

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VI.

Madrid 25 de Marzo de 1881.

NÚM. 6.

RECONSTRUCCION DEL PUENTE DE BURCEÑA, EN EL RÍO DE CADAGUA (VIZGAYA) (1).

(CONTINUACION.)

V.

CONSTRUCCION.

(Lámina VI.)

Reconstrucción de los estribos.—Contratado el tramo metálico con los Sres. Schneider y compañía, nos ocupamos en reconstruir los estribos y establecer los andamios para su montaje. Como ya hemos dicho, los estribos del último puente arruinado debían utilizarse. El de la izquierda, fundado en roca, solo necesitaba un arreglo adecuado á la nueva construcción; pero no sucedía lo mismo con el de la derecha, cuya cimentación era del todo desconocida. Hicimos en él un reconocimiento, ensayando varios sondeos en su contorno, pero la gran masa de escombros extendidos en las orillas y en el lecho del río, impidió penetrar á las sondas. Desmontamos entonces el interior del estribo, así como la mampostería que poco á poco aparecía, y no ofrecía la debida solidez, y próximamente á un metro de bajamar se descubrió un fortísimo macizo de 12 metros de ancho por unos 8 de espesor que, ni la barra ni el pico pudieron atacar. Como esa construcción se hallaba intacta, sin el menor desperfecto, á pesar de los muchos años transcurridos, como por su situación y la gran cantidad de restos de las antiguas obras, se halla defendida de la corriente de las aguas, juzgamos que podríamos, sin peligro, asentar sobre ella el nuevo estribo. Y en efecto, después de construido éste y colocado el tramo de hierro, no se notó en él ningún asiento, ninguna grieta, ningún desportillo.

Aprovechando la abundante y buena sillería de las varias obras arruinadas, construimos un sólido macizo de 8^m,80 de ancho y 3^m,50 de espesor, cuyo saliente, detrás de los tramos, se unió al muro de contención de la carretera.

En el estribo de la izquierda se desmontó la parte de bóveda que aun existía, y se rehicieron completa-

mente los paramentos, dándole la misma forma y dimensiones que al de la margen opuesta.

Establecimiento de los andamios.—Del puente volado en la última guerra civil quedaban los restos de las dos pilas intermedias, la una en buen estado hasta media marea, la otra fuertemente inclinada hácia aguas-arriba, y partida por la mitad. Se desmontó hasta bajamar, se rellenaron de mampostería los huecos existentes, y después de preparadas ambas pilas convenientemente, se elevaron dos muros de 2 metros de ancho, que habían de servir de apoyo á los andamios.

Estos se componen de tres tramos de 19 y 20 metros de luz, por 10 metros de ancho.

Cada tramo está formado de cuatro cerchones colocados de modo que puedan sostener, dos á dos, las paredes verticales del tramo de hierro.

Cada cerchon se compone de un larguero de $\frac{300}{300}$ milímetros de escuadría, que descansa por sus extremos en piés derechos colocados en contacto con los apoyos; de una sopanda de $\frac{300}{300}$ milímetros fuertemente atornillada á la pieza anterior; de cuatro tornapuntas de igual escuadría y cuatro manguetas que encepán los largueros y las tornapuntas. Las tornapuntas, las manguetas y los piés derechos de los cuatro cerchones, están ligados por cepos horizontales y oblicuos, que aseguran, de un modo invariable, todo el sistema.

El piso está formando de viguetas trasversales de 4 á 12 metros de longitud y $\frac{260}{150}$ milímetros de escuadría, distantes de eje á eje un metro, y sobre ellas, en dirección del puente, de tablones de 60 á 70 milímetros de grueso. Finalmente, una fuerte barandilla corre por ambos lados del andamio en toda su longitud.

El piso se colocó á unos 0^m,80 debajo de las cabezas inferiores de las vigas, á fin de que las operaciones del remache se hicieran con toda holgura y facilidad.

Tanto los estribos como los andamios quedaron terminados en fines de Agosto de 1878.

Montaje del tramo metálico.—Á fines de Octubre del mismo año fondeó en Luchana el vapor que trasportaba el material, que fué inmediatamente descargado en gabarras y conducido por el río Cadagua, hasta el lado del andamio mismo. Colocada una cabria en el punto medio de este, se levantaron las princi-

(1) Véanse los números 1, 11, 12 y 13 del tomo v.

pales piezas y se trasladaron á los mismos sitios que debian ocupar. El material mas pequeño, como viguetas, largueros, barras oblicuas, placas abovedadas, etc., fué depositado en la avenida derecha del puente, á fin de no entorpecer las maniobras sobre el andamio.

Estando todo preparado se dió principio al montaje el 11 de Noviembre.

Colocadas las cabezas horizontales inferiores sobre pequeñas pilas de trozos de madera, distantes 3 ó 4 metros, se sujetaron en sus empalmes con tornillos, y despues de comprobada su posicion, tanto vertical como horizontal, se verificó el remache de los roblones.

Terminada esta operacion se colocaron los dos montantes verticales de la márgen izquierda, y empalmadas sus extremidades inferiores á las cabezas, se fijaron las dos primeras viguetas del piso y del arriostado superior.

Armada una tijera en cada lado del andamio, se levantaron los primeros trozos de las cabeceras superiores, y atornilladas por sus extremos á los montantes verticales, mientras que las opuestas se sostenian con puntales, se sujetaron rápidamente las barras oblicuas y las viguetas correspondientes, quedando armado un trozo del tramo en 6 metros de extension.

Los dos ó tres segmentos siguientes de las cabezas quedaron preparados con la misma prontitud y facilidad, pero á medida que se avanzaba hácia el centro, la operacion se hacia cada vez mas penosa y delicada.

El peso de los trozos era ya de 2 á 3 toneladas, sus tablas horizontales estaban formadas de varios palastros escalonados, de modo que elevados aquellos á una altura de 7 á 8 metros, era preciso engranarlos, por decirlo así, con los anteriores.

La maniobra se verificó del modo siguiente: suspendido el trozo por su medio, á la debida altura, bien horizontal y en la direccion conveniente, se hacia resbalar lentamente la tijera, por medio de gatos, hasta que todos los palastros se ajustasen á los correspondientes del trozo inmediato. Introducidos, con martillo, algunos punteros en los agujeros de los roblones, se obligaba á la pieza á ocupar su posicion, de modo que la colocacion de las cubrejuntas y tornillos no ofrecia ya dificultad, así como tampoco el ajuste de las barras oblicuas y demas piezas.

Armado provisionalmente el tramo hasta la mitad del puente, se colgaron de las mismas cabezas dos andamios volantes, y dos cuadrillas de remachadores dieron principio al roblonado, mientras una tercera continuaba con el de la parte inferior.

El montaje se llevó con tal exactitud y precision al empalmar las cabezas superiores con los montantes de la márgen derecha, que no hubo que taladrar ni corregir un solo agujero.

Concluido el roblonado de las cabezas y de las pa-

redes, se continuó con el de las viguetas, largueros, placas abovedadas y accesorios, quedando totalmente terminada la operacion á principios de Febrero de 1879.

El tramo metálico se hallaba aun apoyado sobre los tacos de madera. Colocadas las planchas y rodillos sobre los estribos del modo conveniente y con arreglo á la temperatura ambiente, se fué destruyendo lenta y sucesivamente las cuñas interpuestas entre las cabezas inferiores y las pilas de madera, hasta que el tramo descansara libremente sobre sus cuatro apoyos.

Medida entonces la flecha en el centro del tramo, se observó un descenso de 3 centímetros en el cerchon de aguas abajo y de 3,5 en el opuesto.

Roblones.—El número total de roblones que contiene el tramo es de 62 000, de los cuales 22 532 se remacharon en la obra, es decir, $\frac{1}{3}$ poco mas ó menos, proporcion que generalmente resulta en obras equivalentes.

Los roblones empleados tienen 22, 20, 17, 15, 12 y 10 milímetros de diámetro, y en el siguiente cuadro damos á conocer sus principales dimensiones.

Diámetro del roblon.	Base de la cabeza ó cuerda.	Flecha.	Radio.	Longitud para el remache	Peso de 100 cabezas.
m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	m. m.	Kilogramos.
22	40	18	20,11	40	41,19
20	36	16	18,13	38	8,03
17	26	14	13,07	34	3,79
15	24	12	12,06	28	2,71
12	21	9	10,61	22	4,41
10	16	7	8,07	18	0,69

Para remachar los 22 532 roblones emplearon las tres cuadrillas 160 dias, de modo que á cada una corresponden 141 roblones por dia. Cada cuadrilla se componia de un remachador, dos amartilladores y un peon de fragua.

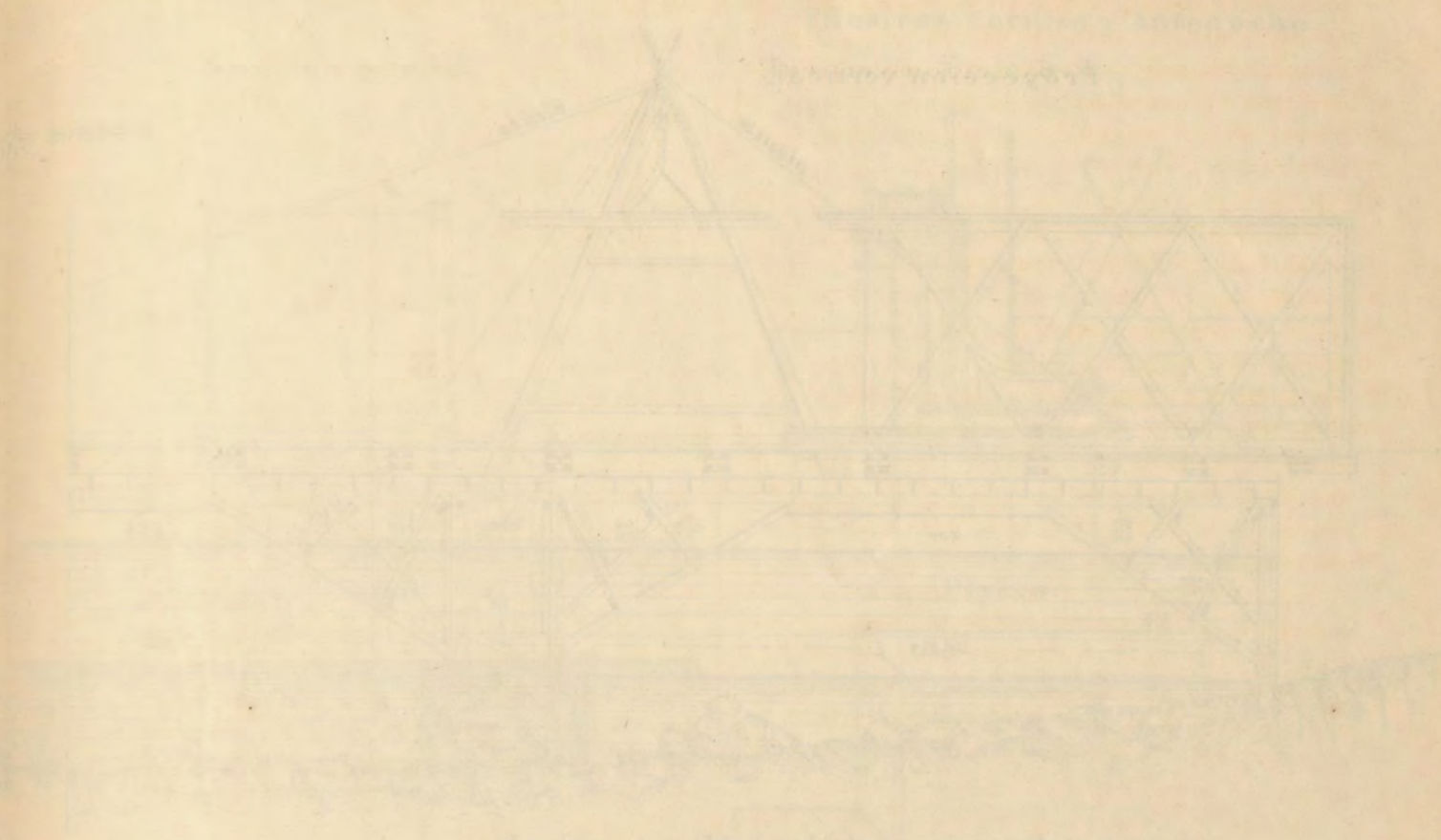
Los jornales importaron 2 927 pesetas, y las 3,64 toneladas de carbon empleado 108,20 pesetas, de modo que el coste total de cien roblones remachados, resultó en 13,46 pesetas.

Este precio es bastante alto, pero hay que tener en cuenta que las obras se ejecutaron en la peor estacion del año, y durante el invierno de 1879, notable por su rigor y crudeza. Solo se aprovecharon ocho horas de trabajo por dia, es decir, $\frac{2}{10}$ menos que en la buena estacion.

