

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL



PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 5.º núm. 1.º – Enero 1882



BARCELONA

LA REDACCION Y ADMINISTRACION EN EL LOCAL DE LA ASOCIACION
CALLE DEL PINO, NÚMERO 5, PRAL.

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 31 DICIEMBRE 1881.

Drogas y productos químicos.

	100 ks.	Pts.	C.
Azufre de 1. ^a Sublimado (flor de).	25	50	
» 1. ^a bella.	17	50	
» 2. ^a	16		
» 3. ^a ventajosa.	15	75	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2		
» sosa de 80°.	50		
» de Solvay.	50		
Cristal de sosa.	18		
Cloruro de cal (hipoclorito de).	28	50	
Pirolinito de hierro.	12	50	
» de alumina.	17	50	
Sal saturno (acetato de plomo).	112		
Nitrato de plomo.	100		
Litargirio.	60		
Crémor tártaro.	500		
Cromato rojo de potasa (bromato).	155		
Alumbre mazarron.	21		
» refinado (sin hierro).	21		
Caparrós (sulfato de hierro).	9	50	
Cipre (sulfato de cobre).	70		
Sal de estaño (cloruro de).	214		
Acido muriático (clorhidrico).	16		
» sulfúrico 66°.	18		
» 52°.	10		
» nítrico 36°.	65		
» 40°.	75		
» 48°.	125		
» oxálico.	153		
» citrico.	650		
» tartárico.	470		
Almidon inglés.	88		
Fécula patatas.	48		
Albúmina de huevos.	800		
» de sangre.	400		
Extracto de campeche sólido.	112 y 157		
» de palo Brasil.	425		
» graneta.	375		
Aceite de anilina.	500		
Alizarina roja.	950		
» violada.	1000		
Añil.	1750		
Sal de anilina (clorhidrato).	450		
Sulfato de alumina.	27	50	
Sal amoniaco.	123		
Clorato de potasa.	180		
Tierra creta.	5		
» de pipa.	16		
Cachú en panes.	60		
» en cuadros.	105		
Polvos de zinc.	75		
Biborato sódico (borraj).	180		
Acido bórico.	250		
Silicato de sosa 55°.	18		
Fósforo.	625		
Prusiato amarillo.	500		

Metales.

Plomo en panes.	58	50
Plancha y tubo.	42	50
Estaño.	550	50
Zinc.	62	
Cobre.	170	
Antimonio.	168	50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 34		
» planos.	de 29 á 55	30
Hierro planchas de n.º 1 á 5 de 35 á 40		
» 5 á 12.	47	
» 12 á 20.	49	
Flejes.	de 35 á 55	50
Vigas I hasta 180 m/m.	29	
Id.	de 51 á 54	
Carbon Cardiff.	5	75
» llana.	5	50
Tierras re-	Del país, á 8 rs.	44. de 41'60 k.
fractarias.	(Inglesa, á 15	de ")
Ladrillos refractarios, á 161 pas. millar.		
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-		

yas, 1/4 pulgada inglesa de espesor, á 13 pesetas metro cuadrado.
Tejas planas de { Hasta 100, á 4 ptas. una.
 { Desde 100 en adelante, á 5'75 pe-
 { cristal. setas una.
Dinamita, núm. 1. 21 rs. kilo.
» 5. 15 rs. »
Cápsulas sencillas. 10 rs. ciento.
» dobles. 14 rs. »
» triples. 18 rs. »

Baldosas de cristal para pavimentos. 25 milímetros grueso.

Medidas corrientes.

$$\left. \begin{array}{l} 1'50 \times 1 \text{ m.} \\ 1'30 \times 0'30 \\ 1 \times 1 \\ 1 \times 0'50 \\ 0'50 \times 0'50 \end{array} \right\} \text{ á 4'50 rs. k}$$

Embalaje y transportes de cuenta y riesgo del comprador.

Correas para transmision.

Dobles de 0 á 16 cent. ancho, á 42'50 rs. kilo
 » de 17 á 20 " " á 44 " "
 » de 21 á 50 " " á 45 " "
 » de 51 á 40 " " á 46 " "
 » de 41 á 50 " " á 47 " "
 » de 51 á 60 " " á 48 " "
 » de 61 á 70 " " á 49 " "

Correas (De 0 á 12 cent. ancho, á 42'50 rs. k.
de cue- De 15 á 20 " " á 44 " "
ro lona. De 21 á 50 " " á 45 " "
Las demás anchas como el de las dobles.

(De 0 á 5 cent. ancho, á 54 rs. k.
Correas (De 5 á 6 " " á 56'25 " "
senci- De 7 á 16 " " á 57'50 " "
llas. . De 17 á 20 " " á 58 " "
De 21 á 50 " " á 59 " "
De 51 á 50 " " á 40 " "

Tiretas de becerro sin grasa, 1.^a á 50 rs. kilo
 » engrasadas, 1.^a á 28 " "
 Tiratacos del lomo, 1.^a á 50 " "
 » de pescuezos engras., 2.^a á 20 " "

Maderas en tablones.

Tablones. (Rusos de 14 pies y 5×9 pulg. á 66'25 plus. d.
Noruegos de 14 " " " á 56'25
Abeto de 15 " " " á 57'50
Calichs de 14 " " " á 55'
Rusos de 14 pies y 4×9 pulg. á 1'50 (rs. pl.
Melis de 14 " " " á 0'20m

Nota de precios (en Fábrica Industrial alfarera) precios por millar. Ptas.

Ladrillo tochu de 0'06 grueso. Lleno ó hueco 58
 comun de 0'045 grueso. Lleno. . . 26
 mediano. 24
 delgado y picholi. 21
 Picholi tochu. 28
 Ladrilla (Rajola) comun. 20
 Baldosa delgada de 0'25 de lado. . . 40
 » gruesa de 0'25 " " 70
 Ladrilla grande cortada. 42 50
 » mediana " " 55
 Baldosa cortada de 0'13 de lado. . . 20
 Teja llana comun. Metro cuadrado á 1'75
 » vidriada. " " á 4'75
 Baldosa de alfarero de 0'15 el millar á 57'50
 de 0'210 de diámetro, metro lineal á 2
 de 0'170 de " " " á 1'50
 de 0'153 de " " " á 1'25
 de 0'120 de " " " á 1'
 de 0'100 de " " " á 0'90
 de 0'083 de " " " á 0'85
 de 0'050 de " " " á 0'73
 de 0'040 de " " " á 0'50
 Silones. uno. á 1'75
 Caballeta comun rosada, el metro. á 2'

REVISTA
TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL.

Año 5.º—1882.

REVISTA
TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

VOL. 5. - 1882

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA


ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA.

Año 5.º—1882.

BARCELONA.

——
ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE JOSÉ MIRET.

Calle de Córtes (Gran via), 289 y 291. Ensanche.

1883.

REVISTA

TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

1

PUBLICACION MENSUAL

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 5.º - 1883

BARCELONA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DE JOSE V. LLOP

Calle de San Juan (11) 230 y 231, Barcelona

1883

ÍNDICE DEL AÑO 1882.

I. Ciencias y sus aplicaciones.

	Páginas.
Transporte de la fuerza á gran distancia, por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.	6-79-134
Método gráfico de la rectificacion de la circunferencia.	18
Causas de la fosforescencia despues de la crisolacion de las materias llamadas «luminosas».	29
Nuevas consideraciones sobre resistencia de materiales.	19-48
Iluminacion de una calle.	64
Precauciones que deben tomarse en el uso del alumbrado eléctrico, por el ingeniero industrial D. M. Capdevila.	81
Establecimiento de un alumbrado eléctrico por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.	106-265
Unidades eléctricas.	113
Sesiones de la Real Academia de Ciencias naturales y artes de Barcelona.	151-189-555
La Cinemática, su pasado, su presente y su porvenir por el ingeniero D. Luis Canalda.	179-204-246
Determinacion de los momentos máximos de flexion en una viga recta colocada sobre dos apoyos y solicitada por pesos distribuidos sobre la luz á distancias invariantes los unos de los otros.	269-304-369
Nueva determinacion del equivalente mecánico del calor.	288
Extension de las leyes de Mariotte y Gay Lussac.	288
Acta de la sesion celebrada por la seccion de Ciencias de la Asociacion de Ingenieros industriales de Barcelona el dia 27 de Octubre de 1882.	300

II. Tecnología.

Consideraciones relativas á la instruccion técnica de maquinistas y obreros mecánicos por el ingeniero industrial D. Juan A. Molinas.	1-33
Transporte de la fuerza á gran distancia por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.	6-79-134
Unificacion de los hierros especiales.	8
Nueva pasta lubricante.	28
Turbinas de árbol sencillo con sus dos extremos libres por D. Manuel Bergara.	65
Historia de la fabricacion del papel, su introduccion, progreso, estado actual y porvenir en España, por el ingeniero industrial D. Mariano Font y Matheu.	71-139-197
Precauciones que deben tomarse en el uso del alumbrado eléctrico, por el ingeniero industrial D. M. Capdevila.	81
Alumbrado por medio del gas rico, por el ingeniero industrial D. A. Sans.	97



