ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO V. | Madrid 25 de Mayo de 1880. | NÚM. 10.

PUENTE SOBRE EL MIÑO EN LA FRONTERA PORTUGUESA [1].

(CONCLUSION.)

PILAS.—Hemos adoptado sin titubear las fundaciones tubulares por la profundidad de 17 á 20 metros á que hay que descender para encontrar la roca, por la naturaleza del terreno que se ha de prestar perfectamente á la hinca de los tubos, y porque sin salir de los diámetros ordinarios para estos, obtenemos una seccion de suficiente resistencia.

Un ligero estudio comparativo de este sistema con el de cajones de palastro, que comprendan la totalidad del perímetro de cada pila, teniendo en cuenta las circunstancias mencionadas, nos demostró inmediatamente la ventaja económica de las pilas tubulares, segun preveíamos.

Los sondeos verificados no han indicado la existencia de grandes bloques bajo el lecho del rio, y la hinca debe, por consiguiente, verificarse sin entorpecimiento alguno.

Entre los diversos sistemas de fundaciones tubulares, hemos dado la preferencia al seguido en el puente de Argenteuil, y sobre esta base se han presupuesto las pilas.

Ventajas del sistema adoptado.—Por ser tan conocido, no entraremos en la descripcion del procedimiento, que presenta, sobre el seguido en el puente de Burdeos, la gran ventaja práctica de regularizarse por completo la hinca, que va con la construccion definitiva, haciendo contrapeso á la subpresion hidrostática; y sobre el procedimiento posterior, que obtiene este resultado por el peso de los productos extraidos, tiene otra ventaja, cual es la de no tener que manipular aquellos dos veces.

A nuestro juicio, la única objecion seria hecha á este sistema es lo inconveniente de que el relleno de hormigon de cada tubo se haga en dos épocas distintas de la construccion; pero aun eso no tiene la importancia que puede concedérsele á primera vista, porque con las precauciones debidas y tratándose de buenos hormigones hidráulicos, puede conseguirse la union de las dos fábricas; y ademas, porque aparte de que en los prismas que solo resisten á la presion esta discontinuidad no reviste el mismo carácter que en los prismas horizontales, la superficie de separacion dejará al hormigon mas antiguo constituyendo un anillo de gran espesor en las mejores condiciones de resistencia.

Diámetro de los tubos.—Hemos dado 3m,60 de diámetro á los anillos de los tubos inferiores al estiaje, y 3 metros á los superiores.

Presion en la silleria.—El peso de la mitad de un tramo de 66 metros de luz, á 6 100 kilogramos por metro lineal, comprendiendo la carga y la sobrecarga correspondientes á cada viga, es de 402 600 kilogramos, que distribuidos por las cajas de rodillos sobre la piedra de granito, de 1m,20 por 2,40, en que descansa, da una presion de 14,6 kilogramos por centímetro cuadrado.

Presion en el hormigon de la coronacion.—Las otras dos hiladas de piedra distribuyen asimismo la carga en el hormigon, que presentando una superficie de 7,07 metros cuadrados, recibe una presion de 5,7 kilogramos por centímetro.

Presion en el mismo, en la seccion correspondiente al estiaje.—Para la seccion mas próxima al estiaje habrá que aumentar al peso calculado, el del hormigon que insiste sobre ella, que suponiendole una densidad de 2,1 resulta de 199 500 kilogramos y nos da un peso total de 601 100 kilogramos y de 8,8 kilogramos por centímetro cuadrado.

Presion en el suelo de la fundacion.—El peso total que insistirá sobre el fondo de la construccion para las pilas mas profundas será

el que acabamos de determinar, de.....	601 100	kilogramos.
aumentado con el de la parte metálica del cuerpo superior que es de.....	39 500	»
mas el hormigon de las fundaciones.....	445 200	»
mas el de los anillos de las mismas.....	82 400	»
Total.....	1 168 200	»

(1) En el primer artículo relativo al Puente sobre el Miño correspondiente al núm. 7 de esta publicacion y en la primera columna de la página 107, en la línea 10, donde dice 3 970, debe decir 3 790; y en la línea 9, donde dice 3 870, debe decir 3 570.

De este peso hay que deducir el del agua desalojada bajo el estiaje, que será de 10 173 kilogramos por metro corriente, ó sea 203500 kilogramos en total, lo que reduce el guarismo anterior á 964 700 kilogramos, que para la superficie de 10 173 metros cuadrados da 9,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

De estos resultados se deducen las buenas condiciones de resistencia en que se encuentran las pilas; pues las placas de rodillos que sobre ellas descansan han de evitar que haya otros esfuerzos que los verticales que llevamos estudiados.

Ha llamado ya la atencion de diversos ingenieros, que lo que hace elevar el presupuesto de las fundaciones tubulares es la fundicion de los tubos, cuyo material llega á importar mas del 50 por 100 del valor de las pilas, y con este motivo se han hecho tentativas que, no presentando para el caso actual, al menos en las que conocemos, nada de seguro y decisivo, no las hemos tenido en cuenta; no atreviéndonos tampoco á disminuir los espesores que se vienen dando á los anillos, fundados en las mismas razones de prudencia. La sustitucion en la parte superior de la fábrica de este sistema de construccion por una fábrica ordinaria hubiera perjudicado notablemente el buen aspecto de la obra, sin proporcionar mas que una ligera economía.

Arriostramiento de los tubos de cada pila.—Para dar mayor solidaridad á los dos tubos de cada pila, ya unidos por el tablero mismo, hemos proyectado dos cuadros de arriostramiento, compuesto cada uno de seis barras en T, cuyas uniones se han estudiado para que puedan soportar el mismo esfuerzo que estas. Dan en junto las seis barras una seccion de 304 centímetros cuadrados, que á seis kilogramos por milímetro pueden trasmitir de un tubo á otro un esfuerzo de 182 toneladas y de 364, por tanto, los dos cuadros.

Estribo del puente.—Al proyectar los estribos hemos procurado conciliar las condiciones estéticas con las de utilidad y economía.

El aligeramiento del cuerpo inferior puede servir de paso inferior á la vía, en las avenidas ordinarias del rio. Las arcadas del segundo cuerpo lo aligeran y decoran, habiendo cuidado de que las vigas trasversales que sostienen la vía superior correspondan á los macizos.

Hemos huido de dar á los estribos el aspecto de fortificacion que en obras análogas suelen presentar; en primer lugar, porque entendemos que artísticamente, por decirlo así, no deben señalarse fronteras de pueblos hermanos como España y Portugal, y en segundo porque proyectándose la obra vista desde el camino de Tuy bajo los muros de la plaza fuerte de Valença, la comparacion de lo real con lo que lo imita, había de dar á esto un carácter falso y pueril.

Habiendo atendido principalmente á las buenas proporciones de la construccion, presenta toda ella algun exceso de resistencia; para que los muros y pilas de las arcadas solo tengan que soportar esfuerzos verticales, las vigas trasversales no son empotradas, sino que se apoyan en pequeñas placas de fundicion sujetas á la fábrica, que permiten la pequeña dilatacion de aquellas.

Se han dispuesto las avenidas con un radio para la curva de ingreso del camino ordinario de diez y seis metros, mas que suficiente para la velocidad que allí deben llevar los vehículos, y con el ensanche que creemos hace necesario el entorpecimiento del pago del peaje.

Estribo interior del viaducto. — Hemos dispuesto el segundo cuerpo del estribo interior del viaducto de manera que pueda utilizarse su interior para el servicio de la recaudacion del peaje, quedando ademas como espacio utilizable para el mismo objeto el ángulo comprendido entre su paramento y el muro de aguas abajo.

Precios. — En el momento de la formacion de los presupuestos pedimos datos sobre los precios de los hierros que tuvimos presentes para fijar como de costumbre un precio medio, que se refiere tanto á los palastros como á los hierros especiales, teniendo en cuenta la cantidad que de cada clase entra en la construccion. Para las operaciones que hay que realizar hasta estar constituido en la obra terminada, hemos tomado los que nos proporciona el análisis de obras ya construidas. Hemos así obtenido:

Precio medio de adquisicion de hierro por tonelada en un puerto extranjero	300	pesetas.
Mano de obra para el ajuste en el taller	80	»
Gastos generales, amortizacion y beneficio industrial	70	»
Trasporte, flete, carga, descarga y pintura	45	»
Montaje	15	»
Precio medio total	510	»

Análogamente se ha fijado el de la fundicion en 300 francos, el de la misma cepillada para las cajas de apoyo en 500, y el del acero de los rodillos en 800.

La hinca en el puente de Argenteuil resultó por término medio á 713 francos por metro lineal de tubo; pero teniendo en cuenta la naturaleza del terreno que hay que atravesar en el Miño, los precios en otras obras y señaladamente su importe en el último tubo clavado en el puente de Burdeos, que solo llegó á 417 francos, no creemos nada bajo el precio de 600 pesetas que por comparacion hemos adoptado para una operacion de coste tan variable, como lo confirma el hecho de que en el primer tubo de la obra que acabamos de mencionar llegó á importar esta operacion 1 345 francos por metro lineal.

Las precios de las unidades de la obra de fábrica se han tomado en la localidad de los que rigen en los

ajustes que se llevan á cabo en el ferro-carril del Miño.

Para completar la idea que nos hemos propuesto dar, copiamos á continuacion los presupuestos parciales de las diversas partes, así como el general y el de la parte que á España corresponde pagar:

PRESUPUESTOS PARCIALES.

