

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICACION MENSUAL

DE LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES

BARCELONA

Año 4.º núm. 2.º - Febrero 1881

BARCELONA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE DAMIAN VILARNAU

10, CALLE DE LA CONDESA DE SOBRADIEL, 10

1881

Ayuntamiento de Madrid

PRECIOS CORRIENTES EN ESTA PLAZA EN 28 FEBRERO 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		
» 5. ^a ventajosa	15	75	
Sal comun en partidas de mas de 1000 k.	2		
» sosa de 80°.	30		
» » de Solvay.	30		
Cristal de sosa	18		
Cloruro de cal (hipoclorito de).	30		
Pirolinito de hierro.	12	50	
» de alúmina.	17	50	
Sal saturno (acetato de plomo).	112		
Nitrato de plomo.	100		
Litargirio.	60		
Crémor tártaro	300		
Cromato rojo de potasa (bicromato).	155		
Alumbre mazarrón.	21		
» refinado (sin hierro).	21		
Caparrós (sulfato de hierro).	10		
Cipre (sulfato de cobre).	70		
Sal de estaño (cloruro de).	170		
Acido muriático (clorhídrico).	16		
» sulfúrico 66°.	18		
» » 52°.	11		
» nítrico 36°.	65		
» » 40°.	75		
» » 48°.	110		
» oxálico.	153		
» cítrico.	625		
» tartárico.	470		
Almidon inglés.	92	50	
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 alúmina.	27	50	
Sal amoníaco.	125		
Clorato de potasa.	188		
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.	575		
Prusiato amarillo.	500		

Metales.

Plomo en panes.	44
Plancha y tubo.	52
Estaño.	255
Zinc.	62
Cobre.	170
Antimonio.	168 50
Hierros redondos y cuadrados, de 29 á 54	
» planos.	de 29 á 33 50
Hierro planchas de n.º 1 á 5.	43
» » 5 á 12.	47
» » 12 á 20.	49
Flejes.	55
Vigas I.	de 29 á 54
Carbon Cardiff.	5 50
» llama.	5 25
Tierras re-	Del país, á 8 rs. qq. de 41'60 k.
fractarias.	Inglesa, á 15 » de » »
Ladrillos refractarios, á 163 ptas. millar.	
Cristales rayados para cubiertas y clarabo-	

yas, 174 pulgada inglesa de espesor, á 15⁴ pesetas metro cuadrado.
 Tejas pla- (Hasta 100, á 4 ptas. una.
 nas de (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 cor- $\left\{ \begin{array}{l} 1'50 \times 1 \text{ m.} \\ 1'50 \times 0'50 \\ 1 \times 1 \\ 1 \times 0'50 \\ 0'50 \times 0'50 \end{array} \right\}$ á 4'50 rs. k.
 rientes

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 30 » » á 45 » »
 » de 31 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.

Correas De 0 á 5 cent. ancho, á 51 rs. k.
 De 5 á 6 » » á 56'25 » »
 De 7 á 16 » » á 57'50 » »
 senci- De 17 á 20 » » á 58 » »
 llas. . . De 21 á 30 » » á 59 » »
 De 31 á 50 » » á 60 » »

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

Nota de precios (en Fabrica 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 0'15 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
Tubos de 0'170 de » » » á	1'50
de 0'155 de » » » á	1'25
de 0'120 de » » » á	1'
de 0'100 de » » » á	0'90
de 0'085 de » » » á	0'85
de 0'050 de » » » á	0'75
de 0'040 de » » » á	0'50
Sifones. uno.	á 1'75
Caballeta comun rosada, el metro.	á 2'

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACION DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona. — Febrero 1881.

SUMARIO.

SECCION TÉCNICA: Teoría de las ruedas cilíndricas á dientes helizoidales por el ingeniero D. Luis Canalda. — Nueva teoría de la resistencia de las vigas. — Precaucion sanitaria para los plomistas. — Higiene pública: los preparados salicílicos. — PARTE OFICIAL: Exposicion general Española de la industria y de las artes. — Escuelas de artes y oficios. — Precios corrientes. — Anuncios.

SECCION TÉCNICA.

CINEMÁTICA.

TEORÍA DE LAS RUEDAS CILÍNDRICAS Á DIENTES HELIZOIDALES.

Trabajo leído en la seccion de tecnologia por el ingeniero

D. LUIS CANALDA.

Las ruedas cilíndricas á dientes helizoidales que resuelven el problema de los engranajes cuando los ejes no se hallan situados en el mismo plano, y tambien en el caso particular de ser paralelos, son consideradas por algunos autores como una generalizacion del mecanismo designado bajo el nombre de tornillo sin fin. Sabemos en efecto por la teoría de este último que en el caso de una fuerte oblicuidad de la hélice el paso de la rosca ocupa una grande longitud, y es preciso disponer entonces dos ó tres filetes sobre el mismo núcleo, actuando cada uno de ellos sobre la rueda durante una fraccion correspondiente de vuelta. En general si es Z el número de filetes, pasan Z dientes para cada vuelta de rosca, de modo que esta se comporta como un piñon de Z dientes. Pues bien, si imaginamos que aumenta mas y mas el número de filetes, la longitud del tornillo se reducirá á una fraccion restringida del paso, y la rosca acaba al fin por ser semejante á la rueda montada sobre el otro eje; el engranaje es entonces perfectamente simétrico, y constituye las ruedas cilíndricas á dientes helizoidales de que nos vamos á ocupar, las cuales ofrecen propiedades dignas de llamar la atencion.

Vamos á exponer pues brevemente la teoría cinemática de estos engranajes.

najes apoyándonos en los datos consignados en la obra «El Constructor» del profesor Reuleaux, con los desarrollos y aclaraciones posibles.

Consideremos el caso general en que los dos ejes no se hallan situados en el mismo plano, y supongamos en la figura 1.^a las dos ruedas A y B, ambas provistas de dientes ó filetes dirigidos hacia la izquierda. Los ángulos de inclinación γ y γ_1 de estas porciones de filetes se hallan determinados de manera que las hélices situadas sobre los cilindros primitivos tengan en el punto de contacto una tangente común; es decir, que designando por α el ángulo de los ejes, se debe verificar:

$$\gamma + \gamma_1 + \alpha = 180^\circ. \quad (1)$$

Los dos ángulos de inclinación de los filetes γ y γ_1 deben hallarse siempre contados en el mismo sentido; es decir, los dos á la derecha ó á la izquierda del plano medio de cada rueda, como se deduce de la figura, en que la inclinación se halla contada á la derecha para ambas ruedas.

