



SUMARIO

La construcción económica a base de cemento y arena. — La soldadura eléctrica. — Crónica de la Agrupación: Construcción del edificio social. La Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Corporación Oficial. — Bibliografía. — Revista de Revistas. — Ofertas y demandas

La construcción económica a base de cemento y arena

III

Estudiada en el artículo anterior la pared hueca, vamos a ocuparnos ahora de otra parte muy interesante de los edificios, aquella que aumenta la superficie útil de los mismos, el Piso.

Por no apartarnos de la índole de este trabajo, nos ceñiremos a la exposición de diversos tipos de pisos a base de elementos previamente fabricados con nuestros materiales favoritos: el cemento y la arena (*).

La mayor ventaja de este sistema de pisos, estriba en la supresión o reducción a un mínimo, según los casos, de los encofrados, tan costosos, en la construcción de hormigón armado. Del encofrado de madera, se pierde aproximadamente una tercera parte en cada obra; además repre-

(*) Creemos oportuno indicar el buen uso que puede hacerse en la fabricación que nos ocupa de un material tan útil como modesto: la escoria.

La escoria de carbón, está formada por los cuerpos minerales del mismo, aglomerados durante la combustión. Es un cuerpo comparable a la arena silicea. Su precio es sumamente bajo, llegando en algunos casos a obtenerse gratis, pues hay industrias en que constituye una molestia, por la gran cantidad de ellas que llegan a acumularse. Las principales industrias que las producen en gran escala son: Altos hornos, ferrocarriles, fábricas de gas, ídem de electricidad, fundiciones de hierro, etc. etc.

El hormigón de escorias y cemento tiene como primordial ventaja su ligereza (su densidad varía de 1.000 a 1.250 kgs. m³, según el dosado y el grado de compresión a que se someta, en la fabricación del aglomerado), por lo cual está muy indicado su empleo en la construcción de pisos. Su porosidad, restringe algo su empleo, en lugares húmedos.

De 250 a 300 kgs. de cemento portland por m³ de escorias, dan un buen hormigón, adecuado al objeto antes citado. Debe emplearse poca agua.

En nuestro país empieza a utilizarse este elemento, principalmente para piezas de paramento interior (en muros AMBI (ver artículo anterior). El hormigón de escorias es clavable y se deja perforar fácilmente.

En muchas fábricas donde se produce escoria, se tira; aconsejamos efectuar algunas pruebas de hormigón de este material, en la seguridad de hallar resultados muy interesantes.

senta un capital de importancia, que debe tenerse empleado en el transcurso de la misma. De aquí que los sistemas de pisos que vamos a estudiar, al suprimir este elemento tan importante, se hacen económicos y muy apropiados para construcciones de viviendas, etc., en que esta ventaja sea la primordial.

Como en toda cuestión técnica el éxito de su aplicación estriba en la oportunidad de la misma, es decir, que nuestro estudio no pretende descartar la posibilidad de construir con economía a base de hormigón armado, que merece todos nuestros respetos, sino ayudar a la construcción económica, en aquellos casos en que el capital disponible no permite el lujo de construir a lo grande, o la importancia de la obra no da margen a la amortización de la madera, etc., etc.

Los pisos huecos que vamos a estudiar, dan un perfecto aislamiento, al calor, humedad y sonido, siendo aplicables a ellos en este sentido las características indicadas para las paredes huecas, en el artículo anterior. (Véase núm. 59 de TÉCNICA). Lo mismo puede decirse en el orden económico, ya que las piezas que los constituyen se fabrican en serie, son sumamente fáciles de colocación, etcétera, etcétera.

En caso de tener que practicar aberturas en el piso, el estar éste constituido por elementos, facilita grandemente la operación. Así mismo se alojan en ellos sin gran trabajo, toda clase de canalizaciones inherentes a un edificio. Otras ventajas se desprenden del detalle de su constitución.

Sistemas de pisos huecos.

Uno de los sistemas más generalizados, es el de dovelas huecas apoyadas en viguetas, ya sean

estas de hormigón armado, ya de hierro laminado.

La forma de las dovelas es muy variada, sobre todo en su enlace con las vigas.

Según la importancia del piso a construir, varía la distancia entre viguetas y con ella la anchura de las dovelas; su longitud y espesor están limitadas por la densidad del hormigón empleado, al objeto de hacerlas fácilmente manejables; se procura no pasar de 40 kgs. por pieza.

Para las cargas corrientes, no pasando de 500 kgs. por m.², las dovelas no son armadas; para pisos especiales destinados a industrias, etc., se arman fácilmente en el momento de su fabricación. Los fabricantes de estas piezas sirven ya el tipo conveniente a la sobrecarga que se les indica.

Los primitivos techos de este género, están constituidos por dovelas planas huecas, apoyadas en viguetas de hormigón armado. Como se desprende de la fig. A, su forma no es la más adecuada a

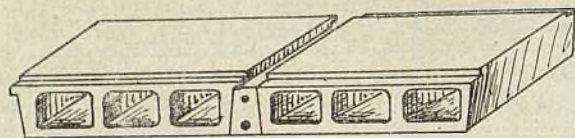


Fig. A

un buen aprovechamiento de las cualidades del hormigón; de ahí tal vez su fracaso. Por otra parte se fabricaban en moldes de madera y el desmoldeo era enojoso, debido a los hoyos correspondientes a los huecos. El tipo primitivo defectuoso en sus apoyos y sistema de unión a las vigas, ha sido modificado en forma más científica (fig. B). En todos los techos de este tipo las dovelas están formadas por dos planchas unidas por ta-

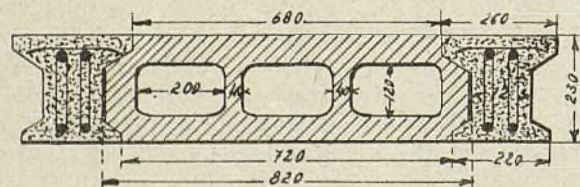


Fig. B

biques verticales en número variable, según su destino y la resistencia que se desee obtener, llegando en el límite a la dovela de un solo hueco tipo que se fabrica en la máquina Winget, estudiada en el artículo anterior; en la misma máquina, se fabrican los otros tipos de dovelas que vamos a citar a continuación.

Con el mismo utillaje necesario para la fabricación de bloques de ventilación se fabrica en la Winget, un tipo de dovela de doble cavidad de 68 cm. de luz y huecos de 25×16 cm. muy práctico para cargas normales.

Otros dos sistemas de pisos huecos son los formados a base de dovelas dobles (de una sola cavidad) y de dovelas sencillas.

Las formas y dimensiones de las dovelas pueden variar a gusto del fabricante, dentro de los límites establecidos por las dimensiones de la caja de moldeo de la máquina Winget, que son: 804×400×230; con los accesorios que corrientemente equipan a la máquina, pueden fabricarse

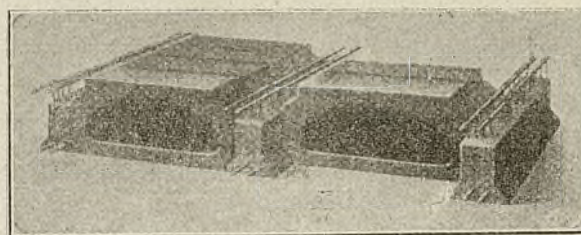


Fig. C

4 tipos de techos, tres a base de dovelas dobles y uno de dovelas sencillas.

Los primeros están destinados a pisos industriales por su gran resistencia, y están compuestos de dos piezas, la inferior plana por sus dos caras y achaflanada en el punto correspondiente al apoyo en la viga, lo cual permite darle una mayor sección en dicho punto y por tanto una mayor resistencia al esfuerzo cortante. La pieza superior es abovedada por su cara inferior y plana por encima, presentando como la otra unos chaflanes laterales, que tienen por objeto formar el ala superior de las vigas y dar así una mayor ligazón al conjunto del piso.

Las viguetas generalmente empleadas en la construcción de esta clase de pisos, son de hormigón armado, construidas previamente en su totalidad o en parte, según el tipo de piso. En el que nos ocupa, se colocan sin acabar, como se ve en la figura C. El montaje del piso se efectúa como sigue: Se colocan las viguetas a la distancia necesaria, (determinada por el tipo de la dovela); sobre ellas se apoyan las dovelas de fondo y encima y ligadas por un mortero rico en cemento, las dovelas superiores; en este punto queda terminado el encofrado, para hormigonar el resto de las viguetas, pero antes de hacerlo hay que pasar por los estribos que sobresalen de ellas, las varillas de acero que se han proyectado según la carga que deba soportar el piso (si se adquieren las viguetas el propio fabricante suministrará las varillas).

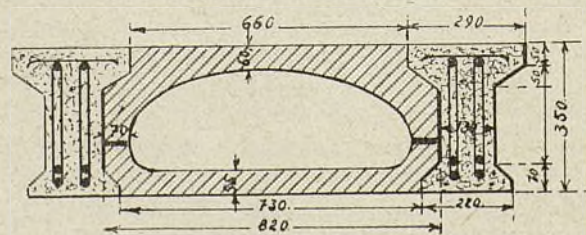


Fig. D

En la fig. D se ve un corte del piso terminado, con un espesor de 350 mm. Los otros dos

tipos citados, son similares. La distancia entre viguetas es la misma y las alturas, 230 y 470 mm. respectivamente.

Para pisos destinados a vivienda, es más corriente adoptar la dovela sencilla, es decir, sin cámara de aire, sacrificando muchas veces la gran ventaja que esta cámara reporta, en aras de la economía.

