre al exterior. Los gases y vapores llegan á una extremidad del condensador por el tubo F, provisto de un cierre hidráulico alimentado por el tubo C, y atravesando sucesivamente el aparato, según su longitud, rodean los tabiques hallándose en contacto repetido con superficies continuamente refrescadas; pero esta disposicion se opone fuertemente á la corriente, por lo cual en todo su recorrido no se colocan mas que uno ó dos condensadores Fiedler. Los productos de la condensacion se desprenden á lo largo del fondo inclinado del condensador y salen por los orificios H, H, H, H.

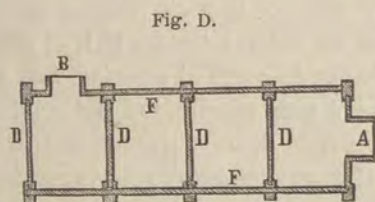
El condensador Fiedler y Randol es una gran caja rectangular hecha con tablas y provista de numerosas y grandes aberturas, cerradas por ventanillos de delgados vidrios. La caja tiene una forma especial; la que



representa las (figuras B, C y D) en perspectiva, corte longitudinal y planta, es alta y prolongada, dividida interiormente por tabiques verticales y transversales

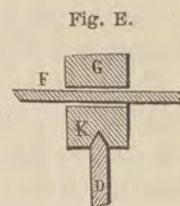


en cuatro compartimientos sucesivos. Los gases y vapores entran por una extremidad A y salen por la otra B. Las caras laterales de cada compartimento

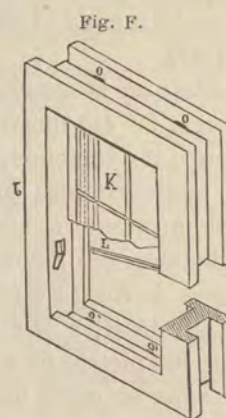


tienen tres ventanas superpuestas C. Los tabiques D y las paredes extremas D' encajan en unos marcos verticales E provistos de ranuras (figura E); las caras longitudinales F se adaptan por el otro lado de estos mismos marcos E, que están sostenidos anteriormente por una serie de postes G, los cuales quedan

sujetos dos á dos por tres tirantes de hierro h (figura B) con tornillos y tuercas i en sus cabezas; el



tirante intermedio atraviesa la caja por el interior de una viga hueca que le protege contra los vapores ácidos. Cada ventanillo C (figura F) consta de un



marco fijo J, con ranuras exteriores en las cuales se ajustan las tablas de la cara lateral correspondiente (lo que las consolida y las impide el que se alabeen), y una hoja móvil K formada con vidrios sostenidos con varillas. Cada hoja se encaja por el lado inferior del marco en una ranura y se apoya en los otros tres lados sobre unos rebordes, estando sujeta por medio de un travesaño de madera L que se maneja desde el exterior. Del fondo de la ranura superior de cada lado horizontal del marco parten dos aberturas o, o', o' inclinadas hácia el interior de la caja, y destinadas á recoger en los condensadores el mercurio que se ha filtrado interiormente á lo largo de las tablas de la caja ó de las hojas de las ventanas. Para las ventanas inferiores, los marcos no tienen mas que tres lados y las hojas descansan directamente sobre el fondo de la caja; las aberturas preparadas por bajo de estas dejan correr el mercurio fuera del condensador á un conducto longitudinal. El piso tiene una doble pendiente de $\frac{1}{6}$ hácia los lados mayores. En las últimas instalaciones de Nuevo Almaden los condensadores de vidrio tienen una forma algo diferente; los cuatro compartimientos están reunidos en cuadro; la altura es de seis metros y llevan cuatro ventanas superpuestas.

El condensador Fiedler y Randol es á la vez econó-

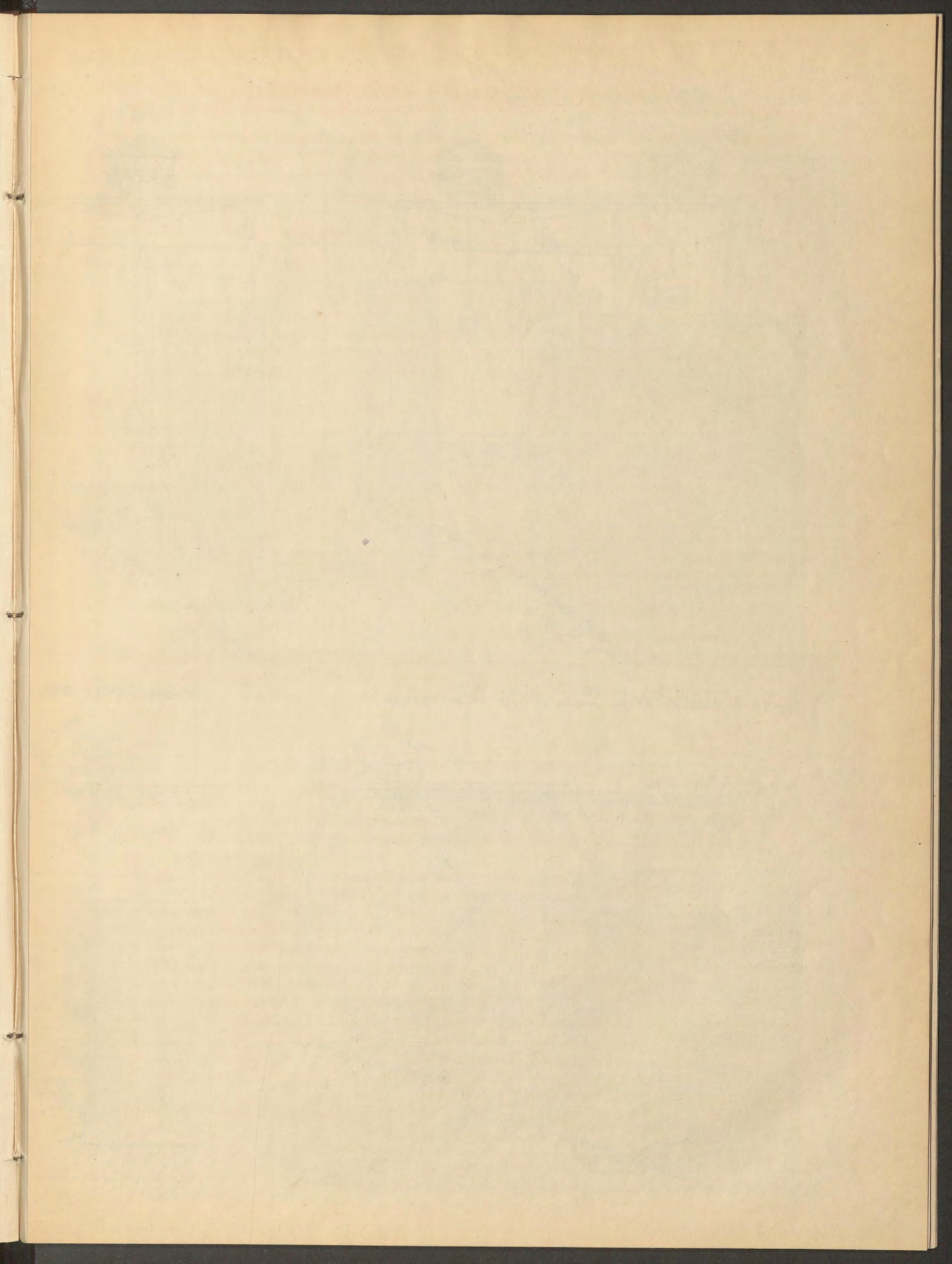


Fig. 1.

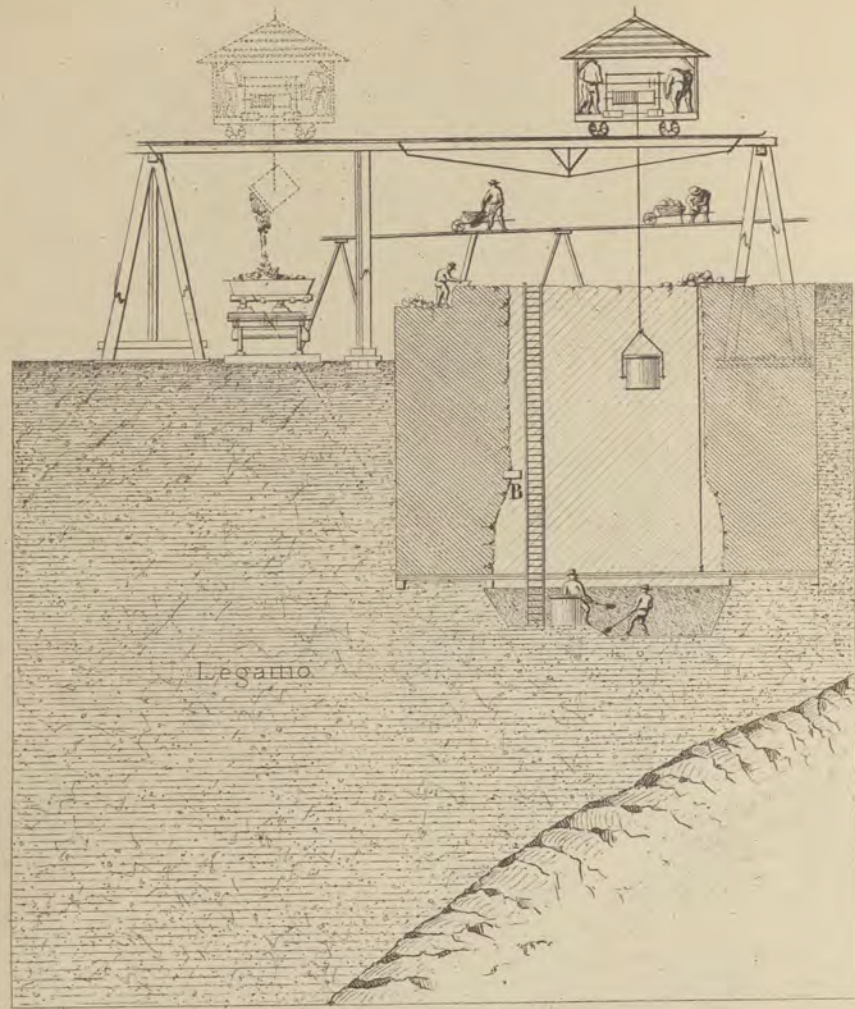


Fig 2.