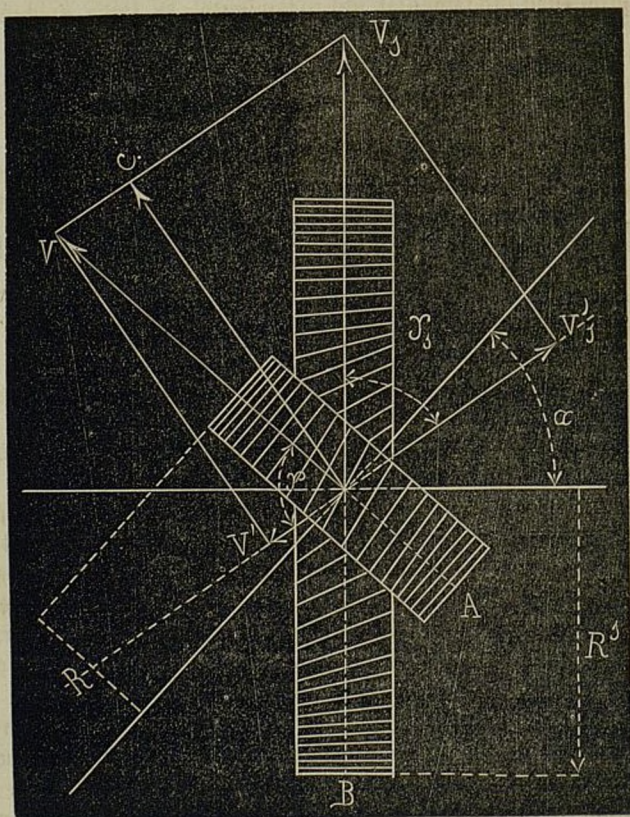


Figura 1.

El movimiento relativo de las dos ruedas durante cada intervalo de tiempo dt infinitamente pequeño, se compone de una rotación alrededor de

la tangente comun á las dos hélices, y un resbalamiento á lo largo de la misma recta que constituye el eje instantáneo de rotacion y de resbalamiento simultáneo; en otros términos, el movimiento de los engranajes helizoidales viene representado por la viracion de dos helizoides desarrollables engendrados por la tangente á cada hélice, que constituyen los axoides correspondientes; consistiendo dicha viracion en un rodamiento y resbalamiento en cada instante á lo largo de la generatriz de contacto que no es otra que la tangente comun á dichas hélices.

Sean V y V_1 las velocidades tangenciales de las dos ruedas cuyos radios medidos sobre los cilindros primitivos son R y R_1 . Descompongamos dichas velocidades en las V' y V'_1 dirigidas segun la tangente comun á las hélices en el punto de contacto, y otras dos c en sentido perpendicular á la misma tangente ó sea normales á dichas hélices. Como estas últimas constituyen las velocidades de rodamiento de los axoides, y son iguales para las dos ruedas segun la propiedad fundamental del rodamiento, se tiene evidentemente:

$$c = V \text{ sen. } \gamma = V_1 \text{ sen. } \gamma_1$$

$$\frac{V_1}{V} = \frac{\text{sen. } \gamma}{\text{sen. } \gamma_1}$$

Llamando n y n_1 el número de revoluciones por minuto correspondientes á las dos ruedas, se sabe que las velocidades tangenciales V y V_1 tienen por expresion:

$$V = \frac{2 \pi R n}{60} \quad V_1 = \frac{2 \pi R_1 n_1}{60}$$

Y por consiguiente:

$$\frac{2 \pi R_1 n_1}{2 \pi R n} = \frac{\text{sen. } \gamma}{\text{sen. } \gamma_1} \quad \text{De donde:}$$

$$\frac{n_1}{n} = \frac{R \text{ sen. } \gamma}{R_1 \text{ sen. } \gamma_1} \quad \dots \dots \dots (2)$$

Como además los pasos de los dientes medidos perpendicularmente á la direccion de los filetes ó sea en el sentido del rodamiento deben ser iguales, resulta que llamando t y t_1 el paso ordinario de cada rueda medido sobre los círculos que forman la seccion recta de los cilindros primitivos, y τ el paso comun en sentido perpendicular á los filetes se tendrá:

$$\tau = t \text{ sen. } \gamma = t_1 \text{ sen. } \gamma_1$$

$$\frac{t}{t_1} = \frac{\text{sen. } \gamma_1}{\text{sen. } \gamma}$$

Pero se sabe que llamando Z y Z_1 el número de dientes respectivos á cada rueda hay la relacion:

$$Z t = 2 \pi R$$

$$Z_1 t_1 = 2 \pi R_1$$

De donde:

$$t = \frac{2 \pi R}{Z}$$

$$t_1 = \frac{2 \pi R_1}{Z_1}$$

Cuyos valores sustituidos en la expresion anterior dan:

$$\frac{Z_1}{Z} = \frac{R_1 \operatorname{sen} \gamma_1}{R \operatorname{sen} \gamma} \dots \dots \dots (3)$$

Que en virtud de la (2) puede tambien escribirse:

$$\frac{Z_1}{Z} = \frac{n}{n_1}$$

Vemos pues segun la relacion (3) que en los engranajes helizoidales los números de dientes son proporcionales no á los radios de las ruedas como en los engranajes cilindricos ordinarios, sino á sus proyecciones sobre dos líneas tiradas normalmente á las hélices de los dientes.

En virtud de las componentes V' y V'_1 de las velocidades en sentido de la tangente comun á las dos hélices, los flancos de los dientes de una de las ruedas resbalan sobre los de la otra con una velocidad relativa igual á la suma de dichas componentes por hallarse dirigidas en sentido contrario; de modo que llamando c' dicha velocidad relativa, y atendiendo á los dos triángulos rectángulos que se forman en la figura se tiene evidentemente:

$$c' = V' + V'_1 = c (\cotg \gamma + \cotg \gamma_1) \dots \dots \dots (4)$$

$$\frac{c'}{c} = c'' = \cotg \gamma + \cotg \gamma_1$$

La consecuencia de este resbalamiento es una pérdida de trabajo y un desgaste bastante rápido. Por este motivo las ruedas helizoidales deben reservarse de preferencia para la trasmision de pequeños esfuerzos.

El mínimo de c'' ó sea de la relacion entre las velocidades ó desviaciones que tienen lugar en sentido del resbalamiento y del rodamiento para un ángulo dado de los ejes z , corresponderá al valor de los ángulos de inclinacion que anule el coeficiente diferencial de primer orden, con tal que el de segundo orden resulte positivo.

Diferenciando pues la expresion anterior resulta:

$$d c'' = -\frac{d \gamma}{\operatorname{sen}^2 \gamma} - \frac{d \gamma_1}{\operatorname{sen}^2 \gamma_1}$$

Mas la ecuacion (1) $\gamma + \gamma_1 + z = 180^\circ$, tomada para un valor dado z del ángulo de los ejes nos da:

$$\gamma_1 = 180^\circ - \gamma - z; \quad \text{y por consiguiente:}$$

$$d \gamma_1 = -d \gamma;$$

lo que demuestra tambien la figura; pues hallándose formados dichos ángulos por la tangente comun experimentan variaciones de signos contrarios.