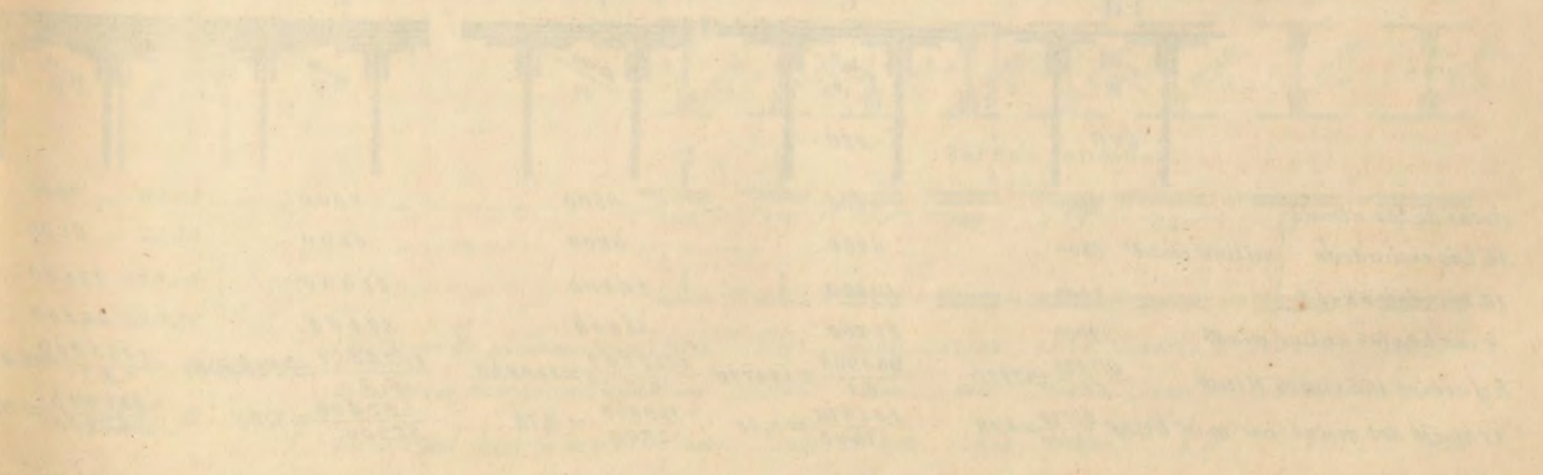
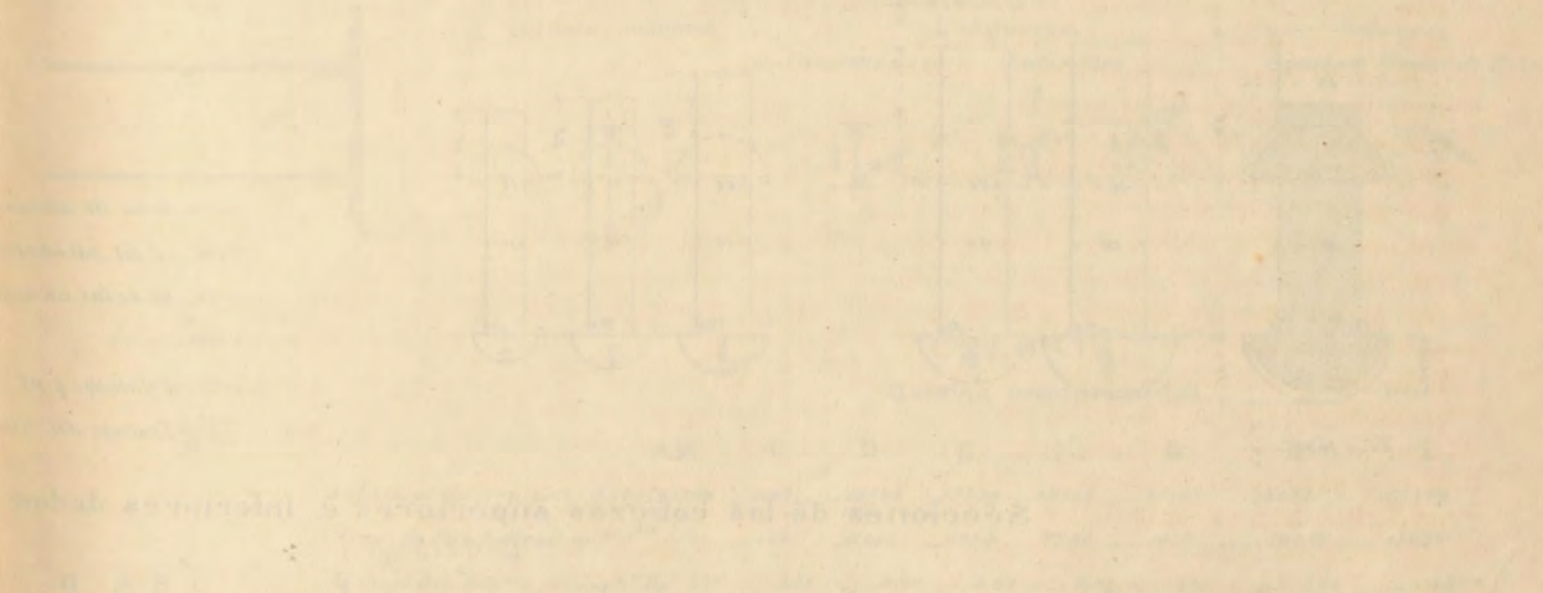
Peso del tramo.— Á fin de averiguar con alguna exactitud los pesos parciales de las diferentes partes que componen el tramo, hemos medido, durante la ejecucion de los trabajos, todas las piezas, habiendo resultado un total que confronta, casi exactamente, con el peso declarado en la Aduana.

PLATE I
SECTION

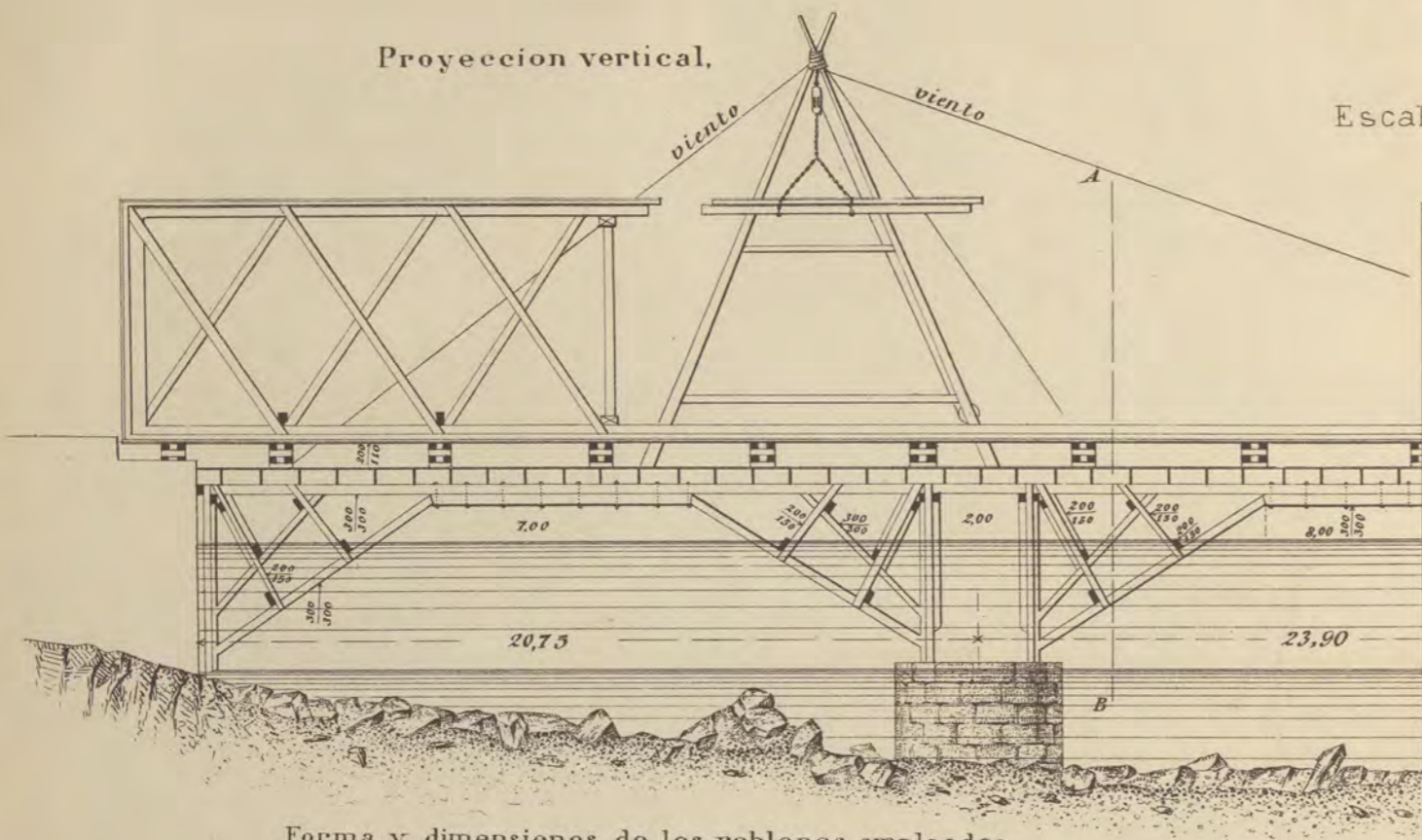
SECTION OF THE
ROOF



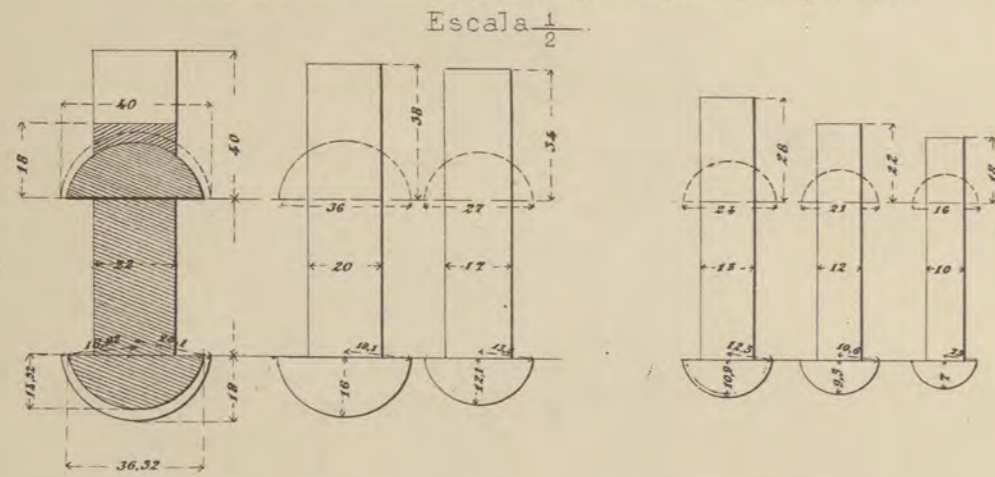
SECTION OF THE
ROOF



PUENTE DE BURCEÑA
Andamios y detalles.



Forma y dimensiones de los roblones empleados.

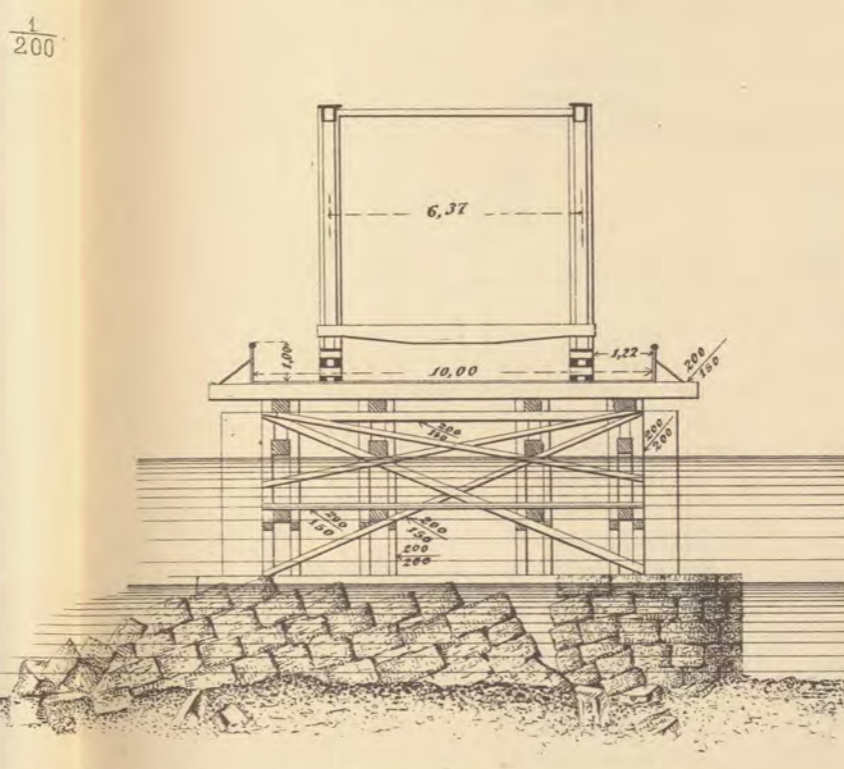


Secciones de las cabezas superiores e inferiores de las vigas.

Escala 1/20

	I H	G	F	E	D	A B C
Áreas de las almas	9800	9800	9800	9800	9800	9800
Id las escuadras	6800	6800	6800	6800	6800	6800
Id las tablas hori- ^z	5400	10800	16200	21600	27600	33900
Áreas totales milim ² cuad ²	22000	27400	32800	38200	44200	50500
Esfuerzos máximos Kilog ^s	$\frac{617253}{67} = 92120$	$\frac{969969}{67} = 144770$	$\frac{1272297}{67} = 189890$	$\frac{1524237}{67} = 227490$	$\frac{1725789}{67} = 257580$	6,7 = 302700
Trabajo del metal por m.m ² Kilog ^s	$\frac{92120}{22000} = 4,18$	$\frac{144770}{27400} = 5,28$	$\frac{189890}{32800} = 5,78$	$\frac{227490}{38200} = 5,95$	$\frac{257575}{44200} = 5,83$	$\frac{302700}{50500} = 5,99$

Sección por AB.



Sección de la extremidad de la viga.

Escala 1/200

Área de almas	19008
Id del palastro vertical	4200
Id de las escuadras	6800
Total	30008 m.m²
Esfuerzo = $\frac{1}{2} pl$	119340 ^k
Trabajo del hierro	$\frac{119340}{30008} = 3,88$

Vigueta extrema



Largueros. Intermedios. Laterales. Enlace. Viguetas. Cruces de S. Andrés.



CELOSÍA.