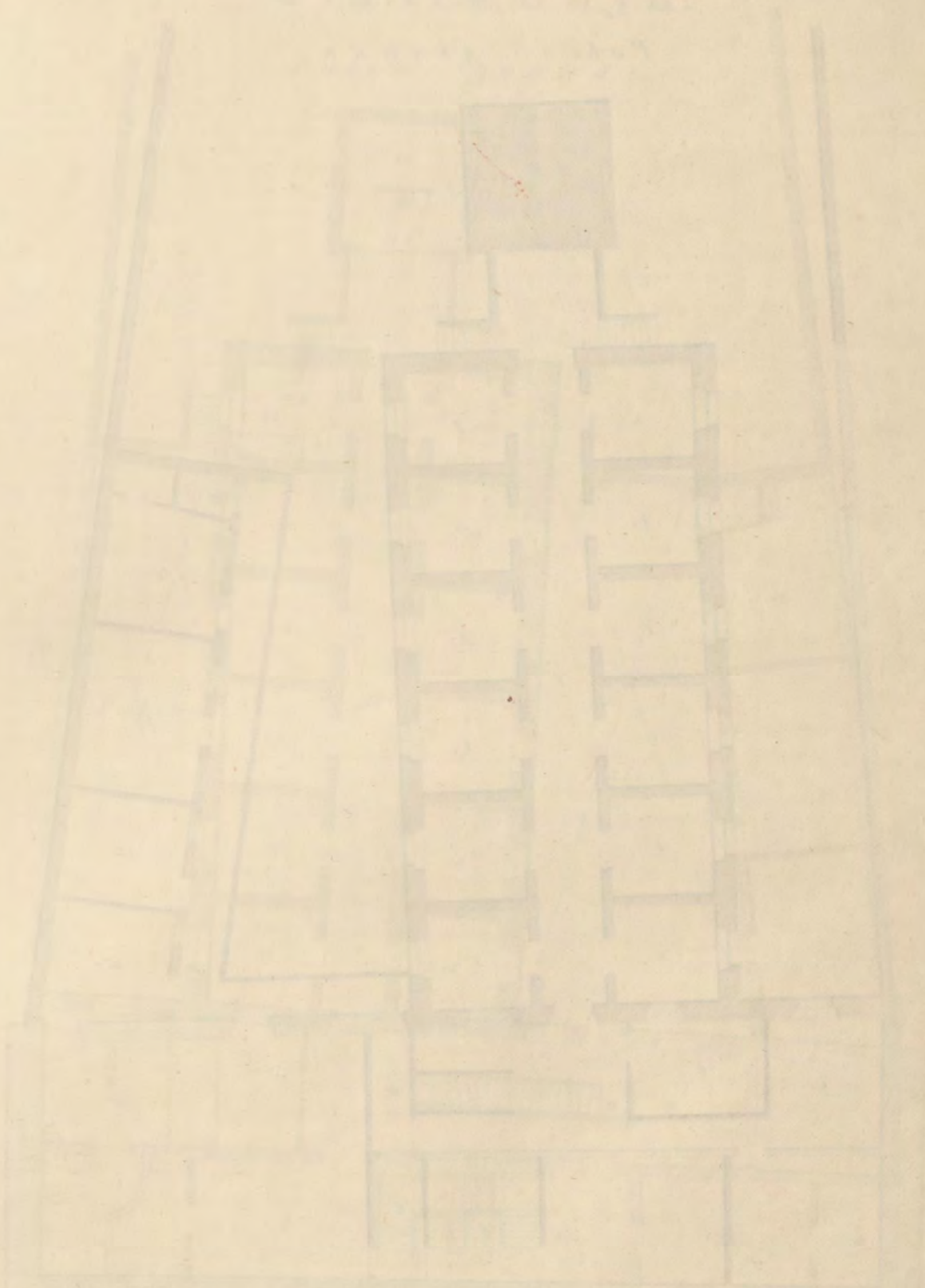
DEL ESTRIBO DEL PUENTE.	CANTIDADES de obra.	PRECIOS. — *Pesetas.*	IMPORTE. — *Pesetas.*
Excavacion.....metros cúbicos.	318 356	1,50	477,54
Mampostería hidráulica..... — — .	183 511	18,40	3 376,58
Mampostería ordinaria..... — — .	457 244	13,80	6 309,91
Sillarejo..... — — .	157 580	57,50	9 060,85
Sillería recta..... — — .	242 798	80,50	19 545,24
Sillería aplantillada..... — — .	8 174	92,00	752,01
Sillería con molduras..... — — .	27 460	138,00	3 789,48
Hormigon..... — — .	7 728	20,70	159,97
Madera..... — — .	3 960	115,00	455,40
TOTAL.....			43 926,98
DE LOS MUROS.			
Excavacion.....metros cúbicos.	294 920	1,50	442,38
Mampostería ordinaria..... — — .	491 803	13,80	6 786,88
Sillería recta..... — — .	13 915	80,50	1 120,16
TOTAL.....			8 349,42
DEL ESTRIBO INTERIOR DEL VIADUCTO.			
Excavacion.....metros cúbicos.	62 000	1,50	93,00
Mampostería ordinaria..... — — .	283 810	13,80	3 916,58
Sillarejo..... — — .	38 950	57,50	2 239,62
Sillería recta..... — — .	43 750	80,50	3 521,87
Sillería con molduras..... — — .	1 440	138,00	198,72
Hormigon..... — — .	3 000	20,70	62,10
TOTAL.....			10 031,89
DE LAS FUNDACIONES DE LA PILA 1.ª			
Hierro fundido de los anillos.....kilogramos.	135 921,60	0,32	43 494,91
Hierro forjado de los pernos..... — .	544,00	0,51	277,44
Hormigon hidráulico del relleno.....metros cúbicos.	347,350	29,50	10 246,83
Hinca de los tubos.....metros lineales.	36,00	600,00	21 600,00
TOTAL.....			75 619,18
DE LAS FUNDACIONES DE LAS PILAS 2.ª, 3.ª Y 4.ª			
Hierro fundido de los anillos.....kilogramos.	165 700,80	0,32	53 024,26
Hierro forjado de los pernos..... — .	680,00	0,51	346,80
Hormigon hidráulico.....metros cúbicos.	424,598	29,50	12 525,64
Hinca de los tubos.....metros lineales.	44,00	600,00	26 400,00
TOTAL.....			92 296,70
DEL CUERPO SUPERIOR DE LAS PILAS.			
Hierro fundido de los anillos.....kilogramos.	76 542,16	0,32	24 493,49
Hierro forjado de los arriostramientos y pernos..... — .	2 408,66	0,51	1 228,42
Hormigon hidráulico del relleno. .....metros cúbicos.	205,916	29,50	6 074,52
Sillería de la coronacion..... — — .	6 250	80,50	503,13
TOTAL.....			32 299,56

DEL TABLERO DEL PUENTE.	CANTIDADES de obra.	PRECIOS. — Pesetas.	IMPORTE. — Pesetas.
Hierro forjado.....kilogramos.	1 130 217,42	0,51	576 410,88
Acero de los rodillos y ejes de las cajas de estribos..... — .	4 270,00	0,80	3 496,00
Hierro fundido de las cajas de rodillos y de la de sujecion. — .	30 600,00	0,50	15 300,00
Plomo..... — .	500,00	0,60	300,00
Madera de pino para el piso superior y la acera.....metros cúbicos.	152,042	115,00	17 484,83
Piedra del firme.....	263,736	11,50	3 032,96
Recebo para el mismo.....	52,614	2,30	121,01
Vía en los paramentos de los estribos extremos.....metros lineales.	384,00	21,10	8 102,40
Vía sobre los estribos extremos, incluso balasto y traviesas: id., id....	15,20	29,98	455,70
TOTAL.....			624 703,78
DEL TABLERO DEL VIADUCTO.			
Hierro forjado.....kilogramos.	14 212,57	0,51	7 248,41
Acero forjado de los rodillos y pasadores..... — .	570,00	0,80	456,00
Hierro fundido de las cajas de rodillos..... — .	2 610,00	0,50	130,50
Plomo.....	100,00	0,60	60,00
Madera de pino para el piso.....metro cúbico.	6,222	115,00	715,53
TOTAL.....			8 610,44
DEL FIRME DE LA AVENIDA EN LA LONGITUD DEL ESTRIBO Y MUROS.			
Piedra para primera capa.....metros cúbicos.	21,600	10,35	223,56
Piedra para segunda capa..... — — .	18,000	11,50	207,00
Recebo.....	7,200	2,30	16,56
TOTAL.....			447,12

PRESUPUESTO GENERAL.

	Pesetas.	Cénts.
Estribos del puente.....	87 853	96
Muros de los mismos.....	16 698	84
Estribos de los viaductos.....	20 063	78
Agotamientos.....	10 000	00
Pila 1.ª.....	107 918	74
Pilas 2.ª, 3.ª y 4.ª.....	373 788	78
Tablero del puente.....	624 703	78
Tablero de los viaductos.....	17 220	88
Firme de las avenidas.....	894	24
TOTAL.....	1 259 143	00
DE LA PARTE QUE CORRESPONDE PAGAR A ESPAÑA.		
Estribos del puente.....	43 471	58
Muros de acompañamiento.....	8 349	42
Estribo interior del viaducto.....	10 031	89
Agotamientos.....	5 000	00
Pilas 3.ª y 4.ª.....	249 192	52
Mitad del tablero del puente.....	312 351	89
Tablero del viaducto.....	8 610	44
Firme de la avenida.....	447	12
TOTAL.....	637 454	86

PELAYO MANCEBO,
Ingeniero de Caminos.



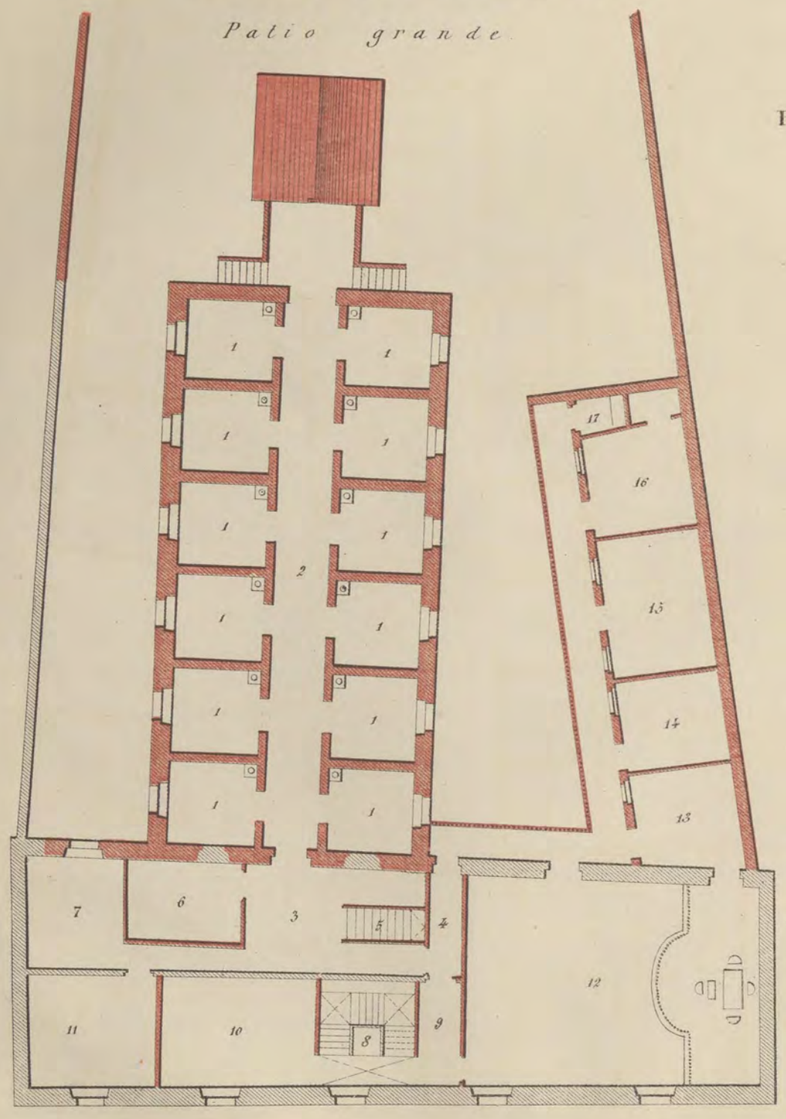
CÁRCEL CELULAR DE PARTIDO

CONSTRUIDA EN NAVALCARNERO (Provcia de Madrid).

EXPLICACION.

Planta principal.

Patio grande.