Haciendo pues dicha sustitucion, é igualando á cero el coeficiente diferencial de primer orden se tiene:

$$\begin{aligned} d c'' &= -\frac{d \gamma}{\operatorname{sen}^2 \gamma} + \frac{d \gamma}{\operatorname{sen}^2 \gamma_1} \\ \frac{d c''}{d \gamma} &= -\frac{1}{\operatorname{sen}^2 \gamma} + \frac{1}{\operatorname{sen}^2 \gamma_1} = 0 \\ \frac{1}{\operatorname{sen}^2 \gamma_1} &= \frac{1}{\operatorname{sen}^2 \gamma} \end{aligned}$$

Y por consiguiente:

$$\operatorname{sen} \gamma_1 = \operatorname{sen} \gamma \text{ y } \gamma_1 = \gamma$$

Si hallamos ahora el coeficiente diferencial de segundo orden atendiendo que $d \gamma_1 = -d \gamma$; y sustituimos luego $\gamma_1 = \gamma$ resulta:

$$\frac{d^2 c''}{d \gamma^2} = \frac{2 \operatorname{sen} \gamma \cos \gamma}{\operatorname{sen}^4 \gamma} + \frac{2 \operatorname{sen} \gamma \cos \gamma}{\operatorname{sen}^4 \gamma} = \frac{4 \cos \gamma}{\operatorname{sen}^3 \gamma}$$

De manera que el mínimo de c'' se verifica cuando $\gamma = \gamma_1$ y tiene por valor:

$$\begin{aligned} c'' &= \frac{c'}{c} = 2 \cotg \gamma & \text{De donde:} \\ c' &= 2 c \cotang \gamma \end{aligned}$$

En este caso la normal c á los flancos de los dientes divide en dos partes iguales el ángulo formado por los planos medios de las dos ruedas.

Haciendo variar ahora entre los límites posibles los ángulos de inclinacion γ y γ_1 de los filetes, y alguna de las otras cantidades que figuran en las relaciones generales que hemos determinado, se obtienen para los engranajes helizoidales una variedad de disposiciones bastante grande, como se deduce del siguiente análisis, en el cual indicamos para los diferentes casos el método de cálculo mas conveniente.

1.º *Caso general.*—Los datos para este caso son: la relacion del número de vueltas para las dos ruedas $\frac{n_1}{n} = \frac{1}{n}$; el ángulo de los ejes α , y la mas corta distancia entre estos ejes a que es igual á la suma de los radios, ó sea $a = R + R_1$; debiendo fijarse además uno de los ángulos de inclinacion, por ejemplo γ .

La fórmula (1) $\gamma + \gamma_1 + \alpha = 180^\circ$ nos dará:

$$\gamma_1 = 180^\circ - \gamma - \alpha$$

De la relacion (2) $\frac{n_1}{n} = \frac{R \operatorname{sen} \gamma}{R_1 \operatorname{sen} \gamma_1}$, se deduce:

$$\frac{R}{R_1} = \frac{n_1 \operatorname{sen} \gamma_1}{n \operatorname{sen} \gamma} = \frac{\operatorname{sen} \gamma_1}{\operatorname{sen} \gamma} \cdot \frac{1}{n};$$

cuya expresion nos permite determinar R y R_1 ; pues siendo la mas corta distancia entre los ejes a igual á la suma de dichos radios, se tiene evidentemente:

$$R_1 + R = a; \quad R_1 \left(1 + \frac{R}{R_1}\right) = a \quad \text{luego:}$$

$$R_1 = \frac{a}{1 + \frac{R}{R_1}}; \quad R = a - R_1$$

Fijando ahora el número de dientes Z y Z_1 de cada rueda que debe satisfacer á la relacion (3).

$$\frac{Z_1}{Z} = \frac{R_1 \text{ sen. } \gamma_1}{R \text{ sen. } \gamma} = \frac{n}{n_1},$$

ó calculando previamente el paso τ contado normalmente á los dientes, por las fórmulas de resistencia de materiales, teniendo en cuenta el esfuerzo que las ruedas deben transmitir, se tiene:

$$\tau = t \text{ sen. } \gamma = t_1 \text{ sen. } \gamma_1 \quad \text{ó bien:}$$

$$\tau = \frac{2 \pi R}{Z} \text{ sen. } \gamma = \frac{2 \pi R_1}{Z_1} \text{ sen. } \gamma_1;$$

cuya ecuacion permite calcular el paso τ conocido el número de dientes; ó este número de dientes si se calcula previamente el paso como hemos indicado; pues en este último caso se deduce:

$$Z = \frac{2 \pi R}{\tau} \text{ sen. } \gamma \quad Z_1 = \frac{2 \pi R_1}{\tau} \text{ sen. } \gamma_1$$

La longitud de los pasos t y t_1 de cada rueda, medidos sobre el círculo que forma la seccion recta de los cilindros primitivos, tendrá por valor:

$$t = \frac{\tau}{\text{sen. } \gamma} \quad t_1 = \frac{\tau}{\text{sen. } \gamma_1}$$

Y por fin, la velocidad de resbalamiento de los dientes será:

$$c' = c (\cotg. \gamma + \cotg. \gamma_1);$$

expresada en funcion de la velocidad normal ó de rodamiento c .

2.º Si se quiere reducir á su mínimo el resbalamiento es preciso tomar $\gamma = \gamma_1$ segun lo demostrado anteriormente, y en este caso la ecuacion (1) se convierte en:

$$2\gamma + \alpha = 180^\circ$$

De donde:

$$\gamma = \gamma_1 = \frac{180^\circ - \alpha}{2}$$

Se tiene entonces como en el caso general para la determinacion de los otros elementos:

$$\frac{R}{R_1} = \frac{\text{sen. } \gamma}{\text{sen. } \gamma} \cdot \frac{n_1}{n} = \frac{\text{sen. } \gamma}{\text{sen. } \gamma} \cdot \frac{1}{n} = \frac{1}{n}$$

$$R + R_1 = a; \quad R_1 = \frac{a}{1 + \frac{R}{R_1}};$$

$$R = a - R_1$$

$$\tau = t \text{ sen. } \gamma = \frac{2 \pi R}{Z} \text{ sen. } \gamma; \quad t = t_1 = \frac{\tau}{\text{sen. } \gamma}$$

$$c' = 2 c \cotg. \gamma$$

3.º Para obtener mas facilidad en la ejecucion supongamos $\gamma_1 = 90^\circ$, figura 2, cuya hipótesis trasforma en generatrices del cilindro primitivo las hélices de una de las ruedas; y esta se convierte por lo tanto en una rueda recta ordinaria; tendremos entonces:

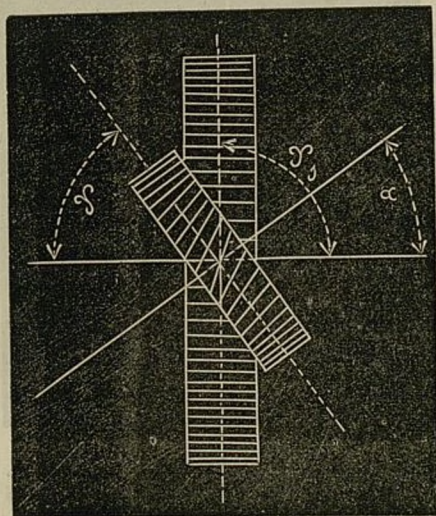


Figura 2.

$$\gamma = 180^\circ - 90^\circ - \alpha = 90^\circ - \alpha$$

Y se determinarán luego los demás elementos del engranaje como en el caso general.