Estas dovelas, vienen a ser las placas superiores de los tipos de pisos antes descritos, aunque algo modificadas. Como se ve en la fig. E, las viguetas han de ser de forma distinta a las adoptadas antes. Son de forma T achaflanadas en ambos lados de su cabeza, para recibir el apoyo de las placas. Como se ve en la misma figura E, estas viguetas son completamente termi-

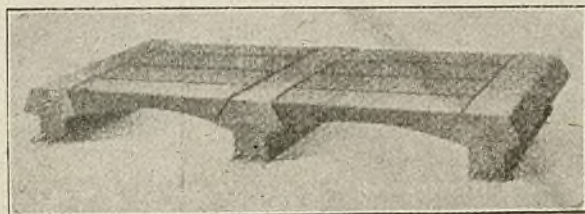


Fig. E

nadas antes de su colocación. En su parte inferior corre un listón de madera empotrado u otro dispositivo adecuado, para colocar cielo raso si así se desea. La obtención directa del mismo es una de las ventajas del piso antes estudiado.

Todos estos pisos, pueden construirse a base de vigas ordinarias de doble T. El ingenio del constructor, hallará seguramente muy diversas soluciones a este problema. Como orientación puede verse en la fig. F, un piso construido con dovelas Winget núm. 2 y viguetas doble T de 67 kgs. metro. Para el apoyo de las dovelas se han colocado unos listones de madera, atornillados al ala inferior de las vigas; puede sustituirse la madera por un estribo de hormigón.

El empleo de viguetas de hierro, puede ser de absoluta necesidad en algunos casos, pero no es

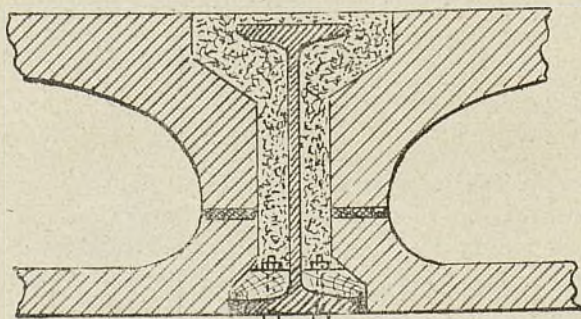


Fig. F

racional y mucho menos económico, ya que para una resistencia determinada habrá siempre un exceso de hierro.

Como se comprende, para la terminación de cualquiera de los pisos antes descritos, deben re-

cubrirse por su parte superior con una capa de hormigón hidrófugo, que en algunos casos será suficiente, y en otros servirá de lecho al embaldosado de los mismos. Por su parte inferior, basta un enlucido para dejarlos listos.

Como quiera que las viguetas pueden confeccionarse a gusto del constructor y proporcionalmente a la carga que deba soportar el techo, a continuación damos una tabla con los pesos por m.² de piso sin contar las mismas.

En ella se ve claramente las ventajas del empleo de la escoria.

Tipo del piso	Peso de cada pieza		Peso del m. ²		Observaciones
	H. arena	H. escoria	H. arena	H. escoria	
Winget n.º 1	24 31	13 17	67	37	Dovelas dobles. Los pesos corresponden a las dovelas de piso y de fondo resp.
» n.º 2	41 36	22 20	84	51	
» n.º 3	36 48	20 26	107	56	
» n.º 0	38	21	46	26	
					Dovela sencilla.

Creemos que con lo que se ha indicado hay suficiente para conocer el sistema de dovelas y vamos ahora a ocuparnos del llamado

Piso rápido.

Como el anterior, pertenece a la categoría de pisos huecos, con todas las ventajas generales inherentes a los mismos.

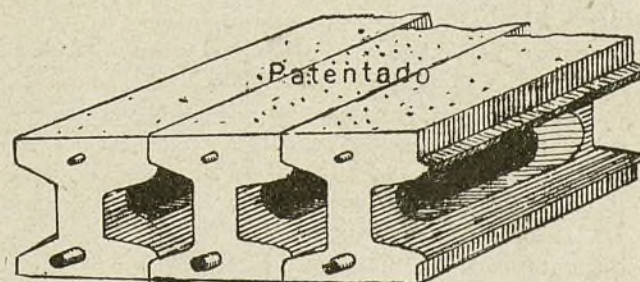


Fig. G

Está formado por una serie de viguetas de hormigón armado en forma de doble T, y cuyas cabezas ensamblan perfectamente unas con otras, dando así directamente: solera por su parte superior y cielo raso por la inferior.

De la fig. G se desprende la sencillez de composición de este piso.

Se fabrica para todas las cargas y luces corrientes, según determinadas tablas y con arreglo a las ordenanzas alemanas (de cuyo país es original la patente), las cuales son más rigurosas y más completas que las de nuestro país, por la mayor extensión que allí han adquirido los sistemas económicos de construcción, lo que ha hecho que se rodee a los mismos de toda clase de

garantías, evitando abusos que redundan siempre en desprestigio del sistema constructivo, tan desgraciadamente repetidos en España.

Los tipos más corrientes de pisos, son los siguientes:

(para una sobrecarga normal de 300 kgs)

Altura: 14 cm. Ancho: 12 cm. Longitud: hasta 600 centímetros. Peso: 22 kgs. m. l.; 174 kgs., m²

Altura: 20 cm. Ancho: 12 cm. Longitud: hasta 800 centímetros. Peso: 25 kgs. m. l.; 210 kgs., m²

Para sobrecargas de 1500 kgs., se reduce la longitud máxima en un metro.

Este sistema de piso hueco, aparte de las ventajas generales de los de esta clase, posee algunas sobre sus similares.

Como se desprende de su composición es fácilmente adaptable en reformas de casas, pudiendo apoyarse sobre toda clase de muros y paredes así como sobre vigas maestras, de los distintos materiales empleados en construcción moderna. De ello se verán detalles más adelante.

Permite ser utilizado inmediatamente después de ser montado, evitando así en la construcción gran parte del andamiage y proporcionando con ello una nueva economía en la obra.

Formando una superficie plana por ambas caras, no necesita más que un repaso, por la superior, con una lechada de cemento a fin de cerrar las juntas entre viguetas y sobre ella ya puede montarse el mosaico o lo que sea. Por la cara inferior (cielo raso), bastará un enlucido.

La trabazón de las vigas, hace que cualquier carga excesiva se reparta entre todas ellas sin peligro alguno para una determinada. Puede aumentarse la resistencia en un punto determinado del techo, macizando los huecos e introduciendo hierros a juicio del constructor, según el trabajo a que esté destinado el mismo.

Es de notar a los efectos del montaje de canalizaciones en su interior, que el Piso Rápido deja huecos en las dos direcciones, lo que facilita grandemente esta operación.

Su poco espesor (14 cm.) permite a igualdad de altura de techos, rebajar un poco la total del edificio.

El piso rápido se fabrica para todas las cargas y luces corrientes según tablas tan sencillas que cualquiera puede servirse de ellas, sin perder tiempo en cálculos enojosos y muchas veces poco perfectos. Las firmas de eminentes ingenieros españoles y extranjeros que han adoptado el sistema, son su mejor garantía, y además todos los cálculos estáticos referentes al mismo están aprobados por el profesor Nestle, primera autoridad alemana en hormigón armado.

El ilustre ingeniero D. Eduardo Gallego Ramos, director de «La Construcción Moderna», publicó en dicha revista, una serie de ensayos efectuados con Piso Rápido, todos ellos con satisfac-

torio resultado. En un piso calculado para una sobrecarga de 250 kgs. se cargaron hasta 900 kgs. m.² sin que la deformación sufrida hiciera necesario el cambio de ninguna de las viguetas que lo formaban, con lo cual queda patentizado que el inconveniente de la falta de monolitismo que se achaca a los sistemas de construcción de entramados horizontales, con piezas independientes, queda fuertemente aminorado en el presente de vigas ensambladas con perfil especial, que las hace solidarias entre sí, por lo menos no tratándose de cargas y casos muy especiales.

En la fig. H se ve la dura prueba a que fué so-

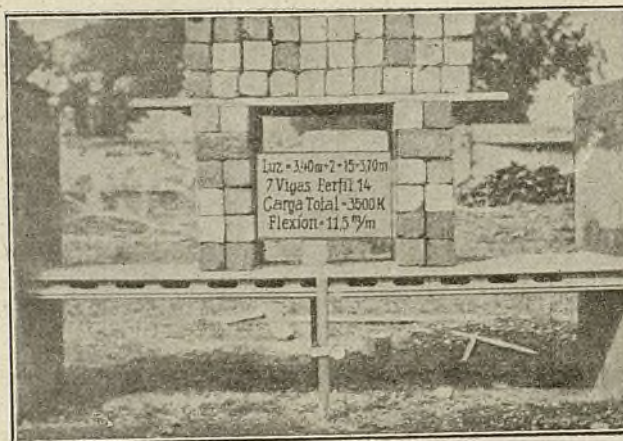


Fig. H.

metida en Zaragoza, una pequeña plataforma hecha con Piso Rápido, asentada sobre muros Ambí, donde se llegó a una sobrecarga de 1400 m.² (es decir de 4 a 5 veces la carga de cálculo que era de 300 kgs.) sin llegar a la rotura si bien la deformación del flexímetro era de 11,5 mm., lo que aconsejó detener el ensayo.

Fabricación del Piso Rápido.

Las viguetas que constituyen el Piso Rápido, se fabrican sobre bases de madera en un molde de hierro, ideado de forma que el desmoldeo se efectúa en el acto de terminar la confección que dura de 10 a 20 minutos, según el número y la práctica que tengan los operarios.

Por ejemplo: tres peones y un aprendiz, fabrican una vigueta de 4 a 5 m. en 10 o 15 minutos, en cuyo tiempo se incluye la preparación del hierro y hormigón, y como quiera que en 2 viguetas de 4 m. representan aproximadamente un metro cuadrado de piso, en 20 o 30 minutos se fabrica este.

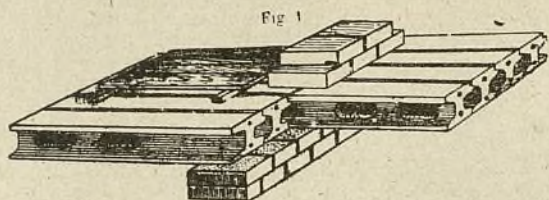
Una vez salidas del molde, las viguetas quedan unos tres días en sus bases de madera. A continuación se separan aquellas con gran facilidad y se almacenan en las cámaras de fraguado o al aire libre, según la localidad, donde permanecen el tiempo necesario para el fraguado (de 15 a 28 días); en lugares muy secos y durante el ve-

rano, es conveniente regarlas. De esta forma quedan las vigas a punto de ser utilizadas.