Distribucion.

Planta principal.

1 Celdas.
2 Galería.
3 Centro de vigilancia.
4 Paso.
5 Escalera de servicio.
6 Cuarto del vigilante.
7 Presos políticos.
8 Escalera principal.
9 Sala de espera.
10 Juzgado municipal.
11 Archivo de protocolos.
12 Salon de Audiencia.
13 Despacho del Juez.
14 Abogados.
15 Escribanos.
16 Procuradores.
17 Retretes.

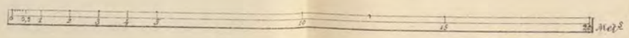
Planta baja.

1 Portal.
2 Centro de vigilancia.
3 Sala de espera.
4 Locutorio.
5 Escalera principal.
6 Escalera de servicio.
7 Pasos.
8 Habitacion del Alcaide.
9 Cocina.
10 Despensa.
11 Transeuntes.
12 Detenidos.
13 Enfermería.
14 Celdas.
15 Capilla.
16 Sacristía.
17 Galería.

Mueblaje de las celdas.

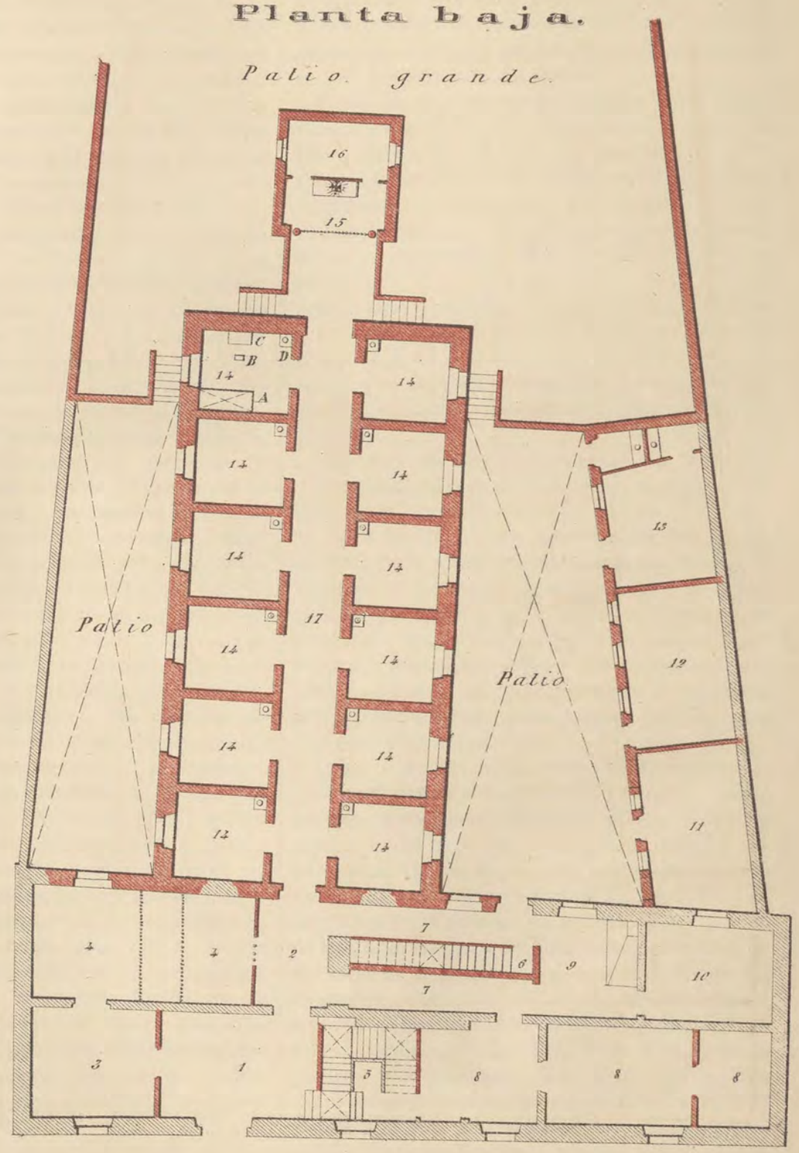
A Camastro.
B Taburete.
C Mesa de palomilla.
D Retrete inodoro.

Escala de $\frac{1}{200}$



Planta baja.

Patio grande.



J. Mendez A. de O. Públicas g.t

Lit. de Sanchez.

E. Sanchez Rodriguez Arq.to d.o

CÁRCEL CELULAR DEL PARTIDO JUDICIAL DE NAVALCARNERO.

No de la morada del aristócrata, del palacio suntuoso del capitalista, ni de la casa donde se asienta la pública administracion vamos á tratar hoy en estas cortas líneas; ni vamos tampoco á describir un templo, ni el benéfico asilo, monumento de caridad, ni la necesaria escuela; por mas que el edificio que va á ocupar por un momento nuestra atencion tenga algo de cada uno de los últimamente citados. La sociedad tiene numerosos deberes que cumplir, unos agradables, otros penosos, pero no por eso menos necesarios, y no es poco importante el referente al castigo del delincuente y á su separacion del resto de sus conciudadanos por un plazo mas ó menos largo.

La arquitectura, indispensable siempre para la humanidad, viene aquí tambien en su auxilio y crea locales convenientes para efectuar aquella separacion que, por sí sola, es terrible castigo. La mision del arquitecto es siempre agradable por mas que al cumplirla dedique sus fuerzas intelectuales á trabajos como el presente, porque puede proporcionar en cada caso un bienestar relativo dentro de su esfera de accion, á lo cual deben tender siempre sus aspiraciones. Se trata de un asilo, de un hospital para seres desvalidos, y es evidente que de la forma y dimensiones de sus salas, jardines, patios, luces, medios de ventilacion, materiales de revestimiento que emplee, disposicion general de todos los servicios, etc., depende la higiene del edificio y el bienestar de los que han de habitarlo y hasta la mayor rapidez en las curaciones. El aspecto agradable, atractivo y limpio de una escuela, sus bien dispuestas luces, su adecuado mueblaje, atraerá á los niños y les hará grata la estancia en aquel local, si lo comparan con sus pobres moradas. En la misma casa de vecindad, y especialmente en las destinadas á familias pobres, el arquitecto tiene una gran influencia moralizadora, no solo porque disponiendo las habitaciones con luces, ventilacion abundante y con ciertas comodidades al alcance de las fortunas de los vecinos, puede contribuir á que la parte masculina de la familia no tenga ese horror instintivo y fundado hácia los infectos *zaquizamies* en que tienen la desgracia de albergarse, yendo á buscar en la taberna y en el vicio algo que no se parezca á su casa, sino que por la acertada distribucion de aquellos cuartos, por la independencia que pueda dar á cada pieza, por pocas que estas sean, cerrándolas con puertas y no haciendo ninguna de paso, introducirá el pudor en el hogar y ayudará así á la moralizacion general.

Pero, atendiendo al presente caso, en que se trata de una cárcel, el arquitecto al interpretar la ley tambien puede y debe dar á su edificio las mejores condiciones de salubridad y seguridad para conseguir el doble objeto á que una cárcel se destina: el castigo y la correccion, sin mezcla alguna de desesperacion para sus infelices habitantes, ni de espanto para los de fuera. El sistema celular para las prisiones, adoptado en casi todas las naciones por sus inmensas ventajas, que no necesitamos repetir, ha venido por fin á implantarse en España, habiéndose mandado por Real decreto de 4 de Octubre de 1877 que se adopte para la construccion y reforma de las cárceles de todos los partidos judiciales del Reino.

El primero de estos que ha cumplido con la disposicion gubernativa es el de Navalcarnero, gracias al celo é interés del ilustrado Ayuntamiento de dicha villa y á los estudios del entendido arquitecto D. Enrique Sanchez y Rodriguez, que ha hecho un proyecto prácticamente realizable, reformando la antigua cárcel y construyendo de nuevo toda la parte interior.

En la lámina XIII damos las plantas baja y principal del edificio, para que se vea el partido que ha sacado el arquitecto del terreno y construcciones de que disponia, y cómo pueden cumplirse las disposiciones vigentes y relativas al asunto de una manera práctica y sencilla.

Todo el cuerpo del edificio ocupado por las celdas y otro á la derecha para transeuntes, enfermos, etcétera, se ha construido de nueva planta y normalmente á las dos crujías aprovechadas del edificio antiguo. En la planta baja de estas se han dispuesto, á mas de la entrada y zaguan, una sala de espera para las personas que van á visitar los presos, y los locutorios, con dobles rejas de hierro separadas por un gran espacio para que no puedan darles objeto alguno sin que lo perciba el vigilante; á la derecha se encuentran la escalera del Juzgado, la de la cárcel y la habitacion del alcaide.

La parte ocupada por las celdas forma un rectángulo de 20 metros de largo por 8,70 de ancho, unido por uno de sus lados menores al edificio antiguo y aislado por los otros tres cuyas fachadas dan á grandes patios. Consta de un paso central de $1^{m},18$ de ancho con seis celdas á cada lado, cuyas dimensiones son $2^{m},90$ de largo por $2^{m},90$ de ancho y $3^{m},15$ de altura, dando por tanto una capacidad cúbica de $26^{m},49$, que es mucho mayor que la fijada en las condiciones circuladas por el Ministerio del ramo. Cada celda, blanqueada, embaldosada y limpia, posee una ventana con reja de $1^{m},00 \times 0^{m},85$, y su excusado inodoro; y las puertas que las cierran con las convenientes seguridades, tienen mirillas de registro y pueden quedar entreabiertas para que los presos asistan al santo sacrificio de la misa que se celebra en la capilla, situada en prolongacion del pasillo central. El mueblaje de cada celda es sólido, fijo y

construido de modo que no puede servir de arma ofensiva en manos de un criminal, constando de los enseres que en la planta se detallan.

Al final del pasillo hay una puerta á una especie de pequeño terrado donde se encuentra la capilla, y una bajada á cada lado al piso de los patios, que, por la diferencia de nivel del terreno, están por aquí mucho mas bajos que la calle. Esto permite disponer bajo la capilla una especie de calabozo para los reos de muerte, que sufrirán su pena en un tablado colocado sobre el muro de ronda del edificio, y que lo separa de una plaza, evitando así el triste paseo del reo hasta el lugar de su ejecucion.

Adosada á la medianería de la derecha y unida tambien á la construccion antigua, hay una crujía ocupada en planta baja por habitaciones para transeuntes, detenidos preventivamente, y enfermería.

Subiendo á la planta principal por la escalera del Juzgado, hallamos un paso de entrada al salon de audiencia, que sale á una galería sobre el patio de la derecha, la cual da entrada al despacho del juez, sala de abogados, escribanías, archivo y excusados. Al otro lado de la escalera hay un cuarto para Juzgado municipal.

La escalera de la cárcel conduce á las celdas del piso principal, destinadas á las mujeres, é idénticas en forma y dimensiones á las del piso bajo; hallándose tambien, con la debida independencia, un cuarto para presos políticos, habitacion del sota-alcaide y archivo de protocolos.