4.º Si en lugar de la menor distancia a entre los ejes que es igual á la suma de los radios de los cilindros primitivos, se da el paso τ perpendicular á los filetes, lo que se hace ordinariamente para las ruedas talladas á máquina, se eligen entonces los ángulos de inclinación γ, γ_1 , de modo que se verifique siempre $\gamma + \gamma_1 + \alpha = 180^\circ$, y el

número de dientes que debè satisfacer á la relacion $\frac{Z}{Z_1} = \frac{n_1}{n} = \frac{1}{\tau}$; y se tiene evidentemente:

$$Z t = 2 \pi R;$$

$$Z_1 t_1 = 2 \pi R_1$$

$$t = \frac{\tau}{\text{sen. } \gamma};$$

$$t_1 = \frac{\tau}{\text{sen. } \gamma_1}$$

De donde:

$$Z \tau = 2 \pi R \text{ sen. } \gamma;$$

$$Z_1 \tau = 2 \pi R_1 \text{ sen. } \gamma_1$$

y por consiguiente:

$$R = \frac{Z \tau}{2 \pi \text{ sen. } \gamma};$$

$$R_1 = \frac{Z_1 \tau}{2 \pi \text{ sen. } \gamma_1}$$

Se puede igualmente dar R y τ ; en este caso γ no es arbitrario; se tiene en efecto:

$$\text{sen. } \gamma = \frac{Z \tau}{2 \pi R}; \quad \gamma_1 = 180^\circ - \alpha - \gamma; \quad R_1 = \frac{Z_1 \tau}{2 \pi \text{ sen. } \gamma_1}$$

5.º Supongamos el ángulo de los ejes $\alpha = 90^\circ$ figura 3, y que el número de dientes sea el mismo para ambas ruedas, es decir, $Z = Z_1$. Para reducir el resbalamiento al mínimo hagamos además $\gamma = \gamma_1 = \frac{180^\circ - \alpha}{2} = \frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ$. En este caso las dos ruedas son iguales, ambas fileteadas á izquierda, ó

bien á derecha como en la figura. La velocidad de resbalamiento será $c' = 2c \cotg. 45^\circ = 2c$.

6.º En el caso en que se tenga $\alpha = 0$ fig. 4, es decir, si los ejes son paralelos, el engranaje se reduce á dos ruedas rectas con dientes helicoidales; en este caso la ecuacion $\gamma + \gamma_1 + \alpha = 180^\circ$ reduciéndose á $\gamma + \gamma_1 = 180^\circ$, resulta que una de las ruedas se halla siempre fileteada á izquierda, y la otra á derecha. En cuanto á la velocidad de resbalamiento $c' = c (\cotg. \gamma + \cotg. \gamma_1)$, resulta nula; pues las dos cotangentes son iguales y de signos contrarios.

Comprendida la teoría general y su aplicacion á los ejemplos anteriores, ninguna dificultad puede ofrecer la inteligencia de otros casos límites de los engranajes helicoidales que analiza el profesor Reuleaux; de los cuales se deducen una serie de disposiciones dignas de llamar la atencion; entre ellas varios sistemas de rosca engranando con cremallera; de dos cremalleras oblicuas ó en ángulo recto engranando entre sí; la cremallera rotativa usada frecuentemente en ciertos reguladores; y varias modificaciones del tornillo sin fin considerado como caso particular de los engranajes helicoidales. Resalta entre estas últimas la rueda á engranaje interior con tornillo sin fin usada en el reloj astronómico de Praga, y la disposicion empleada en el alisador vertical para cilindros de máquinas de vapor de M. Stehelin, en el cual la rosca sin fin es la pieza hueca constituyendo una especie de tuerca, y la rueda es á dentadura exterior.

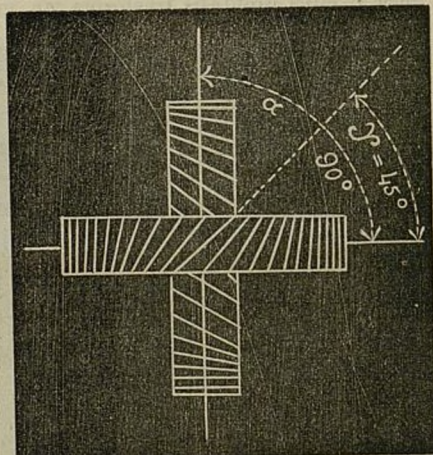


Figura 3.

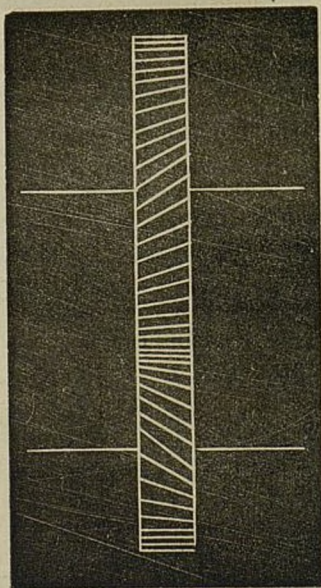


Figura 4.

Dentadura de las ruedas helicoidales.—Los dientes de las ruedas helicoidales son generalmente tallados á máquina por medio de fresa. Este resultado puede obtenerse por medio de un torno de puntas sobre cuyo portaútil se coloca la fresa oblicuamente. El procedimiento es análogo al que se

gulos rectángulos $C b F$ y $C b E$ que son evidentemente semejantes nos dan la relacion:

$$\frac{CF}{Cb} = \frac{Cb}{CE} \quad \text{De donde se deducé llamando } r \text{ al radio de curvatura: } CF = 2r = \frac{Cb^2}{CE}$$

Pero se tiene igualmente considerando como rectilíneo el arco de círculo infinitamente pequeño CB que se confunde por lo tanto con su cuerda:

$$\overline{CB^2} = CG \times CE \quad \text{Cuya relacion designando por } R \text{ el radio } OG \text{ del cilindro nos da:}$$

$$CG = 2R = \frac{\overline{CB^2}}{CE}$$

Dividiendo las dos últimas igualdades se tiene:

$$\frac{r}{R} = \left(\frac{Cb}{CB} \right)^2$$

Y observando que CB es la proyeccion de la recta $C' B' = Cb$ podemos escribir:

$$\frac{CB}{Cb} = \cos. \epsilon$$

siendo ϵ el ángulo de inclinacion. Se tendrá pues para el radio de curvatura de la hélice en un punto cualquiera de esta curva:

$$r = R \left(\frac{Cb}{CB} \right)^2 = \frac{R}{\left(\frac{CB}{Cb} \right)^2} = \frac{R}{\cos.^2 \epsilon}$$

Aplicando ahora este resultado al caso de los engranajes helizoidales, observemos que el ángulo de inclinacion ϵ de la hélice complementaria es igual á $90^\circ - \gamma$, siendo γ como anteriormente el ángulo de inclinacion de los filetes de los dientes; y que por consiguiente los radios de curvatura que debemos emplear se hallan dados por las expresiones:

$$r = \frac{R}{\text{sen}^2 \gamma}; \quad r_1 = \frac{R_1}{\text{sen}^2 \gamma_1}$$

Estos valores deben usarse como radios de los círculos primitivos de dos ruedas cilíndricas rectas auxiliares ó hipotéticas con el paso π ; la forma que se obtenga para los dientes de estas ruedas aplicando uno de los procedimientos de dentadura que se demuestran en la teoría de los engranajes rectos, será la que conviene al perfil normal de los filetes de la rueda heli-



zoidal; y el hueco obtenido entre dos dientes corresponderá exactamente al perfil de la fresa, como indica la figura 6.