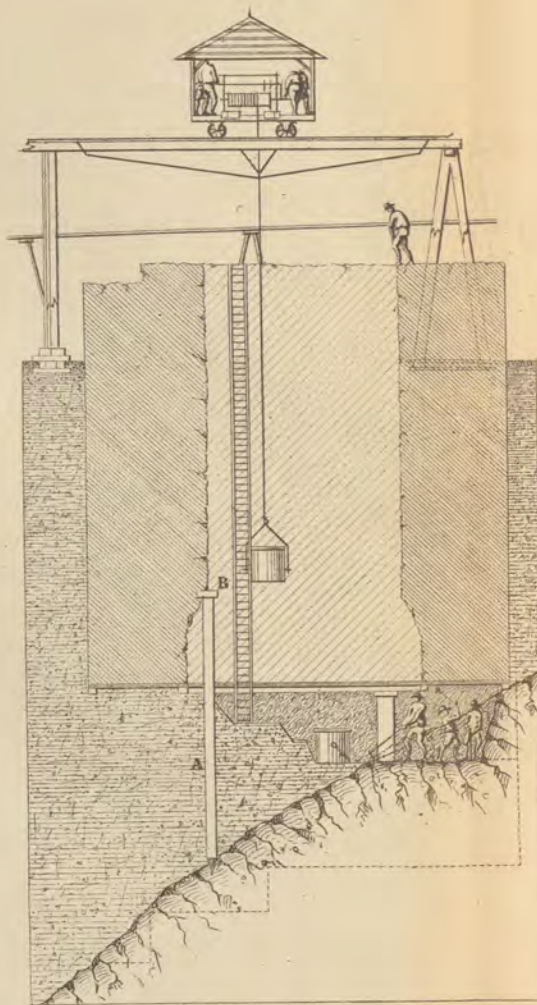


Fig 3.

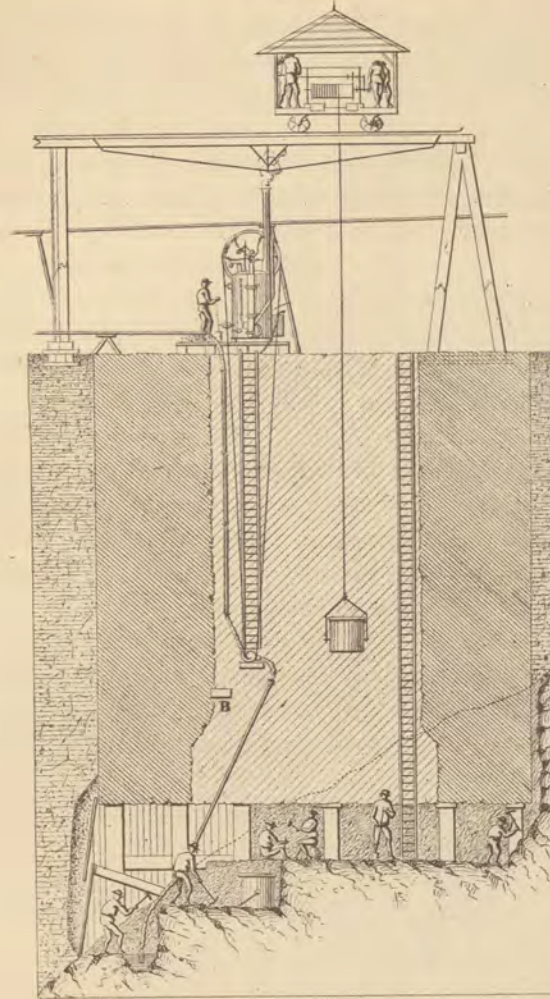


Fig 4.

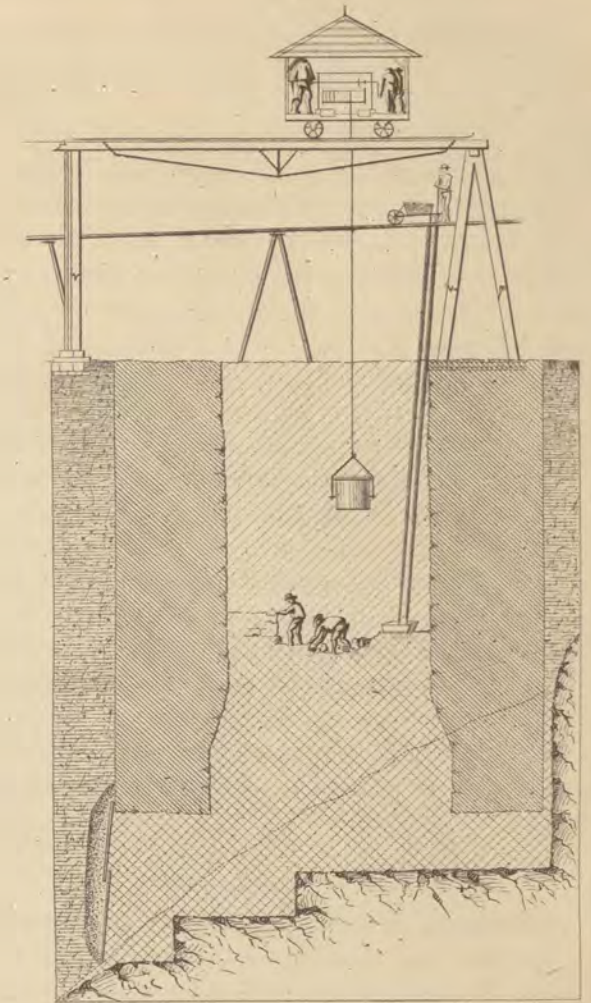


Fig 1 á 6. Detalles de la construcción de los pozos.

PUERTO DE SAN NAZARIO.

Fig. 7 á 10. Secciones del muelle (Lám. 18)

Fig. 5.

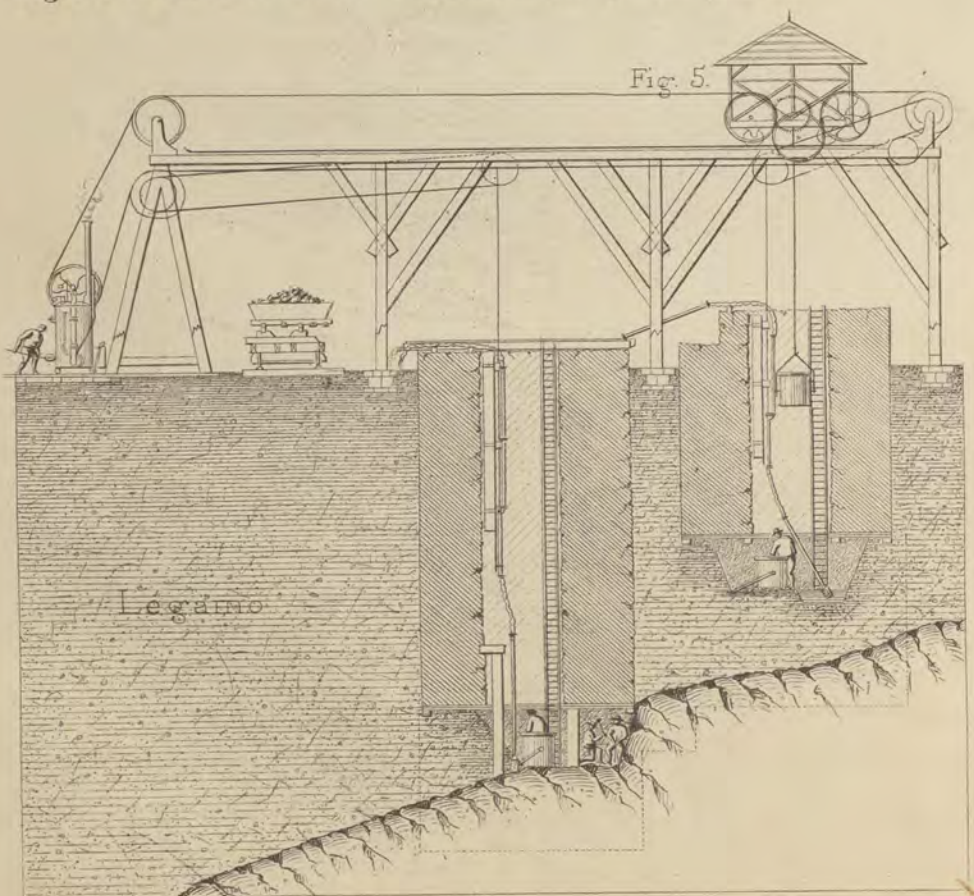


Fig 6.