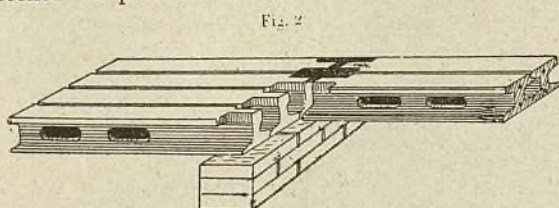
El molde y las herramientas sufren tan poco desgaste que duran varios años.

Montaje del Piso Rápido.

La colocación ordinaria de las vigas, se ve claramente en la fig. 1. Cuando la sobrecarga es



muy elevada precisamente en la línea de apoyo, se procede al refuerzo indicado en la fig. 2 consistente en practicar unos cortes en las alas supe-



riores de las vigas y en macizar con hormigón el hueco que queda sobre el muro.

En caso de que el apoyo sea de poca anchura, como en muros sencillos o vigas metálicas, se cortan en la longitud conveniente, ambas cabezas de las vigas, al objeto de enchufarlas, como indica la fig. 3.

Para la colocación del piso sobre vigas maestras de hormigón armado, sirve de orientación

martillo en el mismo lugar de la obra), dejando salientes los hierros superiores, al objeto de cruzarlos con los de la crujía adyacente. Además se coloca la armadura de compresión de la viga maestra, en el tercio superior de la altura de las viguetas, mientras que los extremos de los extremos, que enlazan las dos armaduras de la citada viga, se cruzan convenientemente en los espacios entre viguetas. De este modo resulta que una vez llenos de hormigón todos los huecos, las cabezas de las viguetas forman no sólo un cuerpo con la viga maestra, sino parte integrante de la misma aumentando su altura y por tanto su resistencia, ya que dicha viga trabaja en este caso como una pieza en forma de T, como se ve en la fig. 5.

Tratándose de vigas principales para luces y sobrecargas corrientes, pueden forjarse previamente, pero para conseguir un mejor arriostramiento deben cruzarse los extremos de los hierros superiores de las viguetas, o al menos los cabos de los estribos de la viga maestra, como se ha indicado anteriormente, macizando luego con hormigón, toda la zona de cruzamiento.

No podemos extendernos en más detalles referentes a construcción a base de Piso Rápido, pero por lo dicho anteriormente puede deducirse, el ancho campo de aplicaciones que tiene.

Para la instalación del equipo de fabricación basta un cobertizo de unos 8 por 5-10 metros según la producción que se desee; puede también trabajarse al aire libre siempre que se proteja a las viguetas recién hechas. La bancada de trabajo se construye de cualquier material usado, tablonés de madera, vigas de hierro, carriles pequeños, etc., sobre sencillos pilares de hormigón.

Fig. 3

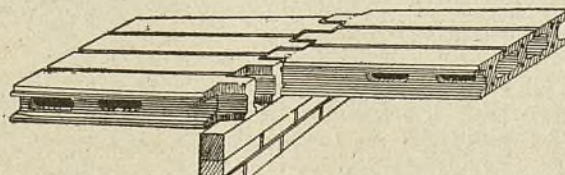


Fig. 4

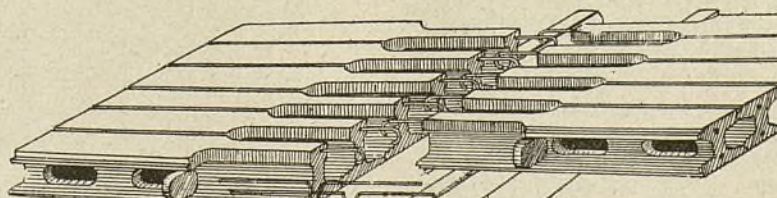
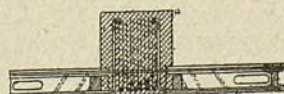


Fig. 5



Viga principal abajo

Fig. 6



Viga principal arriba

la fig. 4. Pueden fabricarse al efecto las viguetas sin alas de compresión en una longitud de unos 25 o 30 cm. (pueden suprimirse asimismo con el

En caso de efectuar una obra de importancia, es siempre conveniente instalar el taller al pie de la misma, para evitar acarreos.

Tabla de empleo para el Piso Rápido, en luces por m. con una sobrecarga uniformemente repartida por m.² de

Tipo de vigueta	300 kilogramos			500 kilogramos				
	Completamente empotrado	Semi-empotrado	Solamente apoyado	Vuelo	Completamente empotrado	Semi-empotrado	Solamente apoyado	Vuelo
14	2,40	2,15	1,95	0,70	2,00	1,08	1,65	0,60
14 a	2,80	2,45	2,25	»	2,40	2,20	2,05	»
14 b	3,20	2,80	2,55	1,00	2,60	2,40	2,25	0,85
14 c	3,60	3,15	2,95	»	3,00	2,70	2,55	»
14 d	3,90	3,50	3,20	»	3,40	3,10	2,85	»
14 e	4,20	3,80	3,45	»	3,50	3,35	3,20	»
14 f	4,60	4,20	3,75	1,10	3,90	3,65	3,40	0,95
14 g	5,00	4,50	4,10	»	4,20	3,95	3,70	»
14 h	5,30	4,85	4,35	1,25	4,50	4,25	4,00	1,10
14 i	5,60	5,20	4,60	»	4,80	4,65	4,20	»

Pisos huecos Ambi.

Para terminar esta breve reseña sobre pisos huecos de hormigón, nos ocuparemos de la aplicación del sistema Ambi (descrito en el art. anterior, n.º 59 de TÉCNICA) a la construcción de los mismos.

Las piezas Ambi destinadas a este objeto, se fabrican a base de hormigón de escoria, pues de

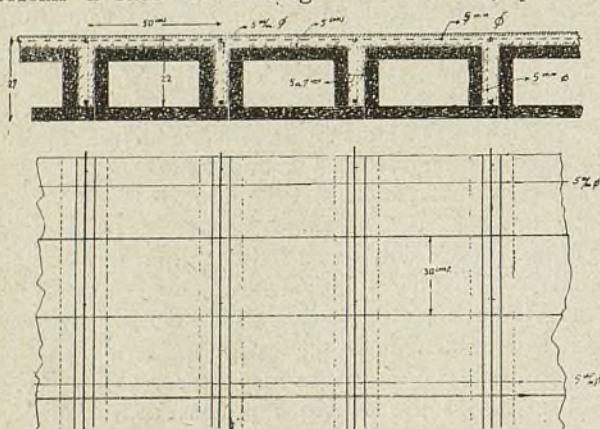


Fig. 7.

esta forma su ligereza es muy favorable, dadas las condiciones especiales en que trabajan, según vamos a ver.

De la fig. 7 se desprende la composición del piso Ambi, patentado por la sociedad «Construcciones Tekton» de Barcelona y aplicado ya en muy diversas obras.

Por una disposición tan sencilla como ingeniosa de las citadas piezas, se logra formar un verdadero «encofrado permanente». Dentro de este se disponen las varillas de hierro en número y grueso dependiente de la sobrecarga que quiera darse al techo, y hormigonando este conjunto se obtiene un piso formado de solera armada, soportada por viguetas también armadas y distanciadas entre sí, de 50 cm. Las viguetas, alma del piso, quedan ocultas entre las piezas Ambi, lo que hace que se obtenga directamente un piso hueco con solera y cielo raso.

Las piezas de la cara inferior son de las dimensiones corrientes en el sistema Ambi, y las de la parte superior tienen el ala larga reducida en 5 cm. al objeto de que al apoyarlas como indica la figura, den paso al hormigón.

Como se desprende de la poca luz que hay entre viguetas (50 cm.), el varillaje de acero empleado es de poca importancia.

En realidad el ala larga de la pieza inferior trabaja a flexión, pero el escaso peso de la misma y

su adherencia al hormigón de la vigueta que le corresponde, hace que una vez fraguada esta última, la solidez del conjunto sea perfecta.

Como es natural la colocación de las piezas in-

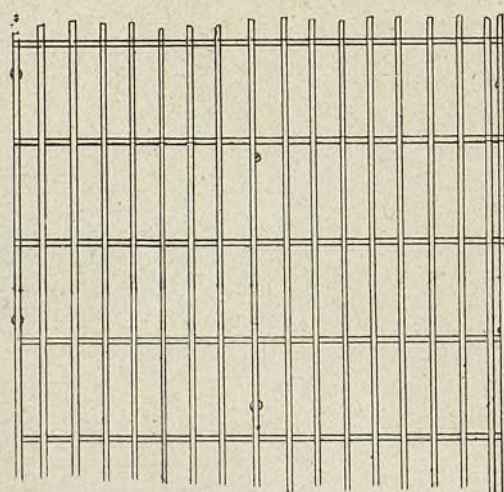
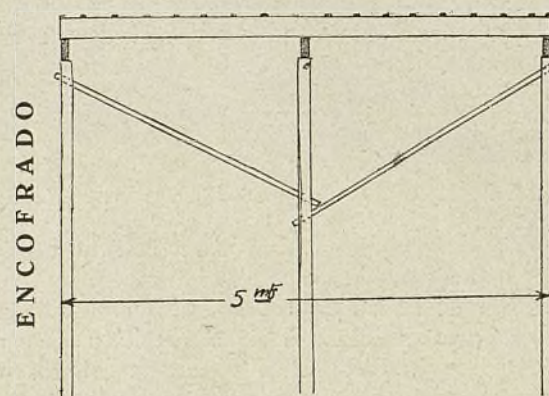


Fig. 8.

feriores requiere un encofrado, pero se ha estudiado este de tal forma que queda reducido a un mínimo el empleo de madera, lo que hace que a pesar de existir encofrado pueda este piso ser considerado como uno de los más económicos dentro de los del sistema hueco. La fig. 8 muestra la disposición del encofrado. El peso propio del metro cuadrado de piso es de 220 kgs.