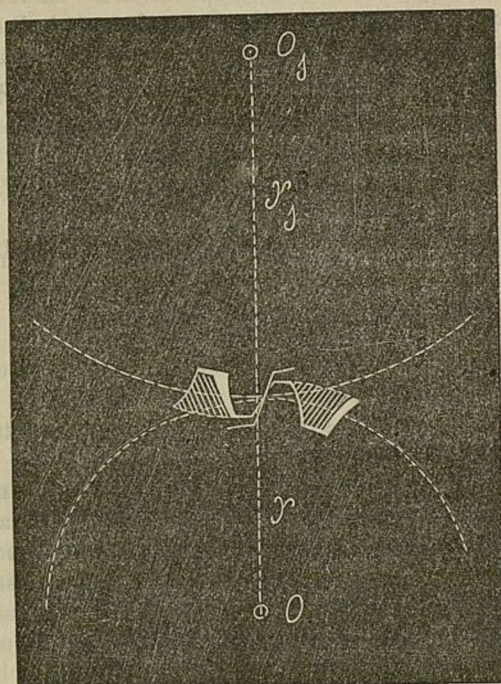


Figura 6.

Las resistencias debidas al frotamiento en las ruedas helizoidales son frecuentemente muy considerables, y se componen de dos partes: 1.º El frotamiento ordinario de los dientes que es próximamente el mismo que tendria lugar en las ruedas hipotéticas ó auxiliares. 2.º El que proviene del resbalamiento de los flancos; de cuya magnitud puede dar una idea el valor c' de la velocidad de resbalamiento. Una tercera pérdida de trabajo en estas ruedas depende de las componentes laterales que obran en la direccion de los ejes, y producen un aumento de rozamiento en los gorrones.

El punto de vista exclusivamente cinemático bajo el que hemos considerado la teoría de los engranajes helizoidales, no nos permite extendernos en el cálculo de estas diferentes pérdidas de trabajo; y repetiremos únicamente por conclusion, que deben reservarse de preferencia dichas ruedas para los casos en que el esfuerzo á transmitir es poco considerable.

Tales son los principios en que está basada la teoría de las ruedas cilíndricas á dientes helizoidales, cuyos resultados se hallan consignados en el

Formulario del profesor Reuleaux. Nada mas lejos de nuestra mente que el pretender introducir adiciones en la obra citada, cuyo mérito indisputable se halla reconocido por todos los ingenieros; pero si los desarrollos que hemos presentado pudieran facilitar la aplicacion de las luminosas ideas y métodos de cálculo que expone el eminente profesor de la Escuela industrial de Berlin para el establecimiento de dichos engranajes, quedaria conseguido el único objeto que nos ha impulsado á escribir este artículo.

NUEVA TEORÍA DE LA RESISTENCIA DE LAS VIGAS. ⁽¹⁾

Todos los ingenieros conocen las dificultades que ofrece el estudio de la flexion de los sólidos, y especialmente el que se refiere al cálculo de las vigas metálicas destinadas á los trabajos de arte, que constituyen la aplicacion industrial más importante de esta teoría.

Estas dificultades dimanar principalmente de que, en la mayor parte de los problemas á que dan lugar estas aplicaciones, se presentan como incógnitas ciertas reacciones que no es posible determinar sino teniendo en cuenta la deformacion, y las fórmulas que hacen conocer esta deformacion han quedado complicadas, y esto á pesar de que, en el actual estado de los métodos, no se prestan á una solucion práctica de los problemas propuestos de un modo general. Así no queda otro medio que el de las hipótesis, tales como la de la constancia de los momentos de inercia y de las secciones y la de la reparticion uniforme de las cargas, hipótesis que, á consecuencia de los hábitos contraidos, ya no sorprenden á pesar de su desacuerdo con la realidad.

En el estado actual de la cuestion, seria de desear que se pudiese establecer una fórmula general, que permitiese, si se juzga útil, prescindir de hipótesis sobre el modo de reparticion de las cargas ó sobre las dimensiones de la viga, pero al mismo tiempo de una forma que hiciese práctica la aplicacion de aquella, empleando los procedimientos familiares á los ingenieros. Seria tambien de desear que dicha fórmula fuese fácil de retener ó deducir.

Creemos haber alcanzado este resultado, por la obtencion de una fórmula, despojada de las hipótesis precedentes, susceptible de ser traducida en lengua vulgar y demostrada, en caso necesario, de un modo elemental.

(1) Comunicada á la Asociacion de Ingenieros civiles de Paris, en sesion del día 6 de Agosto de 1880 por M. Clerc.

Principio del método.

El perfeccionamiento que proponemos consiste, en principio, en un nuevo modo de demostración de la fórmula concerniente á la deformación de las vigas, cuyo método puede igualmente aplicarse á las vigas curvas y á las vigas rectas.

En lo concerniente á las vigas rectas, por ejemplo, establecemos, por una demostración elemental, que el movimiento vertical relativo de dos puntos A y B de una viga puede representarse por la expresión del momento de una superficie cuyas ordenadas tuviesen los valores de $\frac{m}{EI}$ entre el punto A y el punto B. Esta superficie se supone que gira al rededor de un eje que pasa por uno de los puntos considerados.

La fórmula de la deformación se escribe entonces abreviadamente:

$$h = \text{mom.} \frac{A}{B} \frac{m}{EI}$$

h , expresa el movimiento relativo de los dos puntos;

m , el momento de flexión para un punto cualquiera situado entre A y B;

I , el momento de inercia de la sección en el mismo punto;

E , el coeficiente de elasticidad de la materia de la viga.

Los índices A y B dan á conocer los límites entre los cuales se debe tomar el momento de la superficie, y el índice superior A, la posición del eje al rededor del cual se considera que gira la superficie.

No debe atribuirse, sin embargo, ninguna significación geométrica ó mecánica á esta expresión del momento de una superficie, que no interviene aquí sino para indicar, de una manera muy clara, las operaciones que se han de efectuar al propio tiempo que los límites entre los cuales debe operarse.

Aplicación de la fórmula á las vigas continuas.

Una de las aplicaciones más importantes de las fórmulas de la deformación es la que se ha hecho á la investigación de los valores de los momentos de flexión sobre los apoyos de una viga continua.

El valor de estos momentos se determina habitualmente por medio de la fórmula de Clapeyron, que supone las secciones constantes y las cargas uniformemente repartidas. Esta fórmula se escribe así:

$$(H) \quad \frac{m_A \times l}{A} + \frac{2m_B(l+l')}{B} + \frac{m_C l'}{C} = \frac{1}{4} p l^3 + \frac{1}{4} p' l'^3$$

m_A, m_B, m_C , representan los valores de los momentos sobre los tres apoyos
A B C

consecutivos de dos tramos contiguos;

l y l' son las longitudes de estos tramos;

p y p' son las cargas por metro en los tramos.