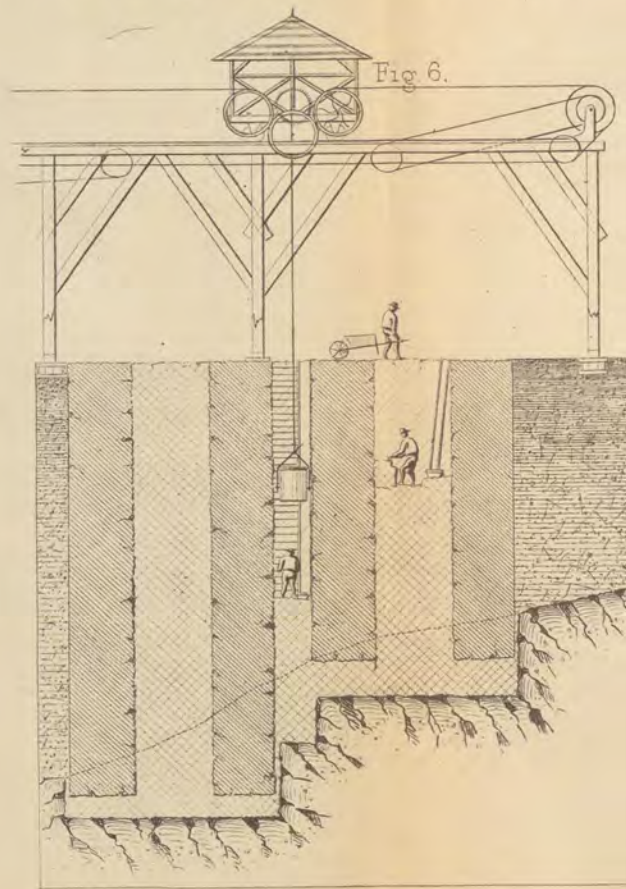


Fig 7.

Seccion por AB.

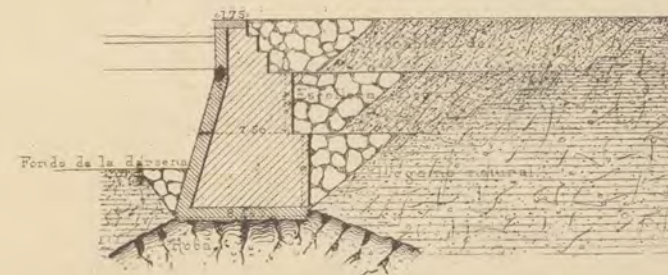


Fig. 8.

Seccion por C.D.

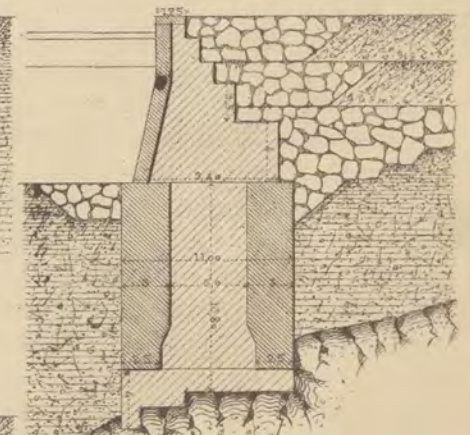


Fig 9.

Seccion por EF.

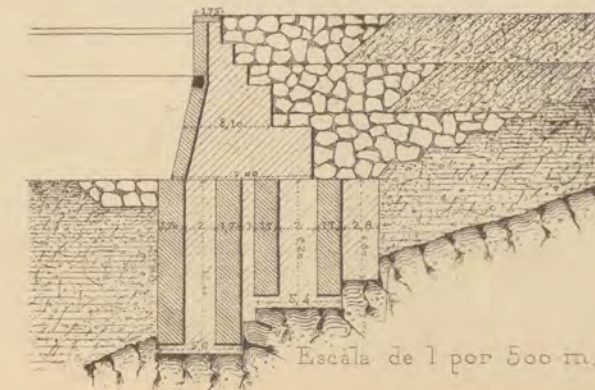
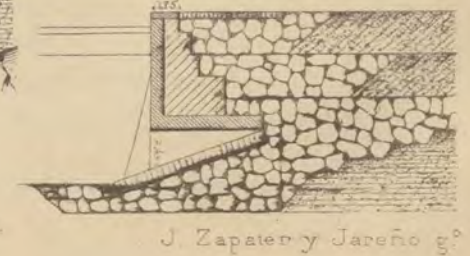
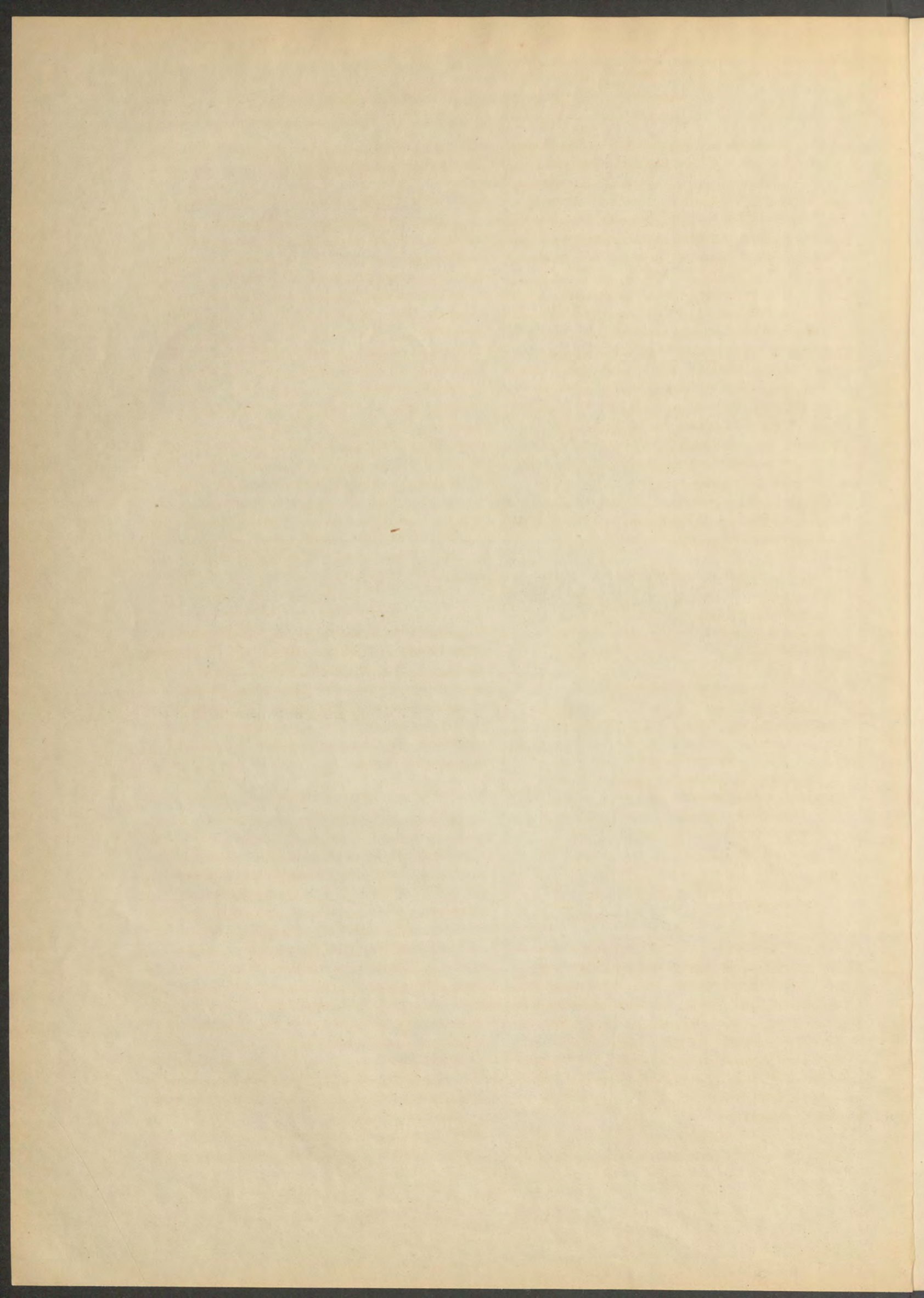


Fig. 10.

Seccion por GH.





mico y eficaz, ofrece un gran espacio y mucha superficie para condensar, sin ahogar la corriente; además se ve su interior y se puede juzgar fácilmente de la oportunidad de limpiarle.

La limpieza de los condensadores se hace de tarde en tarde. El mineral de Nuevo Almaden da pocos hollines, y solo una vigésima parte á lo mas del mercurio total se obtiene de ellos.