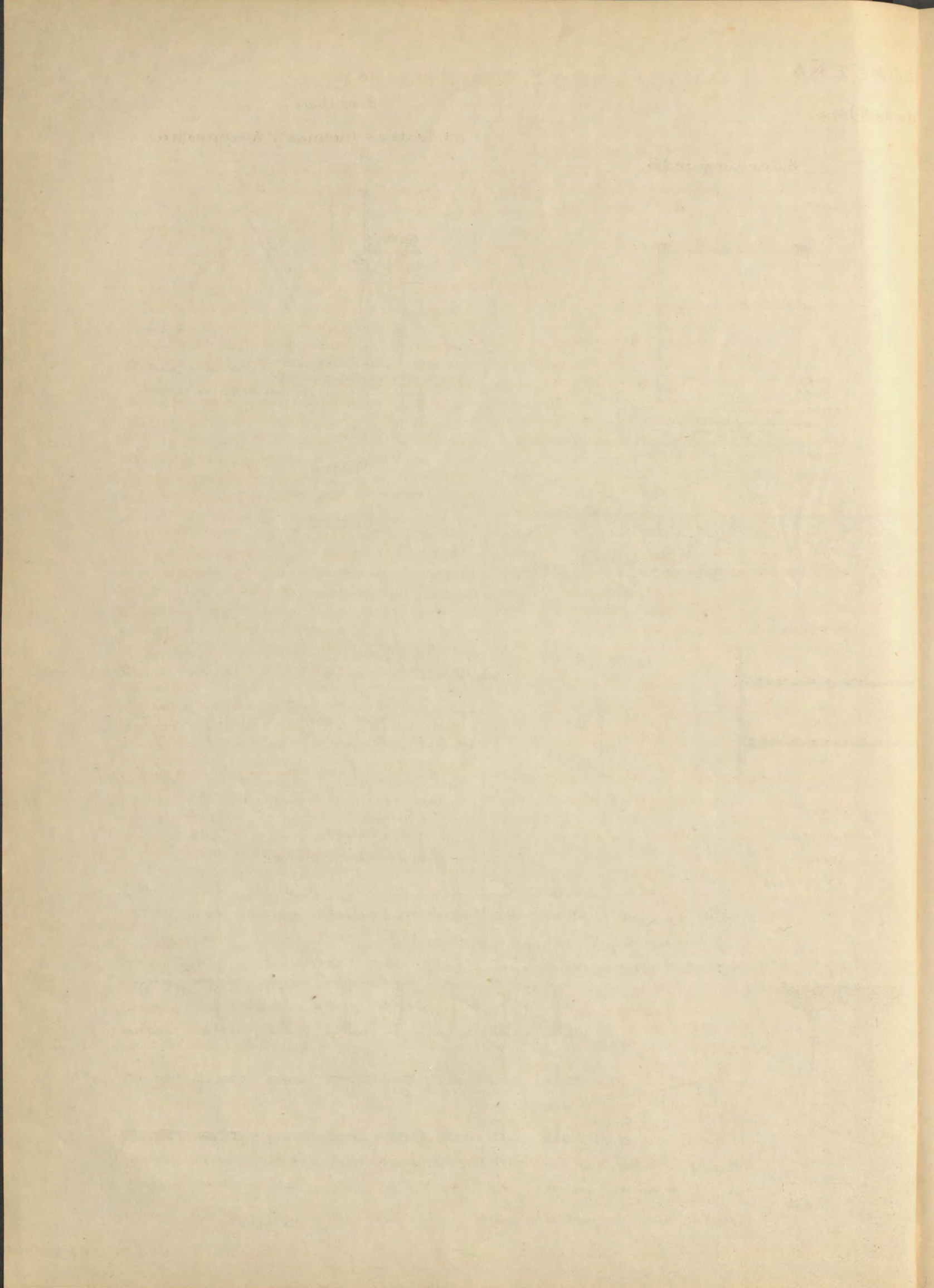
Barras comprimidas.

	AB	C	D	E	F	G	H	I
Esfuerzos de presión - Kilog ^s	15288	21971	28595	35334	42185	49263	56511	63873
Área de las barras - mil ² c ²	4050	4736	5784	6224	7256	8800	10064	11024
Trabajo del hierro por m.m ² Kilog ^s	3,77	4,63	4,99	5,67	5,81	5,59	5,61	5,79



Barras tendidas.

Esfuerzos de tracción - Kilog ^s	15288	21971	28595	35334	42185	49263	56511	63873
Áreas de las barras - mil ² cuad ²	3800	3800	4800	6000	7000	8400	9240	10500
Trabajo del hierro por m.m ²	4,00	5,78	5,95	5,88	6,02	5,86	6,11	6,08



PARTES DE QUE SE COMPONE EL TRAMO.				PESOS PARCIALES. <i>Kilogramos.</i>		PESOS TOTALES. <i>Kilogramos.</i>	
Vigas.....	Barras horizontales.....			75 813	} 407 429	} 421 807	
	Id. oblicuas.....			25 317			
	Extremidades.....			5 999			
	Cubrejuntas.....			» 5 584			
	Forros, refuerzos, accesorios.....			» 2 653			
Arriestrado superior.....		Diámetro.	Número.				
	Cabezas de roblones..	22	24 560	5 495	} 6 441	} 7 760	
		20	3 225	518			
		17	4 947	375			
		15	981	53			
	Viguetas.....			5 613	} 7 384		
	Aspas.....			1 771			
	Forros.....			»	483		
	Roblones de.....	15	3 562	»	493		
	Piso y tablero.....	Largueros.....			12 647		} 49 462
Viguetas.....				41 825			
Placas abovedadas.....				25 020			
Forros, refuerzos, accesorios.....				»	168		
Cubrejuntas.....				»	2 686		
Accesorios.....	Cabezas de roblones..	20	108	17	} 4 477		
		17	7 072	536			
		15	47 044	724			
	Barandilla.....			»	1 847		
	Barbacanas.....			»	51		
	Forros y consolas.....			»	122		
Apoyos.....	Cabezas de roblones..	20	54	8	} 19	} 2 052	
		12	352	40			
		10	64	4			
	Tornillos.....	14	24	»	3		
	Placas de fundicion.....			»	»		3 035
	Rodillos de acero.....			»	»		1 033
	Tornillos.....	23	24	»	»		13
Plomo en planchas.....			»	»	485		
RESÚMEN.							
Palastros y hierros especiales.....	Vigas.....			407 429	} 465 873	} 485 425	
	Arriestrado.....			7 384			
	Piso.....			49 462			
	Accesorios.....			4 893			
	Cubrejuntas.....			» 8 270			
	Forros, refuerzos, consolas y accesorios.....			» 3 436			
Hierro forjado.....	Cabezas de roblones..	Diámetro.	Número de roblones		} 8 130		
		22	24 560	»			
		20	3 384	»			
		17	42 019	61 966			
		15	21 587	»			
	12	352	»				
Tornillos.....	10	64	»	8 146			
Hierro fundido.....	Tornillos.....	14 y 23	48	16			
Acero.....	Placas de los apoyos.....			»	»	3 035	
Plomo.....	Rodillos de idem.....			»	»	1 033	
	Planchas.....			»	»	485	
				PESO TOTAL.....		489 678	

Desde luego, haremos notar la pequeña relacion que existe entre los pesos de las partes accesorias de las vigas con el peso total, ventaja debida al sistema, como lo habiamos ya apuntado. Habiendo deducido,

de numerosos puentes construidos, aquella relacion, hemos formado el siguiente cuadro comparativo, tomando 100, peso total, por unidad.

LUZ de los tramos. — Metros.	PISO.		ARRIOSTRADO y accesorios. — 2	CUBREJUNTAS. — 3	CABEZAS de roblones. — 4	VIGAS.	TOTAL de las columnas 1, 2, 3 y 4.
	Tablero. — 1	Viguetas y largueros. — 1					
De 14 á 30.....	»	21,21	4,83	8,67	5,24	60,05	39,95
De 45 á 140.....	»	43,91	10,14	8,03	5,47	62,45	37,35
Medias.....	»	17,56	7,49	8,35	5,36	61,26	38,75
Burceña, 48,60.....	13,49	13,48	5,67	4,46	4,39	58,81	27,70

Flecha.—La flecha deducida de la teoría de la resistencia de los materiales está dada por la fórmula;

$$f = \frac{5}{8} \cdot \frac{p l^4}{48. E. I.}$$

$$l = 68^m, 40$$

$$p = 3\,590 \text{ kilogramos}$$

$E = 14 \times 10^9$; coeficiente de elasticidad admitido para grandes puentes.

$I = 1,129\,242$; Momento de inercia en el centro (apéndice—Nota 4.^a)

$$f = 0^m, 0628.$$

Al armar el tramo, se dió á las vigas la flecha de 0^m,08 en el centro.

Ya hemos dicho que, desde el momento que aquel descansó libremente desde los apoyos, la flecha quedó reducida á 50 y 45 milímetros respectivamente.

Extendido y consolidado el firme, se observó un nuevo descenso de 10 milímetros, próximamente, sin que en las diferentes veces que despues se midió la flecha, resultase alteracion ninguna.

Prueba del puente.—Con arreglo á condiciones, la prueba del tramo debía consistir en hacer estacionar y marchar el mayor número de carros, de los usados en el país, que en él pudieran entrar.

El dia 17 de Abril, hechos los preparativos necesarios, cargados y pesados los carros, medida la flecha, que resultó de 40 y 35 milímetros, se colocaron en dos filas los 18 carros, que fueron todos los que cupieron en el tramo. El peso de cada carro resultó de 3 toneladas, término medio, y la carga total de 54 toneladas.

Despues de permanecer largo rato, se midieron las flechas, que acusaron un descenso de 24 milímetros, bajo la carga de las 54 toneladas, repartidas uniformemente en toda la longitud.

Puestos en movimiento los carros, se observaron en

la flecha pequenísimas vibraciones, cuya intensidad no fué posible apreciar con los instrumentos. A medida que desocupaban el tramo, la flecha disminuía progresivamente, pero con tanta lentitud, que cuando el tramo quedó libre, no había aquella adquirido su primitiva longitud.

Un fuerte temporal nos impidió continuar los experimentos que pensábamos, y en vista de la impaciencia del público y de que las pruebas verificadas eran suficientes para responder de la seguridad del puente, se abrió el paso á la circulacion.

En las varias observaciones hechas, se ha visto constantemente que en el lado de aguas arriba, *expuesto al sol*, la flecha era menor en 5 milímetros que en el lado opuesto. Sin embargo, al verificarse en 17 de Octubre la recepcion definitiva, medida nuevamente la flecha, resultó igual en ambos lados y de 40 milímetros; es decir, próximamente la misma que antes de la prueba.

Presion en los estribos.—Valuando en 400 toneladas el peso máximo que tenga que sostener el tramo, comprendido su propio peso, corresponden 100 toneladas á cada apoyo.

La placa que trasmite este peso al estribo tiene un metro de longitud por 0^m,85 de ancho, ó sean 8500 centímetros cuadrados; de modo, que á cada centímetro cuadrado corresponden 12 kilogramos. Pero, al construir el estribo, se tuvo cuidado de colocar en toda su altura grandes sillares, sobre los que apoyaban las placas; de modo, que se puede calcular por lo menos en 2 metros cuadrados la superficie que aguanta directamente la presion de 100 toneladas; ó sean 5 kilogramos por centímetro cuadrado en la base superior y 6 en la inferior.

A fin de que la presion se transmitiera de un modo igual é uniforme, se intercalaron planchas de plomo entre las placas y la fábrica.

Coste de las obras.—Los gastos producidos por todas las obras, han sido los siguientes:

	PESETAS.
Contrato con el Creusot.....	74 629,19
Compra de algunas piezas añadidas.....	488,18
Derechos de Aduanas y puertos.....	7 034,84
Andamios.....	6 850,82
Pintura.....	3 076,14
Reconstruccion de los estribos, ornamentacion, afirmado y cilindrado, desmonte de las pilas, etc.	18 159,70
Proyecto, gastos de viaje é inspeccion y direccion	7 001,00
<i>Total.....</i>	<u>417 239,87</u>

El coste por tonelada, comprendidos seguro, flete, transporte, derechos, andamios, montaje y pintura ha resultado de 485,45 pesetas.

La cantidad de 75 117,37 puede descomponerse del modo siguiente, segun los datos remitidos por la fábrica misma:

	PESETAS.
Seguro, flete y transporte, incluidas las herramientas y su reembarque.....	41 742
Montaje; viaje de los montadores.....	21 678
Valor de los materiales en fábrica.....	41 697,37
<i>Total.....</i>	<u>75 117,37</u>

Quizás llame la atencion el poco coste de los andamios á pesar de su magnitud é importancia, pero fué debido á la amabilidad y desinterés del Sr. D. Juan Diaz, constructor del puente del Arenal. De los materiales procedentes de las cimbras de este puente, nos facilitó graciosamente todos los que fueron necesarios. Por lo tanto, la partida correspondiente, comprende solo los jornales empleados en el establecimiento y desarme de los andamios y el importe de los materiales inutilizados, averiados ó perdidos. Réstame, al terminar este artículo, ya demasiado largo, manifestar mi agradecimiento al Sr. D. Luis Luzarraga, director de los caminos de la provincia, quien nos prestó sus conocimientos y su ilustrado concurso, encargándose directamente de la reconstruccion de los estribos y establecimiento de los andamios.

A. IBARRETA.

(Se concluirá.)

Bilbao 14 de Febrero de 1881.

LA CREACION.

(CONCLUSION.)

¿Dudais de la accion modificadora que posee la seleccion natural? Pues ante vuestros ojos teneis todos los dias los cambios notables que en las formas orgánicas de los séres produce la seleccion artificial.

¿Veis esas lindas y matizadas flores que son la gala

de los invernaderos, la admiracion del hombre en las Exposiciones, y que, colocadas entre los sedosos cabellos de las hermosas, acrecientan su belleza? ¿Pues sus múltiples hojas, sus brillantes colores, son obra de la industria humana, de la inteligencia del hombre!

¿Contemplais esas voladoras palomas que, rápidas como el viento, trasportan bajo sus alas, ya el parte de guerra, ya la misiva de amor? Pues sus formas son obra del hombre.

¿Ved esas múltiples razas de caballos, unos destinados para la carrera, otros para arrastrar pesadas cargas! ¿Ved esos animales de cerda ó vacuno, cuyas carnes se destinan para el alimento del hombre en el extranjero! ¿Ved, en fin, esos perros de caza! Pues todos, todos son séres artificiales.