Establecimiento de un alumbrado eléctrico por el ingeniero industrial D. Mariano Capdevila.	106-265
Transmisiones por correas dobles y triples por el ingeniero industrial D. J. A. Molinas	109
Explosion de una caldera de vapor	112
Efectos de la galvanizacion por el ingeniero industrial D. J. A. Molinas	129
Explosion de una caldera de vapor en la calle de la Amalia y modo de disminuir el número de esta clase de accidentes, por el ingeniero industrial D. A. S.	161
Lubricacion de los cilindros de las máquinas de vapor por el ingeniero industrial D. J. A. Molinas	167
Eficacia de las válvulas de seguridad, por el ingeniero D. José Pascual y Deop.	257
Nueva lámpara Clamond por el ingeniero industrial D. A. Dardet.	195
Quicionera anillada para turbina Jonval-Koeelin, por el ingeniero industrial D. J. Pascual y Deop.	289
Escuela de artes y oficios de Barcelona	294
Acueducto Villanovés, por el ingeniero industrial D. José Bayer y Bosch.	321
Observaciones sobre el cilindrado y conservacion de caminos engravados	327-364
Mejoras en el procedimiento del blanqueo.	361

III. Construcciones y teoría del arte.

Unificación de los hierros especiales.	8
Discusion de la «Société des ingénieurs civils» de París sobre las fórmulas de resistencia de materiales.	19-48
Túnel de la Traversette	28
Construccion del túnel del Arlberg.	46
El canal del Mediterráneo al Atlántico	63
Exposicion nacional de mármoles por el ingeniero industrial D. Ramon de Marjarrés.	225
Determinacion de los momentos máximos de flexion en una viga recta colocada sobre dos apoyos y solicitada por pesos distribuidos sobre la luz á distancias invariables los unos de los otros.	269-304-369
Acueducto Villanovés por el ingeniero industrial D. José Bayer y Bosch	321
Observaciones sobre el cilindrado y conservacion de caminos engravados	327-364

IV. Legislacion, economia, estadística é higiene industrial.

Consideraciones relativas á la instruccion técnica de maquinistas y obreros mecánicos por el ingeniero industrial D. J. A. Molinas.	133
Decreto y reglamento de 15 de Setiembre último para el establecimiento de las redes telefónicas.	275
Disposiciones referentes á instalaciones de calderas de vapor en Alemania é Italia	311
Disposiciones referentes á instalaciones de calderas de vapor en Austria.	334

V. Productos quimicos.

Nueva pasta lubricante	28
Influencia de algunos ácidos en el desarrollo y en la accion fermentecible de la levadura, por el ingeniero industrial D. G. B.	38
Fabricacion del ácido tartáreo por el ingeniero D. G. B.. . . .	193

VI. Ferro-carriles.

Ferro-carril económico de Igualada á San Saturnino de Noya por el ingeniero D. J. Xipell.	12-41-82
Túnel de Traversette.	28
Construccion del túnel del Alberg.	46
Ferro-carriles austríacos.	64
Velocidad de los trenes en el ferro-carril de la Pensilvania.	64
Ventilacion de los grandes túneles, por M. W. Pressel.	64
Situacion de los ferro-carriles españoles en primero de Enero de 1882 por el ingeniero D. J. Feyner.	146
Medidas prescritas en interés de la seguridad de la circulacion sobre las vias férreas.	149
Construccion y explotacion de los ferro-carriles establecidos sobre carreteras y caminos vecinales.	214
Construccion de locomotoras.	222
Datos estadísticos de los ferro-carriles europeos.	309
Discurso leído por D. Rosendo Llatas sobre el tema «Estudio de la vía en los caminos de hierro de mucho tráfico» al tomar posesion del cargo de presidente de la Asociacion de Inge- nieros Industriales el dia 9 del actual mes.	353
Aumento de tráfico en los ferro-carriles.	360

VII. Noticias varias.

Túnel de la Travesette.	28
Nueva pasta lubricante.	28
Plazas de ingenieros industriales en los ferro-carriles.	30
Nueva junta directiva de la Asociacion de ingenieros industria- les de Valencia.	32
Certámen público.	61
Sociedad española de electricidad.	62
El canal del Atlántico al Mediterráneo.	63
Iluminacion de una calle.	64
Ferro-carriles austríacos.	64
Velocidad de los trenes en el ferro-carril de la Pensilvania.	64
Petróleo de la Nueva Zelandia.	64
Ventilacion de los grandes túneles por M. W. Pressel.	63
Reglamento general de la Exposicion de Burdeos.	91
Plazas vacantes.	95
Astronomía popular.	96
Exposicion regional de Villanueva y Geltrú en 1882.	121
Escuelas de Ingenieros industriales.	124
Minas de petróleo en Alemania.	124
El porvenir del hierro.	126
Sesion necrológica.	126
Secciones de la Asociacion.	126
Banquete.	127
Asociacion Central de Ingenieros Industriales.	127
Importante.	128
Medidas prescritas en interés de la seguridad de la circulacion sobre las vias férreas.	149
Sesiones de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.	151

	Páginas.
Exposicion regional de Villanueva y Geltrú (inaugurada).	153
Necrologia de nuestro compañero D. Ventura Serra y Crusells.	159
Mr. Henri Giffard.	160
Conductos de agua de seccion elíptica.	160
Motor aerohidroestático sistema Bontet.	171
El plano de Tudela por el ingeniero D. L. E.	175
Real Academia de Ciencias naturales y Artes.	189
Mr. John Scott Russell.	191
Exposicion de minería y artes metalúrgicas.	192
Real Academia de Ciencias naturales y Artes.	213
Ingenieros industriales que han obtenido titulo durante el año 1861 y siguientes en la Escuela de Ingenieros de Barcelona.	218
Construccion de Locomotoras.	218
Gas en París.	222
Fábrica de gas rico en Palafrugell.	223
Rectificacion.	224
La industria harinera moderna.	224
Erratas.	224
Exposicion nacional de mármoles.	225
Mercado de S. Antonio.	240
Lista de los socios de la Asociacion de ingenieros industriales de Barcelona.	253
Real Academia de Ciencias naturales y artes de Barcelona.	255
Alumbrado eléctrico del sistema Edison.	256
Alumbrado eléctrico del Paseo de Colon.	286
Temor de Inglaterra.	287
Exposicion de electricidad en Munich.	287
Nueva determinacion del equivalente mecánico del calor.	288
Extension de las leyes de Mariote y Gay-Lussac.	288
Escuela de artes y oficios de Barcelona.	294
Acta de la sesion celebrada por la seccion de ciencias de la Asociacion de ingenieros industriales de Barcelona el dia 27 de Octubre de 1872.	300
Jurado de la Exposicion de Villanueva y Geltrú.	318
Accidentes que provienen del empleo industrial de la electricidad.	318
Fábrica de conglomerados de Port-Richemond.	317
Real Academia de ciencias naturales y artes.	320
Plazas para ingenieros industriales.	320
Extracto de las actas de las juntas generales celebradas en 8 de Noviembre y 9 de Diciembre de 1882.	372
Plazas de ingenieros.	383
Banquete.	383

Errratas.

Véanse las páginas. 224 y 352
En la página 162, línea segunda, donde dice juntos ortogonales ha de decir juntos longitudinales y donde dice esto último debe decir lo primero.

FIN DEL ÍNDICE.

REVISTA

TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Enero 1882.

SUMARIO.

TECNOLOGIA. — Consideraciones relativas á la instruccion técnica de maquinistas y obreros mecánicos, por el ingeniero industrial D. J. A. Molinas. — Transporte de la fuerza á gran distancia, por el ingeniero D. Mariano Capdevila. — De la unificacion de las secciones de hierros especiales. — FERRO-CARRILES. — Ferro-carril de Igualada á San Saturnino de Noya, por el ingeniero industrial D. J. Xipell. — CIENCIAS Y SUS APLICACIONES. — Método gráfico para la rectificacion de la circunferencia. — Nuevas consideraciones sobre la resistencia de los materiales (continuacion). — NOTICIAS VARIAS. — Túnel de la Traversette. — Nueva pasta lubricante. — Causas de la fosforescencia despues de la insolacion de las materias llamadas luminosas. — Plazas de ingenieros industriales en los ferro-carriles — Nueva Junta directiva de la Asociacion de ingenieros industriales de Valencia.

TECNOLOGIA.

—*—

CONSIDERACIONES

relativas á la instruccion técnica de maquinistas
y obreros mecánicos.

El personal de maquinistas empleado en el servicio de las máquinas de vapor, tiene distintas y especiales condiciones que llenar segun es la clase de aparatos motores que debe manejar y dirigir; y en esta parte existe una preocupacion, arraigada en el ánimo de nuestros obreros ocupados en la construccion de máquinas, que es necesario desvanecerla á beneficio de útil enseñanza: muchos de ellos por no saber medir sus propias fuerzas y querer avanzar con paso demasiado acelerado, no llegan á la realizacion de sus aspiraciones, ni ven jamás cumplidos llenamente y á medida de sus deseos, todos sus propósitos, segun en nuestra larga experiencia hemos tenido sobradas ocasiones de observarlo y comprobarlo muchísimas y repetidas veces.