El empleo de nuestra fórmula general nos ha conducido á esta otra fórmula, entre los mismos momentos :

$$(L) \left(\frac{MB}{l} - \frac{JB}{l^2} \right) \frac{A}{m} + \left(\frac{JB}{l^2} + \frac{JB}{l^2} \right) \frac{B}{m} + \left(\frac{MB}{l} - \frac{JB}{l^2} \right) \frac{m}{C}$$

$$= mom. \frac{A}{B} \frac{M_1}{EI} + mom. \frac{C}{B} \frac{M_1}{EI} + \frac{y_1 - y_2}{l} + \frac{y_3 - y_2}{l}$$

ecuacion absolutamente general, y que no supone nada, ni sobre la reparticion de las cargas, ni sobre la disposicion de la materia en la viga.

Los números M y J representan, el primero el momento, y el segundo el momento de inercia de una superficie cuyas ordenadas son los valores de $\frac{1}{EI}$. En la práctica, estas superficies están compuestas de elementos simples, y el cálculo de estos coeficientes es fácil; las letras M_1 representan los valores de los momentos que producirían las cargas en los tramos considerados aisladamente, y como si estos tramos estuviesen serrados sobre sus apoyos, valores que, en los diversos casos, se saben determinar *á priori*.

Los valores de y son relativos á las diferencias de nivel que han podido tener lugar en los apoyos.

Aplicaciones numéricas. — Consecuencias.

La primera ventaja que se puede obtener empleando las fórmulas así generalizadas, consiste, sin duda, en la comprobacion de los resultados á que conduce el empleo de las fórmulas restringidas.

Hé aquí una de las consecuencias á que nos ha conducido semejante verificación.

Hemos examinado el caso de una viga de tres tramos iguales de 40 metros de longitud cada uno, calculada para soportar un peso muerto de 1000 kilogramos por metro y una sobrecarga de prueba de 2000 kilogramos; habiendo sido primitivamente establecida la viga con todas las hipótesis más desfavorables de sobrecarga.

Segun estos datos, y suponiendo desde luego las secciones constantes y un peso uniformemente repartido á razon de 3000 kilogramos por metro, sobre los tres tramos, hemos hallado, para el valor del momento sobre cada pilar, la cifra de 480 toneladas métricas.

Por otra parte, teniendo en cuenta las variaciones de las secciones, este valor, calculado en promedio por nuestra fórmula general, se ha reducido á 450 toneladas métricas.

La diferencia es de 6,2 por 100 próximamente, resultando un aumento correspondiente para los valores de los momentos en medio de los tramos.

En otras aplicaciones esta diferencia no ha sido superior á la cifra arriba

indicada, y diremos que en general es bastante pequeña sin ser absolutamente despreciable. Ciertas condiciones excepcionales pueden aumentarla ó disminuirla.

Efecto de los desniveles en los apoyos de las vigas continuas.

Para terminar llamaremos la atencion sobre el efecto que pueden producir los desniveles que provienen de la deformacion en los apoyos de las vigas continuas, efecto que, en nuestra opinion, ha sido muy exagerado.

Es absolutamente indispensable, para estudiar esta deformacion, introducir en los cálculos los valores de los momentos de inercia de las secciones, que dan la medida de la flexibilidad de la viga.

M. Bresse, en su obra muy notable y conocida sobre las vigas continuas, ha tratado el caso de los desniveles, y ha hecho una aplicacion á una viga en tres tramos iguales de 40 metros de longitud, suponiendo la seccion constante, y calculada por un momento de flexion tomado arbitrariamente é igual á un máximo, y tomando el coeficiente R igual á $3^{kg} \times 10^6$. En estas condiciones M. Bresse ha hallado que, para duplicar el momento sobre un pilar, bastaria una deformacion de 0^m05 entre los dos pilares, combinada con una deformacion de 0^m25 para cada uno de los estribos.

Por nuestra parte, y empleando nuestra fórmula general, hemos hallado que, respecto á la viga establecida en las condiciones definidas más arriba, y empleando los coeficientes usuales, seria preciso, para producir el mismo resultado, una deformacion de 0^m22 entre los dos pilares combinada con una de 0^m11 para cada estribo. Notemos que el trabajo del metal no se hallará, por esto, duplicado en la seccion considerada.

Esta diferencia relativamente notable entre estos últimos resultados y los obtenidos por M. Bresse, debe atribuirse para una parte (mitad próximamente), á la eleccion de los coeficientes, y para el resto, al valor del momento resistente medio de la viga, tomado arbitrariamente en el primer caso.

Como quiera que sea, no se trata ya aquí de una deformacion que pueda producirse fortuitamente y subsistir sin que se la perciba, y este es un punto muy importante.

Se sabe que un cierto número de ingenieros, preocupados de este efecto de los desniveles, se muestran poco favorables, y algunos completamente opuestos, al empleo de las vigas continuas. Y sin embargo, nada más sencillo que prever, en un proyecto, el desnivel que se juzgase posible, y añadir metal en ciertos puntos, como se hace respecto á los tramos que deben hallarse en falso durante la instalacion. El gasto que ocasionará esta adiccion de metal casi nunca será comparable á la economía que resulta de la posibilidad de operar la instalacion de la viga.

Por lo demás, interesa no rechazar á causa de inconvenientes que no han sido bien estudiados, y que, en todo caso, no son irremediables, una solucion tan práctica como la de las vigas continuas que ofrece tan gran ventaja bajo el punto de vista de su facilidad de instalacion en la obra.

Para nosotros es indudable que un estudio más profundo de asunto, hará desaparecer toda prevencion.

M. Dallot no cree que la posibilidad de la deformacion en los apoyos sea un argumento contra el empleo de las vigas continuas, en atencion á que basta, para precaver todo inconveniente de este género, colocar bajo las partes de los apoyos aparejos que permitan compensar las variaciones de nivel.

M. de Comberousse, recordando los precedentes de la cuestion, dice que, si bien es cierto que se debe á Clapeyron la fórmula de los tres momentos, Bélanger la ha estendido y generalizado, teniendo en cuenta las diferencias de nivel de los puntos de apoyo; M. Clerc acaba de dar un paso más en la cuestion dejando completamente arbitraria la reparticion de las cargas y de las secciones. M. Clerc ha tenido razon en preconizar las vigas continuas bajo el punto de vista de su lanzamiento ó instalacion, pero estas vigas ¿no ofrecen algunas desventajas, ya á causa de las variaciones del sentido de los esfuerzos sufridos por el metal, ya bajo el punto de vista militar, cuando la destruccion de una parte puede ocasionar la ruina entera de la obra, lo que no se verifica con las vigas discontinuas? En cuanto á las vibraciones, es preciso tenerlas en cuenta en las dos clases de vigas. En todo caso, la cuestion de la preferencia que se ha de dar á las vigas continuas ó discontinuas, no parece que se haya resuelto todavía.

M. Dallot opina que la ventaja pertenece incontestablemente á las vigas continuas; largos años hace que viene sosteniendo esta opinion, que es la de todos los ingenieros que se ocupan de los puentes metálicos bajo el punto de vista práctico. Las alternativas de traccion y de compresion no tienen ninguna importancia, si se considera el pequeño valor del coeficiente durante el trabajo del metal.