Tal es la disposicion dada por el Sr. Sanchez á su proyecto, disposicion que, en nuestro concepto, reune las cualidades apetecibles de salubridad, independencia y completa satisfaccion de todos los servicios, habiendo aprovechado el arquitecto de la mejor manera posible la forma y disposicion del terreno y de la construccion antigua que ha tenido que utilizar, segun se indica en el dibujo con tinta de distinto color (1).

En la parte nueva se ha construido con fábrica de ladrillo todo el cuerpo de edificio en que se hallan las celdas y medianerías, y con entramado el resto, y su coste ha sido de 75 402 pesetas, segun el remate adjudicado á favor del contratista D. Julian Castillo, á cuyo cargo ha estado la construccion que, comenzada en Octubre de 1878, ha terminado en Diciembre de 1879.

Celebramos tener esta ocasion para felicitar al partido judicial de Navalcarnero por haber sido el primero que ha cumplido con las disposiciones del Gobierno y posee ya su cárcel celular, así como al entendido arquitecto director de las obras, que con tan escasos recursos la ha llevado á cabo.

E. M. Repullés y Vargas.

(1) El carmin indica nueva construccion.

EL FIN DEL MUNDO.

Creemos que nuestros lectores verán con gusto el siguiente artículo, en el que nuestro ilustrado y constante colaborador, Sr. D. Eduardo Echegaray, trata de una manera á la par bella y profunda una cuestion de grandísima importancia en las ciencias físicas.

«No creais, lectores mios, al leer el título de este artículo, que voy á predecir tan terrible acontecimiento para el año próximo, ni aun siquiera para el 2000, como han dado en decir ciertas gentes. Aunque supiera que habia de sonar tan pronto la trompeta del juicio final, me guardaria muy bien de hacerlo, temeroso de que por mi culpa, si llegaba á equivocarme, tuvieran segunda edicion los males que afligieron á Europa allá por el año 1000, cuando sus habitantes, creyendo las profecías de los Padres de la Iglesia, pensaron que habia llegado su última hora.

»¡Qué angustioso debió ser para aquellos hombres el final del siglo x! Unos juzgaban inútiles sus riquezas y trataban de comprar con ellas un lugar en el cielo, dedicándolas á obras piadosas. Otros abandonaron el trabajo, ya para pasar alegremente lo poco que les quedaba de existencia, ya para dirigir plegarias al cielo, deseosos de que Dios les perdonara sus muchas culpas. Mas como los campos y los talleres se vieron abandonados, el hambre y la miseria fué el fruto de tan inocente credulidad.

»Renuncio desde luego á pintaros las penas de estos pobres condenados á muerte, puestos en capilla durante años enteros; como tambien la alegría de los unos, el desaliento de los otros y la sorpresa de todos al ver que llegaban las doce de la noche del terrible dia, que empezaban á correr las primeras horas del siglo xi, sin que nada turbara la tranquila marcha de la tierra, ni la vida que animaba á los hombres, y sin que Satan rompiera las ligaduras que le sujetaban en el infierno, como era la tradicion.

»Mi objeto es distinto; se limita á demostraros que allá, cuando haya pasado un inmenso número de siglos, cuando tal vez no quede recuerdo, no de vuestra existencia, sino de las naciones de que formais parte, y que vuestros despojos se busquen por los sabios de aquellos tiempos con el mismo afan con que ahora desenterramos los de la Edad de Piedra, este mundo que habitamos perderá sus condiciones de vida, y desaparecerán de su superficie todos los seres que lo pueblan.

»Que ese sol que tan alegres hace nuestros dias, y

cuyo dulce calor es la causa de casi todo lo que se mueve sobre la tierra, se irá apagando poco á poco y disminuyendo su volúmen, hasta que llegue un dia en que aparezca por última vez sobre nuestro horizonte, y débil y moribundo lance, hácia el cortejo de planetas que gira á su alrededor, su postrer mirada, su último rayo de luz.

»Despues todo será noche; pero no como las nuestras; alumbradas por la pálida y melancólica luz de la luna, sino tétricamente oscura, pues este satélite, cuyo brillo es un reflejo del sol, se sumirá tambien en la sombra, dejando mas triste todavía la superficie de la tierra. Con la luna desaparecerán tambien algunos de los astros que tachonan la bóveda del cielo, cortos en número, es verdad; pero, en cambio, de los mas hermosos que brillan sobre nuestras cabezas.

»¡Si triste queda el cielo, cuán triste quedará la superficie de la tierra!

»Ya no se percibirá el rumor del rio que corre hácia el mar, ni se oirá á la fuentecilla alegrar los campos, saltando de piedra en piedra; todo estará seco y ni una gota de líquido humedecerá sus agotados cauces. En lugar de esa inmensa masa de agua que hoy rodea los continentes, y cuyas olas golpean con rudo embate las arenosas playas y las escarpadas costas, encontraremos un mar helado, como si el hielo de los polos se hubiera extendido por todas partes, sirviendo con su blanca capa de sudario á la muerta tierra.

»Una atmósfera inmóvil rodeará el mundo, y su superficie ya no se sentirá acariciada por el viento con manso halago ni azotada con vertiginosa rapidez. La calma reinará por todas partes.

»Poco á poco los frios de los círculos polares irán ganando las latitudes inferiores, y el hombre y los demas seres se reconcentrarán hácia el Ecuador; pero llegará un supremo momento que ni aun en la misma línea habrá bastante calor para sostener la vida, y entonces todo perecerá, lanzando al morir el último suspiro de la tierra animada.

»¿Qué es preciso para que este cuadro se verifique? Únicamente que falte sobre nuestro globo el calor que hoy recibe; pero esto proviene de tres manantiales diferentes: primero, del calor interno; segundo, de los espacios estelares, y tercero, del sol.

»El primero es insignificante desde los mas remotos tiempos geológicos; el segundo, aunque de mayor importancia, es, sin embargo, pequeño; y solo el tercero es el verdadero foco que anima y vivifica nuestro planeta. Luego si este hermoso sol que nos alumbra perdiera su calor, si se enfriara, la tierra pereceria falta de la savia que la hace vivir.

»Triste es decirlo; pero este fenómeno se verifica, y el sol disminuye de temperatura de dia en dia desde hace muchos siglos, si bien en cantidades muy cortas. Para demostrarlo, basta que hagamos ver que en épocas anteriores á la nuestra, su calor, y por lo tanto el que prestaba á la tierra, era mayor que el de ahora.

»Varias son las razones que podria exponer en favor de esta idea, pero me limitaré á citar dos que, en mi opinion, son de las mas principales. La primera se funda en el conocimiento de las heleras, ventisqueros ó *glaciers*, como les llaman los franceses. La segunda en el orígen y desarrollo que ha tenido la vegetacion sobre nuestro globo.

»¿Qué es una helera? Vais á saberlo; pero para ell trasportaos conmigo por un instante, como dicen los novelistas, al pié de los Alpes, á la encantadora ciudad de Chamounix, en Saboya. Subamos el valle del Arve, pequeño rio que atraviesa por medio del pueblo hasta la confluencia con el Arveiron, dejemos el curso del primero y sigamos la márgen de este último, hasta el sitio denominado los manantiales del mismo nombre.

»Al llegar á este punto, una enorme masa de hielo, terminada por una gran arcada, de la que se desprende un torrente de agua, nos cierra el paso. No os aventureis debajo de ella, porque son muy frecuentes los desprendimientos. Alejaos de allí, ascended conmigo á una de las alturas próximas, y podreis contemplar á vuestro gusto el bello paisaje que nos rodea.

»Ante nuestros ojos se extiende una larga cinta de hielo que llena el valle hasta perderse en medio de las nubes, al través de las revueltas de la montaña; especie de enorme reptil que, acostado perezosamente sobre el fondo del rio, se desliza con lentitud á lo largo de su curso, arrojando por su abierta boca torrentes de agua, al mismo tiempo que grandes piedras, las cuales, reunidas en montones, forman los canchales terminales. La fuerza de estas inmensas masas de hielo es tan poderosa, que destruye cuanto se opone á su marcha, y estrian y pulimentan, por duras que sean, las rocas sobre las que se apoyan.

»¡Infelices de los que se aventuran sobre las escarpadas espaldas de este monstruo sin un guía práctico y grandes precauciones! Cuando menos lo piensen, el hielo se romperá bajo sus piés, y encontrarán la muerte en el fondo de una de las profundas grietas que cortan la masa trasversalmente. Sus pobres cuerpos no volverán á aparecer, y solo sus huesos serán, tal vez, arrojados al cabo de muchos años, por debajo de la arcada.

»No contemplareis mucho tiempo estos campos de hielo, sin que os llame la atencion mas de un siniestro ruido: ya es el que produce una piedra, que despues de haber bajado rodando por las laderas del valle, viene á chocar contra la helada masa, quedando medio enterrada en ella para formar con otras que la han precedido, ó que la seguirán despues, esas cintas de cantos que se llaman canchales laterales, centrales, etc. Ya son ruidos subterráneos, producidos por

el hielo al romperse en distintas direcciones, en su lento movimiento de descenso.

»Pues bien, ese rio de hielo recibe el nombre de helera, etc., y aquel que hemos visitado se llama: *El mar de hielo.*

»¿Quereis saber la causa que produce estos ventisqueros? Pues seguid á mi pensamiento, trasportaos conmigo á la zona tórrida, deteneos á corta distancia del Ecuador, y descansad un momento de tan largo viaje.

»¡Cuán distinta es la decoracion que se desarrolla ante nuestros ojos!

»Un mar inmenso se extiende por todas partes; sus encrespadas olas quieren unas veces alcanzar el firmamento, otras bajar á abismos insondables, y un sol abrasador cae perpendicularmente sobre la superficie de las aguas. De ella se escapa, bajo la accion de este sol tropical, una masa grandísima de vapores, que llegando á las regiones superiores de la atmósfera, se encuentra bajo el poder de los vientos alísios, que la trasportan á otros puntos de la tierra; pero muchas veces, antes de que esto suceda, ya por efecto natural del frio que reina en los puntos altos, ya por el que lleva consigo la dilatacion, parte de los vapores se liquidan repentinamente, y se producen esas inmensas lluvias tropicales, que son verdaderos torrentes de agua desprendidos del cielo. El resto de ellos es llevado hácia los polos; en el camino, ya por el frio de los paises que atraviesa, ya por tenerse que elevar en la atmósfera para salvar determinados obstáculos, otra cierta cantidad de vapores se liquida de nuevo, dando orígen á las lluvias de las zonas templadas. Los que no se han convertido en agua llegan, despues de un largo viaje, á las regiones frias, sobre las crestas de los Alpes, por ejemplo; allí se trasforman en nieve y caen sobre grandes extensiones de terreno, que se llaman neveras, las cuales son, á su vez, verdaderos manantiales, que dan orígen y que alimentan las heleras.

»El agua, despues de estar encerrada, bajo la forma sólida, largo tiempo en estas cárceles de cristal, sale de ella liquidada, y corre al través de los rios hasta terminar en la mar, siendo probable, por último, que arrastrada despues por alguna corriente submarina, vuelva, al fin de su largo viaje, al sitio de donde salió, para emprender de nuevo el camino sobre la superficie de la tierra.