Gastos de instalacion y de beneficio.—El primer horno de revestimiento metálico se encendió en Marzo de 1875, y costó 102 580 pesetas con condensadores y toda la instalacion. Después de quince meses de marcha, se le paró durante seis días para reponer el tabique caído de una cámara de ladrillos. Un condensador Fiedler de fundicion tiene de coste 4 160 pesetas en Nuevo Almaden, y un condensador Fiedler y Randal de madera y vidrio, de 74 metros cúbicos de volumen y 108 metros cuadrados de superficie condensante sube á 1 790 pesetas.

El estado siguiente resume el movimiento de dos hornos de revestimiento metálico de Nuevo Almaden durante los cuatro últimos meses de 1876:

MINERALES BENEFICIADOS.	
	Toneladas.
Mineral grueso rico.....	4 556,8
Mineral id. pobre.....	785,6
Total.....	2 342,4
MERCURIO PRODUCIDO.	
Número de frascos.....	6 382
Por 100 de los minerales.....	40,42
GASTOS DE BENEFICIO.	
Mano de obra (á 43 pesetas el jornal).	6 344
Madera (á 8,60 pesetas los 4,16 hectólitros término medio).....	5 702
Coke (á 67,60 pesetas la tonelada).	2 375
Total.....	14 421
Por frasco de mercurio.....	2,26
Por tonelada de mineral... ..	5,15

Hemos dicho que en 1876, en la misma fábrica de Nuevo Almaden, los gastos de tratamiento propiamente dichos en el mejor de los antiguos hornos de Idria modificados, habían sido, sin comprender la fabricacion de adobes (lo que hacía suponer que marchaba exclusivamente con minerales gruesos, como el horno de revestimiento metálico), 10,24 pesetas por tonelada. Hay, pues, en el horno de revestimiento metálico una economía de 4,9 pesetas ó 39,94 por 100 de reduccion.

Además se puede afirmar que la pérdida del beneficio en los hornos de revestimiento metálico de

Nuevo Almaden es menor que en cualquiera otra fábrica metalúrgica de California.

Otros hornos para minerales gruesos.

El horno de *doble hogar* es un gran horno de cuba rectangular, con dos hogares, uno en cada frente del horno. Desde lo alto, donde hay una tolva para hacer las cargas hasta el nivel de los hogares, la cuba se ensancha, descendiendo después verticalmente hasta el fondo, donde se encuentran cuatro descargaderos. El tiro se consigue con un ventilador. En 1876 uno de estos hornos estaba funcionando en Great Western y otro había en construccion en California. El primero pasaba en veinticuatro horas hasta 35 toneladas de adobes de mineral menudo, y los gastos de beneficio completo subían á 9,10 pesetas por tonelada. Descontando los gastos de la fabricacion de adobes no pasan de 3,9 pesetas los de beneficio en el horno de doble hogar, marchando exclusivamente con minerales gruesos, como es lo que debe procurarse.

Citaremos aún los hornos Riotte y Luckhart, análogos los dos al horno sueco para calcinacion de minerales de hierro, pero con la adición de un ventilador.

§ 3. HORNOS PARA MENUDOS.

La necesidad general en California de tratar directamente como clase muy importante los minerales menudos sin recurrir á la fabricacion onerosa de adobes ha obligado en estos últimos años á inventar diversos sistemas de hornos contínuos y automáticos para minerales muy menudos. Entre estos aparatos merecen especial mencion el horno Livermore y el horno Scott y Hutner.

Horno Livermore.

El aparato Livermore es un reverbero muy prolongado y con cierta inclinacion en la plaza, á lo largo de la que descienden los minerales en contacto con una corriente de llamas ascendentes. Las disposiciones son tales que el mineral forma una capa uniforme de poco espesor, donde se efectúa una especie de rastreo automático al mismo tiempo que se provoca fácilmente y poco á poco el descenso; para que estas acciones se produzcan bien importa que el mineral sea menudo y esté seco. La calcinacion se efectúa á baja temperatura, lo que es muy conveniente para los minerales de mercurio, y el calor se utiliza mejor que en los reverberos en general por causa del contacto prolongado de la mena y de los gases oxidantes. Evitando angosturas en el aparato de condensacion, el tiro se hace suficientemente bien con una chimenea de altura moderada.

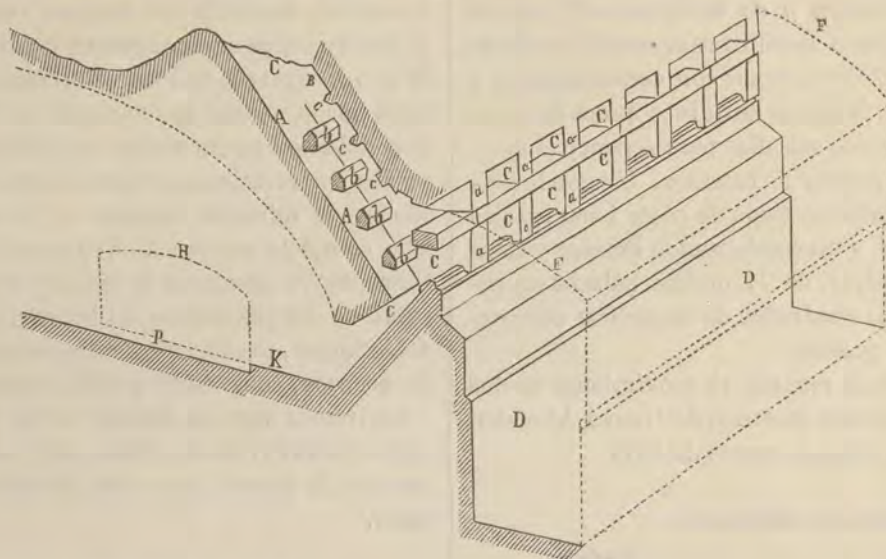
Hay cinco hornos Livermore en California, cuatro en Redington y uno en Great Western. En Reding-

ton se han trasformado en hornos Livermore los dos antiguos hornos de Idria modificados, de los cuales se ha conservado cierta parte del macizo exterior y las grandes cámaras de condensacion. A fines de 1876 se erigieron dos nuevos hornos Livermore, con instalacion completa de condensadores de ladrillos, fundicion

y madera y conductos y chimeneas especiales; el sistema de condensacion es, como se verá, bastante satisfactorio.

Horno.—La figura 6.^a, lámina XV, representa el corte longitudinal del horno completo; la parte inferior del mismo se indica con la perspectiva adjunta.

Fig. G.