El manejo y direccion de las máquinas marinas, está fuera de duda que exige mayores cuidados y más conocimientos teóricos y prácticos que el de ninguna otra clase de máquinas de vapor. Aparte la mayor complicacion del organismo de las mismas, el reducido espacio en que van colocadas, la dificultad de poder contar en caso de averia con otros recursos que los de á



bordo, que siempre son escasísimos, y el muy variado movimiento oscilatorio y de balance de la embarcación y de su contenido, son otras muchas más las dificultades que estas máquinas ofrecen y que exigen circunstancias y cualidades excepcionales en los encargados de su cuidado y manejo. No bastan las cualidades de aptitud; se requiere además, tener robustez y salud, y, sobre todo, valor á toda prueba para hacerse superior á los grandes peligros que ofrece la navegacion, pues del arrojo y sangre fría del maquinista depende muchas veces la salvacion del buque, de los cuantiosos intereses que éste transporta y lo que es más estimable aún, la vida de las personas que constituyen su tripulación y pasaje.

Las máquinas locomóviles indudablemente son mucho más sencillas y ménos complicadas que las anteriores, por lo que no es necesario que el personal encargado de su manejo y conduccion reúna tantas cualidades como el otro; mas es innegable que á su aptitud relativa en cuanto á las manipulaciones que exigen, debe poseer naturaleza robusta y el discernimiento y sangre fría necesaria para en casos de inminente peligro de colision y otros que se presentan en el servicio de los caminos de hierro, saber tomar supremas y acertadas resoluciones de las que depende evitar espantosos desastres que se ocasionan algunas veces. En cuanto á las averías que en esta clase de máquinas pueden ocurrir, se corrigen en los talleres cuando ellas son de alguna importancia, que no faltan medios factibles siempre, para auxiliar el traslado de la máquina sin perjudicar mucho la regularidad del servicio. Cuando pueden corregirse sobre la línea, se reducen á cambiar algun tubo de caldera ó cosa poco importante que, á la verdad, no implica la necesidad de que el maquinista tenga gran práctica de ajustador ni de calderero. Por otra parte tampoco tiene necesidad de arbitrar medios y procedimientos de mérito, dado que cuando debe recorrer trayectos de alguna longitud, puede practicar por sí propio un prévio reconocimiento en la máquina y obtener así la casi seguridad de que no ha de ocurrir avería en el relativamente corto espacio de tiempo que la máquina ha de funcionar, que le ponga en el caso de confesar descuido imperdonable; por cuyo motivo raras veces ocurren notables desperfectos en las locomotoras sobre las líneas férreas.

Por lo que á las máquinas fijas se refiere, precisa decir, que si son más complicadas que las locomóviles, su misma fijeza evita las dificultades que éstas y las máquinas marinas presentan en cuanto á su direccion y manejo. En cuanto á las averías á que están sujetas, tienen fácil correccion por importantes que sean; pues, si bien traen en sí un paro de fábrica que es más ó ménos largo, hay siempre la facilidad de ponerse en inmediata comunicacion con un taller y pedir cuanto reclamen las circunstancias, lo que contribuye á hacer innecesaria la accion individual del maquinista. De todos modos, tales averías apenas ocurren cuando este personal es entendido y prudente y á las circunstancias de cuidadoso, reúne las de moralidad, que en primer término deben adornar á toda clase de maquinista.

La misma desigualdad de condiciones de estas tres clases de máquinas,

marinas, locomóviles y fijas, y bajo estas denominaciones nos referimos á las máquinas y á sus respectivos generadores de vapor, hace que, aparte de otras razones que expondremos, se retribuya muy distintamente á los encargados de manejar y dirigir una ó otra clase de dichos aparatos motores.

Con respecto á las máquinas de vapor de la marina de guerra, todos sabemos que por espacio de muchos años fueron dirigidas y cuidadas por maquinistas extranjeros que venian con ellas á España para llenar el año de garantía á que se obligaba el constructor, interesado como estaba en conservar la reputacion de sus establecimientos; y estos maquinistas celebraban, luégo de caducado aquel plazo, ventajosos contratos con el Gobierno, que á falta de otro personal más idóneo, les admitia al servicio de la Nación. Mas, razones de conveniencia y de alta política, indicaron al Gobierno la necesidad de montar el servicio de las máquinas de nuestra flota de guerra con personal nacional; señaláronse á éste asignaciones armonizadas con las de que disfrutaban los extranjeros; vinieron acontecimientos de triste recordacion, que hicieron se cerraran las puertas del ingreso á los extraños á la pátria, y bien pronto se logró poseer un respetable Cuerpo de maquinistas, tan idóneo como digno bajo todos conceptos de las mayores atenciones, por más que desgraciadamente, no sea tan considerado como debiera serlo.

Los sueldos de que disfruta, los conocimientos y cualidades morales que le adornan, no han sido motivos bastantes que hayan inclinado al gobierno á conceder al respetable cuerpo de maquinistas de la armada, toda la importancia que se merece y consiguiente graduacion, armonizada con la que disfrutan los demás cuerpos de la marina de guerra; pero de todos modos, creemos se reconocerá algun dia semejante olvido y se enmendará sin duda, estableciendo mayor aliciente para estimular el ingreso en esa profesion, de grande porvenir para España, si no se ha perdido la esperanza de que en lo porvenir vuelva á ser esa querida pátria potencia marítima, y recobre como en otras épocas, su esplendoroso poderío, hoy humillado por extranjero pabellon, levantado en el litoral de sus dominios.

Como los buques de vapor al servicio de la marina del comercio han venido siempre del extranjero, y han sido infructuosos los sacrificios que, por via de ensayo, lleva hecho la industria particular en ese ramo de la construccion naval y para emancipar el país de tan irritante como oneroso tributo, de aquí que vienen y vendrán eternamente con esos buques y al servicio de sus máquinas, maquinistas extranjeros, recomendados por los constructores de los aparatos, para llenar el año de garantía, del propio modo que sucedia ántes con los buques de la marina de guerra; pero con la diferencia que si para estos ha cesado semejante procedimiento, sigue con el propio vigor que ántes el ingreso de personal extraño en los buques de la marina mercante, á pretexto de abanderar nuevos barcos traídos del extranjero. Estos maquinistas, despues que han extinguido el año de garantía, que es una verdadera *papa*, porque si ocurre alguna averia en la máquina durante el tiempo de aquélla, saben eludir la responsabilidad de los cons-

tructores; sirven á estos más que al objeto referido, para encomiar las cualidades de sus factorías y pregonar en cuantas ocasiones se les ofrecen, la excelencia de las construcciones libradas por ellos, resarciéndose así de la protección y favores dispensados á sus obreros mecánicos, y si á esos maquinistas se les ofrece ocasion de quedar al servicio de las compañías nacionales, renuncian á volver á su país á cambio de magníficos sueldos, merecidos á la sombra y favor de la inspección facultativa de las mismas, que generalmente es extranjera. A los maquinistas del país, que salen de nuestros talleres y que no cuentan con más recursos que los méritos adquiridos por ellos, se les reservan plazas subalternas, si es que cuentan, además, con bastante influencia en esas empresas de vapores para poder alcanzar colocación y tienen abnegación bastante para soportar ciertas intemperancias, intermitentes que engendran las costumbres de Inglaterra; de lo contrario, les es forzoso entrar al servicio de empresas poco importantes, que tienen asignados insignificantes sueldos á sus maquinistas y que les someten á un régimen especial, cuando no les obligan á navegar con material que debiera excluirse del servicio, si siguieran las leyes que en otros países y se pusiera coto á la omnimoda libertad de que, en esta parte que tanto afecta á la seguridad de las personas é intereses anexos al comercio, disfrutaban las referidas empresas.

No sucede lo mismo en el servicio de las empresas de los caminos de hierro, por más que las máquinas locomotoras no se construyen en el país. Con las primeras vinieron muchos extranjeros para manejarlas y conducir las; pero fueron prontamente sustituidos por obreros mecánicos de los talleres nacionales, y un exiguo número de los primeros ocupan plazas de maquinista en nuestros ferro-carriles, gracias á que el personal facultativo de estas compañías es nacional, y que siempre y desde el establecimiento de la locomoción por vapor en España, ha puesto particular interés y más persistente empeño en que sean españoles los encargados del manejo y conducción de sus máquinas. De aquí proviene sin duda que sea más modesta y reducida la asignación que estos disfrutaban, con respecto á la que se ha señalado á los maquinistas que dirigen las máquinas de nuestros buques de vapor mercantes, en los que el elemento extranjero, no eliminado aún por completo, ni mucho menos, ha sabido sostener la importancia que le dió en otros tiempos nuestra absoluta ignorancia en el arte de construir las máquinas; importancia que no tiene razón de ser en la actualidad, y mucho menos tratándose de la dirección y cuidado de las máquinas de vapor. Esta importancia la explica, además de lo manifestado, nuestra rara y sostenida pasión por lo extranjero y la preferencia mayor que alcanza en las esferas de la producción nacional, la protección de las mercancías sobre la de ciertas profesiones anexas á ella, y que son en nuestro concepto y bajo el punto de vista económico, moral y social, más dignas de consideración.