»Esta idea desarrolla en mi mente este pensamiento. ¡Tal vez nuestra alma desprendida del océano de la inteligencia, y vuelta á sumergirse en él, despues de la muerte del sér que animó sobre la tierra, salga de nuevo, como la gota de agua, para recorrer el camino de la vida! Pero dejemos estas ideas pitagóricas, y continuemos nuestro relato.

»Allá por los tiempos que los geólogos llaman época cuaternaria, en la cual vino el hombre á tomar posesion de la tierra, si bien algunos suponian que ya existia desde períodos anteriores, hubo un espacio de tiempo conocido en la ciencia con el nombre de época glacial, en el cual las heleras tomaron un grandísimo desarrollo, siendo la Europa uno de los paises de la tierra mas favorecido por ellas.

»¿Cual fué la causa principal de la formacion de tanto hielo? El frio, dicen la mayor parte de los geólogos franceses. La temperatura de entonces era muy inferior á la de ahora, repiten en coro Poisson y Vecian, que hacen atravesar al sol y á su sistema planetario por regiones del espacio muy frias, en su marcha hácia la costelacion Hércules; Croll, que estira y afloja, segun le conviene, la escentricidad de la trayectoría de la tierra; Lyell y Stoppani, que suben y bajan la costra terrestre para aumentar ó disminuir la superficie de evaporacion, y otros muchos que levantan ó acuestan sobre el plano de la eclíptica el eje de la tierra. El calor, diremos nosotros, siguiendo las autorizadas opiniones de Tyndall y Lecoq.

»Para demostrarlo, observemos que la tierra es una verdadera máquina de vapor. Teneis un hogar poderoso en ese sol que nos calienta y alumbra; una inmensa caldera en los grandes mares que rodean los continentes, especialmente en los situados en la zona tórrida, de donde se desprende, como dijimos antes, una gran corriente de vapor. En los múltiples caminos que el agua recorre desde su salida de los mares hasta su llegada á los paises frios, los diversos mecanismos, por medio de los cuales ejecuta trabajos sin cuento; y en los altos picos de las elevadas cordilleras, en los Alpes, por ejemplo, y en las heladas regiones de los polos, el condensador de la máquina que devuelve en forma líquida otra vez el agua á la caldera.»

»Pues bien, lo que se diga de una máquina de vapor se puede aplicar evidentemente á nuestro globo. Tomemos, por ejemplo, ese monstruo creado por el hombre, de acerados músculos, que nos arrastra con vertiginosa rapidez sobre férreo camino; veamos lo que sucede en una locomotora.

»Vedla pasar con rápida marcha, y observad ante todo su encendido hogar, en donde el fogonero, ese otro monstruo humano de tiznada cara y de negros brazos, arroja de contínuo montes de carbon de piedra, sol de otros tiempos condensado por la naturaleza. Contemplad despues aquel largo cilindro de cosidas planchas, que corre de un extremo á otro de la locomotora, en cuyo interior hierve el agua y se comprime el vapor á muchas atmósferas. Mirad luego los numerosos mecanismos que este atraviesa despues de su salida del regulador, por medio de los cuales arrastra el pesado tren que sigue á la máquina, y ved, por último, en la parte alta de la chimenea, aquella blanca nube que la envuelve.

»Pues bien, ese penacho, formado en su mayor parte de vapor de agua, que se liquida al ponerse en contacto con el aire exterior, es el condensador de la locomotora. Si pusiérais en medio de él un cuerpo suficientemente frio, tendríais una capa de nieve como en las crestas de los altos montes.

»Suponed ahora que el maquinista activa el fuego de la máquina ó que lo apaga. ¿Qué sucederá? Fácil es saberlo: aumentando el calor del hogar, crecerá la cantidad de vapor producida en la caldera y tambien la masa que forma la diadema que corona la chimenea, es decir, el condensador de la locomotora. En el segundo caso, se comprende, sin gran esfuerzo, que se verificará todo lo contrario.

»Una cosa análoga debe suceder en la tierra. Si aumenta el calor del sol, las heleras crecen tambien y pueden producir una época glacial; si, por el contrario, disminuye, estas serán mas pequeñas, y tal vez lleguen á desaparecer en condiciones convenientes. Tyndall dice que encuentra cada vez mas pequeñas las que se desprenden de los Alpes.

»Al leer este artículo, mas de uno dirá que no es exacta esta comparacion, pues si bien es verdad que aumenta la cantidad de nieve caida sobre las neveras, tambien crece la liquefaccion de la helera, á causa del exceso de calor, y puede suceder que siendo este muy grande, la masa total acabe por disminuir.

»A esta objecion, indicada por Vecian, se puede contestar matemáticamente haciendo ver, por medio de un ligero cálculo, que las heleras aumentan con la temperatura y decrecen con ella; pero os hago gracia de esta demostracion, por si no os agrada tropezar con las cabalísticas fórmulas algebráicas, y paso á exponeros razones de otro género.

»En primer lugar, cuanto mayor es la temperatura de la atmósfera, mas cantidad de vapores, de los desprendidos del Océano, llegan á los puntos altos, es decir, al condensador; luego, á igualdad de las demas condiciones, esta circunstancia aumenta la potencia del manantial que alimenta el ventisquero. Por otra parte, cuanto mayor es la masa de vapores que hay en el aire de los lugares frios, mas grande es el número y magnitud de las nubes que se ciernen sobre el suelo; todos los hombres científicos reconocen que en la época glacial un cielo fuertemente encapotado cubria gran parte de la tierra; pero las nubes, que favorecen la congelacion, impiden, por el contrario, que los rayos del sol caigan con toda su fuerza sobre la helada superficie de la tierra; luego el aumento de agua liquidada debió ser menor que el correspondiente al exceso de calor del hogar.

»Otros, y entre ellos el citado Vecian, hacen objeciones de otro género. Este autor trata de demostrar que en épocas anteriores á la cuaternaria, la tierra ha pasado por otros períodos glaciales, tal vez de mayor importancia que aquel que consideramos, pero cuyos rastros, á causa de su gran antigüedad, casi han desaparecido. Que hayan existido otras épocas glaciales, anteriores á la cuaternaria, no tiene, en mi opinion, nada de particular, y puede explicarse satisfactoriamente por medio de las ideas emitidas, con otro objeto, por Blandel.

»Todo cuanto hay ó habrá en la naturaleza tiene un período de existencia, al cabo del cual desaparece indefectiblemente. Todo germina durante cierto tiempo, nace despues, se desarrolla luego, pasa por un estado de virilidad, al cual sigue otro de decadencia, mas ó menos rápido, que termina con la muerte y la trasformacion del sér.

»El sol no puede escapar á esta ley universal; podemos ver como ha pasado por varios de estos períodos, y predecir los que le restan. Segun La Place, á cuya notable teoría nos sujetamos, un anillo de materia cósmica se desprende de la gran nebulosa, llamada vía láctea, y empieza un movimiento de reconcentracion hácia cierto punto. Pero siempre que en la naturaleza se aproximan dos moléculas, este efecto mecánico desarrolla calor; y dado el gran número de átomos que forman la masa del sol, se comprende fácilmente que debió ser inmensa la temperatura producida por estos en su movimiento de reunion. Continuando este, llegó un momento en que el calor fué tan grande que apareció la luz, y en aquel instante se puede decir que nació el hermoso astro que nos alumbra; mas no como el de ahora, sino de inmensas dimensiones, de pálida luz y de pequeño calor, tal, que llenaria todo nuestro horizonte, y cuyos prolongados crepúsculos casi anularian la noche. Siguió la concentracion, la luz y el calor fueron en aumento, y el volúmen en disminucion. En esta época pudieron aparecer los antiguos períodos glaciales de que nos habla Vecian, sin inconveniente alguno; estos pudieron ser varios, pues estando el astro en su desarrollo, tendria alternativas de mayor ó menor calor. A esta época siguió su estado de virilidad, que correspondió acaso al período terciario, en que á causa tal vez de ser la temperatura mínima de la tierra superior á cero, desaparecieron las heleras. Por fin, con la época cuaternaria empezó el enfriamiento del sol; aparecieron otra vez los ventisqueros, y con ellos un nuevo estado glacial.

»Cuando se trata de explicar los fenómenos de la naturaleza, no se debe ser exclusivista, puesto que generalmente nunca son fruto de una sola fuerza, sino resultado de acciones complejas, de las cuales unas son principales y necesarias para su existencia, otras secundarias, y que solo han contribuido á dar mayor importancia al hecho. Al tratar, pues, de las épocas glaciales, y en general al estudiar los climas de nuestro globo, no se debe echar en olvido la distribucion

de la tierra en mares y continentes, pues que esta circunstancia, unida á las variaciones del calor solar, dió lugar al inmenso desarrollo que tuvieron las heleras en el período glacial cuaternario.

»Si los ventisqueros nos han dicho que la temperatura de la tierra, en las épocas glaciales, era superior á la de hoy, los vegetales, esos seres que viven y mueren en el sitio en que nacieron, nos lo dicen tambien.

»No era la época glacial un período de desolacion y muerte, como parece indicar su nombre, exclama Stoppani, en su bella obra de Geología; por el contrario, la vida rebosaba por todas partes, y la superficie de la tierra, desde el pié de las heleras hasta las orillas de los mares que rodeaban los continentes, estaba cubierta de rica é imponente vegetacion. Pero las plantas que entonces existian no eran, en su totalidad, de la naturaleza de aquellas que hoy crecen en las altas latitudes de nuestro globo, como debia suceder á ser cierta la teoría opuesta á la que sostenemos; fueron de carácter mixto.

»En los sitios próximos á las heleras, en los puntos cuyo clima estaba influido por la accion directa de estas grandes masas de hielo, la vegetacion era análoga á la que ahora habita en las zonas frias, tales como el pino, la encina, etc.; pero cuando nos separamos algo de estos lugares, acercándonos á las orillas de los mares, aunque subamos bastante hácia el Norte, encontraremos por todas parte deliciosos valles cubiertos de plantas cuyas especies pertenecen á las que hoy viven en los países calientes, y algunas de las que crecen bajo la accion de un sol ecuatorial. La viña, el laurel de Canarias, etc., se desarrollaban en latitudes muy altas, lo que indica claramente que la temperatura normal de aquella época era bastante superior á la de hoy.

»Si de la flora pasamos á la fauna, se verá que esta era muy numerosa, y que tenía el mismo carácter mixto que la vegetacion, pues al lado de animales correspondientes á las regiones frias, se hallan los restos de otros cuyos congéneres pueblan hoy los países cálidos, y hasta la zona tórrida.

»Al lado del mammuth se encuentra el elefante antiguo, parecido al que hoy habita en la India, el hipopótamo de África poblaba entonces las aguas del Sena, y la feroz hiena del Cabo se paseaba en aquella época por el Norte de España y por el Mediodía de la Francia.