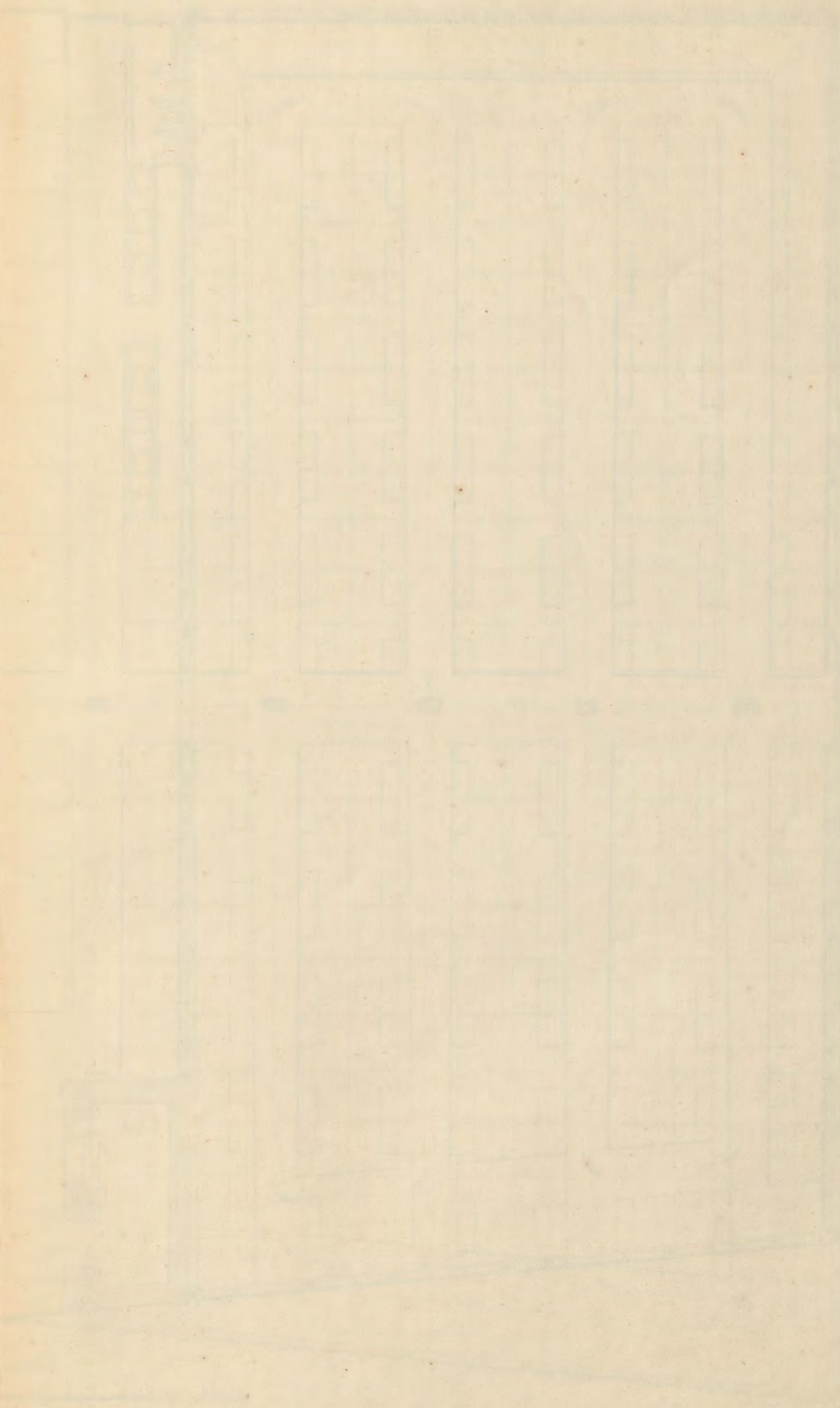


El piso A tiene una pendiente variable, según la naturaleza del mineral, pendiente que hay necesidad de determinar con cuidado: en Redington tiene dos de altura por uno de base. La longitud es arbitraria entre límites que proporcionan, por una parte, una calcinación, y un rendimiento satisfactorios, y por otra una construcción y conservación fáciles, variando entre 9 y 10^m,5. La bóveda superior B es plana, paralela á la plaza y á la distancia de 0^m,33; descansa sobre una serie de muretes longitudinales *a, a, a*, cada uno de un ladrillo de espesor separados entre sí 0^m,16 en toda la longitud del plano inclinado, con lo que se divide el interior del horno en una serie de canales longitudinales C, acoplados pero distintos, ya que por cada uno de ellos va una columna descendente de mineral y una corriente ascendente de gas. Los dos antiguos hornos de Redington tienen 9 y 11 canales; los dos nuevos 16 y 20; el horno de Great Western cuenta con 12. Todos los conductos ó canales van á parar en su base encima de un mismo hogar D, y comunican por la parte superior con una misma tolva de cargamento E; el hogar y la tolva ocupan todo el ancho del horno. El primero, cuando su longitud ha de ser muy grande, cual sucede en los hornos de 16 y 20 canales, es doble y tiene una puerta en cada uno de los costados del horno, siendo su sección próximamente de 0^m,50 por 1^m,40; su bóveda F, se enlaza con la del reverbero; los muretes de separación de los conductos *a, a*, llegan hasta el puente y dividen los gases

producidos en el hogar D; entre la plaza y el puente, hay una solución de continuidad, por la cual cada canal comunica con un descargadero G, que va á parar á la cámara de enfriamiento común H. En la parte alta y á ambos lados del horno, hay dos aberturas I, para el paso de los vapores, las cuales son comunes á todas las cañerías; los escapes mercuriales por la tolva E, se evitan teniéndola siempre llena de mineral y dando á su boca J una abertura pequeña y dispuesta de modo que quede por debajo del mineral que hay sobre la plaza A.

La pendiente de esta plaza debe ser superior al ángulo del talud natural del mineral, á fin de asegurar la caída del mismo. Para impedir una evacuación demasiado rápida y una acumulación en la parte baja, en cada canal C, se encuentra una serie de ladrillos horizontales y transversales *b, b, b*, sostenidos por los dos muros opuestos *a, a*, y á una altura por encima de la plaza igual al tercio de la distancia de ésta á la bóveda: estos ladrillos quedan suficientemente espaciados y distribuidos en toda la longitud de los conductos. El mineral no debe pasar por bajo de los ladrillos *b, b*, pero sí alcanzarlos aunque sin desbordarse por encima, todo lo que se consigue con una inclinación conveniente (1). Los rozamientos que se verifican en la plaza y contra los ladrillos *b, b*, mantienen la capa de

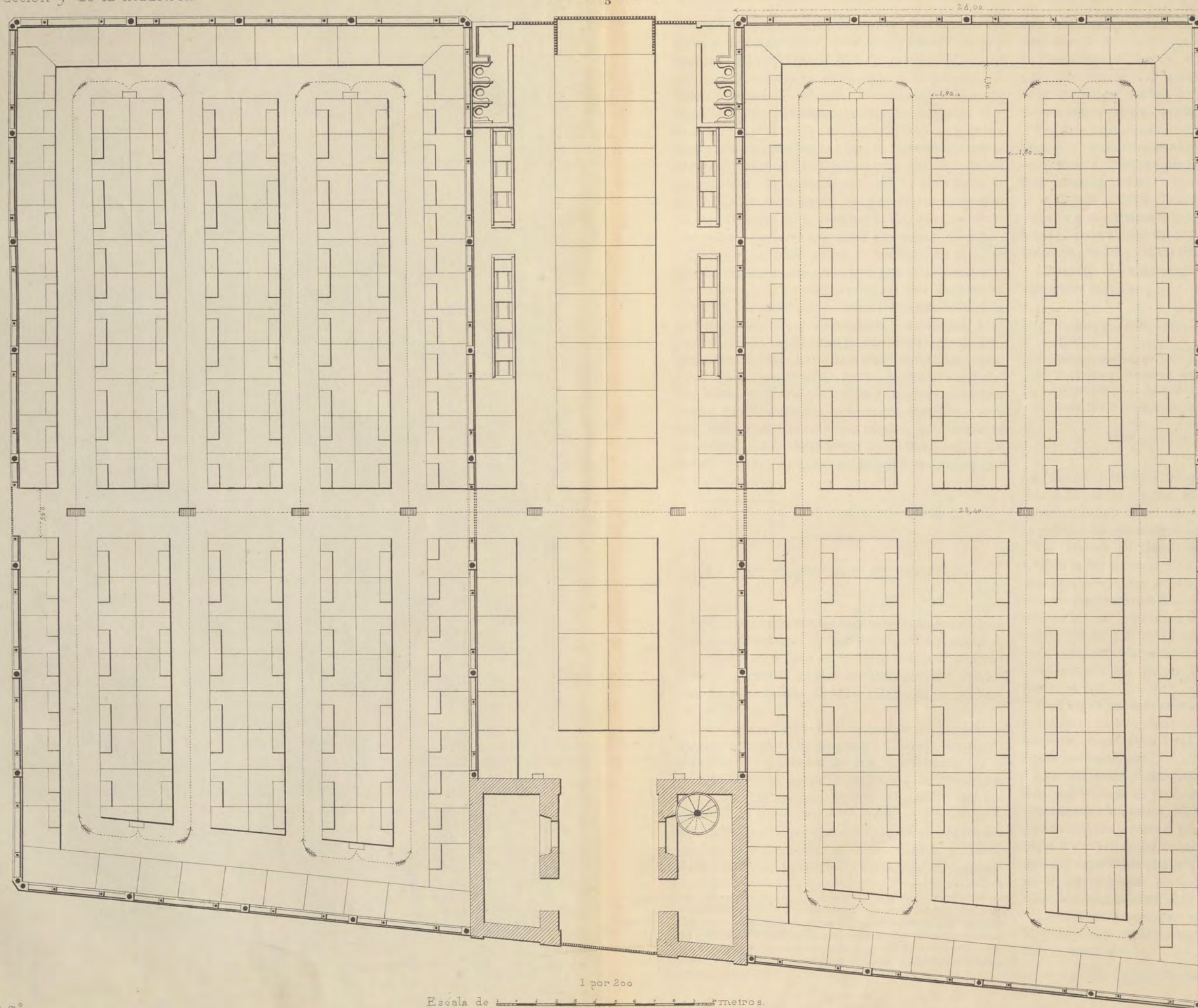
(1) En Great Western, donde la pendiente era demasiado fuerte, el mineral pasaba por encima de los ladrillos *b, b*, y algunas veces saltaba el puente, cayendo en el hogar y apagando el fuego.



MERCADO DE ALFONSO XII, EN MÁLAGA.

Planta general

FICHA



1 por 200

Escala de metros.



mineral con poco y uniforme espesor, desde la tolva E hasta el descargadero G, por donde el mineral cae formando talud en el muro K de la cámara H; y para que el movimiento no se detenga y la marcha del horno continúe, se provoca de tiempo en tiempo un ligero descenso abriendo la puerta de la cámara H y retirando con la ayuda de un rastrillo, un poco de mineral del talud de cada canal G. Además de limitar la capa de mineral, los ladrillos *b, b*, producen un segundo efecto, igualmente útil para la marcha de la calcinación, consistiendo en provocar automáticamente el cambio en la posición de las materias, renovando las superficies expuestas á la acción del calor.

Para que la doble acción de los ladrillos *b, b*, se efectúe regularmente, conviene que el mineral esté bien suelto, y por consiguiente, sea menudo y seco á la vez (1). Una era donde se secan las menas, acompaña siempre á cada horno Livermore, y se utilizan para formar aquella las bóvedas de varias cámaras de condensación M hechas con ladrillos y colocadas inmediatamente á continuación del horno. Ya hemos dicho que la bóveda B está muy cerca de la plaza A; en esta bóveda hay de distancia en distancia ladrillos *c, c, c*, que rebaten las llamas hácia el piso, por lo que el contacto es tan perfecto como puede desearse en un reverbero entre los gases oxidantes y el mineral que se ha de calcinar.