Podria citaros, no un ejemplo, sino millares, en que la seleccion artificial crea formas, colores, sabor en las carnes, instintos y hasta, me atrevo á decirlo, inteligencia en los animales. ¿Por qué la natural, que es mas poderosa, aunque mas lenta, no ha de hacer lo mismo!

No creais que el arte de la seleccion artificial, que algunos podian llamar diabólico, es engendro del siglo XIX; su origen se pierde en medio de la mas remota antigüedad. Ya Moisés, en el capítulo 30 del Génesis, da al pueblo hebreo las principales reglas de este arte, especialmente las dedicadas á conservar el blanco color de ciertos animales; y estos conocimientos, ó los aprendió de la civilizacion egipcia, ó los concibió por inspiracion divina.

Pero si, apartándonos de la Sagrada Historia, interrogamos á la profana, por todas partes encontramos señales de que siempre se ha conocido la seleccion artificial. Erictonio se alababa, muchos años antes de la guerra de Troya, de haber criado una raza de caballos superiores á las que existían en los países vecinos. Homero, Platon y Alejandro el Grande hablan con entusiasmo de este delicado arte. Los romanos y los celtas, segun Tácito, lo empleaban para mejorar y conservar sus animales domésticos. En épocas mas modernas, la historia nos conserva las órdenes dictadas por los poderosos de la tierra con el mismo objeto. Carlo Magno, en el siglo IX, daba reglas para perfeccionar sus caballos; Athelstan en 930, el rey Juan despues, el príncipe de Gales en 1305, Enrique VII y Enrique VIII mas tarde, todos cooperaron, ya en Irlanda, ya en Inglaterra, al perfeccionamiento de las razas animales. En nuestro país el cardenal Jimenez de Cisneros, en 1509, usó la seleccion artificial para la mejora del ganado lanar.

Los españoles al pisar la América; los misioneros al penetrar en la China; los atrevidos viajeros al atravesar el África, todos han encontrado en mayor ó menor escala, hasta en los pueblos mas salvajes, indicios constantes de la seleccion artificial.

Fáciles son las reglas, aunque de difícil aplicación, que guían al hombre en este arte. ¿Quereis tener cierta clase de seres con determinada propiedad? Pues buscad entre muchos del mismo género aquellos que tienen el germen de ella, ó que os parezcan aptos para adquirirla; desechad los demás y reproducid éstos; entresacad despues de sus hijos los que heredaron el carácter que deseais y continuad por este camino, que obrando con inteligencia no pasará mucho tiempo sin que el éxito corone vuestros esfuerzos.

Una marcha análoga sigue la selección natural, sustituyendo á la inteligencia del hombre la lucha por la existencia. Voy á presentaros algunos ejemplos que prueban claramente esta gran verdad.

¿No os ha chocado alguna vez al cruzar por entre el verde follaje, ó al recorrer dilatados yermos, ó al leer bellas descripciones de los nevados campos de las regiones polares, que la mayor parte de los animales que habitan en estos sitios, tienen el color del medio en que viven? ¡Verde si nacen en medio de los árboles, pardo amarillento si se ocultan en la tierra, y brillante blanco si sus pies huellan la helada nieve! Pues bien, esto que os admira, es fruto de la selección natural en la lucha por la existencia.

Contemplad ese enjambre de bulliciosos insectos, que lucen sus brillantes colores á los ardientes rayos del sol, saltando de rama en rama, y volando de flor en flor. Ved aquellos que, cual ricos rubíes, hacen resaltar su rojo color sobre el esmaltado verde de las hojas; mirad á aquellos otros que pasean su dorado vestido por los nudosos troncos de los árboles, y contemplad, por último, aquellos que, mas modestos, ocultan su verde coselete entre el follaje del vegetal que los sostiene.

Los primeros, no pudiendo ocultar á los penetrantes ojos de sus enemigos el brillante traje que los cubre, perecerán víctimas de ellos, y su raza se aniquilará prontamente; á los últimos, por lo contrario, les será mas fácil escapar de las afiladas mandíbulas de sus perseguidores, confundiéndose con el medio en que viven; ellos serán, pues, los que, al cabo de algunas generaciones, poblarán por completo la verde arboleda que antes compartían con sus lujosos compañeros.

Tal vez me dirá alguno que este raciocinio no se puede aplicar, ni al blanco oso del Norte, ni al feroz leon de los desiertos del África. Pero la demostración, si no es idéntica, es la misma en el fondo.

¿Qué sería de estos feroces animales si su color fuera distinto del que tiene el medio en que viven! No tardarían mucho tiempo en morirse de hambre, pues advertidas desde muy lejos sus futuras presas de la presencia de tan terrible enemigo, huirían rápidamente para no encontrar sangriento fin entre las agudas garras del monstruo.

Por eso la selección natural ha dado al oso del

Norte el blanco color de los campos de las regiones polares, y al fiero leon del África el pardo amarillento de las ardientes arenas del desierto.

¿Quereis ejemplos de selección natural producida, no por el hambre, sino por otro sentimiento mas tierno, por el amor? Pues leed algunos párrafos mas de este artículo.

Los seres de la naturaleza no están del todo exentos de la idea de lo bello, y si en el hombre esta pasión ha tomado un gran desarrollo, en los animales existe el germen de tan dulce sentimiento.

Así es que, entre las aves, la hembra prefiere siempre al macho que mejor canta, ó al que viste mas rico plumaje; estos tienen pues, mas facilidad de reproducirse y de transmitir sus caracteres á sus hijos. En los insectos sucede una cosa análoga.

El amor obra tambien de otra manera. En los animales hay con harta frecuencia, como entre los hombres, lucha por la posesión de la hembra, que espera con tranquilo aspecto el fin del combate, para dar al vencedor, que ante sus ojos se presenta como el mas fuerte ó el mas valiente, sus dulces caricias, premio de su hazaña.

Por lo tanto, toda ventaja para la lucha, da al animal facilidad para reproducirse y para transmitir á sus hijos aquel algo que le dió la victoria. Las ramificadas astas, los agudos cuernos, las espesas melenas, los fuertes espolones, son órganos desarrollados en las luchas de celos, que si empezaron como un detalle, despues se hicieron parte integrante de la nueva variedad, desprendida de la primitiva raza por lentas modificaciones.

Explicada la manera como ha sido posible la transformación de las formas orgánicas, vamos á dar una idea de la marcha que ha seguido la creación de los seres. No podemos exponerla por completo, pues el hombre no conoce mas que algunos peldaños de tan larga escala, los que llamaremos momentos de reposo de la naturaleza, pues han desaparecido todas las formas que podíamos denominar de transición. Nos sucede con la historia de la creación, lo que con las ruinas de los antiguos templos; solo conocemos diseminados fragmentos de él; aquí el derribado fuste de una columna, mas allá el roto capitel de otra, y no lejos los restos de la estatua que los pueblos de los pasados siglos adoraron como Dios; y es preciso que con estos escasos datos la inteligencia del hombre adivine lo que los tiempos destruyeron.

De aquel monera, formado en el fondo de los mares laurentinos por generación espontánea, surgieron, por acción desconocida tambien, no hay mas remedio que confesarlo, el monera vegetal, el animal y un tercero de carácter mixto, del que mas tarde se desprendieron esos seres que el botánico rechaza y que el zoólogo no admite en su reino.

De la célula vegetal se formó por justaposición el primer vegetal policelular, del cual se desprendieron más tarde las algas, los líquenes y los hongos. De las algas, seres casi uniformes en su constitución, arrancan los musgos, que dieron lugar después á los helechos, vegetales todos pertenecientes á las plantas criptógamas.

En este instante de la vida vegetal se verificó un cambio notable en el modo de ser de las plantas, modificación que indudablemente debía venir preparándose desde hacía mucho tiempo, la aparición de los vegetales fanerógamos, de los cuales surgieron prontamente los gimnospermas, tomando inmenso desarrollo sobre nuestro globo las coníferas. De estas últimas, y después de transformaciones sucesivas, se engendraron las plantas angiospermas, con sus divisiones de monocotiledóneas y dicotiledóneas, de quien tomaron nacimiento los vegetales diapétalos y, finalmente, los gamopétalos.

Tal es la teoría de Haeckel, acerca de la historia del reino vegetal, la que podrá tener errores de detalle, pero es indudablemente exacta como idea general.

Del monera animal se formó por justaposición de células el primer ser policelular, correspondiente á este reino, admitiendo esta denominación de los naturalistas para poder entendernos.

De los policelulares se formaron las diversas clases de infusorios, y los que Haeckel llama protozoarios; de estos salieron los zoófitos, con sus divisiones de espongiarios y acalefos, y los gusanos, humilde base de todos los demás seres. Los gusanos se subdividieron en numerosas variedades, de las que cada una fué origen de una larga serie de animales, y de ellas surgieron los equinodermos, los anélidos, los moluscos, los cirrópodos y, finalmente, los vertebrados.

Solo seguiremos la marcha de estos últimos, porque ellos nos conducen al término de nuestro trabajo, al hombre.

De los seres monorrhinos salieron, ya los ciclóstomos, ya los amfirrimos, de los que se produjeron los peces primitivos con su blando esqueleto, que poco á poco se fué endureciendo hasta convertirse en cartilaginoso primero y en óseo después. De los peces emanaron esos grandes dragones marinos, verdaderos monstruos del mar, y los anfibios, productos estos últimos de la más importante de las emigraciones, de aquella por la que los animales abandonaron las aguas é invadieron la tierra.

De los anfibios se desprenden esos seres que Haeckel llama anmíotas, base de donde salen por una de sus ramas los reptiles, padres de las aves, y por otra los mamíferos.

Los mamíferos se subdividen en tres grupos; los ornithodelfos, los didelfos ó marsupiales y los monodelfos ó placentarios. Estos últimos se distribuyen

en dos secciones: unos que tienen membrana caduca en la placenta y otros que no la tienen; de los primeros salen los cetáceos, los desdentados, etc.; de los segundos los zonoplacentarios y los discoplacentarios; estos dos tipos comprenden, entre otras variedades, los roedores, los insectívoros, los carnívoros y los monos.

Estos últimos, á su vez, se dividen en monos con cola y sin ella; de los segundos salieron los antecesores de la raza humana, y de ellos el hombre, mudo primero, dotado de la palabra después, pero salvaje; y por último, ese ser inteligente y civilizado, que produce cuantas maravillas vemos á nuestro alrededor.

El anterior párrafo encierra un problema sumamente debatido. ¿Cuenta efectivamente el género humano algún mono entre sus más próximos ascendientes? La mayor parte de los hombres, especialmente aquellos que no conocen á fondo, ó que no entienden la teoría de Darwin, se oponen tenazmente á semejante idea, pues desean para sus abuelos más excelso origen. Pero es inútil su empeño; como animales, nuestra organización está concebida bajo el mismo plan que la de los cuadrumanos; solo se diferencian en pequeños detalles, que la adaptación pudo haber ido produciendo en el transcurso de los tiempos.

Así es que, en mi opinión, son trabajos estériles los que emprenden algunos autores, que se empeñan en buscar discrepancias secundarias entre estas dos clases de seres; las encontrarán, indudablemente, con más ó menos trabajo, pues de lo contrario, ó los monos serían hombres ó estos pertenecerían al género de los cuadrumanos.

Pena da oír decir á célebres naturalistas, como Vogt, que el hombre no puede descender del mono, porque los músculos del primero están formados para andar y los del segundo para trepar. ¿Como si la adaptación no pudiera engendrar milagros más grandes que este! Otro tanto se puede repetir de la observación hecha por Werker sobre el ángulo esfenoidal de Virchow, y sobre el orden inverso que lleva el desarrollo de los lóbulos del cerebro, en estas dos clases de seres, descubierto por Gratiolet.

Todos olvidan que entre el mono y el hombre habrán existido muchos tipos de transición, por medio de los que se verificaron lentamente estas modificaciones; razas que después la triste ley de la selección ha hecho desaparecer, pues ni aun el hombre, á pesar de la opinión de Quatrefages, está libre de su soberano influjo, y si no que lo digan en América los pieles rojas y en la Oceanía los pobres australianos, destinados, unos y otros, á desaparecer al influjo de la raza blanca.

Distancia y grande hay entre el hombre y el mono; pero no considerados como animales, sino como se-

res inteligentes, y sin embargo, tampoco esta dificultad es imposible de salvar, desde el punto de vista del transformismo.

¿Sois materialistas? Entonces para vosotros no hay problema.

¿Sois panteístas? Tampoco para vosotros hay cuestion, pues admitís el alma universal.

¿Sois, por fin, partidarios de alguna religion positiva? Pues suponed con Wallace, precursor de Darwin, que cuando Dios vió el cuerpo del mono en estado digno de convertirle en hombre, encerró en él una alma hecha á su imagen y semejanza, y rápido como el pensamiento, aquel sér pasó de bruto á racional; como quien despierta de un largo sueño, ó como aquel que, ciego de nacimiento, cobra súbitamente la vista, que le permite contemplar al bello astro del dia.

Esta encarnacion no les será difícil concebir, la dice Strauss, á aquellos que adoran una mas sublime; la del Sér Supremo en la miserable carne mortal.

Tal es la creacion de las formas orgánicas, segun la explica la ciencia, sin otro recurso que las acciones que todos los dias tenemos delante de nosotros. Aquí debía terminar mi trabajo; pero á riesgo de agotar la paciencia de mis lectores, voy á prolongar algo mas este estudio, aduciendo las pruebas que la paleontología, la geología y el embrionismo, nos proporcionan en favor de la teoría de Darwin.

Estas ciencias nos dicen que en el período primordial, y en el fondo de los tibios mares laurentinos, cambrianos ó silurianos, se elevaban bosques inmensos de algas, entre los que se agitaban los seres mas rudimentarios y primitivos, todos acuáticos, y cuyos débiles cuerpos casi no han dejado restos fósiles, pues escasamente se encuentra algun molusco. Solo en las capas superiores empiezan á abundar los vertebrados sin cabeza y alguno que otro pez de blando esqueleto.