»¿Quién puede dudar, en vista de estos importantes datos, que el sol de la aurora de la época cuaternaria brillaba con mas fuerza que el de ahora?

»Pero si avanzamos mas en este interesante estudio; si abrimos la notable obra del conde Gaston de Saporta sobre el orígen de las plantas, y dejando el período cuaternario nos sumergimos mas en las sombras del pasado, penetrando en la época terciaria, entonces se ve que la vegetacion tropical va subiendo cada vez mas hácia los polos, hasta que llega un instante en que invade por completo la zona glacial, ocupando así toda la superficie de la tierra.

»En estos tiempos, por lo tanto, tras esos hielos que cierran á los atrevidos viajeros el camino de los polos, hubo mares libres y grandes tierras cubiertas de deslumbradora verdura y ricas por otras partes de exuberante vida.

»Cuanto hemos dicho indica, no una igualdad de temperatura sobre toda la superficie de nuestro globo, pues esto no es posible, en mi opinion, mas que levantando el eje de la tierra sobre el plano de la elíptica, hasta darle una posicion próxima á la normal, como le sucede al planeta Júpiter, sino que el calor mínimo de aquella época era igual ó superior al que hay ahora cerca del Ecuador.

»Si nos fijamos en el período plioceno, Saporta demuestra, con gran número de hechos, que la temperatura que existia hácia los 45 ó 50 grados de latitud Norte era superior á la que habia en la época cuaternaria en los países que tenian de 40 á 45 grados de la misma latitud.

»Este importante fenómeno toma mayor desarrollo en el período mioceno, y se comprueba mejor, pues relativamente á este abundan los datos en el hemisferio boreal, hasta el punto de poderse fijar con bastante exactitud los climas de aquella época, entre las latitudes 40 y 80 grados.

»Las plantas fósiles encontradas por diversos viajeros en las regiones polares, en perfecto estado de conservacion, indican que, como antes dijimos, la zona glacial estaba cubierta de abundante vegetacion.

»Uno de los principales depósitos de fósiles encontrados modernamente es el de Atanekerdluk, en la costa de Groenlandia, á mas de 70 grados de latitud, en la península de Noursoak.

»En las laderas de un profundo barranco, á mas de 1 000 piés de altura, existen lechos de hojas y otros detritus vegetales, completamente petrificados, sobre una roca sumamente ferruginosa. El Sr. Heer, que ha estudiado este notable depósito, dice que pertenece á un bosque de época miocena, en donde dominaban los álamos, las encinas, las magnolias, las guayacanas, los acebos, etc.

»Subiendo mas al Norte, bastante encima de la latitud 80°, se han encontrado, por diversos sabios, restos de otros bosques, sobre cuyos detalles no entro por no alargar demasiado este artículo, con los mismos caractéres que el anterior. Es decir, que sería preciso, como dice el ilustre profesor de Zurich Sr. Heer, descender hoy por bajo de la latitud 40°, á nuestras provincias meridionales, por ejemplo, para encontrar una

vegetacion parecida á la que entonces se desarrollaba á 80 grados en la Groenlandia.

»¡Qué deliciosa debia de ser, en aquellas épocas, la vida sobre el planeta que hoy habitamos! Una temperatura dulce, poco sujeta á grandes cambios, reinaba por todas partes; y rica vegetacion cubria la superficie de la tierra, la cual no solo proporcionaba fresca sombra á los hombres, si entonces existian ya, como algunos suponen, sino abundante y sabroso alimento, fácil de alcanzar con poco trabajo.

»¿A qué buscar el sitio donde Dios puso el Paraiso terrenal? Toda la tierra era un hermoso verjel. Los primeros hombres, al contrario de lo que les sucede á sus pobres descendientes, debieron encontrar sumamente agradable y cómoda la vida sobre nuestro globo, hasta el punto de haberse conservado la tradicion al través de tantos siglos.

»Solo un inconveniente, pero este muy grave, debieron encontrar los nuevos pobladores de la tierra al poner el pié sobre su superficie. Antes que ellos habia tomado posesion del mundo un inmenso número de animales, muchos de tallas gigantescas, y todos de feroz aspecto, que disputarian, indudablemente, al hombre, de un modo terrible, la supremacía sobre la tierra.

»En los primeros momentos la lucha debió ser larga, sangrienta, y nada ventajosa para la raza humana, falta de defensas naturales y sin las artificiales que su inteligencia le proporcionó despues, para igualar sus fuerzas con las de sus feroces enemigos.

»Trabajos inmensos y numerosas víctimas debió costar á los trogloditas alejar de las cavernas á sus antiguos moradores, especialmente al luchar con aquellos descomunales osos, tres ó cuatro veces mas grandes que los de ahora, y armados de largos y afilados colmillos.

»Si retrocediéramos mas atras del período mioceno, hallaríamos siempre idéntica ley, los mismos motivos para comprobar nuestro aserto; pero no lo hacemos, porque nos conduciria demasiado lejos y se cansarian mis lectores, si no lo están ya, de tan largo como mal perjeñado viaje al través de los siglos de ayer.

»¿Quién puede, pues, dudar de que la temperatura de aquellos apartados dias era muy superior á la de ahora, que el calor del sol va disminuyendo poco á poco segun corren los siglos, que el frio ha ido progresivamente invadiendo la tierra, empezando por los polos, y que en su continuo descenso, acorralará, como dijimos al principio de este artículo, á los seres vivientes en el Ecuador, en donde, faltos de calor, perecerán?

»El sol, pues, será borrado, mas tarde ó mas temprano, pero siempre inmensamente lejos de nosotros, de la lista de los focos de calor y luz que pueblan los espacios y la vida de la superficie de la tierra. A partir de este momento, sin embargo, el sol, ó mejor dicho, el cadáver de este astro, continuará arrastrando consigo su sistema planetario, en marcha por el infinito; pero es probable que llegando á la esfera de accion de alguno de los grandes manantiales de luz y calor que hay en el universo, ó por otra causa cualquiera, para nosotros desconocida por ahora, se convierta otra vez en materia cósmica, disolviéndose en la gran nebulosa de donde salió para formar despues parte de los nuevos mundos que de ella se desprendan, cerrando así el eterno ciclo que todo describe en la naturaleza.

E. DE ECHEGARAY.

(Publicado en la *Revista de España.*)

FERRO-CARRIL MINERO DE OVIEDO Á VILLAPÉREZ.

Creyendo interesante dar á conocer cuantos adelantos materiales se realizan en esta provincia, nos proponemos en estos ligeros apuntes hacer una sucinta descripcion del ferro-carril minero de Oviedo á Villapérez, construido por la Sociedad metalúrgica de Mieres, con el objeto de trasportar los minerales de hierro que la misma posee en las faldas N. del Naranco á la estacion de Oviedo, para ser conducidos despues por el ferro-carril general á la fábrica.

Los datos que á continuacion presentamos nos han sido facilitados por los ingenieros de la misma, cuya delicada atencion agradecemos, honrándose la *Revista de Asturias* con publicar en sus columnas dichas noticias. Convencidos hasta la evidencia de que los resultados económicos de los ferro-carriles de vía estrecha merecen ser conocidos del público, para que la idea de su propagacion vaya adquiriendo prosélitos y llegue por fin el convencimiento general de que el servicio de trasportes de todas clases debe efectuarse, en porvenir no lejano, por medio de aquel sistema de vías, con preferencia al empleado actualmente con vehículos ordinarios por carretera, ayudaremos, en cuanto posible nos sea, á demostrar nuestra afirmacion, que es tambien la de muchas personas científicas que en estos asuntos se han ocupado y ocupan, en bien de la industria y del comercio. La misma Sociedad metalúrgica de Mieres ha construido hace algun tiempo otro ferro-carril económico, para servicio de uno de los grupos de minas de carbon (las *Nicolasa* 1.ª, 2.ª y 3.ª) con objeto de llevar sus productos desde la boca de las trasversales hasta la cabeza de un plano inclinado de 220 metros, que termina en los cribos situados en la confrontacion de la fábrica. De este ferro-carril se ha hecho una descripcion por el ilustrado ingeniero de Minas de este distrito D. Rafael Gonzalez Ferrer, que fué publicada en la *Revista minera* del 8

de Enero de 1879 (1). Es interesante su lectura, porque ademas de presentar con suma claridad los datos y noticias referentes al camino, lo compara desde el punto de vista de la economía, con otro construido en la Alemania del Norte, tenido por el mas barato del mundo, sin que de la comparacion resulte mal parado el de las minas *Nicolasas*. Hace ademas el Sr. Ferrer consideraciones muy atinadas respecto del estado actual en que se hallan varias explotaciones mineras importantísimas en la Península, para lamentarse con justa razon del atraso grande en que nos encontramos respecto á la facilidad de los trasportes, y aboga por la construccion de las vías férreas de anchura reducida, probando con la elocuencia de los números el brillante resultado que tales ferro-carriles han de proporcionar para la industria y el comercio. Felizmente, en Astúrias son ya varios los ensayos que de tales vías se van haciendo, y es de creer que sus resultados han de alentar la construccion de otras muchas que hacen falta, á no dudarlo, de muy lisonjero porvenir.

Pasando ya á ocuparnos en el ferro-carril de Oviedo á Villapérez, objeto principal de estas líneas, daremos á conocer sus principales detalles, que son como sigue:

Trazado. Tiene de longitud total 7 kilómetros y 101 metros desde la estacion de Oviedo hasta las minas de Villapérez. De aquella línea, corresponden 4 014^{m},77 al trazado en recta y 3 086^{m},23 á las curvas. Los radios de estas son variables, comprendidos entre 30 metros y 225, siendo el mayor número inferior á 70 metros y superior á 50. No hay mas que seis radios que excedan de 100 metros. En cuanto á rasantes, las mas fuertes son dos: una de 16 milésimas en 617^{m},96, y otra de 19 en 568^{m},50. Las otras son muy suaves; solo una llega al uno por ciento, siendo las demas inferiores á este límite, y habiendo 400 metros de tramo horizontal.

Obras de explanacion y de fábrica. El movimiento total de desmontes y terraplenes es de 33 831 metros cúbicos, correspondiendo por tanto á cada metro lineal 4^{m},76, para un ancho de explanacion de unos 3 metros. En obras de fábrica como muros, desagües y otras, se han construido 509 220 metros cúbicos de diferentes clases. Para dos pasos se han empleado vigas de hierro, construidas en la misma fábrica de Mieres, con peso de 481,50 kilogramos.

Material fijo. Las traviesas empleadas han sido 16 083 á 0,60 pesetas cada una. Son de roble y tienen un metro de longitud por 0,10 y 0,14 de escuadría.

El ancho de vía entre bordes interiores de carriles es de 0^{m},60. Estos son del sistema de Vignoles de 8 kilogramos por metro, pesando en junto 124 598 kilogramos á 250 pesetas la tonelada. Se han invertido 3 236 kilogramos de escarpias, 562 de tornillos, y 1 388 de tablillas ó placas de junta, saliendo á peseta el kilogramo. En cambios de vía se invirtieron 5 239 kilogramos á 340 pesetas la tonelada. Hay ademas 2 placas giratorias con peso de 2 250 kilogramos, dos depósitos de agua y un basculador.