(Se concluirá.)

D. DE C.

LA LUZ ELÉCTRICA EN LONDRES.

Recientes experimentos hechos en la ciudad de Londres para determinar el costo del alumbrado eléctrico, han conducido á las conclusiones que se consignan luego importantes para el esclarecimiento y resolución de un problema de tanto interés en las actuales circunstancias.

Los experimentos se hicieron con 20 lámparas colocadas á lo largo de los diques del Támesis, en reemplazo de 119 mecheros de gas, instalándose en la proximidad una máquina de fuerza de 20 caballos para mover los aparatos electro-magnéticos que suministraban la corriente. Vencidas las dificultades y entorpecimientos que siempre ocurren en los primeros días de una instalación de este género, y cuando ya el alumbrado se verificaba con suficiente regulari-

(1) Las menas húmedas se aglutinan con la acción de los gases calientes, produciéndose obstrucciones debajo de los ladrillos *b, b*, y soluciones de continuidad en la capa de mineral, seguidas de caídas bruscas y algunas veces de explosiones producidas por una evaporación súbita que rechazan las materias fuera del horno. Este caso, indudablemente, ocurrió cuando se ensayó el horno Livermore en Sulphur Bank.

dad, comenzaron las series de ensayos que han servido para deducir el trabajo absorbido por la máquina en la producción de la luz, el costo por lámpara y el valor fotométrico. Los experimentos se prolongaron durante quince noches consecutivas y á razón de cinco horas y media en cada noche.

De ellos ha resultado: que la máquina, sus mecanismos y transmisiones absorbían 5,19 caballos; que encendiendo cinco lámparas se requería desarrollar una potencia de 13,17; con 10 lámparas, 17,93; con 15 se llegaba á 20,75, y con las 20 á 23,34 caballos; trabajos que referidos á la unidad lámpara representan $1\frac{1}{2}$ para el caso de las cinco luces, $1\frac{1}{4}$, 1 y 0,9 respectivamente para los tres últimos.

Los gastos de cada noche se distribuyen entre las siguientes partidas:

	Francos.
Carbon, 265 kilogramos.....	5,75
Leña.....	0,35
Aceite, grasas, etc.....	2,05
Maquinista, lámparas, etc.....	29,15
Intereses y amortización, 15 por 100 de 32.000 francos, coste de la instalación.	43,33
Total	50,63

correspondiendo 2,53 francos por noche y luz, ó sean 0,46 por hora y luz, términos medios que naturalmente deben disminuir con el número de luces y la práctica de este sistema de iluminación.

La potencia de iluminación se ha determinado: 1.º Con la luz directa. 2.º Con la luz recubierta por una bomba opalina. 3.º Con la misma encerrada en una bomba de cristal deslustrado. A la primera correspondía una intensidad de 378,10 bujías, á la segunda 154,90 y á la última 265,00, de donde se deduce para los coeficientes de absorción en los experimentos segundo y tercero los números 59 por 100 y 29,90 por 100.

Una luz de gas que produjera igual intensidad que la luz eléctrica encerrada en la bomba de cristal deslustrada, consumiría 2 241 litros y costaría 30 céntimos por luz y hora.

Las conclusiones obtenidas en el ensayo de los diques del Támesis no concuerdan con las de los experimentadores franceses, tal vez por falta de establecer de una manera precisa el valor de iluminación de una bujía y á causa de las condiciones del lugar escogido para los experimentos á la orilla del río en un paraje en el que la mayor parte de la luz se perdía desde luego sin aprovecharse para la iluminación.

En su vista parece está acordado volver á repetir los ensayos variando un tanto las condiciones en que han de verificarse.

M.

FERRO-CARRILES ALEMANES.

Con motivo del proyecto del Gobierno de Prusia, de adquirir ciertas líneas, y retrocederlas eventualmente al Imperio, que concluiría también por poseer igualmente su red, el departamento de ferro-carriles del Imperio acaba de publicar un documento que nos parece ofrecer un particularísimo interés. Es una relación de los resultados de la explotación de los ferro-carriles de Alemania, durante el ejercicio de 1877, comparados con los productos de los años precedentes; y esta recapitulación comprende 75 grupos y Compañías, de los que 18 son líneas del Estado; 10 de vías de propiedad privada, administradas por el Gobierno, y 47 caminos particulares explotados por las Sociedades mismas.

En 31 de Diciembre de 1877, todos los caminos de hierro alemanes reunidos entonces en explotación, tenían un desarrollo de 30 464 kilómetros; y comparada su longitud con la de 1868, resulta un aumento, de 14 866 kilómetros, ó sea de un 95 por 100, en los diez años. En la longitud total que acabamos de citar, los ferro-carriles del Estado entran por 14 884 kilómetros; los de Compañías privadas administrados por el Gobierno, por 3 562 kilómetros, y los de Sociedades particulares autonómicas, por 12 016. La construcción y el material de todos los ferro-carriles del Imperio reunidos, han absorbido un capital de marcos, 7 911 224 778, ó marcos 265 025 por kilómetro, término medio.

Esta suma se distribuye de la manera siguiente:

	Coste total.	Por kilóm. ^o
Ferro-carriles del Estado	3 847 284 624	265 619
Idem privados explotados por el		
Gobierno	1 089 322 871	305 653
Compañías autonómicas	2 974 817 286	252 029

Los ingresos por la explotación se han elevado en conjunto á marcos 851 897 353, ó 26 687 por kilómetro, producto que resulta inferior al de todos los ejercicios precedentes, particularmente al de 1870, desde cuyo año han venido presentando una progresión descendente. Deduciendo los gastos del ejercicio de 1877, aparece un producto neto de 331 309 869 marcos por la explotación.

Abstracción hecha de las sumas invertidas en el aumento y perfección del material, ese producto neto se ha repartido de la manera siguiente: Los caminos del Estado han hecho ingresar en las cajas del Tesoro 116 863 174 marcos, ó sea un 3'95 por 100 del capital absorbido (contra 4'15 por 100 en 1876). Las Sociedades privadas, tanto las autónomas como las que tienen entregada la explotación de sus líneas al Gobierno, han recibido, así por los intereses de las obligaciones de prioridad, como por los dividendos de las acciones primitivas ordinarias y de las de prioridad, un total de 149 535 735 marcos; y como el capital participe de esta distribución es de 392 616 837 marcos, el interés medio resulta de 3'81 por 100 (contra 3'80 por 100 en 1876) y sin comprender la garantía de interés ha llegado á 4'20 por 100 (contra 4'18 en 1876).

Hé aquí, para terminar, cuál ha sido el interés producido por la red de cada Estado separadamente, respecto del capital de construcción.

Gran Ducado de Baden	2'95 por 100.
Baviera	3'76 —
Sajonia (Reino de)	4'11 —

Por el contrario, en Alsacia-Lorena, el capital de construcción, de marcos 283 500 000, ha producido 3'62 por 100; el capital afecto á la compra de ferro-carriles en esta comarca (373 500 000 marcos) solo ha producido un interés de 2'75 por 100.

PÉSAME.

El Ilmo. Sr. D. Carlos Campuzano y Watkins ha fallecido en Madrid el día 15 del pasado mes de Julio.

Ingeniero distinguido y laborioso, deja muestras evidentes de su inteligencia y actividad en multitud de obras que, ya por cuenta del Estado, ya de particulares, ha proyectado y dirigido en su larga carrera, consagrada al estudio y desarrollo de las obras públicas. Las excelentes dotes de carácter que le adornaban han hecho que su muerte sea muy sentida; y tanto por esto, como por su entusiasmo y celo en el desempeño de los cargos que se le confiaban, deja grata memoria en la Junta consultiva de Obras públicas, Escuela de Caminos, Consejo de Instrucción pública, Sociedad Geográfica, y en cuantas corporaciones y juntas le contaban en el número de sus individuos.

La redacción de los ANALES se asocia al sentimiento general y envía á la desconsolada familia del señor Campuzano el testimonio de su mas intenso dolor.

NOTICIAS

Nuevo sistema de alumbrado eléctrico.—En California se ha inventado un nuevo procedimiento para transmitir y distribuir la luz eléctrica. Próximo al generador se coloca una lámpara ordinaria con carbones, en la que se produce la luz que luego ha de distribuirse. A este fin se disponen varios lentes que concentran la luz en haces paralelos, tantos como puntos ó centros hay que iluminar. Estos haces recorren por el interior de tubos de metal, y por medio de reflectores se segregan del haz la cantidad de rayos necesarios para ir iluminando los diferentes puntos que encuentra en su trayecto y que deben alumbrarse. Los inventores aseguran que con una máquina de 20 caballos han obtenido 195 luces á un precio veinte veces menor que la luz del gas.

Túnel del San Gothardo.—Los trabajos avanzan, y solo falta cruzar 1 501 metros de los 14 920 de longitud total. El túnel está completamente terminado en 4 253 metros por el lado de Airolo y en 4 082 por el de Gæschen; pero toda vez que la galería de direccion se termine pronto, los demas trabajos se concluirán fácilmente. Desgraciadamente, M. Favre, el sabio ingeniero y contratista de tan gigantesco trabajo, ha muerto al recorrer la misma galería que se está perforando, y su muerte puede comprometer el resultado.