Si quereis contemplar una imagen de lo que fué la tierra en esta época, ó tal vez un resto de ella, que la Naturaleza, por raro capricho, conservó, cruzad esa parte del Atlántico, de todos conocida con el nombre de Mar de los Sargazos, y os formareis una ligera idea de lo que en aquellos lejanos tiempos eran los bosques de algas que poblaban nuestro globo. Por eso llaman con razon á la época arqueolítica edad de las algas.

En la época siguiente, en la primaria, los vegetales invadieron la tierra, y bosques inmensos de gigantes helechos cubren el suelo de las islas y de los continentes; las algas, sin embargo, continuaron dominando en el fondo de las aguas.

Bandadas de peces cartilaginosos, acompañados de algunos óseos, recorren los mares; pero la fauna terrestre es muy pequeña. Solo se encuentran en el seno de los depósitos de hulla, que son bosques inmensos

de la época primaria encerrados en el seno de la tierra, en donde ahora encontramos guardado por la Naturaleza el ardiente sol de aquellas edades, algunos fósiles de arácnidos, de insectos y de los primeros anfibios.

Esta época es conocida entre los geólogos con el nombre de edad de los helechos.

Si ahora pasamos á la época secundaria, vemos que se verifica un notable cambio en los vegetales, pues empiezan á decrecer las plantas criptógamas y á dominar las fanerógamas, especialmente las coníferas. En los animales sucede lo mismo, pues se multiplican las especies terrestres mas que las acuáticas, y todas ellas toman terrible aspecto é inmensas dimensiones.

Grandísimos anfibios, como el gigantesco laberintodonte, habitan las orillas del agua; en el mar nadan formidables dragones, en la tierra se multiplican rápidamente infinidad de feos reptiles, ya parecidos á nuestros modernos lagartos, ya á los cocodrilos; y en el aire se agitan monstruosos lagartos volantes y horribles dragones. Tal era el aspecto poco tranquilizador que tenía la tierra en el período secundario, que los geólogos llaman de las coníferas y de los reptiles.

Viene despues la época terciaria con sus árboles de hoja caduca, y toman desarrollo las plantas angiospermas, ya las dicotiledóneas, ya las monocotiledóneas. La terrible y repugnante fauna del período anterior desaparece, y los mamíferos, algunos temibles tambien, se multiplican rápidamente, aproximándose los animales cada vez mas á lo que son ahora. Entre los mamíferos aparece el rey de la creacion, el hombre en el estado primitivo y completamente salvaje.

Llega por fin la ultima época, la cuaternaria, en la que con la civilizacion del hombre, se desarrollan los vegetales cultivados y los animales domésticos, desapareciendo rapidamente los seres feroces de los antiguos tiempos.

Basta esta ligera idea para comprender que la paleontología, está de completo acuerdo con la teoría de Darwin sobre la trasformacion de las formas orgánicas.

El embrionismo, por último, nos dice lo mismo, segun demuestra Haeckel; todos los animales empiezan, en esa creacion abreviada, por ser una sola célula; despues se transforma en un sér policeiular; luego se van en él desarrollando todas las funciones orgánicas, de la misma manera que la teoría de Darwin indica para la formacion general de los animales, y para que todo sea idéntico, hasta nace el hombre mudo, como recordándonos que solo la civilizacion le ha dado el uso de la palabra.

Terminaré esta larga serie de artículos recordando un hecho notable del embrionismo; los gérmenes de la tortuga, del pollo, del perro y del hombre, no se distinguen unos de otros en los primeros dias de la

gestacion; despues empieza por definirse el de la tortuga, luego el del pollo, mas tarde el del perro, y solo á la octava semana es cuando se separa de los demas el embrion del hombre.

Podía citaros numerosos detalles referentes al embrionismo de los seres orgánicos, que comprueban la verdad de la teoría de Darwin; pero, temeroso de haber agotado la paciencia de mis lectores, termino ya mi trabajo, despues de haber explicado, como fué mi programa, la formacion de nuestro globo, desde que era ligera nebulosa, hasta que la planta del hombre pisó su superficie.

EDUARDO ECHEGARAY.

LA ARQUITECTURA EN EL TEMPLO CATÓLICO.

El púlpito (1).

(Láminas III y IV.)

III.

Como complemento é ilustracion de estos artículos, citaremos algunos ejemplos de púlpitos en España, presentando á nuestros lectores cuatro, hasta ahora inéditos, que hemos copiado de los originales.

Apenas si se hallan púlpitos anteriores á los últimos años del siglo xiv; por nuestra parte, no hemos visto ninguno ni en original, ni en copia, no habiendo tampoco podido hallar noticias sobre los mas antiguos de nuestra patria. Pero desde la citada época hállanse en suma variedad, no solo por su estilo arquitectónico, sino por la materia de que están formados.

Entre los mudéjares y ojivales, los platerescos de Berruguete y las aberraciones de Borromini y Churriguera, ya sean de piedra, de mármol, de estuco ó escayola, y de madera ó de hierro, encuéntrase abundante copia de donde entresacar preciosos modelos que pueden servir de tipo y ser motivo de estudio.

Los construidos en los dos últimos siglos consisten, por lo general, en sencillísimas barandillas circulares de balaustres de varilla de hierro, pues se destinaban á ser vestidos con paños en los días de predicacion, dejando para el tornavoz toda la ornamentacion, no siempre del mejor gusto. En la actualidad y felizmente, bien se imiten formas antiguas de determinados estilos, bien se proyecten con otras mas originales, se les da un carácter arquitectónico en armonía con el del templo.

Entre los antiguos hay muchos y muy bellos de estilo mudéjar, tan predominante en ciertas comarcas españolas, y singularmente en la toledana, hasta el siglo xvi. No es ocasion esta de aquilatar el valor del

referido estilo, de historiar su origen y fases, y de hacer su critica; y á mas de ello, menos pudiéramos decir de tan vasto asunto, que lo que tan sabido tienen nuestros ilustrados lectores; pero los que le consideramos como eminentemente español y característico, no podemos menos de tributarle decidida devocion.

A él pertenece el púlpito que dimos en la lámina III, y que se encuentra en el refectorio del convento de religiosas franciscas de Escalona, villa célebre y nombrada en nuestra historia y cuyas ruinas declaran su antigua importancia. Semejante al de Santo Domingo el Real de Toledo, y mas aun al de Santiago del arrabal, con el cual tiene muchos puntos de analogía, y al de la sala capitular del convento de Jerónimos de Lupiana (Guadalajara), su planta es poligonal, afectando la forma de un octágono de lados desiguales, pero paralelos, y de los cuales solo se descubren cinco. Hállase colocado á escasa altura del suelo, y consta de tribuna con su apoyo en forma de pirámide invertida y escalera embutida en el grueso del muro, careciendo de tornavoz.

La tribuna sobresale del muro á que está unida 0^m,70. Tiene 0^m,90 de altura sin la coronacion, y está constituida por cinco tableros que forman otras tantas caras de un prisma. El del centro mide 0^m,42 de ancho, los inmediatos á cada lado 0^m,28 y los que se unen al muro normalmente 0^m,38; su altura es de 0^m,75, están separados por un baquetou que los rodea y recuadrados por una faja de 0^m,04 adornada en unos con hojas y en otros con tallos continuos; los centros, distintos todos, presentan las mas bellas combinaciones geométricas de arcos de círculo con algunas, aunque pocas, rectas, formando esos bellos *arabescos ojivales* característicos del estilo mudéjar. El central es tan parecido al del centro tambien del citado púlpito de Santiago del arrabal de Toledo, que casi parecen hechos por la misma mano. ¡Lástima grande que tan hermosa obra, tal vez en un principio colorida, pierda la finura de sus dibujos bajo varias capas superpuestas de lechada de cal que la blanquean! Remátase la tribuna con una escocia de 0^m,12 en la cual se encuentra una inscripcion con caractéres monacales difícil de descifrar por hallarse mutiladas muchas de sus letras. Como basamento de la misma y paso á la pirámide que le sirve de apoyo, hay un ancho baqueton, de otros 0^m,12 de diámetro, decorado con hojas y cintas á modo de corona, y dicha pirámide; de unos 0^m,80 de altura, se halla decorada con arabescos mas sencillos y de formas parecidas en todas sus caras.

Hemos dado á esta decoracion el nombre de *arabescos ojivales* por querer denotar de una manera concisa su composicion. Efectivamente, su trazado es de estilo puramente ojival en su mas rico período,

(1) Véanse los números 3 y 5.

pero acomodado al relieve y efectos de los ornatos arábigos y recordando las *axaracas* de los monumentos árabes, que es lo que precisamente constituye el estilo á que el púlpito pertenece. Corresponde indudablemente al siglo XIV, y si bien la materia de que está formado no es rica, nada quita esto á su indisputable valor artístico. Como todos los de dicha época, está armado con ladrillos de canto adheridos con estuco y revestidos de esta misma materia, llamada por los alarifes mudéjares *obra de yesería*, obtenida por medio de moldes de madera y esmeradamente repasada.

En fines del siguiente siglo ó principios del XVI podemos fijar la época del púlpito que damos en la misma lámina existente en el templo parroquial de Canencia, pequeño pueblo de la provincia de Madrid, situado en lugar sumamente pintoresco de la sierra Carpetana y en un valle inmediato al regado por el río Lozoya. Dicho templo, y especialmente su capilla mayor, corresponden al estilo ojival en su último período, como se empleó en el reinado de los Reyes Católicos y dejando entrever los albores del Renacimiento. Así es que en el púlpito que vamos á describir se notan detalles del Renacimiento, tales como la ornamentación y perfil de los marcos de los tableros. Construido de piedra caliza y también blanqueado con lechada de cal, que afortunadamente hemos podido conseguir que desaparezca, no carece de buenas proporciones y elegancia. Su apoyo se verifica por medio de una columna exenta, cuyo eje coincide con el de la tribuna, y formada por su base de forma resistente, un corto y robusto fuste y un amplio capitel con su collarín decorado con hojas y cintas á modo de corona, tallado para pasar de la forma circular á la octágona y coronado por un gran cimacio valientemente perfilado para producir el ensanchamiento que necesita la base de la tribuna. Entre ésta y dicho cimacio hay una ancha escocia ricamente decorada en alto relieve con hojas y frutos de la flora del país, animales y figuras humanas. En la flora nótase la hoja y el fruto de la encina; la fauna está representada por un cerdo y una paloma, simbolizando tal vez la carne y el espíritu, componentes de la personalidad humana y cuya eterna lucha es la constante historia de la humanidad. La paloma es un antiguo signo de muy vario simbolismo, y su imagen se ha colocado en multitud de monumentos cristianos, pero no hay duda que casi siempre representa el espíritu, el alma, pues así se la llama en el Cantar de los Cantares: *Surge, columba mea, et veni* (II, 10).

En otro costado (no visible en el dibujo por ser contiguo al muro), hay, entre hojas y troncos, un niño desnudo en una difícilísima y no muy decorosa postura.

La columna, cuya circunferencia es de 0^m,98, mide

de altura, comprendiendo base y capitel, ó sea desde el pavimento del templo hasta la parte superior del cimacio, 1^m,35, y la escocia decorada, 0^m,19 de ancho. Sobre ella se asienta la tribuna de planta semiexagonal, descubriéndose la mitad próximamente del cuarto lado; su altura total, medida exteriormente es de 1^m,24, y se compone de un zócalo dividido en varias fajas que forman en junto un ancho de 0^m,42 y de un tablero en cada frente de 0^m,82 de altura por 0^m,73 de ancho y sin cornisa ni moldura alguna de terminación.

La inspección que nuestros lectores pueden hacer de la lámina, nos ahorra enojarles con una cansada descripción del decorado, pero no dejaremos de llamar su atención sobre la combinación de tres estilos que se nota en los tableros de la tribuna. Los arcos conopiales del ojival con hojas y remates de este estilo; el fondo de formas arábigas formando á modo de arcadas en herradura; y el marco de hojas que recuerdan el ornato de corazones con el rosario del zócalo, manifestando la tendencia al renacimiento de los antiguos estilos, forman, sin embargo, un conjunto agradable y armónico; pues, tratados con arte, realzarse y se destacan las formas ojivales que son las predominantes.