En el próximo artículo trataremos de las cubiertas económicas, con lo que quedará completado el estudio de la construcción económica a base de cemento.

PATRICIO PALOMAR.
Ingeniero industrial E. B.

La soldadura eléctrica

Hasta que las necesidades originadas por la guerra europea haciendo que se aprovecharan muchas piezas de maquinaria rotas, y que reparadas por medio de la soldadura volvieron a prestar su normal servicio, no se desarrolló en el alto grado que ha alcanzado hoy en día el procedimiento de soldadura eléctrica, ya por resistencia intercalada, ya por arco voltaico.

Y al aplicar a la soldadura la corriente eléctrica viéronse las enormes ventajas que la misma significaba comparada con la soldadura autógena y la soldadura al fuego: y esas grandes ventajas han sido las que han hecho que en la técnica eléctrica ocupen los procedimientos de soldadura un preeminente lugar, lo que no ha de causarnos extrañeza alguna puesto que si comparamos los diversos sistemas de soldadura con el eléctrico fácilmente vemos que en todos los órdenes la ventaja está para este último, al extremo que sin

soldadura eléctrica al compararla con la autógena.

Por ello hoy nos hemos decidido escribir estas notas para orientar a aquellos de nuestros compañeros a los que eventualmente puede interesar el asunto, ya que como toda cosa relativamente nueva existe en nuestro país muy escasa literatura y no todo el mundo dispone del tiempo necesario para ir reuniendo, espigando acá y allá los datos imprescindibles para estudiar una cuestión determinada, que, como la soldadura eléctrica se halla todavía en su niñez, a pesar de su prodigioso progreso. Y una vez consignado nuestro objeto entremos en materia.

Cada clase de soldadura requiere buen material y un trabajo cuidadoso, y puede afirmarse que en materia de soldadura sea esta efectuada del modo que se quiera, el éxito depende siempre en mayor parte de la habilidad y práctica del obrero

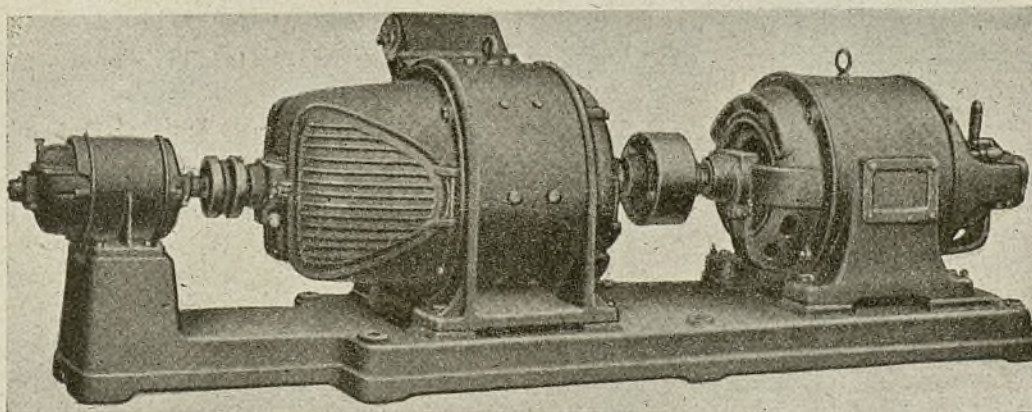


Fig. 1. — Transformador rotatorio alterna-continua, para soldadura. Para todas las tensiones usuales e intensidad 100-200 amperios.

exagerar puede afirmarse que muchas reparaciones y reconstrucciones de máquinas de todas clases, han sido económicamente posibles gracias a la soldadura eléctrica.

No tan sólo para la soldadura propiamente dicha ha obtenido el procedimiento eléctrico un señalado triunfo sobre sus competidores, la soldadura autógena y al fuego directo, sino que también en el remachado está en camino de enseñorearse del campo, y ello no es de extrañar ya que tal operación puede considerarse como una simple derivación de la soldadura.

Los principales factores que han hecho que la soldadura eléctrica se imponga hoy en día en toda clase de trabajos de importancia, son la rapidez, la limpieza y sobre todo la economía que su uso trae aparejada para la reconstitución de piezas rotas, ya que el gran aumento experimentado por el hidrógeno, el oxígeno y el acetileno en estos últimos años, han inclinado en lo que a economía se refiere, la balanza en favor de la

encargado de realizarla: y al decir práctica no nos referimos solamente a la práctica manual del método, sino también a la posesión de los conocimientos prácticos indispensables para realizar un trabajo perfecto. Así, por ejemplo, cuando se trata de soldar chapas de hierro dulce, por el procedimiento eléctrico debe tomarse la precaución, si se emplean electrodos metálicos, de conectar la pieza a soldar con el polo positivo de la máquina, ya que como es sabido el arco voltaico en su polo positivo llega a alcanzar una temperatura de 3500° , mientras que en el negativo sólo llega a 2600° . Y como la pieza pierde calor por absorción y por radiación, conviene conectarla al polo caliente, esto es, al positivo.

Pero si se trata de soldar piezas de muy poco espesor es necesario variar la conexión: así, en piezas hasta un máximo de 1,5 mm. de grueso las conectaremos al polo positivo, ya que en este caso el arco es muy difícil de mantener fijo y siendo una de las condiciones precisas en un buen



trabajo reunir dicha condición, de no lograrse redundaría en perjuicio de la bondad del trabajo realizado.

Para obtener una soldadura perfecta es imprescindible mantener el arco constantemente en la longitud adecuada, y esta condición es indispensable por cuanto si el arco es demasiado largo se halla en exceso expuesto el metal a fundir al oxí-

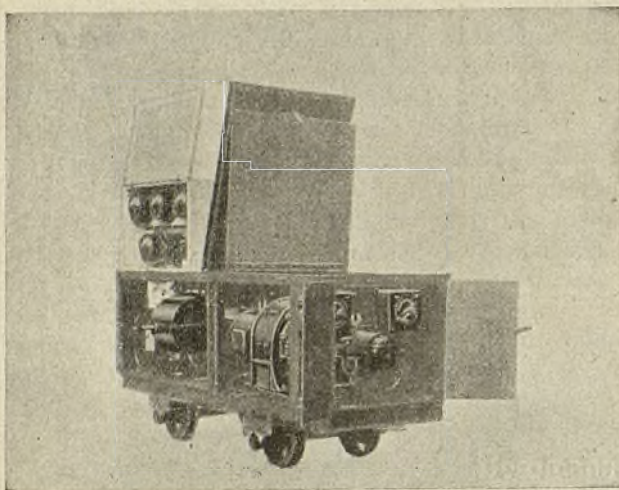


Fig. 2. — Transformador de soldadura, transportable.

geno del aire, lo que provoca una oxidación del mismo, y si es demasiado corto, y se usan electrodos de carbón—lo que hoy en día es raro—la absorción de carbono da a la pieza una excesiva dureza.

Débase pues, ante todo, procurar una buena formación y entrenamiento de los operarios, lo que se logra con una buena temporada de prácticas antes de encomendárseles ningún trabajo, y esta práctica debe ser dirigida en sentido que abarque todos los casos que en el trabajo real pueden presentarse. Debe también dedicarse preferente atención al material de soldar que se emplee que puede ser, p. ej., barras de hierro dulce o de fundición, o de acero ordinario que no sea duro. Es conveniente revestir el material de una capa que sirva para facilitar la fundición y por ende la soldadura. Debe tenerse en consideración al formar las barras de soldadura, que durante el paso del metal a través del arco algunos de sus componentes, como manganeso y carbono, pueden ser en parte quemados y que por lo tanto pudieran modificarse las propiedades físicas y los componentes químicos de las piezas soldadas.

Una de las principales ventajas de la soldadura eléctrica estriba en que el calentado de las piezas es completamente local y que la soldadura, en caso de necesidad, puede ser dirigida hacia superficies orientadas en sentido vertical o hacia abajo. Ello permite la reparación de órganos de máquinas, que, como las locomotoras, por ejemplo, trabajan sin interrupción durante largos ratos, y esta reparación puede hacerse sin que la

máquina deje de prestar servicio, ya que el trabajo se logra de un modo rapidísimo.

El calentado de las partes a soldar debe lograrse de dos modos: por la transformación en calor de la corriente eléctrica; atravesando la resistencia que ofrece la pieza a soldar, o bien aprovechando el calor que se desprende de un arco voltaico. De ello se deducen los nombres de los dos procedimientos eléctricos usados para la soldadura: «soldadura por resistencia» y «soldadura por arco voltaico». Según el trabajo a realizar empléase uno u otro de los dos métodos. Así usaremos la primera para remachar, para el remachado de costuras y de depósitos, tubos y demás cuerpos huecos, etc., etc.

En cambio en la soldadura por arco se hallan indicados los trabajos tales como de piezas en gris o en acero, la reconstrucción de piezas de maquinaria rotas o gastadas, reparación de planchas de calderas rajadas, de ejes, etc. Para la reparación de tubos de agua o de humo en las calderas multitubulares y para las cajas de humos de las locomotoras se emplea exclusivamente la soldadura por arco voltaico.