Bajo el aspecto militar, la destruccion más completa es la mejor, porque, atendidos los perfeccionamientos de los útiles y del material de los ejércitos modernos en campaña, un solo tramo destruido seria fácil y prontamente reparado en la mayor parte de los casos. Por lo que respecta á las vibraciones, la ventaja pertenecè aun evidentemente á la viga continua, que opone á las vibraciones producidas por el paso de un tren, una masa mucho más considerable.

M. de Comberousse no es de parecer que todos los ingenieros estén tan unánimes, como cree M. Dallot, en la preferencia que debe darse á las vigas continuas; conoce, por su parte, ingenieros experimentados que no son ni con mucho tan absolutos; pero no queria suscitar aisladamente una cuestion que considera delicada; queria simplemente llamar la atencion de la Asociacion sobre el trabajo de M. Clerc. La introduccion de lo que el autor de la comunicacion llama el momento de una superficie le parece armonizar muy felizmente con las construcciones gráficas mediante las cuales se resumen hoy los cálculos sobre los puentes metálicos, y M. Clerc sacará indudablemente partido de él en la continuacion de sus interesantes estudios.

Precaucion Sanitaria para los plomistas.—En la Seccion química de la Sociedad de Historia natural y Terapéutica del Bajo Rhin viene consignado el siguiente suelto:

Un plomista dedicado al trabajo de la soldadura autógena ó sea en practicar la soldadura del plomo con auxilio del soplete alimentado por el gas hidrógeno y el aire, enfermó gravemente aquejándole dolores en el estómago y presentándose los síntomas de intoxicacion arsenical; hubo que medicarle durante algun tiempo para curarle las consecuencias del principio de envenenamiento por el arsénico.

El accidente tiene una explicacion perfecta atendiendo á que la presencia de pequeñas cantidades de arsénico es frecuente en el zinc, ó en el ácido sulfúrico del comercio, sustancias de que se echa mano para la produccion del gas hidrógeno que sirve para alimentar el soplete.

Para prevenir la accion deletérea sobre el organismo, aconséjase á los «soldadores plomistas autógenos» hagan circular el gas antes de su combustion por un pequeño recipiente ó frasco lavador adaptado al gasómetro y que contenga una disolucion de sulfato de cobre el cual descompondrá todo el hidrógeno arseniado, precipitando el arsénico al estado de arseniuro de cobre. Creemos muy recomendable este procedimiento que por su sencillez es sumamente útil á los industriales, tales como los fabricantes de ácidos, refinarias de petróleo, y demás que muy amenudo deben emprender trabajos por la soldadura autógena.

Del *Chemik. Ztg.*

Higiene pública.—LOS PREPARADOS SALICÍLICOS.—El ministro de Agricultura y de Comercio de Francia á dirigido á los Prefectos la siguiente circular: París 7 de Febrero de 1881.—Señor Prefecto: Háse llamado la atencion de la Administracion sobre el peligro que puede ofrecer á la salud pública el empleo del ácido salicilico para la conservacion de las sustancias alimenticias sólidas ó líquidas.

Sometida la cuestion al comité consultivo de higiene pública de Francia ha hecho de ello un estudio completo, habiéndose analizado en el laboratorio Municipal de la villa de París vários productos que contenian ácido salicilico, resultando que esta sustancia es peligrosa no solo por los efectos directos que produce sobre el organismo, sino tambien indirectamente porque permite la introduccion fraudulenta en las materias alimenticias, de otras sustancias nocivas ó cuando ménos mal sanas, sobretudo en los vinos de pasas y en la cerveza.

El comité declara en conclusion que debe considerarse como sospechosa toda sustancia alimenticia sólida, ó toda bebida que contenga una cantidad cualquiera de ácido salicilico ó de uno de sus derivados; y que ha lugar á prohibir su venta.

Este aviso que me ha parecido fundado en todos sus extremos, traza el deber de la autoridad administrativa, guardadora de los intereses de la salud pública.

Se os invita en consecuencia á tomar dentro los límites de vuestra Prefectura un acuerdo conforme al modelo adjunto y en los términos de que se prohiba la venta de toda sustancia alimenticia líquida ó sólida que contenga una cantidad cualquiera de ácido salicilico ó de uno de sus derivados.

Espero dareis la mayor publicidad á vuestra orden invitando á los señores

Inspectores de farmacia se aseguren de que los alimentos sometidos á su inspeccion están exentos de ácido salicilico.

Os suplico me acuseis recibo de la presente circular.

Recibid señor Prefecto la seguridad de mi consideracion distinguida.

El ministro de Agricultura y Comercio.— P. TIRARD.

PARTE OFICIAL.

La *Gaceta* del dia 8 publicó el Real decreto creando una Junta central encargada de preparar todo lo necesario para convocar en breve la Exposicion general española de la Industria y Artes. Está concebida en estos términos:

«Conformándome con lo propuesto por el Presidente de mi Consejo de ministros, de acuerdo con el mismo Consejo,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se crea en Madrid una Junta central encargada de preparar todo lo necesario para convocar en breve plazo la Exposicion general española de la Industria y de las Artes, é investida de amplias facultades para recaudar los recursos que se le señalen, atender á los gastos, abrir concursos, elegir proyectos, levantar edificios y formar programas.

Art. 2.º La Junta será presidida por un comisario regio, encargado de ejecutar sus acuerdos, y que tendrá cerca de la misma y de las autoridades la representacion del Gobierno. La Junta adoptará sus acuerdos por mayoría de los asistentes á sus reuniones.

Art. 3.º La Junta procederá con urgencia á abrir un concurso para recibir proyectos, fijando previamente las condiciones generales que han de llenar, y elegido el que mejor las reuna á su juicio, sacará á subasta ó concurso la construccion del edificio de carácter permanente, destinado á la Exposicion. Acordará asimismo oportunamente las obras accesorias que la instalacion de aquella reclame.

Art 4.º La Junta, tan luego como lo crea oportuno, acordará el dia para el cual debe convocarse la Exposicion, y lo propondrá al Gobierno para que tenga debido efecto por medio de Real decreto.

Art. 5.º Se destinan á sufragar los gastos que irrogue la Exposicion:

Primero. Los productos líquidos de las tres extracciones extraordinarias de grandes premios de la lotería de la Península y otras tres de la Isla de Cuba, concedidas por Real decreto de 5 de Noviembre de 1872. Realizada ya la primera y anunciada la segunda, se fijará la tercera de acuerdo con la Direccion de Rentas. Las épocas en que han de celebrarse las tres de la isla de Cuba se señalarán de acuerdo con el Ministerio de Ultramar.

Segundo. La mitad del aumento que sobre el tipo del año en que se celebre la Exposicion produzca el arbitrio de consumos de Madrid, subsidio que fué votado por el Ayuntamiento de la capital, á más de la concesion pronta y eficaz de todos los servicios municipales que exigen las construcciones.

Tercero. La suma de un millon de pesetas concedida por la Diputacion Provincial de Madrid en 1872, y cuyo pago habrá de verificarse en la forma en que entonces fué acordado.