Material móvil. La máquina locomotora de este camino pesa, estando vacía, 3 500 kilogramos, y con provision de agua y carbon 4 000. Fué construida en el extranjero y su coste ha sido de 10 867 pesetas. Sus principales datos y dimensiones son los siguientes:

Superficie de caldeo	Del hogar	1,10 metros cuad.
	De los tubos	5,73 —
Tubos	Número de ellos	37
	Diámetro exterior	0^{m},04
	Longitud entre las placas tubulares	1^{m},10
Espesor de la chapa de la caldera		0^{m},01
Caja de fuego	Altura	0^{m},53
	Largo	0^{m},542
	Ancho	0^{m},440
Carrera de los pistones		0^{m},20
Diámetro de los cilindros		0^{m},14
Diámetro de las ruedas		0^{m},45
Volúmen del agua contenida en los ténderes		300 litros.
Camino que puede recorrer en una hora á razon de dos vueltas por segundo		10 kilómetros.
Presion máxima en la caldera		9 atmósferas.
Fuerza efectiva		5,88 cab. de vap.
Largo total de la máquina		2^{m},88
Mayor altura sobre carriles		2^{m},20
Mayor ancho		1^{m},30

Vagones para el mineral. Se componen de una mesa de madera constituida por dos largueros y dos traveseros, y á mas un tirante de hierro en sentido longitudinal. Sobre ella va colocada la caja de chapa de hierro de 3 milímetros de grueso. Esta caja tiene 2 metros de largo por 1^{m},30 de ancho y 0^{m},40 de alto. Llevan ruedas de fundicion, de 0^{m},45 de diámetro, fijas en ejes movibles, y una compuerta giratoria en uno de los lados cortos. Van provistos de freno que se hace obrar por medio de una simple palanca de hierro. El peso de cada vagon es de 670 kilogramos y puede trasportar dos toneladas de mineral de hierro. Estos vagones, así como el material fijo, han sido construidos en la fábrica de Mieres.

Coches de viajeros. La Sociedad adquirió dos coches para viajeros, de ocho asientos cada uno, á 852,15 pesetas. Estos coches, construidos en el extranjero, no han sido aún traidos á Oviedo. Al parecer se hallan detenidos en la Aduana por exigirse el pago de derechos de importacion con arreglo á lo determinado en los Aranceles para carruajes de ferro-carriles, y es

(1) Véase el núm. 2, año IV, de los ANALES DE LA CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

muy natural que la Sociedad de Mieres repugne pagar un derecho que importa mas que la mercancía. En los Aranceles de Aduana no se ha previsto el caso de que pudieran adquirirse coches de 800 pesetas para ferro-carril. El derecho exigido corresponde á los carruajes de la vía ancha de nuestros ferro-carriles generales, y suponemos que al fin y al cabo se resolverá equitativamente la dificultad que hoy surge.

Plano inclinado. A la terminacion de la vía en la loma de San Pedro de los Arcos, y para descender al nivel de la estacion de Oviedo, se construye un plano inclinado de dos vías por el que circularán los vagones, suspendidos de un cable de alambre de acero de 10 milímetros de diámetro. Cada rama del cable se arrollará en su correspondiente tambor, á la cabeza del plano, acuñado en un eje horizontal. La longitud del plano, tomada inclinadamente, es de 128m,89, y la diferencia de nivel entre los puntos extremos de 31m,50.

Coste del camino. El coste total del ferro-carril, comprendiendo 19 798 pesetas pagadas por expropiacion, asciende á 129 906 pesetas, correspondiendo por kilómetro 18 297, ó sean 18,29 por metro lineal.

Resultados. No habiéndose empezado todavía á hacer un servicio normal y definitivo de este ferro-carril, no puede estamparse con exactitud el precio de arrastre por tonelada y kilómetro, pero se presume que vendrá á ser de 6 á 7 céntimos de peseta, ó un cuartillo de real. Podrán hacerse al dia cinco viajes, trasportándose en cada uno 24 toneladas, ó bien un total de 2 610 quintales castellanos.

El precio de arrastre por los caminos ordinarios actuales en carretas del país viene á costar, segun las circunstancias de la situacion, de 1,60 á 1,80 pesetas por tonelada y kilómetro; de modo que la economía que se obtiene en el trasporte está en relacion como de uno á veinticinco. Calcúlese ahora el ahorro que esta diferencia ha de producir sobre un trasporte de 36 á 40 000 toneladas anuales, y véase si el sacrificio hecho de 130 000 pesetas, en números redondos, para el gasto de establecimiento del camino, puede tener ámplia remuneracion, aun cuando elevemos algo el coste supuesto por tonelada y kilómetro.

Queda, pues, demostrada la conveniencia que por todos conceptos ofrece á la fábrica de fundicion de Mieres la construccion y explotacion del ferro-carril de vía estrecha entre Oviedo y Villapérez, y deseamos que este ejemplo sirva de estímulo á otras Sociedades y al país entero para ir reformando el actual sistema de trasportes ordinarios por el perfeccionado de ferro-carriles económicos, que á la par que á la conduccion de mercancías, pueda tambien servir cómodamente para la de viajeros.

Concluiremos dando la enhorabuena á la Sociedad de Mieres, y repitiendo las gracias á sus Ingenieros que nos han proporcionado los datos que estampados quedan.

LINO J. PALACIO.

(Revista de Astúrias.)

MONUMENTOS HISTÓRICOS DE LA PROVINCIA DE TARRAGONA.

Dice el *Diario de Barcelona:*

«Con la visita del Sr. Hernández Sanahuja, ilustrado director del Museo Arqueológico de Tarragona, al monasterio de Poblet, se ha confirmado la noticia que dimos en nuestro periódico, esto es, que si no se acude pronto á reparar la rotura de uno de los arcos interiores que sostienen la cúpula del cimborrio de la iglesia, acabará esta por desplomarse. El estado de aquella parte del histórico edificio ha hecho necesario que se prohibiera la subida á la misma. Sabemos que la Comision de Monumentos de Tarragona se ocupa, sin levantar mano, en la remision á Madrid del plano y presupuesto de varias obras que se proyecta realizar. Entre ellas se incluirán ahora las necesarias para evitar el desplome de la bóveda cuyo inseguro estado se ha descubierto ha pocos dias, gracias al celo y vigilancia del conserje, encargado por la Diputacion provincial de Tarragona y Comision de Monumentos de la custodia de aquellas preciosas ruinas.

»Es de esperar que el señor ministro se apresurará á destinar una cantidad de alguna consideracion para hacer frente á estos gastos, siguiendo las tradiciones de su digno antecesor el señor conde de Toreno, á quien se debió la consignacion de 8 000 pesetas para dicho monasterio de Poblet, cuya suma, hábil y concienzudamente empleada por la Comision provincial de Monumentos, ha permitido hacer las reparaciones principales que han puesto á salvo los restos que quedan del grandioso edificio, y los cuales limpios de los escombros que los afeaban, son objeto ahora de la admiracion de los viajeros nacionales y extranjeros que en número considerable los visitan.

»La misma Comision de Monumentos de Tarragona está terminando tambien, segun nuestras noticias, planos y presupuestos análogos para la continuacion de las reparaciones que lleva hechas en el no menos interesante monasterio de Santas Creus. Todo el celo y buenos deseos de las Comisiones se estrellan, sin embargo, en la falta de recursos en que se encuentran, pues nada reciben del ministerio de Fomento, y solo cuentan con lo que les asignan las Diputaciones provinciales, consignaciones mezquinísimas en algunas provincias, en términos de ser insuficientes para acudir á los gastos de secretaría que, como es sabido, desempeña gratuitamente uno de los vocales de la Comision. Por esta razon la mayor parte de las Comisiones de Monumentos, cuando deben hacer un gasto urgen-

te, han de esperar que por el ministerio de Fomento se les conceda alguna cantidad, sacada de la exigua partida que figura en el presupuesto del Estado para la conservacion de monumentos nacionales, por cuyo motivo se hace doblemente necesario que por el citado ministerio se atiendan en seguida peticiones tan fundadas como las que le ha dirigido la Comision de Tarragona y han sido objeto de estas líneas.»

NOTICIAS.

Se ha concedido á D. Luis y á D. Francisco Sallés autorizacion de estudios para un tranvía que partiendo de Santa Coloma termine en Sils.

La *Gaceta* de 7 de Mayo inserta la convocatoria para el ingreso en las escuelas de ingenieros agrónomos y peritos agrícolas.

Se ha concedido autorizacion para estudiar un tranvía de Santander á Bilbao á D. José de la Cuesta Crespo, y de un ferro-carril de Vitoria á Durango á D. Joaquin Martinez.

La Diputacion de Jaen en la *Gaceta* de 18 del corriente anuncia la provision por concurso de la plaza de ingeniero de las carreteras provinciales, con el sueldo de 5 000 pesetas é indemnizacion fija de 2 500.

La Diputacion de Leon anuncia en la *Gaceta* del 19 dos vacantes de ayudantes de obras que proveerá por concurso, y á las que asigna el sueldo de 1 500 pesetas y 2 100 de indemnizacion: las solicitudes pueden presentarse hasta el 24 de Junio.

Tejas de la escoria de altos hornos.—La Sociedad Carvés va á unir á su fabricacion de ladrillos refractarios la de tejas, montando varias fábricas en Francia. La primera materia de estas tejas será la escoria de altos hornos, refinada en hornos de Pernot, segun el procedimiento de Mr. Mayossen, antiguo ingeniero del Creusot; por medio del cual se moldean las escorias en una multitud de objetos comunes.

La teja de escoria pesa aproximadamente lo mismo que la ordinaria, pero como el vidriado con que resulta impide que absorba agua, no recarga el peso de la armadura cuando llueve.

Mas de una fábrica de hierro conocemos en España que trata minerales que tienen gangas silíceas, y cuyas escorias son un estorbo, mientras que en manos de la Sociedad Carvés serian orígen de utilidad, si se aprovecharan, no diremos en todos casos, para tejas; pero sí para distintas aplicaciones segun las circunstancias.

Las escorias de los altos hornos del Pedroso, por ejemplo, dada la composicion de las rocas que rodean la fábrica, y la pequeña produccion de los hornos de carbon vegetal, abaratarian notablemente el coste del hierro, refinándolas y mejorándolas sin dejarlas enfriar, hasta producir cuando menos botellas de vidrio; y quizás vidrio blanco para otros usos.

Islandia.—Hasta estos últimos tiempos apenas habia carreteras en Islandia; pero hace pocos años se ha empezado á construirlas y hoy se cuentan en bastante número: algunas de ellas son excelentes. Hacen las comunicaciones mas rápidas y fáciles, permitiendo el empleo de caballerías, porque no se puede pensar en hacer caminos carretiles en un país tan montañoso y que viene á ser un inmenso volcan surgido del seno del mar.