Luz eléctrica.—M. Tommasi ha ideado el medio de proporcionar un alumbrado eléctrico para las necesidades domésticas á un precio económico. La electricidad se engendra en una pila Bunsen, pero modificada, para evitar todo exceso de gasto y prolongar su duracion. La lámpara se compone esencialmente de un tubo de hierro de tres centímetros de diámetro, conteniendo cinco carbones de 30 centímetros de largo, que uno tras otro, por un movimiento de rotacion, se ponen en contacto con un disco, tambien de carbon, que forma el polo negativo, con lo que se produce la luz, que dura unas diez horas. Cada carbon asciende por la accion de cierta cantidad de mercurio que encierra el tubo, y esto se hace con notable regularidad. El aparato Tommasi, que tiene la forma y tamaño de una lámpara Carcel ordinaria, cuesta con una pila de 15 elementos que engendra una luz igual á 36 bujías ó seis mecheros de gas, 500 pesetas. Se consumen cada dia un litro de ácido nítrico y además 20 céntimos de lapicero de carbon cada hora; resultando la luz mas barata que la de gas.

Globo cautivo.—Han comenzado este año las ascensiones del de París, dirigidas por M. H. Giffard.

La maroma con que se halla sujeto se ha probado convenientemente y ha resistido una tension de 53 000 kilogramos antes de romperse. Se trata de hacer ascensiones nocturnas, lo que constituirá un espectáculo curiosísimo ya que se pretende iluminar con luces Jablochhoff, tanto los movimientos del aparato como la máquina de sujecion, y, además, dirigir al globo, cuando flote en el aire, un haz luminoso de gran fuerza que se ha de reflejar sobre la esfera de color blanco de plata que constituye dicho globo.

Otro globo cautivo.—Uno establecido en las inmediaciones de las puertas de Berlin ha hecho su primera ascension en la última semana, habiendo dado motivo á una escena desagradable. A las seis de la tarde se elevó el globo con el aereonauta y cuatro pasajeros mas. Llegados á una altura de 33 metros, un viento Sudoeste le hizo zozobrar, y tiró con tanta fuerza del cable, que el aereonauta se vió obligado á tocar la bocina para que se hiciera el descenso por medio de la máquina; pero en aquel momento la tela del globo reventó y los pasajeros cayeron con una rapidez vertiginosa; afortunadamente, la barquilla tropezó con un arbol, cuyas ramas, al romperse, amortiguaron la caida.

Todos los testigos que asistian á esta escena lanzaron un grito de espanto; varias mujeres se desmayaron y hubo algunos atropellos por acercarse á ver los desgraciados viajeros que, afortunadamente, no sufrieron mas que ligeras contusiones.

Viaje en globo.—Del *Echo du Nord* tomamos los siguientes curiosos detalles relativos al viaje aéreo que MM. Desmarest y Jovis, miembros de la Academia aereostática meteorológica de Francia, realizaron el lunes de la semana última desde Lille á la frontera holandesa.

A las cuatro de la tarde se soltaron al globo las amarras; reinaba el Sudoeste y á su impulso dirigióse el *Mongolfier* hácia Bélgica. Su velocidad era rápida, aun cuando en la marcha no seguia la línea recta. Despues de haber trazado varios ángulos cruzó sobre Roulers, siendo su paso saludado con varias salvas de artillería. A las siete menos cinco minutos estaba á la vista de Bruges y á las siete tomaba tierra en los alrededores de Coolkerke, á pocas leguas de la frontera holandesa. El descenso fué rápido y la duracion del viaje de tres horas.

Parece que es la primera vez que un globo de 600 metros cúbicos, montado por dos personas y con cinco sacos de lastre de 15 kilogramos cada uno, se mantiene durante tanto tiempo en suspension, y por lo que aseguran MM. Jovis y Desmarest, habria podido continuar su viaje durante mas de cuarenta y cinco

minutos, puesto que al echar el ancla estaba aún hinchado y les restaban á los aeronautas dos sacos de lastre; pero la noche se acercaba y el globo estaba próximo al mar en cuya direccion corria.

Los viajeros iban provistos de los instrumentos necesarios para las observaciones que se proponian practicar. Hé aquí sus interesantes resultados:

A la partida el termómetro seco marcaba 20°8 y el termómetro húmedo 15°5. A la altura de 1 008 metros, ambos habian tenido un descenso, el primero señalaba 11°4 y el segundo 8°. A los 1 500 el termómetro seco acusaba 5°2 y el húmedo 4°9.

El globo se mantuvo casi constantemente á una altura de 1 200 á 1 300 metros; habiendo, no obstante, alcanzado, aunque por breves momentos, la altitud de 1 550 metros.

MM. Jovis y Desmarest notaron que los rios ejercian sobre el *Mongolfier* una accion parecida á la del imán sobre el hierro, esto es, le atraian. Cada vez que el globo cruzaba alguna corriente de agua, aumentaba su velocidad y descendia rápidamente.

Durante su curso, el globo fué juguete de una nube cargada de agua y de electricidad, pues tan pronto le atraia como le repelia. Esta influencia cesó al determinarse la lluvia que mojó por completo á los aeronautas.

Hay que notar, además, que á la altura máxima, 1 550 metros, en un cielo nebuloso, los intrépidos viajeros percibieron muy distintamente todos los ruidos que se producian en el suelo: el rumor que se escapa de las grandes poblaciones, los ladridos de los perros, el chirrido de las carretas, el silbato de las locomotoras, etc.

La direccion del globo estuvo á cargo de M. Jovis; las observaciones meteorológicas han sido realizadas por M. Desmarest.

Alumbrado en los ferro-carriles.—La Compañía francesa del ferro-carril de Orleans verifica actualmente experimentos en grande escala para ver de introducir el alumbrado por gas en los vagones, sistema que sobre alumbrar mas, estaria exento de manchar á los pasajeros como ocurre con las lámparas de aceite hoy empleadas, que siempre destilan alguna que otra gota. El sistema que se estudia consiste en poner un depósito de unos 300 litros de gas en cada vagon y luego colocar tubos de distribucion para cada caja.

Alumbrado eléctrico.—Un despacho telegráfico de Edison del 7 de Julio, ha anunciado á Europa que ha logrado al fin lo que tanto le preocupaba; esto es, una manera de medir la electricidad que se suministra á las lámparas eléctricas, como el contador sirve para medir el volúmen de gas. Afirma tambien que cree perfecto

su generador de electricidad, porque el noventa y cuatro por ciento de la fuerza empleada obra en la máquina misma, y la fuerza representada por la electricidad medida al exterior de la máquina es de ochenta y dos por ciento. Supone que dentro de cuatro semanas de la fecha de su despacho, habrá realizado su esperanza. En cuanto al mechero de platino, lo considera punto definitivamente resuelto.

Nuevo túnel.—Noticias de San Francisco de California anuncian que acaba de ser abierto el gran túnel Sutro, en el Estado de Nevada. El objeto de esta galería subterránea, que tiene 6 147 metros de longitud, y ha costado cerca de 30 millones de pesetas, es facilitar la explotacion de las minas argentíferas del filon Constock. Estas minas tienen una profundidad variable entre 300 y 600 metros, y para extraer el agua que producen era necesario gastar de 10 á 12 millones de pesetas cada año. Además, por consecuencia de la temperatura del agua, que en algunos parajes llega á 160 grados Fahrenheit (71 centígrados) los obreros empleados en el desagüe consumian 80 libras de hielo diarias cada uno. El túnel de Sutro permitirá salgan las aguas por su pié sin nuevos gastos y además facilitará notablemente la ventilacion de las minas refrescándolas y mejorando las condiciones de su explotacion.

Viaducto.—En los Estados-Unidos se ha abierto al servicio público recientemente un puente-viaducto, que es una obra de gran mérito. Este viaducto corre sobre el valle de Cuyahoga, en Cleveland, Estado de Ohio, y une las dos orillas del rio de Cuyahoga.

Para dar una idea de las dimensiones de esta obra de arte, baste saber que pueden pasar por ella siete carros cargados y en hilera de frente, quedando en cada costado una acera por donde pueden ir cuatro hombres á la par. El ancho total es de 19 metros y medio, y para cruzar de un extremo al otro del viaducto se necesitan 15 minutos, caminando á paso regular, siendo la distancia de 980 metros, es decir, cerca de un kilómetro. El peso total del hierro empleado en la construccion es de 1 440 toneladas. El coste ha sido considerable: 2 151 460 duros.

Reparacion del puente de Easton (Pensilvania).—A consecuencia de la enorme presion que sufren los apoyos de este puente, la mampostería se ha aplastado, penetrando en ella las vigas metálicas de los tramos mas de una pulgada. Como quiera que esta avería parecia que aumentaba con el tiempo, ha habido que remediarla colocando placas de asiento de fundicion de 3^m,60 de largo, 1 de ancho y 8 centímetros de espesor, levantando los cuchillos, de peso de 180 toneladas cada uno, por medio de prensas hi-

dráulicas, habiéndose ejecutado las operaciones sin interrumpir el tráfico y sin que ocurriera accidente alguno.

La *Gaceta* ha publicado una interesante estadística de todas las Universidades de España, acompañada de un resumen de los ingresos y gastos de las mismas.