El equipo para soldar depende naturalmente de la tensión disponible en la red de distribución. Para tensiones de 110 voltios es preferible, por su mayor rendimiento, un convertidor rotatorio a un sistema de resistencias de agua o de hierro para reducir la tensión a la del arco, esto es, a 30/35 voltios, ya que de usar resistencias se pierden en ella de 60 a 70 %. Para tensiones superiores a 110 voltios se emplea siempre un convertidor especialmente calculado para el trabajo a que se le destina y llamado «convertidor de soldadura». Se compone este de un motor, si se usa la corriente continua, compound, y de la dinamo que tiene la propiedad de que su tensión desciende

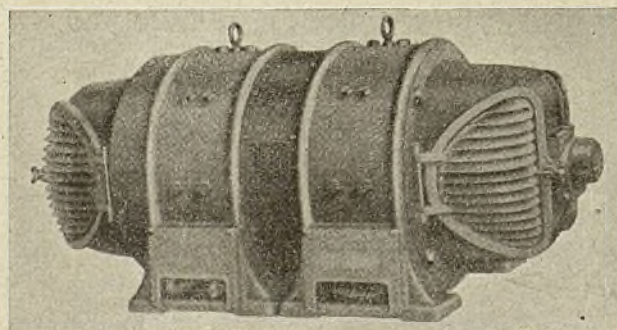


Fig. 3. — Transformador rotatorio para soldadura eléctrica.

a medida que aumenta la intensidad de la corriente, lo que hace imposible un peligro que representa un cortocircuito.

Para la soldadura de piezas de tamaño mediano es en general suficiente una máquina de 150 a 200 amperios a 25/30 voltios. Para hierro fundido es necesaria una mayor tensión que para hierro dulce. Como según hemos indicado, la ten-

sión descende a medida que sube la intensidad de la corriente, para mantener fijo el arco algunos fabricantes añaden a la instalación una pequeña resistencia regulable.

Si se tiene disponible corriente alternativa se reduce la tensión por medio de un transformador si se ha de trabajar con resistencia y por un convertidor si es a arco la soldadura, en este último caso se transforma en corriente continua la alterna de la red de distribución.

Antes de pasar al estudio particular de cada uno de los dos sistemas de soldadura eléctrica que hemos mencionado, recordemos que los dispositivos de soldadura eléctrica pueden ser empleados para el corte de metales, con la única diferencia que los electrodos empleados son para intensidades hasta de 800 amperios con la correspondiente tensión y que por medio de sopladores magnéticos se dirige el arco al lugar donde debe ser cortado el metal. Añadamos que a causa de la gran cantidad de energía necesaria se usa poco este procedimiento.

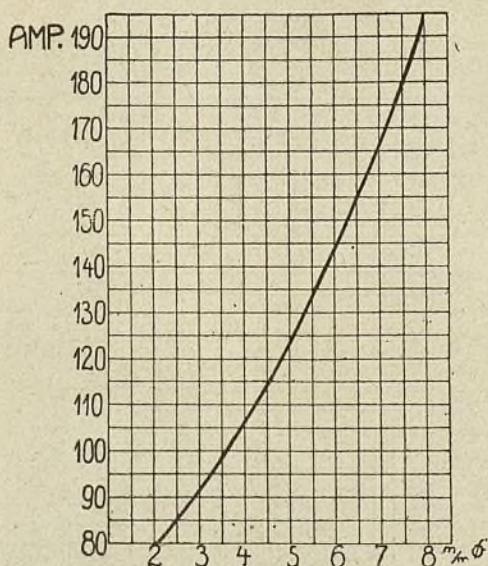


Fig. 4

Soldadura por resistencia.

Para el empleo de este procedimiento se construyen hoy solo máquinas de corriente alterna monofásicas. Si se dispone de corriente trifásica, o debe empalmarse en una fase de la instalación, o si la empresa suministradora no lo permite, como ocurre muy a menudo, debe transformarse la corriente trifásica en monofásica. Por este método pueden soldarse planchas en lugar de remacharlas, para el remachado de planchas y para soldar piezas de canto a tope.

En el primer caso no se hallan las planchas conectadas al material de energía eléctrica, sino que se colocan por sus orillas una encima la otra, introduciéndose la corriente por medio de electrodos especiales, uno de los cuales es fijo mien-

tras que el otro puede desplazarse a lo largo de las piezas que deben ser soldadas. El electrodo movable se halla por medio de aire comprimido, ejerciendo una fuerte presión sobre las planchas a soldar y la corriente circula entre estas calentando sucesivamente el espacio que ocupa el elec-

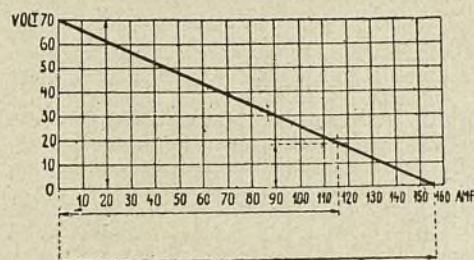


Fig. 5

trodo movable, el cual, al igual que el fijo, es de cobre y es parecido al punzón de una máquina de remachar.

Se va soldando por puntos y de ahí el nombre de las máquinas al efecto construídas. Por este procedimiento pueden soldarse planchas hasta de 20 mm. grueso en total, esto es, planchas de 2×10 mm. La resistencia que se obtiene es bastante mayor que la que se logra cuando se emplea el remachado de las piezas que deben ser unidas. Para unir placas del grueso de las mencionadas se precisan unos 30 kilowatios.

Si se emplea la soldadura eléctrica por resistencia para unir tubos o superficies curvas, se emplean electrodos especiales con rodillos en sus extremos, los cuales avanzan pausadamente sobre las superficies de las piezas que deben ser unidas comprimiéndolas al mismo tiempo. Se procede también, pues, por puntos. Así pueden soldarse cilindros de plancha hasta de dos milímetros de grueso. Los electrodos tienen refrigeración por agua y el funcionamiento se obtiene por movimientos de los pies o de las manos.

Para la soldadura a tope se ajustan de modo conveniente los extremos a soldar manteniéndose bajo una adecuada presión. Como consecuencia de la gran resistencia que al paso de la corriente

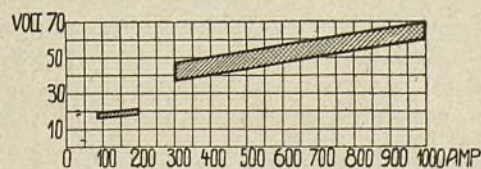


Fig. 6

ofrece tal unión se eleva enormemente la temperatura y con la presión indicada quedan soldados los dos cantos. Por este procedimiento pueden soldarse hasta cadenas de 8 mm. de diámetro de miembro de eslabón con un gasto no superior a 10 kw.

El mismo principio se aplica hoy para calentar remaches, los que no pueden quemarse empleando este método. Con el pie se cierra el circuito primario del transformador, mientras que el remache que se halla en el circuito secundario se calienta hasta el rojo o blanco vivo, mientras que la cabeza del mismo queda relativamente fría.

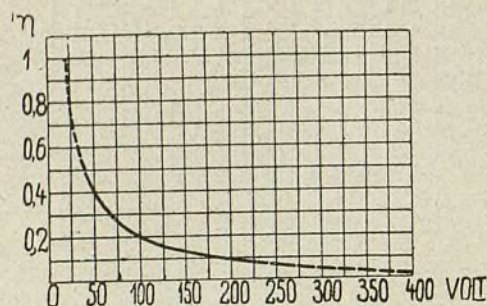


Fig. 7

Con máquinas de construcción normal pueden soldarse superficies hasta de 450 mm. cuadrados con un gasto que no sobrepasa de 18 kw. Para mayores superficies o tubos son necesarias máquinas especiales.

Soldadura por arco voltaico.

En este procedimiento se conecta el polo positivo del generador conectado con la pieza a soldar y el negativo con el electrodo, que suele ser de hierro o de carbón. El operario soldador aproxima el electrodo a la superficie a soldar hasta que salta la chispa y como consecuencia se eleva la temperatura logrando rápidamente llegar al punto de fusión de los metales a fundir y del auxiliar de soldadura. Emplease siempre máquinas de corriente continua.

Estas máquinas se hallan construídas de modo que el cortocircuito no perjudica en ninguna forma ni al generador ni al motor que pone a éste en movimiento, tal como ya hemos explicado para las máquinas a resistencia. La intensidad en cortocircuito es doble de la normal.

Como es lógico, el generador destinado a soldar debe acomodarse, en primer término, a las dimensiones de las piezas que deben ser soldadas. El modelo más pequeño de convertidores de que tenemos noticia es de 6,4 kw. y 200 amperios a 32 voltios, con un intervalo de trabajo de 45 minutos. La tensión en vacío se escoge elevada para que rápidamente se obtenga el encendido del arco. Las máquinas pequeñas, como la citada, sirven para soldar piezas hasta de unos 20 mm. grueso. Naturalmente, tanto los modelos pequeños como los grandes se construyen estacionarios o transportables.

Las figuras que ilustran este trabajo nos muestran los tipos de convertidores construídos por una

de las mayores y más acreditadas firmas europeas en el ramo de electricidad, que ha dedicado a esta clase de máquinas una preferente atención.

Para la soldadura existen gran variedad de electrodos con diferentes diámetros según la intensidad de la corriente que se emplea. Así para 100 amperios se utilizan electrodos de 3 mm. de diámetro y con una intensidad de 80 amperios.

Con electrodos de 4 mm. se trabaja casi siempre con intensidades de 130-160 amperios. Para intensidades superiores, como por ejemplo, las que se emplean para rellenar defectos de fundición, se llega a trabajar con intensidades de 170-180 amperios y con electrodos de 5 mm. diámetro. Buenos operarios llegan a soldar con electrodos de 6 mm. diámetro e intensidades que pasan de 200 amperios.

La tensión de servicio debe ser regulada en cada caso y es de 60 a 80 voltios en vacío, llegando a descender hasta 18 voltios cuando se trabaja con electrodos de 3 mm. para subir a 28 y 32 voltios cuando el diámetro de los electrodos es de 5 y 6 mm. respectivamente.