Por lo que á las máquinas fijas se refiere, hace muchos años que se construyen en el país, y el grado de progreso de la construcción en esta especialidad, nada tiene que envidiar ya á las casas extranjeras que á ella

se dedican; y esto mismo ha hecho que se hicieran bastante capaces, aún á la vista de los optimistas apasionados por la maquinaria extranjera, los operarios de las casas de construccion nacionales, que han dado un fabuloso contingente de maquinistas en el transcurso de treinta ó treinta y cinco años de insostenible competencia. Por esto es grande la oferta de semejante personal; y aún cuando son muy variadas las referidas máquinas, con respecto á forma, sistema y funcionamiento, hallan cabida en ellas, desde el más aventajado operario mecánico, hasta el fogonero, el peon y el labrador del campo, que desconocen por completo los principios más rudimentarios de la construccion mecánica. Ello explica sin mayores antecedentes, la poca importancia de la profesion de maquinista en el ramo de las máquinas fijas, y la modestísima retribucion que percibe este personal por sus servicios, comparativamente á la asignada por regla general, al personal dedicado á manejar y dirigir las máquinas marinas y las locomotoras.

De entre las cuatro clases de máquinas de vapor de que hemos hecho completa division, hay sin razon fundada para que dejen de estarlo las restantes, dos que están reglamentadas, esto es, la de maquinistas de los buques de guerra y la de los mercantes; es decir, los de las máquinas marinas. Con respecto á los de la armada, se necesita para llegar á primero, haber hecho una larga carrera y sufrido los exámenes de ayudante, cuarto, tercero y segundo maquinista y observado en ella una conducta irreprochable, por lo cual se requiere tiempo, estúdios y prácticas: no todos los operarios de nuestros talleres están dispuestos para semejantes sacrificios á cambio de las recompensas que se les ofrecen y que ya hemos dicho si corresponden en remuneracion, no satisfacen en graduacion ni consideraciones.

La nueva profesion de maquinista naval ó para buques del comercio, reglamentada hace poco más de dos años, ofrece más atractivo á los jóvenes obreros mecánicos de nuestros talleres que han recibido alguna instruccion y que se hallan en el caso de poder ampliar sus conocimientos técnicos, pues les ha abierto una situacion más favorable con que les brinda la construccion de maquinaria. No cabe duda que las obligaciones impuestas por el trabajo reglamentario de taller y la módica retribucion que produce, no tienen comparacion con las interrupciones ó intermitencias naturales de descanso que resultan de la navegacion y que dejan largas horas al maquinista, por más que es grande la responsabilidad moral que en el ejercicio de su cargo, pesa sobre éste; pero al sueldo de que disfruta, aún cuando tenga la desgracia de estar al servicio de esas empresas eminentemente especulativas que dan de baja al personal de maquinistas y fogoneros durante el tiempo de permanencia de sus buques en puerto, aunque solo sea por ahorrarse el sueldo y manutencion correspondiente á unos pocos dias, el obrero mecánico prefiere embarcarse á ser maquinista de cualquiera clase y condicion, porque aún en el desventajoso caso citado y en el de tener que dedicarse al manejo y direccion de una máquina fija poco importante, no es comparable la libertad y retribucion que percibe en el desempeño de estos cargos, con la que gracias á las mal entendidas tarifas aran-

celarias, pueden ofrecer á sus obreros los talleres de construccion nacionales.

Solo así puede explicarse la monomanía que se ha apoderado de nuestros obreros constructores de máquinas por la profesion de maquinista; monomanía que les causa notable perjuicio y de la que tocan sus consecuencias cuando, despues de haber abandonado los talleres en aras de su impaciencia, por obtar al desempeño de aquella profesion, han de volver á ellos despues de haber perdido el hábito del trabajo manual y olvidado la práctica que han adquirido á costa de muchos años. Y tanto es así, que no es la mejor recomendacion que pueda aportar un operario que solicita entrar en un taller de construccion de máquinas, la de haber desempeñado el cargo de maquinista de tal ó cual categoría ó clase; la experiencia ha demostrado hasta la evidencia, aunque nos duele decirlo, que en la inmensa mayoría de casos, estos obreros no tienen predisposicion para el trabajo manual y han perdido su competencia para las prácticas de taller, aún aquellos, y ello es caso bastante extraordinario y excepcional, que llegaron á conocerlas por completo ántes de dedicarse al manejo y cuidado de las máquinas.

(Se continuará.)

J. A. MOLINAS.

TRANSPORTE DE LA FUERZA Á GRAN DISTANCIA.

Ventajas de las máquinas de hilo delgado.

De las consideraciones hechas en un artículo inserto en la ilustrada publicacion *L' Ellectritien*, deducimos lo siguiente:

«Sean dos máquinas Gramme conjugadas é iguales; llamemos

R la resistencia del foco ó manantial

r la » del receptor

ρ la » del conductor intermediario.

Sabemos por la ley fundamental de Ohm

$$I = \frac{E}{R}$$

aplicándola á este caso

$$I = \frac{E - e}{R + r + \rho}$$

Si se cambia el hilo de estas máquinas poniendo otra de n veces menos de seccion naturalmente que el número de espiras, será n veces mayor y el valor de la fuerza electro-motriz será

$n E$ para el foco

$n e$ para el receptor

$n^2 R$ la resistencia del foco
 $n^2 r$ la » del receptor

supongamos que en el mismo tiempo la resistencia de la línea que le llamábamos S tenga por expresión

$$S' = n^2 S$$

cuyos valores nos transforman la fórmula anterior en la siguiente:

$$I_1 = \frac{nE - ne}{n^2 R + n^2 r + n^2 \rho} = \frac{E - e}{n(R + r + \rho)} = \frac{I}{n}$$

Dado este nuevo valor de la intensidad, podemos sin embargo demostrar, que el número de calorías desarrolladas en los conductores de las máquinas no varía; en efecto, sabemos que esta cantidad de calor según la ley de Joule para el caso del hilo delgado, considerando el manantial es $I_1^2 n^2 R$ que se transforma

$$I_1^2 n^2 R = \frac{I^2}{n^2} n^2 R = I^2 R$$

cuyo último valor no es más que el calor desarrollado en la misma máquina en el caso de tener el hilo grueso, el cual hubiéramos deducido directamente aplicando la misma ley.

El mismo razonamiento puede hacerse á la máquina receptora.

Para el conductor intermediario que su resistencia es S en el primer caso y $n^2 S$ en el segundo, la cantidad de calor desarrollada en ámbos será igual, pero como es n^2 veces más largo en el caso de ser n veces más delgado, se deduce, que la cantidad de calor desarrollada en una longitud de un metro, por ejemplo, será n^2 veces menor, y así la temperatura se elevará mucho ménos.

Si las velocidades no han variado el trabajo será el mismo.

$$\begin{aligned} \text{Trabajo total} &= I_1 n (R + r + \rho) \\ &= \frac{I}{n} n (R + r + \rho) \\ &= I (R + r + \rho) \end{aligned}$$

La primera fórmula es el trabajo total en el caso de ser la máquina de hilo delgado, la última es la del trabajo total siendo grueso.

Esta misma demostración es aplicable al trabajo de la máquina receptora, es decir, al trabajo útil.

Finalmente, el rendimiento $\frac{e}{E}$ es el mismo en los dos casos.

Dedúcese de aquí dos principios muy importantes:—1.º La distancia á la cual una máquina dynamo-eléctrica, puede transportar una fracción determinada de su energía es inversamente proporcional al cuadrado de la

seccion del hilo que la constituye.—2.º La temperatura del conductor se eleva mucho ménos á medida que la distancia aumenta.

MARIANO CAPDEVILA.

DE LA UNIFICACION DE LAS SECCIONES DE HIERROS ESPECIALES.

Las diversas secciones de hierros especiales se han creado en las Herrierías, para responder á las necesidades de los constructores. Ninguna unidad de criterio ha presidido á su formacion: si el pedido era suficiente para pagar los gastos de los cilindros nuevos, se laminaba una nueva seccion y se enriquecia el *album* de la Casa. De aqui resulta que la coleccion de *albums* de Herrierías presenta la mayor diversidad.

Alemania, que en materia de ferro-carriles ha llegado á cierta unificacion para las señales, para los pliegos de condiciones, etc., y que ha tocado sus ventajas, ha pensado con razon que habria interés en iluminar un poco este caos.

Una Comision, compuesta de Directores de Herrierías, de Constructores, de Ingenieros civiles, de algunas personas oficiales y de dos profesores de la Escuela Politécnica de Aix-la-Chapelle, MM. Heinzerling é Intze, ha sido encargada de estudiar la cuestion, bajo el punto de vista de los consumidores y de los productores.

Esta comision ha publicado una Memoria (1), de la cual sacamos los datos principales.

El primer punto que era necesario fijar era el *perfil*. Los cilindros que sirven para el laminado de los hierros especiales llevan, además de la *canal concluidora*, una *ante-concluidora*, que se utilizaba algunas veces para la produccion de otro hierro especial de la misma familia, pero más grueso. La Comision recomienda abstenerse de emplear las canales *ante-concluidoras*, en las cuales la materia se encuentra repartida mucho mejor para la facilidad del laminado que para la buena utilizacion, bajo el punto de vista de la resistencia. Los diferentes hierros que se pueden obtener con una misma canal *concluidora* se producen por la separacion mayor ó menor de los dos cilindros, y su número se ha limitado segun las necesidades del constructor.

En la determinacion de las secciones la Comision ha considerado tres cosas:

- 1.º La resistencia.
- 2.º La facilidad de las uniones.
- 3.º La sencillez en la laminacion.