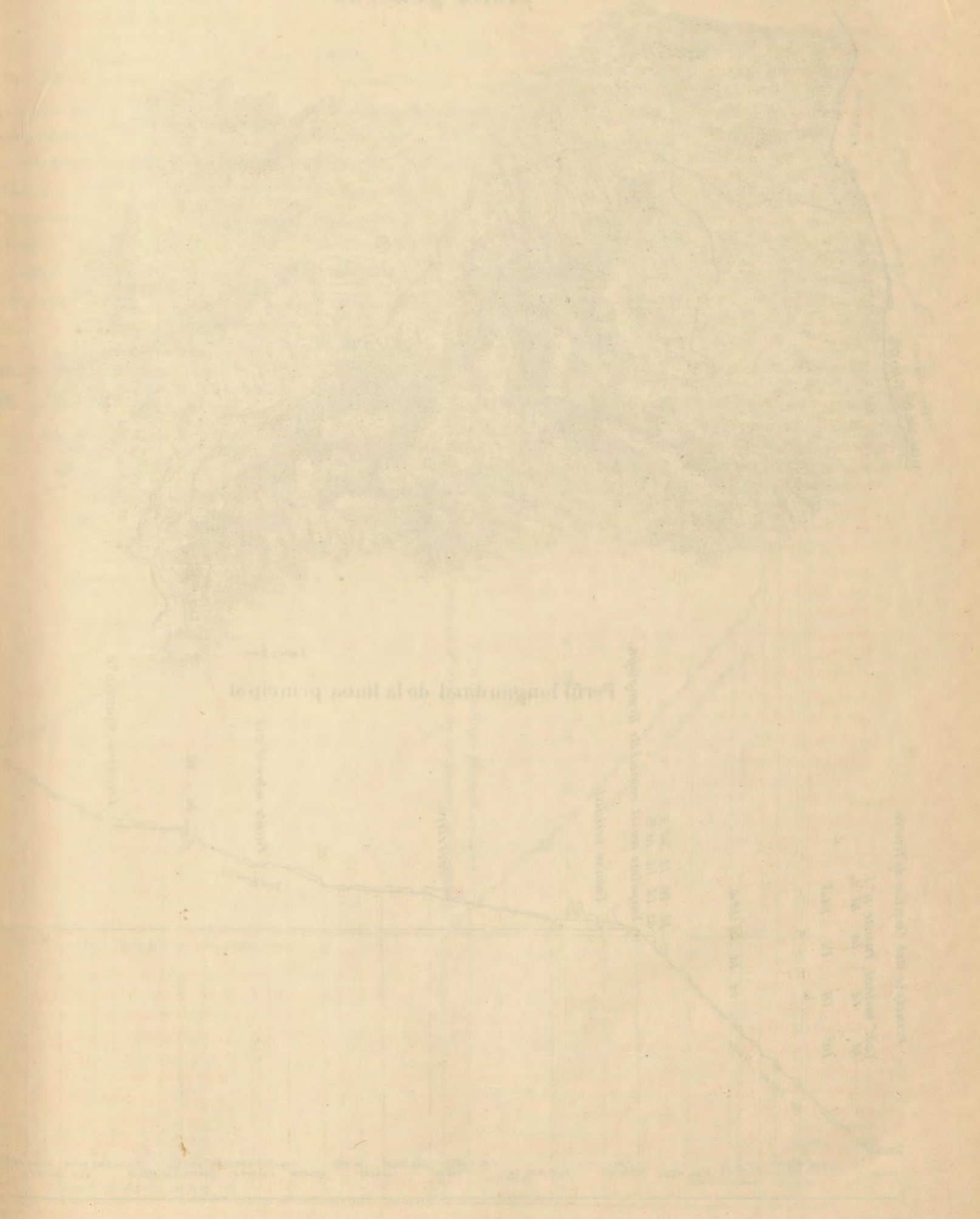
El púlpito carece del tornavoz que le corresponde, pues sólo tiene uno dorado de madera y de pésimo gusto, y su escalera está oculta y atraviesa el muro.

Como hemos dicho, es de piedra caliza, y la tribuna está formada por losas de 0^m,22 de grueso, engrapadas, y que dejan entre sí un espacio de 1^m,05 \times 0^m,75. En una de ellas (la que se une al muro), nótase interiormente medio escudo en que campea un castillo, y encima la inscripción incompleta y en letras góticas: AVE Maria.

Tócanos ahora describir, aunque brevemente por no alargar demasiado este artículo, otros dos púlpitos, ambos de estilo del Renacimiento, ambos de piedra y jalbegados y pintarrajeados al temple, sin duda para hermosearlos. Difieren mucho en su disposición y carácter ornamental, pues mientras en uno se observa la escuela de Berruguete, en el otro hay una tendencia á la de Diego Siloe. (Lámina IV.)

El del templo parroquial de Buitrago, es indudablemente menos bello. Su tribuna, de planta octagonal, se compone de tableros separados por pilastras, ricamente decoradas y ornamentadas con medallones en que campean bustos de relieve, colocados en su centro, y figuras y hojas que llenan los espacios restantes, una cornisa decorada y con cabezas aladas de ángeles en los ángulos la termina, y un pequeño zócalo sirve de asiento á las pilastras. El apoyo lo constituye un tronco de pirámide cuyas caras se hallan también decoradas con grifos y hojas, cuya base inferior reposa sobre el capitel de una semicolumna es-

Plan General



Parti longitudinal de la ligne principale

Section principale

Section principale

Section principale

Section principale

Section principale

Section principale

Section principale

Section principale

FERRO CARRILES DE VIA ESTRECHA DEL NORTE DE GALES (Inglaterra)

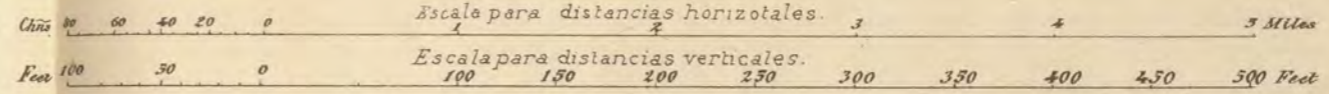
Plano general.



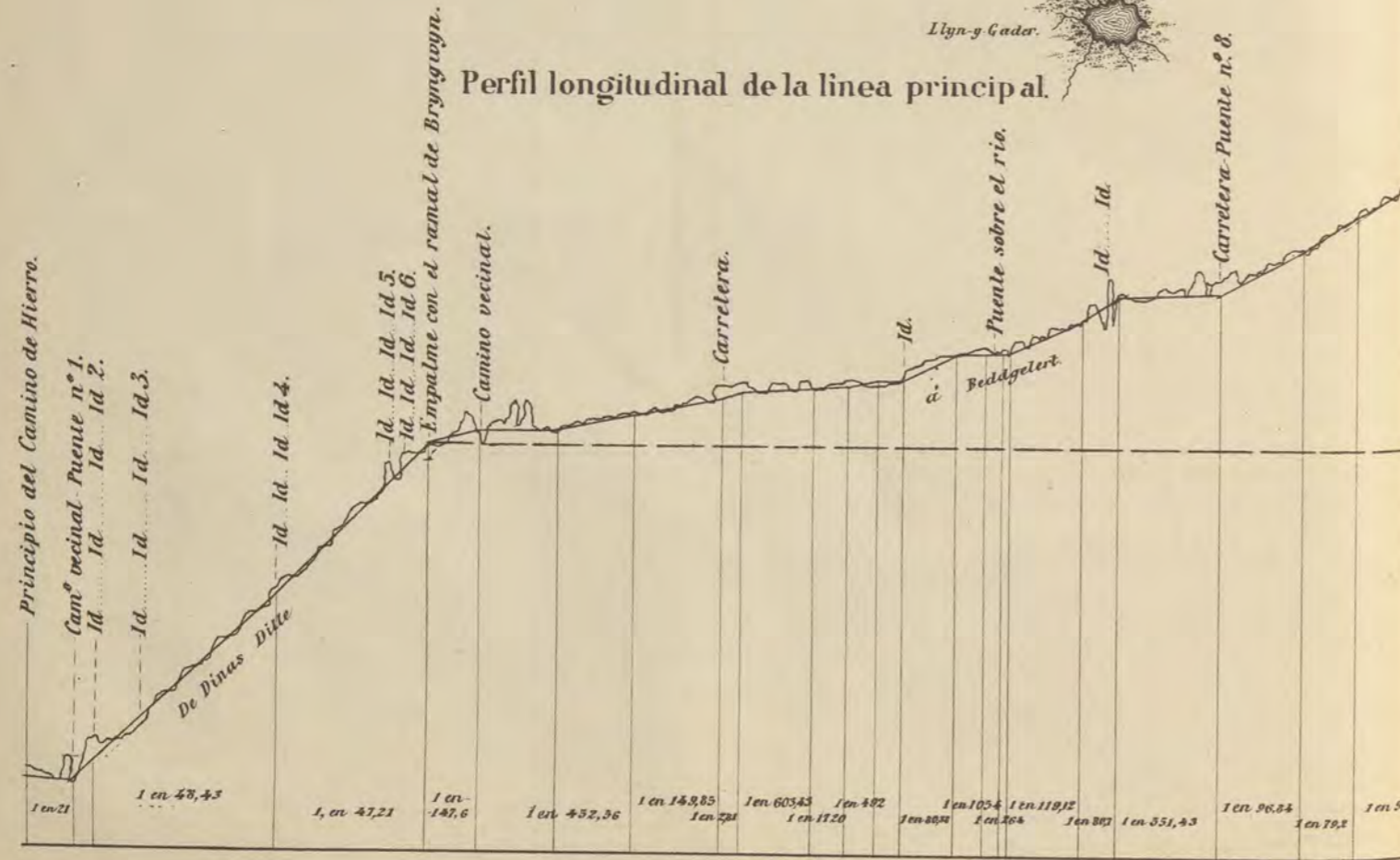
Esplicacion.

A Dinas Dinlle	7 Snowdon Ranger
B Ironstone quarry	8 Bron-y-fuard Uchaf
C Betws Garmon	9 Glanrafon
1 Whern-las-dhu	10 Cwllen
2 Cachen	11 Clogwyn-y-gwin
3 Gwaradog	12 Rhydun
4 Ystrad	13 Rhostryfan
5 Minfford	14 Cae-hau
6 Corig-y-rhyd	15 Bryn-gwyn

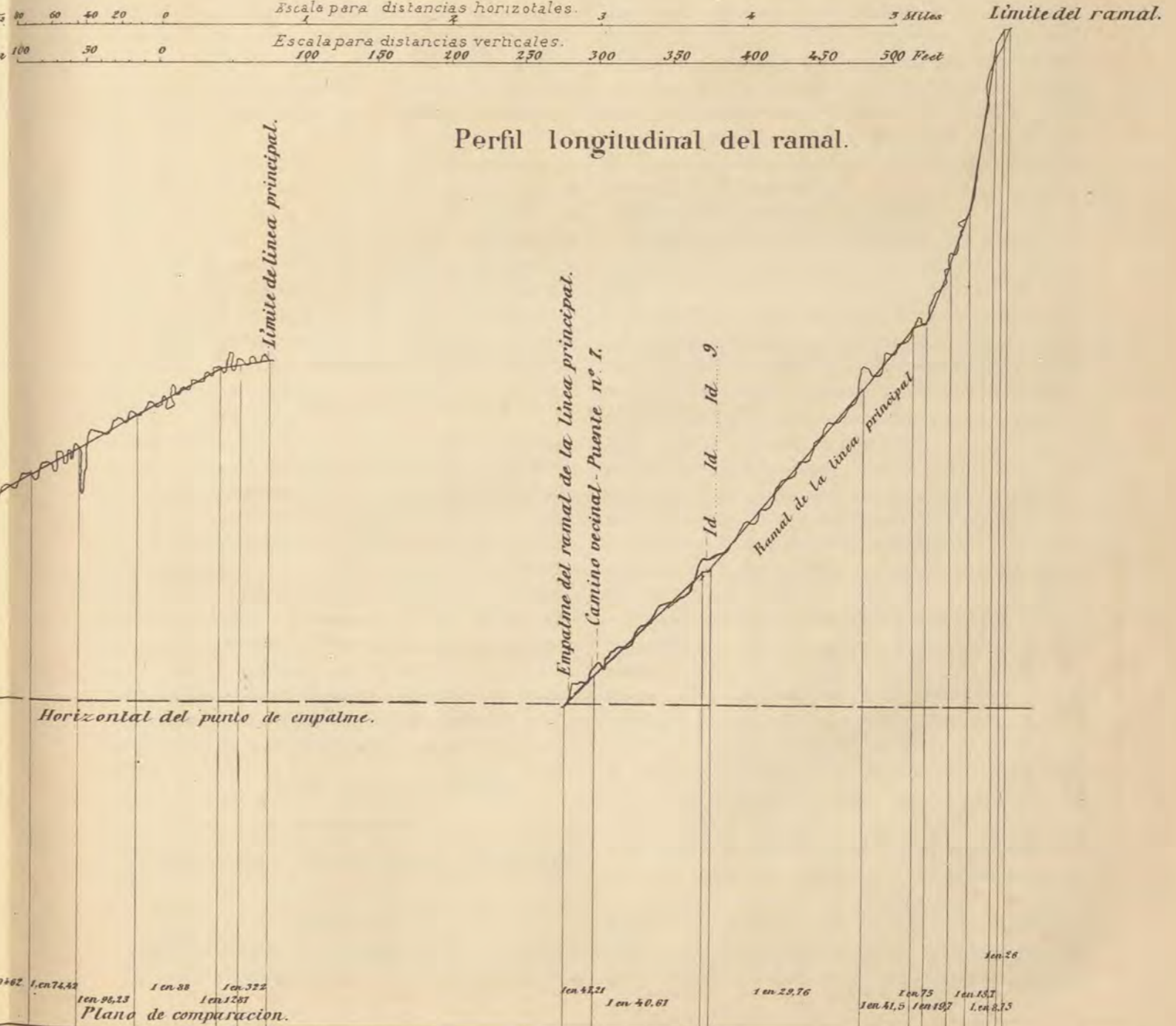
Escalas.



Perfil longitudinal de la linea principal.

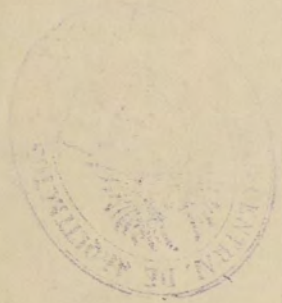


Perfil longitudinal del ramal.



Horizontal del punto de empalme.

Plano de comparacion.



triada con su basa y plinto. Sus dimensiones son reducidas, la escalera no es aparente y la puerta que da acceso á la tribuna es de arco circular flanqueada por pilastras decoradas, con sus capiteles que sostienen una cornisa coronada por un medio roseton de poco gusto. El conjunto del púlpito es agradable, y como su escultura está vigorosamente acentuada, produce claros y oscuros muy marcados.

Mas fino de detalles y mas amplio de proporciones es el existente en la iglesia de Lozoya, pueblo á la margen del rio de este nombre y situado en el pintoresco valle que encierra un monumento notable del arte arquitectónico: la Cartuja del Paular.

La tribuna es cilíndrica, coronada por una cornisa y dividida en tableros decorados con niños desnudos, quimeras y animales fantásticos de formas caprichosas y prolijo trabajo. Sirvele de zócalo una escocia entre dos toros, como el perfil de la basa ática, y despues de una faja cilíndrica, viene una ancha moldura decorada con aves fantásticas, y luégo otra inversa con hojas, que reposa sobre el capitel de una columna exenta, de fuste estriado, con basa sobre el pavimento del templo, pero sin plinto. La escalera es aparente y la decoracion de su barandilla sigue el mismo órden que la de la tribuna. El púlpito está colocado al lado de la epístola unido á un pilar al cual rodea la escalera por el lado mas próximo á la capilla mayor. Sus dimensiones son las siguientes: altura de la columna, 1^m,30; diámetro, 0^m,20; molduras entre el apoyo y la tribuna, 0^m,34; altura total de la tribuna, 1^m,01; altura desde el pavimento del templo á la parte superior de la tribuna, 2^m,65; diámetro interior, 0^m,85; ancho de la escalera, 0^m,70.