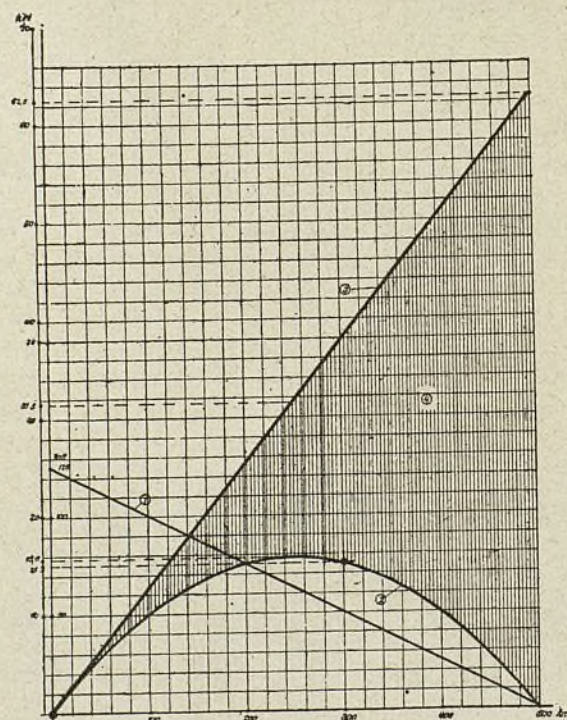


Fig. 8

- (1) Tensión de soldadura.
- (2) Potencia de la máquina motriz en kw. cuando se emplean dinamos de soldadura.
- (3) Id., id., id., cuando se efectúa el trabajo con resistencia intercalada.
- (4) Pérdidas en la resistencia.

La figura 4 nos muestra claramente la relación entre la intensidad de la corriente y el diámetro de los electrodos, y la figura 5 es la característica de soldadura. Por último la fig. 6 nos da la dependencia de la tensión y la corriente de

soldadura. Estas figuras nos ahorran gran número de palabras, ya que ellas nos indican de modo perfectamente claro las relaciones existentes entre intensidad y tensión en las dinamos destinadas a soldadura.

La figura 7 nos muestra la relación existente entre el rendimiento y la tensión de la red en los casos de soldadura empleando resistencias.

Las máquinas se construyen para acoplamiento directo o para ser movidas por correa, tanto si son impulsadas por motores eléctricos como si son movidas por motores de gasolina, petróleo u de otra clase.

Para los cálculos puede aceptarse como suficientemente exacto que un kilogramo de hierro, para su fusión, necesita unos 2,5 kw., como vamos a demostrar:

Para la fusión de un electrodo de 4 mm. diámetro y 330 mm. longitud con un peso de 32 gramos, se necesitan 116 amperios y se logra en unos 2 minutos y cuarto, de donde se deduce que para fundir un kilogramo de material necesitaremos

$$\frac{116 \times 18 \times 2,25 \times 1000}{100 \times 60 \times 32} = 2,5 \text{ kw. aproximadamente}$$

pero si tenemos en cuenta las pérdidas en vacío y en los cables conductores, debemos aumentar el total en un 30 %.

La figura 8 nos da la curva de carga (que es una parábola) de la máquina motriz cuando se emplea una dinamo de soldadura. Puede compararse con el empleo de una resistencia intercalada en un circuito con intensidad de corriente que vaya aumentando, a cuyo fin se halla dibujada en la figura citada.

La sola inspección de la figura nos hace ver claramente la enorme ventaja del empleo de dinamos de soldadura si se comparan con el de resistencias intercaladas en el circuito. Al dibujar las curvas no se ha tenido en consideración el rendimiento ni de la máquina generadora ni de la dinamo de soldadura, ya que de haberlo hecho la curva estaría algo más desplazada.

En el caso expuesto en la figura tenemos una intensidad de corriente de soldadura de 300 amperios con una tensión de soldadura de 50 voltios que corresponde a una tensión en vacío de 125 voltios comparada con una resistencia intercalada en el circuito de distribución, que es de 125 voltios, por consiguiente, la intensidad y tensión de trabajo en la soldadura son iguales.

La característica del generador de soldadura corresponde aproximadamente a la del empleo de una resistencia; la tensión cae cuando sube la intensidad en línea recta como puede verse en la curva (1).

Aun queriendo sólo dar unos datos que puedan orientar a nuestros compañeros, hemos llenado más espacio del disponible y, por tanto, debemos guardar para otras ocasiones el estudio detenido de las máquinas destinadas a la soldadura eléctrica, lo que haremos tan pronto nos sea posible.

LUIS SOLER SERRA.



Fábrica Española de Automóviles "ELIZALDE"

Turismo : 6/8—15/20—18/30 HP. (4 cilindros)
20/30 y 50/60 HP. (8 cilindros)

Industria : 6/8 HP. para 500 kilogramos.
15/20 HP. para 1,000 y 1,500 kilogramos,

Talleres y Despacho: Paseo S. Juan, 149 - BARCELONA



CRÓNICA DE LA AGRUPACIÓN

Construcción del edificio social

Los asociados que hasta el momento de entrar en prensa el presente número han atendido el requerimiento que desde las páginas de TÉCNICA del mes de diciembre les dirigió la Junta Autónoma para construcción de nuestro edificio social y que por tanto han contribuido con su esfuerzo a que la obra de construcción del mismo pueda ser debida única y exclusivamente al concurso de los propios interesados y no a ninguna combinación de carácter financiero, son además de los 78 que figuran en la relación publicada en diciembre, los que a continuación se detallan:

D. Juan Babot Arboix.
D. Luis de Babot de Perelló.
D. José M^a Bolívar Pinós.
D. José Borrás March.
D. Gaspar Brunet.
D. Enrique Campderá Sala.
Catalana de Gas y Electricidad, S. A.
D. Enrique Cardellach Alivés.
D. José M^a Cornet Jaumandreu.
D. Manuel Daurella.
Energía Eléctrica de Cataluña, S. A.
D. Antonio Goicoechea Berrondo.
D. José M^a Grau Cuadrada.
D. Francisco Izard.
D. Fernando Junoy.
D. Luis Le Monnier.
Los Tranvías de Barcelona, S. A.
D. José Mestres Borrell.
D. Antonio Piera Capará.
D. Fernando Reyes.
Riegos y Fuerza del Ebro, S. A.
D. Juan Santandreu Averly.
D. Antonio Sedó.
D. Arturo Sedó.
D. Francisco Torra Huberti.
D. Angel Torras Camarasa.
D. Narciso Torras Grau.
D. José Vilaseca Morer.

Ante lo que representa la asistencia prestada por los compañeros que anteceden y ante la esperanza, fundada en algo más que en su optimismo, de que no ha de faltarle la de los demás asociados, la Junta Autónoma espera que para dentro de muy poco ha de ver realizada su empresa. Para ello basta—conforme manifestó en el número de diciembre—que cada uno de los compañeros que

hasta el día de hoy no han figurado en las listas de suscriptores, se suscriban POR UNA SOLA OBLIGACIÓN, satisfaciendo su importe a plazos, si lo desean.

Nombramiento

La Cooperativa de Fluído Eléctrico acaba de nombrar Subdirector, con amplios poderes, a nuestro estimado compañero D. Manuel Lozoya. Muy de veras le felicitamos y felicitamos asimismo por su acierto al nuevo Comité Administrativo de la Cooperativa.

La Asociación Nacional de Ingenieros Industriales, Corporación Oficial

En virtud de la R. O. de 25 de enero próximo pasado, que publica la *Gaceta* del día 31, nuestra Asociación ha adquirido de nuevo el carácter de Corporación Oficial, que había perdido por disposición del mes de octubre último.

Creación de «Inspecciones Industriales»

La *Gaceta* del 26 de enero publica la siguiente interesante R. O. del día anterior:

Ilmo. Sr.: Es elemento básico para el estudio del problema económico nacional crear donde no exista, o reforzar allí donde sea poco intenso, un nexo entre el Poder público y la producción, y ese vínculo nuevo e intensificado será tanto más eficaz al fin que con él se persigue cuanto más cordial y de compenetración sea la relación que establezca entre aquellos dos elementos, de cuya armonía depende una buena parte de la riqueza nacional.

Cuando sea un hecho aquella relación y esté fundada sobre una base de mutua confianza, habrán cesado las luchas que hoy con demasiada frecuencia aparecen entre varias manifestaciones de la producción, y tendrán eficacia, porque serán patrióticamente justas, las medidas que el Poder público adopte con fines de protección y de tutela para todo aquello que represente un factor de crecimiento y mejora de nuestra riqueza industrial en todos sus aspectos.

La iniciación de esa labor habrá de comenzar por la intensificación de los servicios de estadística e inspección industriales, ya creados en ese Ministerio, pero faltos de la eficacia que sólo se obtendrá si a la acción cordial de investigación y cooperación se une la firmeza en exigir el cumplimiento de lo que ha de ser un beneficio de orden general.

Con tal fin y con el de dotar a los Gobernadores civiles de un elemento consultivo en materia industrial, S. M. el Rey (q. D. g.), de acuerdo con el Directorio Militar, se ha servido disponer lo siguiente:

1º Se crean los servicios provinciales de Inspección industrial, que actuarán como oficinas provinciales de ese Ministerio y como Negociados de Industria de los Gobiernos civiles, los que entenderán en los

asuntos relacionados con las industrias mecánicas, químicas y eléctricas.

2º Las oficinas provinciales de Inspección industrial comprenderán los siguientes servicios:

a) Inspección de fábricas y talleres. Timbrado de calderas.

b) Verificación de contadores de líquidos y gases.

c) Verificación de contadores eléctricos.

d) Contrastación de metales preciosos.

3º Las oficinas provinciales de Inspección industrial estarán integradas por el siguiente personal:

a) Los Ingenieros de la Subdirección de Industria del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria que residan en la provincia.

b) Los Verificadores de contadores de agua, gas y electricidad.

c) Los Fieles Contrastes de oro y plata.

d) Los Ingenieros-Inspectores de automóviles de los Gobiernos civiles.

4º Los servicios provinciales de Inspección industrial dependerán del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria, y quedarán adscritos a la Subdirección de Industria, cuyo Negociado de Inspección industrial centralizará todos los asuntos referentes a dicho servicio.