Hierros de ángulo de lados iguales. La série empieza por 25 milímetros de

(1) *Deutsches Normalprofil Buch für Walzeisen*: Aachen, 1881.—J. La Ruelle.

lado y aumenta de 5 en 5 milímetros, hasta 80 milímetros. A partir de este punto, hasta 160 milímetros se procede de centímetro en centímetro.

Los espesores, que varían de milímetro en milímetro para las dimensiones pequeñas, aumentan luego de dos en dos milímetros para los tipos medianos y grandes.

Si se designa por d el espesor mínimo, b el ancho de los lados del ángulo, R el radio de la curva interior, r los radios exteriores, se tiene:

$$d_{\min.} = 0.1 b \text{ para } b < 100 \text{ m/m.}$$

$$d_{\min.} = \frac{1}{11} b \text{ para } b \geq 100 \text{ m/m.}$$

$$R = \frac{d_{\min.} + d_{\max.}}{2}; \quad r = \frac{R}{2}.$$

Las caras son paralelas.

En un cuadro se hallan indicadas: las dimensiones que determinan el perfil, la sección, el peso en kilogramos por metro lineal, las coordenadas del centro de gravedad, el momento de inercia I , el momento $\frac{I}{v}$ relativamente a la bisectriz del ángulo y a su perpendicular; en fin, el momento del ángulo puesto de plano y datos análogos relativos a dos ángulos adosados ó cuatro colocados en cruz.

Los ángulos iguales constituyen 22 tipos y 61 perfiles, teniendo en cuenta las variaciones de espesor.

Ángulos de lados desiguales. Si se designan por B y b los lados, se hallan dos tipos de estos hierros:

1.º Aquellos en que se tiene: $B=1.5 b$.

2.º Aquellos en que $B=2 b$.

Empleando las mismas notaciones que antes, se tiene: $d_{\min.} = \frac{b + B}{20}$ con algunas excepciones.

$$R = \frac{d_{\min.} + d_{\max.}}{2}; \quad r = \frac{R}{2}$$

Del primer tipo hay 7 ángulos diferentes y 14 perfiles a causa de las variaciones de espesor. Se empieza á 20 por 30 y se concluye á 100 por 150. Hay el mismo número de perfiles del segundo tipo; se empieza á 20 por 40 y se concluye á 100 por 200.

Naturalmente, hay un cuadro de datos numéricos como para los ángulos de lados iguales. Pero la falta de simetría del perfil ha hecho aumentar el número de los diferentes momentos de inercia según la cara considerada.

Hierros en T sencilla. Se dividen en 2 tipos: los de *base ancha* y los de *nervio alto*.

La Comisión no ha tratado de multiplicar excesivamente esta clase de perfiles.

Se sabe, en efecto, que son difíciles de producir bien limpios y largos, y ni está en el interés de los consumidores el pagar un exceso por la dificultad de laminación, ni está en el interés de las Herrerías el no tenerlo en cuenta. Se deberá, pues, preferir, en cuanto sea posible, los hierros doble T, zorés ó en Z.

En los hierros de *base ancha*, siendo b la base, h la altura del nervio, d el espesor común á la base y al nervio, medido en el medio de cada una de las 3 alas, se tiene:

$$h = \frac{b}{2}$$

$$d = 0'15 h + 1 \text{ milímetro.}$$

$$R = d.$$

$$r = \text{rádío de la curva de la base } \frac{R}{2}.$$

$$R' = \text{rádío de la curva del nervio } \frac{R}{4}.$$

Hay 10 perfiles diferentes que son $\frac{6}{3}$, ó 6 de base por 3 de nervio — $\frac{7}{3}$, $\frac{8}{4}$, $\frac{9}{4}$, $\frac{10}{5}$, $\frac{12}{6}$, $\frac{14}{7}$, $\frac{16}{8}$, $\frac{18}{9}$ y $\frac{20}{10}$.

La inclinación de la base con la horizontal es de 2 p.%, al paso que la inclinación del nervio con la vertical es de 4 p.%.
En los hierros de *nervio alto*, se tiene:

$$h = b$$

$$d = 0'1 h + 1 \text{ m/m}$$

La convergencia del nervio es de 2 p.% solamente; los otros elementos son semejantes á los del otro tipo.

Hay 14 perfiles, que empiezan por $\frac{20}{20}$ hasta $\frac{50}{50}$, procediendo de 5 en 5 m/m; de aquí hasta $\frac{100}{100}$ se procede por centímetros, y hay en fin $\frac{120}{120}$ y $\frac{140}{140}$.

Naturalmente, del mismo modo que para los otros géneros de hierros especiales, hay tablas anexas con datos numéricos. (•)

Vigas, ó hierros doble T. La Comisión ha tenido el mayor cuidado en esta cuestión, que es ciertamente la más importante en el empleo de los hierros especiales.

Si se designa por

h la altura

b el ancho de la cabeza

d el espesor del nervio.

R el rádío de la curva interior

r el rádío de la curva exterior,

para los hierros doble T en que h es inferior á 250 m/m,

$$b = 0'4 h + 10 \text{ m/m}$$

$$d = 0'03 h + 1'5 \text{ m/m.}$$

Para h desde 250 á 500 m/m

(•) El artículo original trata también de los hierros zorés y de otras formas ménos importantes.

$$b=0'3 h+35^m/m$$

$$d=0'036 h.$$

La inclinación del interior de las cabezas es de 14 por 100.

Para llegar á esta ley de progresión, la Comisión se ha valido de un número de perfiles que representa un consumo de 60,000 toneladas de vigas, y ha construido curvas tomando por abscisas las relaciones del momento de inercia á la semi-altura y por ordenadas las alturas y las cabezas. De este modo ha llegado á adoptar un trazado que se aproxima á los antiguos perfiles y sigue una ley más regular.

Termina la obra con una série de tablas numéricas destinadas á permitir, sin cálculos, la resolución de la mayor parte de los problemas sencillos que presenta la resistencia de materiales. Sacamos de una de estas tablas los datos más interesantes de la série nueva de hierros doble T, adoptada actualmente en Alemania por las Herrerías, los constructores y los caminos de hierro.

Tabla de los hierros doble T.

PERFIL. =	DIMENSIONES EN MILIMETROS.			PESO por metro lineal. G Kilógs.	MOMENTOS.	
	<i>h</i> altura de la viga.	<i>b</i> ancho de la cabeza.	<i>d</i> espesor del nervio.		Momento de inercia.	Valor de $\frac{I}{v}$
8	80	42	3,9	6,0	78	19,6
9	90	46	4,2	7,1	118	26,2
10	100	50	4,5	8,3	172	34,4
11	110	54	4,8	9,6	241	43,8
12	120	58	5,1	11,1	331	55,1
13	130	62	5,4	12,6	441	67,8
14	140	66	5,7	14,3	579	82,7
15	150	70	6,0	16,0	743	99,0
16	160	74	6,3	17,9	945	118
17	170	78	6,6	19,8	1177	139
18	180	82	6,9	21,9	1460	162
19	190	86	7,2	24,0	1779	187
20	200	90	7,5	26,2	2162	216
21	210	94	7,8	28,5	2587	246
22	220	98	8,1	31,0	3090	281
23	230	102	8,4	33,5	3642	317
24	240	106	8,7	36,2	4288	357
26	260	113	9,4	41,9	5798	446
28	280	119	10,1	47,9	7658	547
30	300	125	10,8	54,1	9888	659
32	320	131	11,5	61,0	12622	789
34	340	137	12,2	68,0	15827	931
36	360	143	13,0	76,1	19766	1098
38	380	149	13,7	83,9	24208	1274
40	400	155	14,4	92,3	29446	1472
42 $\frac{1}{2}$	425	163	15,3	103,7	37266	1754
45	450	170	16,2	115,2	46204	2054
47 $\frac{1}{2}$	475	178	17,1	127,6	56912	2396
50	500	185	18,0	140,5	69245	2770

Se verá, por este ejemplo, como se pasa de un perfil al siguiente y la



manera como aumentan los pesos por metro lineal, los momentos de inercia y las relaciones $\frac{1}{v}$ respecto á la paralela á las cabezas que pasa por la mitad de la altura.

(De *Le Génie civil*).

FERRO-CARRILES.

Ferro-carril económico de Igualada á San Saturnino de Noya.

Nuestro apreciable compañero y distinguido ingeniero D. Manuel Gispert, nos ha proporcionado considerables datos que vamos condensar á continuacion, sin entrar en su examen ó juicio critico, respecto del ferro-carril económico que ha proyectado y cuya denominacion encabeza estas lineas.

El autor, con una modestia que le honra, niega que le toque gloria alguna del magnífico trazado que ha ideado y entra á indicar los propuestos anteriormente, por otros ingenieros, contándose como culminantes el de don José Puig y Llagostera y el de D. Pablo Bori. El Sr. Puig y Llagostera en un trazado, partia de Martorell y con el conveniente desarrollo iba á buscar la rasante de Piera, pasando ántes por Hostalets de Pierola.—Este trazado demostró que era factible, técnicamente considerado, un ferro-carril de Martorell á Igualada, pero tambien, en sus presupuestos se palparon los inconvenientes económicos, siendo del todo irrealizable bajo este nuevo punto de vista.

Tambien nos hace notar el Sr. Gispert que nunca se le ocurrió al señor Puig y Llagostera ir directamente de Martorell á Igualada, pasando por San Estéban, Beguda Alta, Masquefa y Piera, por no permitirlo las grandes diferencias de cotas, respecto la poca longitud relativa de recorrido y por encontrarse con divisorias casi imposibles de franquear.