Los ingresos totales representan 2 369 363 pesetas en las Universidades de Madrid, Barcelona, Sevilla, Valladolid, Valencia, Santiago, Granada, Zaragoza, Salamanca y Oviedo.

Añadiendo los ingresos de las facultades de Ciencias y de Medicina de Salamanca y los de la Escuela provincial de Medicina de Sevilla, resulta un total general de ingresos por matrículas, rentas propias y expedición de títulos académicos, de 2 434 858 pesetas. La Universidad de Madrid contribuye por sí sola con casi la mitad de esa suma, ó sea 1 061 240 pesetas.

Los gastos de las mismas Universidades representan 2 508 234 pesetas, y añadiendo los de las facultades de Ciencias y de Medicina de Salamanca y los de la Escuela provincial de Medicina de Sevilla, forman un total de 2 600 825 pesetas.

De modo que hay ingresos 2 434 838; gastos 2 600 825, y resulta un déficit de 165 967 pesetas. Presenta sobrante de pesetas 198 760 la Universidad de Madrid; todas las demas tienen déficit mas ó menos importante. El gasto medio que corresponde por alumno en cada Universidad, es muy diverso. Así, el mas alto es el de Salamanca, que representa 640 pesetas por alumno, viniendo en seguida Oviedo, que exige 316, y siendo el mas bajo el de la Universidad de Valencia, donde solo cuesta 96 pesetas cada alumno. En la Universidad de Madrid, el gasto llega á 155 pesetas por alumno.

El Ayuntamiento de Ronda ha presentado para su inclusion en el plan de ferro-carriles el proyecto de la línea de Bobadilla á Algeciras. (*Gaceta* del 25.)

Nuevo aparato de sondeo.—Hemos tenido el gusto de ver el inventado por D. Amador Villar para la perforacion de pozos en toda clase de terrenos y para cualquiera profundidad por grande que esta sea.

Nos reservamos dar explicaciones completas hasta tanto que se verifique la prueba oficial; mas por ahora podemos adelantar la noticia de que no se concibe mayor sencillez en el mecanismo, mas economía en el coste del tren de perforacion, ni en el trabajo ni en tiempo; y desde luego afirmamos que su empleo será tanto mas ventajoso sobre todos los adelantos conocidos, cuanto mayor sea la profundidad á que el aparato trabaje.

Diamantes en China.—Entre las riquezas minerales de la China en el distrito de Shantig, encuéntrase gran cantidad de diamantes. En general son de pequeñas dimensiones, que varían entre el tamaño de un grano de mijo y el de una cabeza de alfiler, aunque algunas veces se hallan algunos mayores, y uno se ha presentado últimamente en Checfoo del tamaño de un guisante, que fué vendido á un mandarin.

La manera de coger los diamantes es la siguiente: los exploradores llevan grandes zapatos de paja, y recorren las arenas de los valles y los arroyos que bajan de las montañas diamantíferas de Chincaugchg. Como los diamantes tienen formas apuntadas, se meten por entre la paja, y allí quedan sujetos. Después se queman los zapatos, y se buscan los diamantes entre las cenizas. El mismo procedimiento se emplea para coger las amatistas y el cristal de roca de Laohan.

Estaciones telegráficas.—En Bélgica hay una estación telegráfica por cada 50 kilómetros cuadrados; en Suiza, una por cada 41, y en España solo tenemos una por cada 1 800.

Atendiendo á los deseos de algunos suscritores ofrecemos la publicacion de la Ley de Aguas en la misma forma que lo hicimos de la Ley general de Obras públicas.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 4 DE AGOSTO DE 1879.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra	»	»	8	»	»	7½
Yellow metal	»	»	6½	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada . .	53	45	»	56	»	»
English tough best	60	40	»	62	»	»
Planchas	64	40	»	65	8	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada . . .	5	42	»	6	5	»
Staffordshire, d ^o	6	5	»	7	»	»
Fundicion núm. 1, Cleveland . .	»	37	6	38	»	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada	43	8	»	43	42	»
Español	43	2	6	43	45	»
Planchas	45	»	»	46	»	»
Plata.						
Onza	»	»	51½	»	»	»
Azogue.						
Frasco	5	48	2	»	»	»
Acero.						
Fundido de 1. ^a , por tonelada . . .	44	»	»	25	»	»
Inglés para resortes	43	»	»	20	»	»

Estaño.	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Straits, por tonelada.....	64	15	»	»	»	»
Banca.....	67	»	»	»	»	»
Inglés refinado.....	67	»	»	67	12	»

Hoja de lata.

De leña I. C., por caja.....	1	1	»	1	2	»
De coque, id.....	»	47	»	»	20	»

Zinc.

Planchas inglesas, por tonelada.	18	»	»	18	8	»
----------------------------------	----	---	---	----	---	---

CARBONES.

Carbones.

Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	12	»
-------------------------------	---	---	---	---	----	---

Coke.

Durham, por tonelada.....	»	46	»	»	48	»
Cleveland.....	»	9	6	»	10	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Agua fuerte, por libra.....	»	»	4½	»	»	»
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	»
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	35	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal..	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	9	»	6	»
Borax refinado, por quintal....	»	35	»	»	38	»
Azufre inferior, por tonelada..	5	8	»	5	12	»
— flor, por tonelada.....	11	»	»	13	10	»
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	18	6	»	20	»
Acetato de plomo, por quintal..	»	18	6	»	20	»
Minio, por quintal.....	»	15	»	»	17	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	19	»	»	20	»
Litargirio, por quintal.....	»	19	»	»	23	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	4	»	»	4½
Nitro inglés refinado, por quint.	»	49	»	»	20	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	49	»	»	19	6
Sosa cáustica, por quintal.....	»	42	6	»	13	»
— cristalizada, por quintal..	3	5	»	3	10	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gaceta de Julio de 1879.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 25.—Real órden de 17 Junio de 1879, aprobando la transferencia de la concesion otorgada en subasta del ferro-carril de Gandia á Dénia.

—Real órden de 19 de Julio de 1879, autorizando la construccion de un pabellon balneario en la playa de Algorta (Bilbao).

Gaceta del 26.—Real decreto de 25 de Julio de 1879, suspendiendo el abono á cuenta de subvencion al ferro-carril de Orense á Vigo, hasta que la Compañia justifique haber empleado 500 000 pesetas en obras ó material.

—Real decreto de 25 de Julio de 1879, aprobando el plan de carreteras provinciales de la provincia de Palencia.

—Real decreto de 25 de Julio de 1879, nombrando Inspector general del Cuerpo de Caminos, en reemplazo de D. Cárlos Campuzano, á don Mariano Cervigon.

Gaceta del 30.—Real órden de 10 de Julio de 1879, exceptuando de la venta el ex-convento de San Pablo y declarándole monumento nacional artistico.

Gaceta del 31.—Real órden de 15 de Julio de 1879, concediendo al Ayuntamiento de Cantalapedra un auxilio de 17 869,50 pesetas para la construccion de escuelas de niños.

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.
22 Julio.	Madrid.	7 Agosto.	Canal del Lozoya.....	Venta de agua.	»
23 »	Alicante.	20 »	Carretera de Concentaina á Pego.....	Construccion.	1 121 100'31
» »	Almeria.	» »	» de la Venta de la Media Legua á la Rambla de los Nudos.....	»	1 033 249'89
» »	Lugo.	23 »	» de Vivero á Linares.....	»	132 027'14
» »	Murcia.	» »	» de Venta de los Paretones á Puerto de Mazarron.....	»	902 066'60
21 »	Gerona.	27 »	» de Casa á Llagostera.....	»	194 032'37
» »	Castellon.	» »	» de la de Zaragoza á Castellon á la Rambla de Val de Arcel.....	»	158 186'29
» »	Palma.	30 »	» de Ibiza á San Juan.....	»	379 732'12
» »	Logroño.	» »	» del Hospital de Ventrosa á Anquiano..	»	860 992'69
26 »	Palma.	25 »	» de Palma á Puerto Colon.....	Reparacion.	66 432'68
28 »	Toledo.	23 »	» de Ocaña á Santa Cruz de la Zarza...	Construccion.	325 419'70
» »	Jaen.	10 Setiembre.	Travesía de Bailén.....	»	26 057'10
29 »	Oviedo.	18 Agosto.	Iglesia de Carreña.....	Reparacion.	13 320'01
» »	Astorga.	21 »	» de Astorga.....	»	2 635,89
30 »	Sevilla.	11 »	Carretera de Alcalá de Guadaira á Huelva.....	»	199 400'42
» »	»	14 »	» de Madrid á Cádiz.....	»	201 559'98

NOTICIAS OFICIALES.

Canal Interoceánico, Compañia Universal.—Se admite la suscripcion á sus acciones de 2 000 reales en el Banco de Castilla. (*Gaceta* del 23.)

Compañia del Tranvia de Bilbao.—La *Gaceta* del 24 publica la escritura de constitucion de esta Sociedad anónima.

Ferro-carril de Malpartida á Portugal.—La *Gaceta* del 29 publica el balance en 31 de Diciembre de 1878.

Sociedad anónima de pólvora dinamita.—El 30 de Agosto celebrará su junta general ordinaria en Paris. (*Gaceta* del 1.º Agosto.)