Fuerza nos es concluir, pues harto hemos abusado ya de la atencion de nuestros lectores, y si no fuera por esta consideracion, algo diríamos sobre otros púlpitos que hemos tenido ocasion de ver y apuntar; pero cumplido nuestro propósito, nada mas añadiremos á lo dicho, como no sea insistir en nuestro deseo, ya indicado en el anterior artículo, de que los arquitectos españoles cuiden de proyectar, en las iglesias que construyan, los púlpitos correspondientes con el mismo cuidado, con igual esmero que si se tratara de la fachada principal ó de otra parte importante del edificio, pues creemos haber probado que es detalle muy interesante el púlpito en todo templo católico.

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

UN FERROCARRIL INGLÉS DE VÍA ESTRECHA.

(Lámina VII.)

Una vía férrea notable se ha construido en el Norte de Gales con la escasa anchura de 589 milímetros. Esta

línea que no pasa de 20 kilómetros de longitud, atraviesa un país extraordinariamente frecuentado por los expedicionarios que quieren disfrutar de sus magníficas vistas y del aire sano de sus montañas. Sirve además, para el tráfico que produce la explotación de algunos pizarrales situados en esta parte del Principado, cuyos productos salen primero por medio de este ferrocarril, para ser conducidos despues á los grandes mercados de Inglaterra.

El tronco de esta vía férrea de seccion estrecha se une con el gran ferrocarril *London and Northwestern* cerca de la aldea de Dinas Dinlle, que está situada á 6,4 kilómetros de la ciudad de Carnarvon, donde existen vías especiales para trasladar las pizarras, los minerales, etc., de los carruajes de la vía estrecha, á los de la ordinaria y viceversa. Desde este punto sigue la línea en una distancia considerable, á la izquierda, y despues, variando sucesivamente por medio de curvas, á derecha é izquierda. Los radios de estas curvas tienen hasta el mínimo de 80 metros. Al mismo tiempo sube la línea durante 3,6 kilómetros con una pendiente de 1 por 47, hasta la aldea de Tryfan, donde arranca el ramal de Brynwyn. Este ramal constituye la construcción mas difícil de todas las de esta pequeña red de ferrocarriles estrechos.

La línea principal se dirige desde este punto, por un terreno ondulado que permite pendientes y curvas relativamente suaves; pero despues de pasar la aldea de Waenfawr, y al acercarse al lago de Quellyn, es indispensable emplear curvas de radios cortos, á veces retrocediendo, porque las rocas escarpadas y altas montañas estrechan el terreno, habiendo de adoptarse curvas hasta de 40 metros de radio. Aprovecha luego el ferrocarril una estrecha faja de terreno, como preparada por la naturaleza, hasta que comienzan de nuevo las rocas, que con frecuencia se alzan repentinamente desde el alveo del rápido rio de la montaña, cuyas aguas bañan los muros de sostenimiento que le sirven de dique y sobre los cuales se halla establecida la vía.

Pasado este terreno fantástico y pintoresco, la vía férrea marcha hácia la derecha y sigue atravesando algunas veces el rio mencionado por medio de puentes de hierro, llegando por fin al pié del rey de los montes de Gales llamado el «Snowdon.» Aquí se encuentra el viajero delante de un barranco en el cual se precipitan hermosas cascadas, apareciendo ante su vista un espléndido paisaje. Un puente de hierro de 30 metros de longitud y muy cerca de este punto, denominado sencillamente el Valle, varios caminos estrechos conducen al Snowdon. Indudablemente es un trabajo fatigoso el de encaramarse á la cumbre de esta montaña; pero el viajero se encuentra abundantemente recompensado de su fatiga, porque desde la cima del Snowdon descubre una de las mas

preciosas vistas de que puede vanagloriarse toda Inglaterra. Despues de pasado el Valle, aparecen la aldea y la cantera de Rhydun, y desde aquí se adapta siempre la línea á las inflexiones del valle hasta el fin, donde se encuentra Bedgelert, de origen y recuerdos romanos. Tambien en esta parte de su traza la vía férrea está adherida constantemente á la pared formada por las rocas, y las curvas y las pendientes son tan fuertes como en la parte ya descrita de la línea.

El ramal de Brynwyg, antes mencionado, tiene á su término una curva de 60 metros de radio, que forma exactamente un semicírculo. Este ramal rodea por el pié las colinas formadas por los celebrados pizarrales de Alexandra y otras, subiendo en una distancia de 400 metros, una pendiente de 1 por 47; en otros 800 metros, la de 1 por 40, y en fin, en la de 2 400 metros, 1 por 30. En esta última parte de la línea existen numerosas curvas hasta del radio mínimo de 40 metros, debiendo mencionarse especialmente una de 80 que tiene la forma de una herradura.

Esta parte de la vía no tiene un solo trozo en línea recta, pues está compuesta de una serie de curvas. A la cabeza de la que tiene forma de herradura, hay un plano inclinado con una pendiente de 1 por 10, en el cual se hace la traccion por medio de un cable metálico, con una máquina de vapor.

Para la construccion de este ferrocarril, cuya longitud total es como se ha dicho, de 20 kilómetros, se han empleado carriles de acero de 17,42 kilogramos de peso por metro lineal.

Las carreteras y caminos principales que atraviesan por encima del ferrocarril, lo hacen por medio de puentes de paso superior de ladrillo, y cuando es la vía férrea la que se sobrepone á esos caminos, los pasa por construcciones enteramente de hierro.

El material móvil adquirido originariamente para este ferrocarril consiste en dos locomotoras del sistema de Fairlie; dos coches para viajeros del tipo americano, con *bogies*, ó sean de 4 ejes montados, de dos en dos, sobre carretones ó plataformas situados á los extremos del carruaje con tornillos giratorios; otros dos coches cortos con cuatro ruedas; diez vagones para trasportar carbon; cinco vagones (trucks) para el transporte de maderas; tres vagones cubiertos para conducir harinas; noventa vagones para cargar pizarra, y últimamente diez vagones destinados á mineral, cada uno con cuatro ruedas.

Las máquinas tienen cilindros de 216 milímetros de diámetro y 356 de carrera de émbolo. El cuerpo de la máquina está montado sobre 8 ruedas, 6 de ellas acopladas, de 760 milímetros; y las otras 2 de 407 de diámetro. Estas locomotoras tienen los tanques para el agua á los dos lados y el sitio para el carbon está al extremo de la máquina; pesan en estado de servicio

14 500 kilogramos, pueden remolcar un tren de 30 toneladas de peso, sin el propio, sobre las pendientes más escarpadas de la línea, y cuestan 45 000 pesetas cada una.

Los coches de viajeros, tambien del sistema de *bogies*, tienen compartimientos de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase y además un espacio para el *Gard* ó jefe del tren, siendo su capacidad para 28 viajeros cada uno. Los otros coches de 4 ruedas tienen solamente 16 asientos para viajeros de 3.ª clase.

Hé aquí las clases, pesos y precios del material móvil.

CLASE de material.	Capacidad.	Peso sin carga.	Precio en pesetas.
Coches para viajeros del sistema de bogies.....	28 viajeros.	5 587 kilogs.	9 000
Coches para viajeros con cuatro ruedas.	16 " —	2 510 —	5 000
	Carga.		
Vagones para carbon	3 048 kilogs.	4 678 —	4 800
Idem para maderas largas.....	4 526 —	749 —	4 750
Idem cubiertos para harina.....	4 526 —	4 345 —	2 025
Idem para trasportar pizarra.....	4 526 —	4 345 —	569
Idem para mineral..	4 526 —	800 —	743

Ademas de estas locomotoras, coches y vagones, establecidos al principiar la explotacion, hay otra clase de material móvil para el servicio de este ferrocarril. El ingeniero James Cleminson ha construido locomotoras y carruajes con las camas de las ruedas móviles; es decir, cuyos ejes están fijos en una caja independiente de la del vagon y que permiten un movimiento muy ligero, pero de gran provecho para la buena conservacion del carruaje mismo y á la vez de los carriles sobre que marcha.

Del sistema de Cleminson, están haciendo servicio: una locomotora, 3 coches para viajeros y 4 vagones para carbon. Los coches y los vagones tienen 6 ruedas cada uno; la máquina cilindros de 254 milímetros de diámetro y 406 de carrera de émbolo, 6 ruedas acopladas de 0^m,762 de diámetro, lleva la provision de agua encima de la caldera, siendo su peso de 16 000 kilogramos en servicio, y su coste 26 250 pesetas (1).

(1) El mismo ingeniero Cleminson ha construido recientemente locomotoras para via estrecha de un metro de seccion que remolcan trenes de 30 toneladas, sin su peso propio, en pendientes de 1 por 33 con velocidad de 15 á 20 kilómetros por hora, y que solo cuestan 17 500 pesetas (700 libras) cada una.

Los coches para viajeros tienen compartimientos de 1.^a y 2.^a clase y un lugar para el jefe del tren, mientras los otros dos son solamente de 3.^a El coche antes descrito es de 14 asientos de 1.^a clase y 8 de 2.^a, y en la separacion del jefe del tren hay capacidad para los equipajes. Este vehículo pesa 4 570 kilogramos, tiene freno y cuesta 5 250 pesetas; los de 3.^a tienen 42 asientos, pesan igualmente 4 570 kilogramos y cuestan 4 500 pesetas.

Los vagones para carbon pesan 2 790 kilogramos, pueden cargar 8 110 y valen 2 000 pesetas.

En la lista siguiente aparecen los carruajes comprados originariamente para este ferrocarril, y tambien los construidos con posterioridad por el ingeniero Cleminson. Haciendo una comparacion entre ambos sistemas, así por lo relativo á su coste como respecto á la carga de que son capaces, se deduce, de la manera mas evidente, que la empresa de un ferrocarril economiza mucho en la adquisicion y conservacion de su material móvil, si adquiere locomotoras y carruajes del sistema de Cleminson.

Sistema.	Asientos.	Peso vacío.	Peso del coche por viajero.	Viajeros por 1 000 kil. de peso muerto.	Precio del coche. — Pesetas.	Coste por cada asiento.
<i>Coches para viajeros de 1.^a y 2.^a clase.</i>						
De bogies. . . .	28	5 587	199,54	5,01	9 000	324
De Cleminson.	32	4 570	142,28	7,00	5 250	164
<i>Coches para viajeros de 3.^a clase.</i>						
De 4 ruedas. . .	16	2 540	158,75	6,29	5 000	312
De 6 ruedas de Cleminson. . .	42	4 570	108,84	9,19	4 500	107

Vagones para carbon.

	Peso de la carga. — Kilogramos.	Peso vacío.	Precio. — Pesetas.	COSTE por 100 kilogramos de carga.	
				Peso vacío.	Peso de la carga.
De 4 ruedas. . .	3 048	1 678	4 800	108	59
De 6 ruedas de Cleminson. . . .	8 110	2 709	2 000	72	24

El peso muerto del coche con bogies; para viajeros de 1.^a y 2.^a clase, es de 5 587 kilogramos y puede llevar solamente 28 personas; mientras el peso muerto del de Cleminson se reduce á 4 570 y tiene asientos para 32 viajeros; lo que quiere decir que el peso propio del coche de Cleminson es 20 por 100 menor que el de bogies; y la proporcion del espacio es 17 por 100

mas ventajosa. El peso muerto por cada viajero del coche de bogies es de 199,54 kilogramos, en tanto que es sólo de 142,28 en el de Cleminson.

Los coches de viajeros de 3.^a clase del sistema antiguo pesan 2 540 kilogramos y sirven para 16 personas; mientras que los del nuevo sistema tienen 4 570 de peso propio y pueden llevar 42 viajeros. De manera que el primitivo tiene un peso muerto de 158,75 por asiento y el de Cleminson solamente de 108,81.

Para explicarnos con mas claridad, hemos presentado, en el cuadro anterior, una columna en que figura el número de viajeros que llevan los coches de ambos sistemas por cada 1 000 kilogramos de peso muerto, y resulta que el de bogie lleva 5,01 y 7 el de Cleminson que sirve para el mismo servicio (1.^a y 2.^a clase). El coste por asiento, en los coches primitivos, es de 321 pesetas, y en los de Cleminson se reduce á 164.

Aplicando la misma comparacion á los de 3.^a clase, se encuentra que el adquirido al principio lleva, por cada 1 000 kilogramos de peso muerto, 6,29 personas, y el de Cleminson 9,19. En uno de los primeros coches, cada asiento resulta á un coste de 312 pesetas y en el de Cleminson solo 107.

Considerando, por último, el vagon primitivo para carbon, éste tiene un peso muerto mínimo de 55 por 100 con relacion á su capacidad, mientras que en el mismo del sistema de Cleminson, esta proporcion del peso muerto es de 35 por 100. En otros términos: el vagon carbonero del sistema anterior lleva una carga que no llega al duplo de su peso propio; mientras el de Cleminson carga muy cerca del triple de su peso. Por lo tanto, el precio del vagon de Cleminson es relativamente mas barato que el del otro, porque el antiguo cuesta, por cada 100 kilogramos de peso propio, 108 pesetas, y el moderno nada mas que 72. Además, en el vagon originario, el coste por cada 100 kilogramos de carga sale á 59 pesetas y en el de Cleminson á 24.