5º En cada provincia será Jefe del servicio de Inspección industrial el Ingeniero Industrial que perteneciendo a uno de los grupos del artículo 3º tuviese mayor antigüedad en la carrera, contando ésta desde la fecha en que aprobó en la Escuela de Ingenieros Industriales correspondiente el último examen necesario para el ejercicio de la carrera de Ingeniero Industrial. En todo caso será necesario hallarse en posesión del título correspondiente.

En caso de igual antigüedad en la carrera, será nombrado Ingeniero Jefe del servicio de Inspección industrial el que tuviera mayor tiempo de servicios al Estado.

Los Ingenieros Jefes del servicio provincial de Inspección industrial centralizarán todas las relaciones de los funcionarios del servicio con el Ministerio, con los Gobernadores civiles o con las demás Autoridades; pero cada funcionario conservará las atribuciones que le estén conferidas por los Reglamentos especiales y la plena responsabilidad de sus informes.

6º El servicio de inspección de fábricas y talleres y timbrado de calderas será desempeñado por todos los Ingenieros Industriales que integren la oficina provincial de Inspección industrial, entre los cuales se distribuirá el trabajo equitativamente por el Ingeniero Jefe.

7º Todos los servicios que realicen las oficinas provinciales de Inspección industrial y que no tengan honorarios fijados por Reglamentos especiales, serán remunerados con arreglo a las tarifas de honorarios fijadas y aprobadas por Real orden de 14 de Febrero de 1914, y su abono corresponderá a la persona o entidad que solicitare el servicio o que hubiere instado el expediente para cuya resolución se considere necesario tal servicio.

8º En el plazo máximo de los treinta días siguientes a la publicación de esta Real orden en la *Gaceta de Madrid*, los Gobernadores civiles convocarán a todos los funcionarios comprendidos en el artículo 3º de esta disposición y declararán constituida la oficina provincial de Inspección industrial, dando posesión como Ingeniero Jefe a quien probare documentalmente corresponderle, y comunicarán a ese Ministerio la fecha

en que tal constitución se haga, con expresión del Ingeniero Jefe, Ingenieros que constituyen el servicio de Inspección de fábricas y talleres, Verificadores de contadores, Fieles Contrastes de metales preciosos e Ingenieros-Inspectores de automóviles que constituyan dicha oficina provincial, así como el domicilio u oficina pública de cada uno de ellos. Los mismos datos se publicarán en el *Boletín Oficial* de cada provincia. La Jefatura de este servicio radicará en el domicilio u oficina pública asignada al Ingeniero Jefe.

9º Cuando en una provincia existan Ingenieros Industriales comprendidos en el artículo 3º de esta disposición y que residan fuera de la capital, su oficina constituirá una dependencia local del servicio de Inspección industrial.

10. Todos los Ingenieros Industriales adscritos al servicio de Inspección industrial constituirán en lo sucesivo una Junta técnica que, presidida por el Ingeniero Jefe, actuará como Cuerpo consultivo de los Gobernadores civiles y demás Autoridades en materia de industrias mecánicas, químicas y eléctricas y fijará el régimen interno del servicio. Esta Junta emitirá informes por mayoría de votos, decidiendo el Presidente en caso de empate. La Junta se reunirá por lo menos una vez cada tres meses en la capital de la provincia.

11. De todos los ingresos líquidos que se obtengan por honorarios de los servicios de inspección de fábricas y talleres y timbrado de calderas, corresponden al Ingeniero Jefe el 20 por 100 de los mismos y el 80 restante al Ingeniero que realizare el servicio.

12. Todos los gastos de oficina, personal auxiliar, impresos y demás que origine el servicio de inspección de fábricas y talleres y timbrado de calderas serán satisfechos por los Ingenieros encargados de tal servicio y por el Ingeniero Jefe, proporcionalmente a los ingresos correspondientes.

13. Los servicios de verificación de contadores y contrastación de metales continuarán como hasta ahora, constituyendo oficinas autónomas con sus ingresos y gastos propios, considerándose pendientes de la Jefatura del servicio de Inspección industrial únicamente para sus relaciones con el Ministerio y con las Autoridades.

14. Los Ingenieros del servicio de Inspección industrial podrán nombrar Ayudantes a sus expensas; pero para que éstos puedan realizar visitas de inspección en representación de su Jefe o realizar alguna operación de comprobación, deberá su nombramiento aprobarse por la Subsecretaría de ese Ministerio, siendo para ello necesario que se hallen en posesión del título de Perito industrial en cualquiera de sus especialidades mecánica, química o eléctrica.

15. Sin perjuicio de lo que dispongan los Reglamentos especiales y las Ordenanzas municipales, todas las industrias mecánicas, químicas o eléctricas quedan obligadas a presentar a las oficinas provinciales de Inspección industrial, para los efectos de la estadística, una relación triplicada y firmada por el dueño, Gerente, Director o encargado, en que consten la razón social, domicilio, clase de industria, obreros que trabajan y máquinas o aparatos de que consta.

Cuando la instalación funcione con energía eléctrica calificada como de alta tensión en el Reglamento de instalaciones eléctricas, tenga calderas o recipientes sometidos a presión efectiva superior a dos kilogramos por centímetro cuadrado, utilice o produzca materias combustibles, insalubres o peligrosas, o emplee más

de 50 caballos de potencia máxima, la relación anterior deberá ir firmada por un Ingeniero de cualquier clase, con título oficial expedido por el Estado y que esté dado de alta en la contribución industrial correspondiente, quien garantizará que dicha instalación está de acuerdo con las reglas técnicas que garanticen la seguridad pública. Cuando la potencia máxima no exceda de 100 caballos, el número de obreros de ciento y la tensión eléctrica de 15.000 voltios, podrá substituirse la firma por la de un Perito industrial, con título oficial expedido por el Estado y que esté al corriente en la contribución industrial.

Quando las industrias no presenten esta relación firmada en la forma citada, se girará una visita de inspección por un Ingeniero de la oficina provincial de Inspección industrial.

16. Una vez presentadas las relaciones anteriormente citadas, quedará autorizado el funcionamiento de la industria solicitante; pero si la oficina provincial estimase que quedaba incumplido algún Reglamento vigente o que había peligro público, lo comunicará de oficio al Gobernador civil, quien ordenará la suspensión del trabajo hasta que tal peligro quede subsanado. Cuando ocurra algún accidente en una industria que no hubiera cumplido alguna disposición reglamentaria, los Ingenieros Jefes del servicio provincial lo comunicarán de oficio al Juzgado que instruya la causa por si el incumplimiento de Reglamentos pudiera modificar la sanción penal.

17. Las oficinas provinciales devolverán, fechadas

y firmadas, una de las relaciones que presenten por triplicado, y enviarán otra al Negociado de Estadística industrial del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

Las oficinas provinciales firmarán el recibí de toda comunicación que se les presente, así como entregarán recibo de toda cantidad que cobrasen, haciendo figurar en aquél la tarifa oficial que aplicasen.

La inscripción de las industrias que no necesiten informe o visita de inspección por el personal de la oficina provincial será completamente gratuita.

18. Las nuevas industrias deberán presentar la relación citada en un plazo no menor de un mes y que no exceda de tres antes de la apertura.

Las industrias mecánicas, químicas o eléctricas, actualmente en funcionamiento, deberán presentarlas dentro de los tres meses siguientes a la publicación de esta disposición en la *Gaceta de Madrid*.

19. Las industrias que no cumplieren estas disposiciones serán compelidas por el Gobernador civil a hacerlo en el plazo de quince días, y si no lo hicieran se impondrá por éstos a los Directores, Gerentes o propietarios las multas a que autoriza la ley Provincial en caso de desobediencia.

Lo que de Real orden digo a V. I. para su conocimiento y cumplimiento. Dios guarde a V. I. muchos años. Madrid, 25 de Enero de 1924.—Primo de Rivera.

Señor Subsecretario del Ministerio de Trabajo, Comercio e Industria.

BIBLIOGRAFÍA

Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. (Los ferrocarriles alemanes en la actualidad).—Por HOFF, KUMBER y ANGER.—Reimar Hobbing, Berlín 1923.

La primera edición de esta obra aparecida en 1911 a consecuencia del desarrollo alcanzado por los ferrocarriles alemanes, ha sido convenientemente ampliada en la presente edición.

En la primera parte, que trata de las líneas de interés general, es muy interesante el capítulo dedicado a la «Construcción y conservación»; en el que trata de la «Tracción» se explican, el desarrollo de las locomotoras a vapor recalentado, las nuevas locomotoras eléctricas, la construcción de los modernos tipos de coches, el aumento de carga de los vagones hasta 50 toneladas, los nuevos frenos para mercancías y otras novedades.

Memorias escogidas del Instituto de Ingenieros Civiles de Inglaterra.

El Instituto de Ingenieros Civiles de Inglaterra ha tenido la atención de enviar a esta Asociación nueve memorias escogidas de las presentadas a dicho Instituto en 1923, por lo cual le damos las más expresivas gracias.

En esta sección haremos una reseña concisa de las mismas, para conocimiento de nuestros lectores.

Memoria núm. 1.—«The deflections of suspension bridges».—Por J. WYATT SPILLER M. I. de I. C.—En los puentes colgantes formados por una cadena o por cables y sosteniendo una plataforma relativamente ligera, la deformación del cable, debida a cargas no simétricas es considerable, en el caso en que la plataforma también sea flexible. Para evitar este inconveniente se recurre a arriostrar la plataforma por medio de vigas articuladas en los extremos o en los extremos y el centro. A conseguir un arriostrado eficaz y económico va dirigido el trabajo del ingeniero señor Wyatt Spiller. Trata primero de los puentes colgantes no arriostrados, estudiando especialmente la deformación producida por el alargamiento elástico del cable. Considera luego, el autor, el caso en que el tablero está arriostrado por una viga sin articulación en el centro y después el caso de una viga articulada en su punto medio y resume en un cuadro los resultados obtenidos para los dos casos, tanto para cargas uniformes, como para una carga concentrada de 15 toneladas en el centro o en la cuarta parte de su longitud.