Aunque los rios no son largos, son generalmente anchos, torrentosos y sumamente difíciles de pasar, por lo cual no habia puentes; pero se va á construir el primero sobre el Olfusaa, estableciendo así una comunicacion mas cómoda entre la parte oriental de la Isla y su capital Reykjavik. Otro puente proyectado sobre el Thorsaa permitirá á los excursionistas aproximarse al Hekla con mas facilidad.

Hace un año se construyó el primer faro de la Isla, y los gastos de construccion están cubiertos por los derechos correspondientes que han pagado los buques que frecuentan el puerto de Reykjavik.

Relojes neumáticos.—El inventor de estos relojes, que se han principiado á establecer en París, y cuya utilidad estriba en precision, es Mr. Popp, quien ha encontrado el modo de aplicar una fuerza igual y constante que evite la irregularidad en marcar la hora. La idea, por lo demas, no es nueva. En la Exposicion de 1878 funcionaron con perfecta regularidad relojes como estos, y en Austria se hallan establecidos hace tres años estos relojes: el aire comprimido por cuatro bombas de vapor pone en movimiento las agujas de los cuadrantes. Cada minuto se deja correr por los tubos un volumen de aire comprimido, capaz de ejercer presion para hacer adelantar un minuto las agujas del cuadrante. Repetida esta operacion dos, tres, diez, quince veces, un dia, una semana, un año, siempre es la misma. El procedimiento, como se ve, no puede ser mas sencillo.

Estos relojes, cuya confeccion y colocacion está á cargo de una Sociedad anónima que cuenta con un millon de francos de capital, tiene sus talleres en la rue de Sainte Anne, núm. 7: se encarga de colocar la tubería y los relojes en las casas particulares, sin mas gasto que 5 céntimos por dia, ó sea franco y medio por mes, pagado por adelantado.

Con tan módico desembolso se tiene la hora exacta, como sucede en Viena y otras capitales, por medio de una corriente de aire comprimido que se comunica de minuto en minuto á cada reloj por un ligero cordon.

De esta manera se tiene en las casas la hora exacta del Observatorio, sin el gasto de roturas, descomposiciones, limpiaduras y otros inconvenientes que tienen los relojes comunes.

En las casas ó establecimientos donde se necesita mas de un reloj, se paga por el segundo cuatro céntimos al dia, tres por el tercero, y por varios el precio es convencional y proporcionado.

Método para hacer potables las aguas.—Mr. Birt, de Birmingham, es quien indica el siguiente procedimiento que resuelve completamente la cuestion vital de hacer potables las aguas, desembarazándolas de las materias orgánicas que les dan mal gusto y á veces hacen su uso peligroso. Dice que para obtener agua excelente con todas las condiciones deseables de salubridad, basta preparar una disolucion neutra del trisulfato de alúmina, y añadir esta disolucion al agua que se ha de purificar, en la proporcion de una parte por siete mil, ó sea una cucharada comun en un cubo de proporciones ordinarias. Apenas hecho esto, se nota una especie de nube en el líquido y copos que descienden rápidamente al fondo, arrastrando todas las materias orgánicas, y despojando al agua de toda coloracion, de todo sabor desagradable y de todo color. Con seis ú ocho horas de reposo se halla terminada la operacion, lo mismo para mil litros que para uno solo. El principio científico de esta operacion es el siguiente: toda agua contiene bicarbonato de cal, disuelto en mayor ó menor proporcion. El ácido sulfúrico del trisulfato de alúmina se apodera de la cal para formar un sulfato casi insoluble, que se precipita; el hidrato de alúmina que queda libre, forma con la materia orgánica un producto que se precipita igualmente, y el ácido carbónico del bicarbonato de cal queda libre, y comunica al agua un sabor agradable. En cuanto á las aguas que se llaman *gordas* ó demasiado cargadas de materias calizas, basta agregarles una pequeña dosis de bicarbonato de sosa para separarles el exceso de cal.

El alumbre, que con tanto éxito se usa en Madrid para purificar el agua del Lozoya en tiempo de turbonadas, produce el mismo efecto con mayor sencillez.

La luz eléctrica en Madrid.—Las seis lámparas que por la electricidad han estado alumbrando en la Puerta del Sol durante mas de dos años han cesado de funcionar. Los que deseamos la nueva luz y los que la creemos un progreso estamos de enhorabuena, pues el alumbrado eléctrico de Madrid era sencillamente el descrédito del sistema; y para presentarlo en la forma y con el coste que tenía, es infinitamente mejor parar y empezar de nuevo. Con lo que se gastaba en la Puerta del Sol en las seis lámparas, había cuando menos para veintiocho lámparas de Siemens, que hubieran puesto aquello tan claro por la noche como de dia. Por de pronto, la luz eléctrica ha dejado tras sí la necesidad de mejorar el alumbrado de gas. Vamos despacito; pero algo es algo. Ya volveremos á la electricidad.

Rapidez extrema.—La velocidad máxima en ferrocarriles se acaba de realizar en Pensilvania, en un tren de socorro que recorrió 60 millas en 45 minutos y ocho segundos, ó sea á razon de 128 kilómetros por hora: esto es equivalente á ir de Madrid á Sevilla en cuatro horas y media.

Reunion de arquitectos.—En los dias 18 y 19 del presente mes ha tenido lugar la reunion de arquitectos, promovida por la *Sociedad central* de aquella clase y preparatoria del Congreso del año próximo. En estas reuniones se han presentado proposiciones para los temas que deban someterse á la deliberacion de dicho Congreso sobre cuestiones científicas, artísticas y profesionales, los cuales daremos á conocer oportunamente á nuestros lectores. Se han repartido varios premios á alumnos de la Escuela de Arquitectura, operarios y Asilo de la Asuncion y se ha nombrado la Comision organizadora del Congreso, que la componen los Sres. Gondorff, Repullés y Vargas, Adaro, Álvarez Capra y Mathet como individuos de la Sociedad, y otros dos señores arquitectos no pertenecientes á ella.

Banquete.—Siguiendo la costumbre establecida desde hace tiempo, los arquitectos residentes en Madrid y algunos de provincias se reunieron el sábado 22 en fraternal banquete, al que asistieron mas de cincuenta, no siendo mayor el número por varias circunstancias casuales que á ello contribuyeron. Pronunciáronse elocuentes brindis por el Presidente de la Sociedad central Sr. Aranguren, y los Sres. Saavedra, Ruiz de Salces, Marin Baldo, Gondorff, Belmás, Álvarez Capra, Inzenga y otros; el Sr. Repullés y Vargas leyó una composicion poética, é improvisaron otras festivas los Sres. Calvacho, Benedicto y Castellanos.

Concurso de máquinas.—Del 15 al 31 de Julio próximo se celebrará en Valencia, por iniciativa de la Sociedad económica de Amigos del País de aquella capital, un concurso de motores y máquinas elevadoras de aguas.

La índole experimental de este concurso no consien-

te otorgar otros premios á los expositores que el certificado del estudio de cada máquina. El Jurado y la Comision ejecutiva, sin embargo, podrán proponer á la Sociedad premios extraordinarios.

En este concurso se admiten máquinas extranjeras.

PRECIOS DE MATERIALES.

LÓNDRES 14 DE MAYO DE 1880.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	8½	»	»	9
Yellow metal	»	»	7	»	»	7½
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada	55	10	»	»	»	»
English tough best	67	»	»	69	»	»
Planchas	66	»	»	68	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada	5	12	6	»	»	»
Staffordshire, d°	7	10	»	8	5	»
Fundicion núm. 1, Cleveland	2	8	6	»	»	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada	15	»	»	15	5	»
Español	14	»	»	14	12	6
Planchas	15	15	»	16	»	»
Plata.						
Onza	»	»	»	»	»	52 5/16
Azogue.						
Frasco	6	15	»		»	»
Acero.						
Fundido de 1.ª, por tonelada	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes	13	»	»	19	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada	76	75	»	76	»	»
Banca	»	»	»	»	»	»
Inglés refinado	84	»	»	85	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja	1	5	»	1	6	»
De coke, id	»	18	»	1	»	»
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	24	»	»	24	10	»

CARBONES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton.	»	8	6	»	14	»
Coke.						
Durham, por tonelada	»	20	»	»	22	»
Cleveland	»	12	»	»	12	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Agua fuerte, por libra	»	»	4½	»	»	»
Acido sulfúrico, por libra	»	»	0½	»	»	1
Sal amoniaco, por tonelada	37	»	»	40	»	»
Arsénico blanco, por quintal	»	24	»	»	25	»
— en polvo, por quintal	»	10	»	»	14	»
Cloruro de cal, por quintal	»	12	»	»	14	»
Borax refinado, por quintal	»	35	»	»	40	»
Azufre inferior, por tonelada	5	2	»	5	5	»
— flor, por tonelada	11	»	»	12	10	»
Vitriolo verde, por tonelada	50	»	»	55	»	»
Sulfato de cobre, por quintal	»	18	6	»	22	»
Acetato de plomo, por quintal	»	36	»	»	38	»
Minio, por quintal	»	14	»	»	18	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	20	»	»	22	10
Litargirio, por quintal	»	18	»	»	22	5
Bicromato de potasa, por libra	»	»	4½	»	»	5
Nitro inglés refinado, por quint.	»	24	»	»	26	»
— de Bombay, por quintal	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal	»	21	»	»	23	»
Sosa cáustica, por quintal	»	12	6	»	15	»
— cristalizada, por tonelada.	3	15	»	4	6	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Mayo de 1880.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 7.—Real órden de 24 de Abril de 1880, autorizando á don José de P. Olaguival, para construir un cargadero provisional en la orilla izquierda del Nervion.

Gaceta del 8.—Leyes de 7 de Mayo de 1880, sobre aguas del mar litoral y de sus playas.

—Sobre el proyecto de reformas del código de comercio.

—Concediendo próroga de seis meses á la Diputacion de Salamanca, para terminar los estudios de ferro-carril desde la capital á las líneas portuguesas de la Beira Alta y Duero.

—Autorizando al Gobierno para sustituir al trazado del ferro-carril de Cádiz al Campamento, por otro de Jerez á Algeciras.

—Real decreto de 7 de Mayo de 1880, declarando caducada la concesion del canal derivado del Tajo, para los riegos de Talavera de la Reina.

—Declarando caducada la concesion del canal derivado de Tajuña, para el riego de la vega alta de Aranjuez.

Gaceta del 15.—Ley de 14 de Mayo de 1880, declarando de servicio general el ferro-carril de Val de Zafran á San Cárlos de la Rápita, y autorizando al Gobierno para otorgar su concesion.

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.
7 Mayo	Madrid.	10 Junio.	Antiguo edificio de la Escuela de Veterinaria	Derribo.	24 032'07
16 »	Valencia.	4 »	Carretera de Teruel á Sagunto (P.)	Acopios.	68 724'68
» »	Madrid.	10 »	Carretera de Collado de Villalba á Moralzarzal (P.)	Construccion.	52 168'99
» »	Zaragoza.	9 »	Puente sobre el rio Huerva (P.)	»	23 109'37

MADRID.—IMPRENTA DE FORTANET.