Viendo el Sr. Puig y Llagostera los inconvenientes de su primer trazado de Martorell á Igualada, hizo varios tanteos para uno nuevo que partiendo de San Saturnino de Noya finalizara en la ántes citada ciudad de Igualada.

Este proyecto obtuvo aprobacion y fué otorgado en 24 de Agosto de 1863, siendo la concesion á favor de D. Juan Antonio Bartrolí, declarándose caducada por Real orden de 12 de Diciembre de 1868.

En este estado la cosa fué abandonado el proyecto, hasta que un distinguido facultativo muy conocido hoy dia, concibió el pensamiento de establecer un trazado de vía estrecha entre las poblaciones citadas; empero, este proyecto fué á su vez olvidado por oponerse varias causas más bien personales y locales que técnicas.

Andando el tiempo el celoso Diputado á Cortes por el distrito de Iguala-

da D. Manuel Camacho, volvió á remover el proyecto del deseado ferro-carril y al efecto, D. Mariano Carreras solicitó y obtuvo que por la ley de 9 Enero de 1880 se autorizara al Gobierno para la concesion pedida.

Practicáronse los estudios y formalizóse el proyecto por el conocido ingeniero D. Pablo Bori, siendo aprobado en principio; sujetándose empero, á hacer las reformas que indicó la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos, tan razonables todas ellas, que hicieron mucho más factible la obra objeto de estas líneas.

Inspirándose algo en los proyectos ántes citados, en las observaciones de la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos y valiéndose además de su experiencia y grandes conocimientos, hizo el Sr. Gispert el proyecto definitivo, el cual en su concepto mejora en mucho á los anteriores por aumentar considerablemente el tráfico y de consiguiente ser más productivo.

Sumero estudio orográfico, hidrográfico y geológico.—Materiales de construcción.—El estado orográfico de la comarca atravesada por el ferro-carril, se presta en gran manera para el establecimiento de vías de comunicacion, tanto férreas como ordinarias, por ofrecer varias laderas con muy pocas divisorias, condicion casi precisa para poder, sin grandes gastos, establecer aquéllas, pues es tésis general, que un trazado de buenas condiciones es el que sigue la cuenca de un río.

El Sr. Gispert, fundándose en el principio ántes sentado, aprovecha la cuenca del río Noya, siguiéndola por su margen izquierda.

La hidrografia de la comarca la forman los ríos Noya, Llobregat y sus afluentes, que son en gran número y algunos de bastante importancia.

En cuanto á la formacion geológica del país, parece predominan la terciaria y la cuaternaria, en la zona comprendida entre la margen derecha del Noya y Villafranca, observándose solo ligeras reminiscencias de la formacion numulítica y de la granítica.

La zona limitada por la margen izquierda del Noya, y la derecha del Llobregat, ofrece una de las más accidentadas de la provincia, hallándose en gran número las divisorias, siendo muchas de ellas casi infranqueables.

En el Panadés se nos extiende la formacion miocena.—La pleistocena se presenta en San Quintín, y llega hasta la Poble de Claramunt, en séries de cadenas no interrumpidas, pero sí de construcción varia.

Para los materiales de construcción se puede, pues, echar mano de las rocas de las épocas terciaria y cuaternaria, todas ellas excelentes á este objeto.

Dimensiones generales.—El ancho adoptado para la vía es de un metro, que es el mismo que propuso el ingeniero Sr. Bori, y aprobó la Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos. Este mismo ancho ha sido adoptado para otros ferro-carriles económicos españoles, como son los de Oviedo á Cangas de Onís, de Carcagente á Denia y otros.

Las explanaciones y obras de fábrica se han proyectado para un ancho mínimo de 4 metros; pero el trazado, en lo que respecta á las alineaciones

y rasantes, se ha hecho de modo que pueda fácilmente convertirse en ferro-carril de vía ancha el día en que por las necesidades crecientes del tráfico se juzgara indispensable. Para ello bastaría modificar el trazado en las curvas de 125 metros de radio, alargar el cañon de las obras pequeñas y reformar un poco las grandes, puesto que las bóvedas de las primeras, al igual que los estribos, pilas y tramos metálicos de las segundas, se han calculado con la resistencia necesaria para el paso de trenes de vía ancha.

Descripcion general del proyecto.—Parte el trazado de Igualada, yendo á acometer la divisoria del Castillo de la Pobla, atravesando ántes la riera de «Odena» y el rio «Noya», siendo franqueada aquella por túnel, alcanzándose despues la carretera de Igualada á Sitjes, al extremo de la calle de las «Figueras», barrio de la Pobla de Claramunt.

De la Pobla parte con una porcion horizontal, hasta el túnel que sirve para salvar la divisoria de aguas de la riera de «Cármen», que es atravesada ántes de entrar en aquél, y las del «Torrente del Font», que lo es despues de la salida y con una pendiente de 0,017, llega ya á Capellades. Dejando esta estacion, parte el trazado plegado en la ladera del torrente del «Matxo», hasta la «Fuente del Llargandaix», salvando la estribacion de este nombre con un túnel, y despues de cruzar el valle del «Torrente del Penitent», entra en otro túnel para salir á apoyarse en la vertiente derecha de la estribacion, que no es abandonada hasta á atravesar el «Pico de la Creu de Cabrera», cuyo paso se efectúa tambien por túnel.

Franqueada la estribacion de la «Creu de Cabrera», se halla un trozo de terreno ménos accidentado. Cruzando solo el «Torrente de Cabrera» y algunos pocos escurrideros, se traslada ya el trazado del «Collado de la Guitxa», emplazándose á poca distancia el apartadero de «Badorch».

Atravesado ya el collado de la «Gitsa», vuelve á encontrarse con terreno más accidentado, cruzándose en este espacio los torrentes «Mal-pas», «Santa Margarita», «Grammá» y otros, llegando, por último, á la divisoria de «Casa Regata», que es salvada por túnel, estableciéndose á unos tres kilómetros de este túnel, y despues de haber atravesado los torrentes «Turró», «Noguera alta», «Noguera baja» y la riera de «San Pedro de Riudeviltles», la estacion de «San Quintin de Mediona», una de las más importantes de la línea.

Desde esta estacion, apoyándose casi siempre el camino en buenas vertientes, van bajando ya las cotas con pendientes máximas de 0,019, yendo ya en demanda de la rasante de la estacion de «San Saturnino de Noya», á la cual se traslada el trazado despues de salvar varios torrentes y de tocar las proyectadas estaciones de «San Pedro de Riudeviltles», de la «Vid y Terrasola» y el apeadero de «San Saturnino de Noya.»

Alineaciones, rasantes.—Teniendo en cuenta que el ferro-carril que nos ocupa, puede ser necesaria su conversion de económico en ordinario, el Sr. Gispert ha dispuesto que las curvas y rasantes fuesen aquellas muy desarrolladas y éstas lo ménos pendiente posible. Así es que nos ofrece el trazado curvas comprendidas entre el radio mínimo de 125 metros, al

máximo de 1,000 metros, pasando ya de éste al infinito. Las curvas de radios menores de 200 metros, son en poco número, pues ya se sabe que de ménos de este radio ya no son aceptables para vía ancha.

El número de curvas es de 100, la suma de todas las curvas rectificadas de 14,032'94 metros y la longitud total de recta 19,494'04 metros.

La longitud de las alineaciones rectas varia entre 20 á 1,500 metros predominando las de 100 á 1000 metros.

Las pendientes varían entre 0 y 0,0195, siendo la suma longitudinal de las de 0 ó rasantes horizontales de 12,635'81 metros, la suma de las de 0,01 ó menores, de 8,650 metros, las comprendidas entre 0,01 á 0,015, de 2,900 metros, las que pasan poco de 0,015 suman 4,511'17 metros y la pendiente máxima de 0,0195 coje una rasante de 4,830 metros.

La longitud de las rasantes varia de 100 á 6,000 metros dominando las de 1,000 metros adelante.

Travesías dentro y fuera de las poblaciones.—Sale el trazado del paseo de Igualada, frente la calle de la Abnístia, cuyo punto de partida ofrece el rápido ensanche fabril y mercantil por aquella parte, puesto que, las estaciones de ferro-carriles, pueden muy bien compararse á madres que alimentan, defienden é impulsan á las industrias que como hijos á su alrededor se agrupan.

Vilanova del Camí es dejado por el trazado á unos 150 metros.

En «La Pobla de Claramunt» despues de ser atravesadas las calles de «Dalt» y del «Cap de la Vila», se llega al barrio de las «Figueras», donde está emplazada la estacion junto los caminos de «Orpi» y el «Càrmen» y la carretera de tercer orden de Igualada á Sitjes.

Capellades, tiene su estacion casi dentro de la poblacion, pues está situada en su paseo.

Cabrera y Badorch, tendrán la estacion muy bien situada al objeto de poder servirse de ella cómodamente las fábricas de las riberas del Noya.

Los caseríos de «Fexas», «Santa Margarita», «La Fraxaneda», «Aguyados», «Comarquinal», «Animas», «Anton del Anima» y otros, así como los pueblos de «Mediona» y «Pedro Sacarrera», tendrán una estacion para la extraccion de sus importantes cosechas.