Cuarto. El producto de las entradas á la Exposicion, venta de catálogos, copias fotográficas, alquileres de tiendas y espectáculos, con todos los aprovechamientos que son de uso en este género de exhibiciones.

Art. 6.º A medida que los fondos se recauden, ingresarán en el Banco de España, á disposicion esclusiva de la Junta, la cual queda facultada para obtener anticipaciones, acudiendo al crédito en la cantidad que considere necesaria para las obras con la garantia de los recursos que queden por cobrar. El Ayuntamiento de Madrid hará entrega á la Junta de los productos que conserve de la primera loteria, del líquido que obtenga en la que está anunciada, y pondrá á disposicion de la misma el terreno adquirido.

Art. 7.º La Junta formará y someterá á la Real aprobacion los reglamentos y programas del certámen, las listas de personas que han de constituir la Junta de provincia y distrito, la plantilla de los funcionarios y auxiliares que se consideren necesarios para la ejecucion del proyecto, cuyos sueldos ó emolumentos se pagarán de los fondos de la Exposicion; y por último, fijará la forma y cuantía de todo género de recompensas.

Art. 8.º Terminada la Exposicion, la Junta rendirá cuenta detallada de ingresos y gastos al Gobierno, el que acordará la distribucion de los fondos que resulten sobrantes.

Art. 9.º La Junta podrá entenderse por medio del comisario regio, y para todo lo que se refiera á la Exposicion, con los gobernadores, autoridades representantes del Gobierno, así en la Peninsula como en las provincias de Ultramar y países extranjeros. Cuando se verifique la convocatoria, el Gobierno aumentará el número de individuos de la Junta con los que tenga á bien nombrar para formar la general y definitiva.

Art. 10. Los cargos de la Junta son honoríficos y gratuitos, pero no se exigirá de ninguno de sus miembros comision costosa ni servicio profesional sin que la propia Junta acuerde las indemnizaciones á que estos trabajos dan derecho.

Dado en Palacio á siete de Febrero de mil ochocientos ochenta y uno.—Alfonso.—El presidente del Consejo de ministros, Antonio Cánovas del Castillo.»

A continuacion publica tambien el periódico oficial el Real decreto nombrando los individuos que han de componer la referida Junta de la exposicion, el que á la letra dice así:

«Vengo en nombrar comisario regio presidente de la Junta central para la Exposicion general española de la Industria y de las Artes, con las atribuciones que le señala mi Real decreto de esta fecha, á D. Manuel Silvela; y vocales al duque de Fernan-Núñez, al marqués de Alcañices, al duque de Santoña, á D. José Fontagud Gargollo, á D. Manuel Becerra, á D. Segismundo Moret y Prendergast, á D. Venancio Gonzalez, á D. Buenaventura de Abarzuza, al marqués de Valdeiglesias, á D. Saturnino Estéban Collantes, á D. José Emilio de Santos, á D. José Castro y Serrano, á D. Fernando Jaqueto y al baron del Castillo de Chirel; y como vocales natos al presidente del Consejo Superior de Agricultura, Industria y Comercio, al alcalde presidente del Ayuntamiento de esta capital, al presidente de la Diputacion Provincial de Madrid, á los subsecretarios de la presidencia del consejo de ministros, de Gobernacion y de Ultramar, á los directores generales de Obras Públicas y de Agricultura, Industria y Comercio, al presidente de la Junta consultiva de Caminos canales y puertos, al de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, al de la Sociedad Económica Matritense, al director de la Escuela de Arquitectura, al presidente del Ateneo Matritense y al del Circulo Mercantil de Madrid.

Dado en Palacio á siete de Febrero de mil ochocientos ochenta y uno.—Al-

fonso.—El presidente del Consejo de ministros, Antonio Cánovas del Castillo.

Escuelas de Artes y oficios.—La Excm. Diputacion de esta provincia, en sesion del 24 de Enero último, aprobó el dictámen de la Comision de Fomento concebido en los términos siguientes:

1.º La Diputacion subvencionará, con fondos provinciales, el sostenimiento de Escuelas municipales de Artes y oficios, pudiendo la subvencion alcanzar hasta la tercera parte del déficit de los presupuestos de aquellas.

2.º Los Ayuntamientos que pretendan subvencion deberán acudir al Cuerpo provincial, presentando testimonio del acuerdo por el que se resuelva la creacion de la Escuela, el programa de las asignaturas que hayan de enseñarse, entre las que precisamente se habrá de comprender la de dibujo lineal, y el cuadro de los profesores encargados de ellas, los cuales deberán tener título profesional, y los presupuestos de gastos por personal y material é ingresos para el sostenimiento de la Escuela.

3.º La Diputacion, atendidas las circunstancias que concurran en cada peticion, resolverá conceder ó negar la subvencion, graduando, en caso afirmativo su importe, dentro del límite fijado en la base primera.

4.º La subvencion se satisfará por mitad, en 1.º de Setiembre y en 1.º de Marzo de cada año, y se entenderá otorgada por el plazo de cinco años, fenecido el cual podrá prorogarse á juicio de la Diputacion.

5.º Los ayuntamientos que obtengan subvencion, quedan obligados: 1.º A remitir al Cuerpo provincial, ántes del 15 de Marzo de cada año, copia autorizada de los presupuestos de la Escuela para el siguiente ejercicio económico; 2.º A rendir anualmente cuenta justificada á la Diputacion de los gastos é ingresos de la Escuela; 3.º A reintegrar al Erario provincial las sumas que hubiesen percibido del mismo, y que por cualquier motivo no resultasen debidamente invertidas; y 4.º A satisfacer la totalidad del importe de la excedencia que tal vez correspondiera á los profesores en los casos de supresion de la Escuela ó de alguna asignatura.

6.º Las Escuelas subvencionadas quedarán sometidas á la inspeccion y vigilancia de una Junta, compuesta de un señor diputado provincial, presidente de ella, y de dos profesores delegados, el uno por la Academia de Bellas Artes y el otro por la Direccion de la Escuela de Ingenieros industriales de esta ciudad, debiendo sujetarse á lo que la Diputacion, oida la expresada Junta, disponga respecto al régimen y direccion de las mismas Escuelas.

7.º No se concederá subvencion alguna á los Ayuntamientos que no se hallen al corriente de sus débitos al Tesoro provincial, ni se seguirá pagando la que se hubiese otorgado, si resultaren en descubierto cuando hubiesen de percibirla, hasta tanto que hayan solventado la deuda.

8.º Se entenderá caducada la subvencion que se hubiese concedido, desde el momento en que se falte á cualquiera de las obligaciones que se dejan consignadas en las anteriores bases.

Tambien se propone en el citado acuerdo que se trasladen las bases transcritas á los Ayuntamientos de Berga, Igualada, Manresa, Mataró, Sabadell, Tarasa, Villafranca y Villanueva.

Erratas: pág. 22 fig. 1. — dice R¹ debe decir R₁.

» » 31 » 6. — » γ, γ₁ » » γ, γ₁.

Barcelona: Imprenta de Damian Vilarnau, calle Condesa de Sobradiel, núm. 10.