Vengamos á las locomotoras. La de Fairlie es una mitad mas cara que la de Cleminson, y además, la de Fairlie remolca solamente $\frac{3}{5}$ de la carga sobre el mismo ferrocarril y en las mismas condiciones que la de Cleminson; ó lo que es igual, la primera arrastra una carga igual á dos veces su propio peso, y por consiguiente cuesta el transporte de la tonelada 1 500 pesetas, con relacion al precio y á la capacidad de la máquina; en tanto que la de Cleminson lleva una carga de tres veces su peso, y por consiguiente el transporte de la tonelada en esta última representa solo 525 pesetas. Además, la locomotora de Cleminson tiene una construccion mas sencilla que la otra, y por consiguiente los gastos de su conservacion y de reparacion son menores que para la de Fairlie. En la práctica, estos gastos son *un 60 por 100 mas elevados* en

la Fairlie; y esta desventajosa proporcion consiste en las muchas piezas móviles y de rozamiento que tiene esta locomotora; y además en que su caja de fuego tiene una construccion especial que exige una clase de carbon superior, que cuesta ahora á 22,50 pesetas la tonelada (en Inglaterra); mientras que en la máquina de Cleminson, puede emplearse hulla inferior, que se puede comprar á 11,25 pesetas la tonelada.

Hechos como estos no necesitan mas demostracion; los números hablan un lenguaje mas claro y persuasivo que las palabras; y los razonamientos son mas sencillos y mas prácticos, cuando se trata de la adquisicion del material móvil que ha de servir para una explotacion económica; *y no solamente para los ferrocarriles secundarios, ya sean de via estrecha ó de via ordinaria, sino tambien para los grandes ferrocarriles principales.*

Los medios para trasladar los carbones de un vagon del ferrocarril del *London and Northwestern* á los de vía estrecha son tan perfectos, que el contenido de un vehículo se vierte en el otro tan pronto como llegan á ponerse en comunicacion.

La velocidad de los trenes del ferrocarril del *London and Northwestern*, en esta parte de la línea, es de 48 á 65 kilómetros por hora; en el de vía estrecha marchan algunas veces á la de 48; pero, por término medio es de 24 la velocidad de su movimiento.

Considerando que una línea férrea pequeña, cuya longitud es próximamente de 20 kilómetros, y construida de vía estrecha, existe al lado de un gigantesco ferrocarril y tiene el mismo tráfico y transporte, la misma clase de carga y mercancías que el grande, parece que la vía estrecha tiene buen derecho á ser adoptada en muchos casos en que hasta ahora solamente se ha usado la vía ordinaria; especialmente si, para el movimiento, se emplean locomotoras y demas material del sistema de Cleminson.

Para terminar, mencionaremos el tranvía de vapor de Darjeling, en la India, que tiene sólo de anchura 609 milímetros, y para cuyo movimiento se emplean tambien locomotoras y carruajes del sistema de Cleminson.

Este tranvía tiene curvas de un radio mínimo de 15 metros y, en un trozo de 56 kilómetros, una pendiente *continua* de 1 por 30; y además de este largo trozo, existen tambien otros, aunque mas cortos, con pendientes de 1 por 25, ó sea 4 por 100. Aunque este tranvía de vapor está abierto al tráfico hace poco tiempo, todos los informes relativos á él dicen que trabaja con la misma perfeccion y economía que los ferrocarriles económicos de vía estrecha del Norte de Gales.

OTTO PEINE,
Ingeniero civil.

RESISTENCIA DE LOS LADRILLOS.

La resistencia de los ladrillos á la compresion varía entre límites extensos, segun sea su calidad. El señor Trantwine, ingeniero de Filadelfia, que ha hecho curiosos experimentos sobre el particular, cree que los ladrillos flojos se aplastan bajo una carga de 30 á 40 kilogramos por centímetro cuadrado, mientras que los ladrillos de calidad superior, fabricados mecánicamente bajo fuertes presiones y bien cocidos, exigen una carga de 300 á 400 kilogramos por centímetro cuadrado, casi tanto como las areniscas, unos dos tercios de la carga de aplastamiento de los mármoles y calizas de buena calidad, y una mitad de la del granito y pizarra.

La experiencia ha demostrado que macizos cúbicos, contruidos con ladrillo y cemento, ceden bajo una carga de 40 á 50 kilogramos por centímetro cuadrado si bien hay ejemplo de que un macizo de ladrillo y cemento de Portland ha llegado á resistir hasta 200 kilogramos.

No es prudente, sin embargo, hacer sostener á la fábrica de ladrillo cargas que excedan del octavo ó el décimo de la de aplastamiento, pues pasados estos límites, si no se rompe presenta muchas veces grietas y otros síntomas precursores del aplastamiento.

Los guarismos antes señalados se aplican á los macizos cúbicos; pero en aquellos en que la altura aumenta con relacion á la base, la carga debe disminuir. En una torre construida en Baltimore, destinada á la fabricacion de perdigones, cuya altura era 75 metros, no se pasó de una carga de 6,5 kilogramos por centímetro cuadrado en la base. En una chimenea de 143 metros, construida de ladrillo en Glasgow, la carga es de 9 kilogramos. El célebre profesor Rankine ha calculado para esta chimenea, que durante los fuertes vientos, la presion llega á 15 kilogramos.

En el estado actual del arte de la construccion creemos que no sería prudente someter la fábrica de ladrillo, escogido y moldeado con máquina, y empleado con mortero de cemento, á carga superior de 12 kilogramos por centímetro cuadrado, debiendo ser solo de 8 kilogramos si se emplean ladrillos ordinarios.

(Gaceta de la Industria.)

NOTICIAS.

Caloríferos. — Para calentar los vagones de caminos de hierro, se ha ensayado en varias líneas francesas la sustitucion de los caloríferos llenos de agua caliente por aparatos análogos, con acetato de sosa, procedimiento ideado por el ingeniero A. Ancelin. Se funda esto en la propiedad que tienen diversos cuerpos sólidos, liquidados á una temperatura con-

veniente, de absorber calórico latente, que emiten y hacen sensible á medida que el cuerpo recobra el primitivo estado sólido: de este modo se puede acumular en ciertas sustancias una gran cantidad de calor, mayor que en el agua, cuya capacidad calorífica es, sin embargo, considerable.

El acetato de sosa cristalizado posee en alto grado esta propiedad, y desprende en igualdad de circunstancias un calor cuádruplo que el agua calentada á igual temperatura, y por lo tanto, un calorífero de este nuevo sistema conserva su propiedad térmica durante un tiempo cuatro veces mayor que los caloríferos de agua caliente, lo cual es muy ventajoso para el servicio de ferrocarriles, porque en largos trayectos no se necesita renovar los aparatos de calefacción de los vagones, y se molesta mucho menos á los viajeros.

El uso de los caloríferos es muy sencillo. Se introduce el acetato de sosa y se cierra herméticamente el calorífero, sumergiéndolo luego en un baño de agua hirviendo, á fin que con el calor se funda la sal, en cuyo caso ya pueden sacarse y distribuirse en los vagones. La temperatura del calorífero desciende rápidamente á la de 60°, á la cual cristaliza la sal, y desde este momento prosigue dando calor durante unas diez horas, en cuyo tiempo el calorífero va bajando de temperatura hasta la de 35°, y entonces se procede de nuevo á la misma operacion de fundir la sal por inmersión del calorífero en un baño de agua hirviendo.

Placas para las bocas de los sumideros.—El Municipio de París ha encargado como ensayo 200 placas para cerrar las bocas de los sumideros en las calles de un nuevo modelo ideado con el objeto de evitar las caídas que producen aquellas, principalmente en tiempo húmedo. Las nuevas placas tienen un rebajo en su cara superior, que se llena con asfalto, sustituyendo al piso resbaladizo de fundición una superficie más adherente. Cuando el asfalto se ha desgastado por el uso es fácil reemplazarlo.

Hemos recibido el primer número del periódico *O Constructor*, publicación portuguesa, sumamente importante, á la que deseamos feliz éxito.

Erupción del Vesubio.—Recientemente el Vesubio arrojó lava en dirección no lejana del nuevo ferrocarril instalado para la ascensión al cráter; pero como no era en gran cantidad ni la corriente marchaba con rapidez, los operarios del ferrocarril y las cuadrillas llegadas de Torre del Greco y poblaciones comarcanas la fueron encauzando de modo que se desviase y

no perjudicara la línea férrea. A esta erupción acompañaron movimientos subterráneos que se percibieron por la parte de Pompeya, Herculano, Sorrento y Castellamare, sintiéndose un fuerte terremoto en Casamicciola, población de la preciosa isla de Ischia, causando en ella grandes destrozos en todos los edificios, que en su mayor parte han quedado destruidos, á excepción de la fonda *Piccole sentinelle*, bien conocida de los bañistas de toda Italia por la eficacia de sus aguas termales para la curación del reuma. Las conmociones subterráneas del fenómeno volcánico han abierto numerosos cráteres y han producido numerosas víctimas, que se calculan en 300 personas, de las cuales se han encontrado unos 70 cadáveres, habiendo acudido el Gobierno italiano con toda clase de auxilios para socorrer y remediar los efectos de tan inmensa desgracia.

Rotura de carriles de acero en Rusia.—Durante el año 1879, en 30 000 kilómetros de vía de acero se han roto 4 759 carriles, notándose que el mayor número de roturas ha ocurrido de Diciembre á Marzo, ambos inclusive, y el menor en Junio y Agosto.

Nueva sonda para grandes profundidades.—Un ingeniero ruso, Pablo C. Rousset, acaba de proponer un aparato ingenioso para sondear á gran profundidad sin subir y bajar una cuerda, cuya longitud y peso son siempre gran estorbo. Compónese este instrumento de un contador unido por arriba á una especie de globo inflado que sirve de flotador, y lastrado por debajo de modo que todo el aparato haya de irse á fondo. El lastre está sujeto con una tijera con resorte, de modo que cuando el instrumento se deja en el agua cae verticalmente, y durante el descenso el agua pone en movimiento un molinete que hace andar el contador y registra con un índice la profundidad; pero al llegar al fondo, el ligero choque que resulta contra el suelo hace desenganchar el lastre, que allí queda, y el globo con el contador, que pesan entonces mucho ménos que el agua desalojada, suben á la superficie, donde se recoge y se lee fácilmente la profundidad.

Se ha concedido autorización de estudios á D. Mariano Carreras, para un ramal de ferrocarril desde Capellades á la línea de Tarragona á Barcelona.

D. Luis Llanos y D. Acisclo Gabilondo han presentado el proyecto de un tranvía de vapor, desde Valladolid á Peñafiel.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 11 DE MARZO DE 1881.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Planchas, por libra	»	»	7	»	»	7½
Yellow metal.....	»	»	6	»	»	6½
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	60	10	»	61	»	»
English tough best.....	67	10	»	68	»	»
Planchas.....	72	10	»	73	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	»	»	6	10	»
Staffordshire, d°.....	6	»	»	7	11	»
Fundicion núm. 1, Cleveland..	»	42	3	»	42	6
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	15	2	»	15	5	»
Español.....	14	12	»	14	17	»
Planchas.....	15	12	»	15	15	»
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	12	»	6	15	»
Acero.						
Fundido de 1. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	14	»	»	22	»	»
Carriles Bessemer.....	5	15	»	6	5	»
Estaño.						
Straits, por tonelada	87	5	»	87	10	»
Banca.....	89	»	»	»	»	»
Inglés refinado.....	92	»	»	93	»	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	20	»	»	23	»
De coque, id.....	»	46	»	»	49	»
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	20	10	»	21	»	»
CARBONES.						
Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton..	»	5	6	»	10	6
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	12	»	»	12	6
Cleveland.....	»	9	9	»	11	6

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Ácidos.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Agua fuerte, por libra.....	»	»	2½	»	»	4½
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	»
Sal amoniaco, por tonelada	29	»	»	38	»	4
Arsénico blanco, por quintal...	»	23	»	»	24	»
— en polvo, por quintal..	»	10	9	»	41	6
Cloruro de cal, por quintal	»	5	3	»	5	»
Borax refinado, por quintal....	»	60	»	»	6	»
Azufre inferior, por tonelada...	6	5	»	36	67	»
Azufre flor, por tonelada.....	10	»	»	12	»	»
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	49	9	»	20	3
Acetato de plomo, por quintal..	»	37	6	»	38	8
Minio, por quintal.....	»	16	9	»	17	6
Carbonato de plomo, por quintal.	»	21	»	»	22	»
Litargiro, por quintal.....	»	28	6	»	29	»
Bieromato de potasa, por libra..	»	»	5½	»	»	6
Nitro inglés refinado, por quint.	»	27	»	»	29	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	22	9	»	24	»
Sosa cáustica, por quintal.....	»	9	9	»	10	6
— cristalizada, por tonelada.	3	12	»	3	5	»

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Marzo.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta de 9 de Marzo.—Real orden de 4 de Marzo de 1881, fijando las condiciones á que deben sujetarse las peticiones de estudios.

Gaceta del 10.—Real orden de 28 de Febrero de 1881, derogando la de 29 de Enero de 1876, y disponiendo que se encargue la Direccion de Obras públicas de la publicacion del *Anuario de Estadística de las obras públicas*.

Gaceta del 13.—Real orden de 4 de Marzo de 1881, creando una plaza de inspector general de las construcciones civiles.

Otra de 11 de Marzo de 1881, dictando disposiciones sobre la forma en que han de presentarse los proyectos y ejecutar las obras de los edificios públicos dependientes de Fomento.

Gaceta del 15.—Real decreto de 11 de Marzo de 1881, declarando jubilado á D. Carlos M. de Castro, presidente de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos.

Otro de igual fecha, nombrando para el citado cargo á D. Jacobo Gonzalez Arnao.

Otro trasfiriendo al art. 1.º, cap. XXIII, 1 200 000 pesetas para obras nuevas.

Otro aprobando el plan general de carreteras provinciales de Zaragoza.

Gaceta del 20.—Circular excitando el celo de los gobernadores, á fin de que promuevan y faciliten el desarrollo de las obras públicas.

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.
9 Marzo.	Cuenca.	7 Abril.	Carretera de Fuente á Honrubia (P.).....	Construccion.	»
11 »	Oviedo.	8 »	Carretera de Huelgas á Bovines.....	»	140 998'48
12 »	Barcelona.	26 Marzo.	Varias carreteras.....	Acopios.	»
13 »	Madrid.	11 Abril.	Carretera de Valdaracete á la de Extremadura (P.)	Construccion.	38 481'11
16 »	Segovia.	19 »	Puente de Moñivas.....	Reparacion.	22 761'65