En S. Quintin de Mediona, se proyecta la estacion cerca del barrio de «La Boria», á unos 120 metros de la carretera sobre la cual está el pueblo, quedando la regular distancia de 1200 metros este de la estacion.

San Pedro de Riudeviltles, es dejado á la izquierda, pero la vía pasa casi rozando la poblacion y por en medio de su naciente ensanche.

La Vid y Terrasola quedan á la izquierda de la riera de San Pedro y á unos 500 metros de la vía.

Y por último por S. Saturnino pasa la línea casi tocando la iglesia parroquial pudiendo toda la poblacion utilizar el ferro-carril para trasladarse á la estacion de la compañía de Tarragona, Barcelona y Francia.

Pasos difíciles.—Doce son los pasos que necesitan obras de alguna importancia y estos son: «Riera de Odena», «Rio Noya», paso de «La Pobla»,

«Riera de Carmen», «Torrente del Blanqué», «Torrente del Mal-pas», «Torrente de Grammá», «Riera de S. Pedro de Riudevittles», «Torrente del Pont Nou», «Torrente Cargol», «Torrente de Casa Nató» y «Riera Lavernó», que exigen doce puentes, algunos de ellos viaductos.

Los cauces secundarios son: los torrentes de los «Alamos», barranco de la «Buxera», torrentes de «Font», del «Tanlé», del «Matxo», del «Llargandaix», del «Penitent», de «Cabrera», del «Maset», del «Sot del Moliné», del «Hortet», de «Santa Margarita», de «Comarquinal», de «Turró», de «Noguera alta y baja», de «Cintó» de la «Guineu», y del «Matxo», barranco de «Coma», de la «Setxa», torrentes de «Jantort», «Font freda», «Font del fondo», del «Potra», y del «Ferrer del Mas».

Quedando despues, los escurrideros y pasos de agua, que por su poca importancia no los citamos.

Obras de fábrica.—Estas son: 11 caños, 2 sifones, 66 tajeas, 24 alcantarillas, 2 pontones, 12 puentes, algunos de ellos viaductos, 9 pasos superiores, 7 inferiores: total 133 obras de fábrica.

Todas estas obras además de la solidez y buena disposicion son, de una belleza, que podemos decir industrial y económica, pues en ellas se han suprimido, todos los adornos más propios de edificios monumentales, que de obras industriales, no negando por esto el supremo concurso de la Estética.

Los pasos, cauces etc., han sido objeto de estudios especiales cada uno de ellos, componiéndose ordinariamente los de mayores dimensiones, de dos cuerpos laterales con arcos de mamposteria y sillería y uno central con tramo metálico.—Sus dimensiones varian entre 15 y 120 metros, predominando los de 40 metros.

Perfil de la explanacion.—La latitud de la explanacion en los terraplenes, es de 4 metros y de 5 metros en los desmontes, quedando á uno y otro lado de la arista de la explanacion una cuneta de 0,50 metros ancho por 0,30 de profundidad.

El talud en los terraplenes es de 1 $\frac{1}{2}$ de base por 1 de altura y el de los desmontes segun la naturaleza del terreno, habiéndose proyectado diez y ocho muros de contencion, para aquellos puntos que se han juzgado indispensables.

Sistema de via adoptado.—Lo es el de carril de patin ó de Mr. Vignoles, pues que la práctica ha desechado casi del todo, el carril de doble hongo ó de doble T, el de Mr. Barlow y otros que no citaremos.

La materia componente del carril lo será: el acero obtenido por el método de Bessemer, el peso será de 22 kilogramos por metro lineal de barra y la longitud de éstas de 6, ^{mt}20, 6 ^{mt}10, 5, ^{mt}20 y 4, ^{mt}20 para hacer las combinaciones necesarias al colocar la vía.

Terrenos á expropiar.—Aun cuando, segun parece, los diferentes municipios que desean el ferro-carril han acordado ceder todo el terreno necesario, el Sr. Gispert ha calculado exactamente la superficie ocupada, para que cuando la obra sea declarada de utilidad pública, pueda procederse á la

expropiacion forzosa, y á más para presupuestar el valor de estas expropiaciones.

Túneles.—Seis son los túneles, cuyos números, denominacion y longitud son los siguientes:

Núm. 1.	Túnel de «La Pobla de Claramunt»,	longitud	585 ^{mt}
» 2.	» » «Vals d'en Xaró»	»	150
» 3.	» » «La Font del Llargandaix	»	240
» 4.	» » «Castell de Bochs»	»	420
» 5.	» » «La Creu de Cabrera»	»	40
» 6.	» » «Casa Regata»	»	350
<i>Longitud total.</i>			<u>1785^{mt}</u>

Para la seccion de éstos se ha tenido en cuenta la posibilidad del ensanche de la vía.

Edificios, estaciones y anexos.—Comprende esta parte las estaciones de 1.^a, 2.^a y 3.^a clase, apeaderos, retretes y depósitos de aguas, y además la rotonda de máquinas, talleres, cocheras y otros accesorios.

En la distribucion se han separado completamente las dependencias del servicio y las habitaciones necesarias de los empleados, así como tambien los edificios de viajeros y los de mercancías.

Casillas.—Estas son en número de 8, todas ellas muy bien dispuestas para el buen servicio y comodidad posible de los guardas.

Pasos á nivel.—Son en número de 18, el de desviaciones de caminos y cauces de 57, y el de rampas de acceso de 6, siendo como se comprende estos números más ó ménos exactos, segun resulte de los expedientes que se han de instruir, cuando sea tiempo oportuno, para interceptar algunos, hacer otros nuevos, etc.

Material fijo.—Lo componen el material de la vía y el de las estaciones. Del de la vía no nos resta ya nada que añadir á lo dicho en otro lugar.

El material fijo de las estaciones lo forman, para la estacion de 1.^a clase en que se emplacen los talleres, doce cambios de vía, dos giratorias, dos transversas, dos gruas hidráulicas y dos básculas.

Para las otras estaciones de 1.^a clase se suprimen dos cambios de vía, una giratoria, una transversa y algunos accesorios.

Las estaciones de 2.^a clase tienen seis cambios de vía, una transversa y la aguada con tanque, bombas, etc.

En las de 3.^a clase hay seis cambios de vías y la aguada, y en los apeaderos cuatro cambios de vía.

Material móvil.—Lo forman cuatro locomotoras-tenders de 20 toneladas, vacías, y veinte y cuatro en marcha, cuatro coches de 1.^a clase, ocho de 2.^a clase, veinte de 3.^a clase, seis furgones-freno para equipajes, trein-

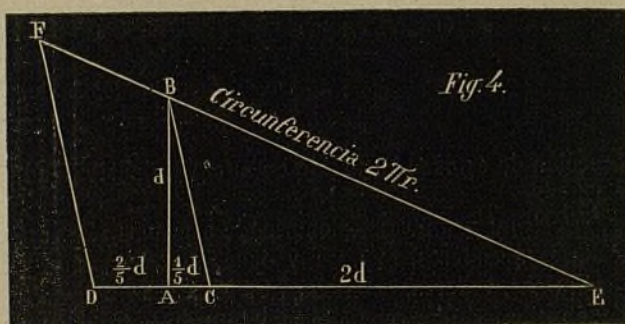
ta wagones cerrados de cinco toneladas de carga, treinta plataformas de cinco toneladas de carga, un wagon cuadra y dos wagones jaulas.

(SE CONTINUARÁ.)

J. XIPELL.

CIENCIAS Y SUS APLICACIONES.

MÉTODO GRÁFICO PARA LA RECTIFICACION DE LA CIRCUNFERENCIA.



Trácese una recta AB fig. 4, igual al diámetro d ; en su extremo A se levanta una perpendicular sobre la cual se toma $AC = \frac{d}{5}$, $AD = \frac{2d}{5}$ y $CE = 2d$. Únase el punto E con el punto B por medio de una recta prolongada, y por D se tira una paralela á BC . La recta EF es igual á la circunferencia rectificada. (1)

Demostracion:

$$AE = \frac{11d}{5}; EB = \sqrt{d^2 + \left(\frac{11d}{5}\right)^2} = \frac{d}{5} \sqrt{146},$$

y como $EF:EB::ED:EC::\frac{13d}{5}:2d::13:10$

$$EF = \frac{13d}{5} \sqrt{146} = 3.141.5933 d,$$

y siendo $\pi = 3.141.59.26$, el error es de 7 diezmillonésimas y menor que los errores gráficos de construccion.

(Mittheilmgen des Artillerie und genie Wesseus.)

(1) Matemáticamente no puede ser igual á la circunferencia, la recta EF , pero se puede considerar como á tal gráficamente considerada.

haciendo hasta ahora, sino que tambien para los servicios administrativos de la Explotacion habiendo ya llamado algunos con este propósito.

Nunca los ingenieros industriales agradecerán bastante al amigo Sr. Rouviere, y á las mencionadas Compañías, la iniciativa que en ello han tomado dando lugar á que nuestra clase se conociera ventajosamente y pronto en los ferro-carriles y á que fuese mayor el número de las industrias que cada dia con más empeño se disputan la adquisicion de esta clase de ingenieros; de tal manera, que ni de las más modernas proposiciones queda ninguno sin colocacion.

Este color técnico que las aludidas compañías de ferro-carriles quieren dar á todos sus servicios, se observa tambien en algunas de las Compañías de los ferro-carriles italianos, por manera que la llamada de la Alta Italia, cuya extensa red en explotacion alcanza á 3472 kilómetros y la cual cuenta con 756 locomotoras, 2176 coches para viajeros y 14675 vagones para mercancías, además de tener en construccion 20 de las primeras, 40 de los segundos y 225 de los últimos, (cifras que dan bien á conocer su importancia), ha publicado una convocatoria para la admision de nuevo personal facultativo, admitiendo en el concurso toda clase de ingenieros, segun se verá por el extracto de las condiciones que fija el Consejo de Administracion y que tenemos sumo gusto en copiar.

Los que podrán tomar parte en este concurso deberán:

1.º No ser mayores de 30 años en 1.º de Enero de 1882, ni de 33 si han cumplido el servicio militar, segun Reglamento excluyendo cualquiera excepcion.

2.º Ser de complexion sana y robusta, acreditándolo por medio de reconocimiento hecho por un Médico de la Administracion, ántes de la admision á los exámenes.

3.º Reunir los demás requisitos exigidos por el Reglamento del personal hoy vigente.

Los aspirantes deberán presentar al Consejo de Administracion, ántes de 15 de Diciembre próximo venidero, una instancia en papel sencillo, acompañada de los siguientes documentos:

a) Copia auténtica del acta de nacimiento.

b) Certificacion de buena conducta librada por el Alcalde, con expresion del estado civil y cuya fecha no sea más atrasada de un mes.

c) Certificacion de no estar incapacitado civilmente, expedida por el Tribunal civil ó correccional del punto de nacimiento ó de residencia del aspirante y cuya fecha no sea más atrasada de un mes.

d) Diploma de Ingeniero expedido por una Escuela especial de Ingenieros ó por el Instituto Técnico Superior de Milán. Para los que habiendo terminado la carrera en este último curso, no tengan aún el Diploma se les admitirá, excepcionalmente, un certificado expedido por la Escuela ó Instituto de haber sido aprobados en los ejercicios de toma de título.

e) Especificacion del Instituto ó Escuela donde hayan cursado la carrera.

f) Hoja de estudios, así de la Universidad, como de la Escuela ó Instituto.

g) Certificado de la práctica aeventualmente hecha:

Los aspirantes ex-militares, deberán presentar además.

h) La licencia obtenida, acompañada del certificado de buena conducta, si se trata de licencia absoluta y del extracto matricular Mod. n.º 10 si se trata de licencia ilimitada.

Los aspirantes que no hayan sido militares á la vez, presentarán:

i) Certificado de estar libres del servicio de las armas.

A los documentos indicados de presentacion obligatoria, podrán adicionar los siguientes: los cuales se tendrán en cuenta para la calificacion.

k) Un ejemplar de las obras ó memorias publicadas por el aspirante.
l) Diseños de construccion y de máquinas firmados por los Profesores, con el V. B. del Director de la Escuela donde haya cursado el aspirante.

m) Cualquier otro documento que el recurrente crea pueda favorecerle.

La instancia deberá estar escrita de puño y letra del aspirante, el cual despues de la firma continuará claramente su domicilio y una relacion de los documentos que presenta.

No se admitirán las solicitudes y documentos que lleguen al Consejo de Administracion, con sellos del correo, posteriores al 15 de Diciembre.

Aquellos de entre los concurrentes, que del exámen de los documentos, presentados, resultarán admisibles, serán llamados á los exámenes, mediante carta en la que se indicará el dia que se principiará y que tendrán lugar en Milán despues de 15 de Enero de 1882.

Los exámenes serán por escrito y orales y versarán sobre las cuestiones principales de las siguientes materias.

Para el exámen por escrito.—*Construcciones.*—*Mecánica aplicada.*—*Hidrometría.*—*Caminos de hierro.*—*Máquinas de vapor.*

Para el exámen oral.—Las dichas materias y demás:

Tecnología del calor.—*Metalurgia, especialmente de hierro y del acero.*—*Topografía*—*Servidumbres establecidas por la Ley, especialmente las que se relacionan con los caminos de hierro.*

Los 14 aspirantes que alcancen mayor número de puntos de mérito, serán inmediatamente incorporados al personal facultativo de la Compañía en calidad de Ingenieros-alumnos.

Los demás aspirantes que seguirán á los dichos serán empleados más tarde á medida que las necesidades del servicio lo exijan advirtiendó que en el año 1882 habrá probablemente 28 vacantes:

Se previene á los aspirantes.

1.º Que no se tendrán en cuenta, para los efectos de este concurso, las solicitudes anteriormente presentadas á la Administracion.

2.º Que á los aspirantes admitidos á exámen se les proveerá de billetes á mitad de precio para trasladarse desde el punto de su residencia á Milán dentro de la Red de la Compañía.

3.º Que la instancia y documentos, podrán ser entregados, mediante recibo, al Jefe de la Estacion de la Red de la Compañía mas próxima al lugar de residencia del aspirante.

Nueva Junta directiva de la Asociacion de ingenieros industriales de Valencia.—La asociacion de ingenieros industriales de Valencia, en Junta general celebrada el dia 14 del actual Enero, eligió de nuevo su Junta directiva, segun previenen sus estatutos, habiendo sido reelegidos los mismos individuos que la constituian en la anterior en la siguiente forma:

Presidente.	. . .	D. JOSÉ FRANCO Y MUÑOZ.
Vice presidente	»	CÉSAR SANTOMÁ.
Tesorero.	. . .	» JOSÉ BLANCO.
Contador.	. . .	» LUIS M. ^a ARIGO.
Secretario.	. . .	» FRANCISCO CARMONA.

EL PORVENIR DE LA INDUSTRIA

PERIODICO DE CIENCIAS, INDUSTRIA Y COMERCIO

PREMIADO EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE FILADELFIA DE 1876

DIRECTOR

D. MAGIN LLADÓS Y RIUS

INGENIERO INDUSTRIAL

Se publica cuando menos una vez por semana en números de 16 ó mas páginas en fólleo, con preciosos grabados y láminas litografiadas.

En Barcelona, trimestre, 5 ptas. — Fuera de dicha ciudad, en la Península, Islas Baleares y Canarias, un año 25 ptas. — Europa, 30 ptas. — Américas, Filipinas y demás naciones, 35 pesetas. — **Pago adelantado.**

CAMILO CATALAN

INGENIERO

calle de Junqueras, n.º 15, 2.º Barcelona.

Representante de la Casa Beer, Jemeppe, cerca de Lieja (Bélgica).

Talleres de construcciones mecánicas premiadas con medallas de oro en la Exposicion Universal de Paris de 1878.

Especialidad en máquinas y material para minas y explotaciones carboníferas. — Material para establecimientos metalúrgicos, para la fabricacion de productos refractarios, para la preparacion del carbon y cok. — Máquinas útiles para el trabajo de los metales. — Fabricacion del azúcar. — Motores diversos. — Generadores de vapor. — Aparatos para elevar pesos. — Construcciones navales. — Preparacion mecánica de los minerales. — Material para ferro-carriles.

Representante en la Isla de Cuba — D. H. ALESANDER, ingeniero, S. Ignacio, 90, Habana.

G. BOLIBAR GALUP

INGENIERO-INDUSTRIAL

Estudio de proyectos é instalaciones para toda clase de industrias.

Canuda, 13, 3.º 2.ª — Barcelona.

A. WOHLGUEMUTH

INGENIERO CIVIL DE ARTES Y MANUFACTURAS

PLAZA DE CATALUÑA, NÚM.

Representante de MM. PEARCE, Brothers, de Dundee,

constructores de máquinas y especialistas en la transmision por cuerdas.

MANUFACTURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ÁCIDO SULFÚRICO, NÍTRICO, CLORHÍDRICO, SULFATO
Y NITRATO DE HIERRO.

DE

G. BOADA Y TRAVESSA.

DESPACHO: Plaza de Moncada, n.º 11, piso 2.º

JAIME PUJOL Y BAUSIS.

FÁBRICA DE AZULEJOS

Y PRODUCTOS CERÁMICOS EN GENERAL.

Calle de Tallers, 9.

BARCELONA.

LA GACETA DE LA INDUSTRIA

Y DE LAS INVENCIONES

REVISTA SEMANAL

dedicada al estudio de las ciencias, artes, legislación y comercio
en sus relaciones con la industria

dirigida por

D. Ventura Serra, ingeniero.

Precio de suscripción por un año en toda España. 18 pesetas.

REDACCION Y ADMINISTRACION. — Calle Condal, 24, principal, *Barcelona*.

REDACCION Y ADMINISTRACION

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

PINO, 5. — BARCELONA.

Suscripción por un año. 8 pesetas.

ANUNCIOS.

10 ptas. página. 8 para los suscritores.

ESTATUTOS DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS.

ART. 47. La Asociacion no es responsable de los actos ni solidaria de las opiniones particulares de cada uno de sus miembros, ni aun de las insertas en las publicaciones de la Asociacion.

OBSERVACIONES:

- 1.^a La Asociacion suplica á los Autores de obras y Directores de periódicos que copien de esta Revista, se sirvan indicar la procedencia.
- 2.^a No se devuelven los originales.

Barcelona. — Establecimiento tipográfico de Damian Vilarnau, calle de Caspe, núm. 98.