En un apéndice expone el procedimiento para obtener la ecuación de la elástica debida a una carga concentrada y a una carga uniforme que avanza por un extremo.

Memoria núm. 2.—«The experimental development of an automatic integrating «Intensity» rain-gauge without clockwork».—Por J. WILLONGHBY MEARES, I. C.—El problema de construir un pluviómetro que registrase la intensidad de la lluvia precipitada, no estaba resuelto satisfactoriamente. En esta memoria el autor describe un aparato experimental que parece resolver completamente el problema con toda exactitud, cosa muy interesante que permite resolver muchas cuestiones relativas al régimen de aguas especialmente a lo que se refiere al riego y a los saltos de agua, pudiendo tener tal vez una buena aplicación para el estudio de los desagües y canales de las cubiertas, todo lo cual está muy descuidado en nuestro país, en donde es muy difícil encontrar datos recopilados y seleccionados, de la intensidad de la lluvia en muchas comarcas.

Memoria núm. 3.—«A new method for the improvement of existing railway-curves».—Por G. HAMILTON SHORTT, M. del I. de I. C.—El autor describe un nuevo método para mejorar el trazado de las curvas existentes en los ferrocarriles, estudiando los cambios de curvatura, las curvas de transición, los casos de desvíos y cruces y haciendo aplicaciones gráficas para ilustrar su trabajo.

Memoria núm. 4.—«The estimation of storm-water discharge from inhabited areas».—Por el Ingeniero GEORGE STEPHEN COLEMAN. — Al proyectar los desagües de una cubierta, encuéntrase con frecuencia el ingeniero que no conoce la cantidad máxima de agua que puede recogerse por metro cuadrado en una comarca determinada, ni la duración de la tormenta, por lo cual se expone a que las canales, las bajadas de agua y los canalizos y cloacas de desagüe, resulten insuficientes. Cuando los terrenos son porosos o se recogen las aguas en depósitos, esto último no es tan interesante, pero cuando las aguas tienen que pasar por conducciones cerradas, como sucede en los distritos urbanos, no se puede prescindir de conocer bien la proporción de agua caída.

De este estudio se ocupa el autor en este trabajo, revisando al propio tiempo los datos expuestos por otros ingenieros que se han ocupado del mismo asunto.

Memoria núm. 5.—«The mechanical screening of circulating water and of sewage».—Por H. ADDISON, Miembro asociado del I. de I. C.—El suministro de agua corriente para las centrales eléctricas, es una cuestión importantísima; la purificación de esta agua de modo que pueda emplearse para los condensadores de superficie es una cuestión algo difícil y para ello se han ideado una porción de tamizadores mecánicos, de los cuales hace el autor un detenido estudio en su memoria.

Memoria núm. 6.—«The discharging-capacity of side-weirs».—Por GEORGE STEPHEN COLEMAN y DEMPSTER SMITH.—Estudio de los canalizos y albañales para el desagüe de las aguas pluviales bajo el doble punto de vista de la capacidad y de la economía, explicándose los aparatos experimentales y las fórmulas para la medición del caudal.

Memoria núm. 7.—«Evaporation by the vapour-compression method». — Por TH. EVANS HOUGHTON.—El tema de la evaporación por compresión del vapor se discutió hace unos 70 años. Actualmente con los turbo-compresores ha sido puesto nuevamente sobre el tapete. El autor ha estudiado las posibilidades de efectuar una instalación del tipo de referencia y comparar sus ventajas con las del efecto múltiple, confiando que sus investigaciones serán útiles a los que están directamente interesados en este problema.

Memoria núm. 8.—«Inchinnan opening bridge». Por WILLIAM BERTRAM HALL, Miembro del I. de I. C.—Descripción de este puente levadizo y de los trabajos hidráulicos para sus fundaciones.

Memoria núm. 9.—«Catenary measurements». —Por ROLLO APPLEYARD, M. del I. de I. C.—El autor amplía en la presente memoria el estudio que hizo en otra anterior para la resolución de los problemas que se presentan en la catenaria.

TOMÁS COSTA.

Revista de Revistas

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure

3 Noviembre 1923

Variación de forma en las calderas Stirling por la acción del calor, por el Ingeniero Dr. Guillermo Otte.—Se exponen algunas consideraciones generales sobre la variación de forma por la acción del calor, en las calderas Stirling y otras análogas y se describen los resultados experimentales obtenidos en algunos casos particulares, deduciéndose de ellos varias consecuencias muy interesantes.

Sistemas de retribución en las máquinas de trabajos peligrosos y su influencia para evitar los

accidentes, por D. Kleditz.—Existen en muchas industrias máquinas cuyo trabajo resulta peligroso, expuestas a accidentes frecuentes, como son las estampadoras, prensas, guillotinas, máquinas de labrar madera, etc. En Alemania se han estudiado diferentes sistemas de retribución e indemnización para el trabajo en estas máquinas y el autor expone los resultados obtenidos en varias localidades.

Id. id. 17 Noviembre

Empleo de la electricidad en la agricultura, por Augusto Petri.—Se explica brevemente la importancia y desarrollo del empleo de la electricidad.

dad en las industrias agrícolas en Alemania y las máquinas electrificadas; se estudia también el consumo de energía eléctrica en las diversas aplicaciones y se da cuenta de las instalaciones públicas y de su disposición.

El escape y la expulsión en los motores a dos tiempos, por el Ingeniero Max Ringwald.—Estudio de las leyes del escape y expulsión, de lo cual deduce el autor unos gráficos de fácil manejo para el constructor.

Las prescripciones legales para la colocación de aparatos de protección en las máquinas, por el profesor Udo Rambuschek.—Consideraciones que interesan al constructor, al Ingeniero y al inspector con algunos ejemplos que demuestran la necesidad de reformar alguna de estas leyes.

T. C.

Boletín de Noticias de la S. I. C. E.

Telefonía por corriente sobrepuesta de alta frecuencia

La General Electric Company dió a conocer recientemente el éxito alcanzado con un nuevo sistema de comunicación, en el cual se hace uso de ciertos principios radiotelegráficos; la transmisión de la voz se llevó a efecto a una distancia de 65 kilómetros, valiéndose de líneas de transmisión de 70,000 voltios, ya instaladas, y de una corriente eléctrica sobrepuesta.

Los aparatos con que se logra ésto, son semejantes a aquellos usados en telegrafía y telefonía sin hilos: comprenden las mismas válvulas, baterías, etc. Se diferencian en que en vez de lanzar la energía al espacio, esto es, en vez de radiarla en todas direcciones, tal como sucede en el caso de las estaciones de esparcimiento, se limitan a concentrar las ondas en los conductores de las líneas de transmisión, obteniéndose de esta manera dirección y reserva en el envío de despachos, ya sean telefonemas o telegramas. El nuevo sistema presenta grandes ventajas para las empresas de electricidad, si se compara con el sistema de telefonía corriente, por la sencilla razón de que basta con tener una sola línea instalada para que se pueda establecer comunicación, evitándose así la necesidad de tender líneas telefónicas independientes.

Generalmente las líneas telefónicas las forman conductores cuyos diámetros son menores que el de los conductores en las líneas de transmisión de energía; así, pues, aquéllas son las primeras en dañarse, a causa de tempestades, etc. La falta de medios de comunicación hace que accidentes que sólo debieran interrumpir la transmisión de potencia por unos segundos, la suspendan por minutos y a veces hasta por horas.

Las pruebas demostraron que la calidad de la

voz es muy superior a la obtenida con el teléfono corriente en un mismo trayecto. La conversación fué libre de todo zumbido y de ruidos, tan perceptibles en las líneas telefónicas cuando están montadas paralelas a las líneas de transporte corriente.

La telefonía por corriente sobrepuesta u ondas conducidas, además de la reserva de la comunicación, presenta otras ventajas sobre la inalámbrica. Ella elimina los grandes enemigos del aficionado al telégrafo y al teléfono inalámbricos, tales como las perturbaciones originadas por descargas estáticas, amortiguamiento de las señales e interferencias. Su empleo no requiere operario experto o persona versada en el inalámbrico; tampoco el obtener licencia. Todo el trabajo lo hace un pequeño interruptor conectado a un aparato telefónico corriente. Puesta la llave del interruptor hacia arriba, ella hace sonar un timbre al otro extremo de la línea, después de lo cual vuelve automáticamente a su posición normal, con lo que queda todo listo para comenzar la conversación. Los aparatos funcionan solamente mientras dure aquélla. Cuando el receptor está colgado del gancho, el teléfono se halla en reposo. Tan pronto como se descuelga, comienza a funcionar un grupo motor y generador de corriente continua de 1,000 voltios, que pasa a dos válvulas termoiónicas de 50 vatios, donde se convierte en alterna de alta frecuencia (15,000 períodos). Esta corriente transmite el impulso de la voz, del teléfono, a un alambre de 1,000 metros de largo, colocado paralelamente a las líneas de transmisión en el punto de su salida de la estación.

En vez de radiar las ondas al espacio, el alambre mencionado actúa como una de las armaduras de un condensador, con lo cual se consigue la inducción de toda la energía en las líneas de transmisión y al campo magnético que rodea a los conductores.

Como la voz en este caso se propaga a la velocidad de la luz, 300,000 kilómetros por segundo, ella es recibida en el otro extremo, como en el caso de estaciones radiotelefónicas. El equipo consiste en un detector y dos amplificadores de frecuencia audible. No es necesario sintonizar más los aparatos después de haberlo hecho una vez, ya que la longitud de la onda y otras características son permanentes. Puesto que la corriente que se sobrepone circula en forma de ondas conducidas o canalizadas de 20,000 metros de longitud, la posibilidad de interferencia por parte de las estaciones de esparcimiento es nula; éstas usan longitudes de onda de 300 a 400 metros.

Con equipo de 50 vatios y empleando el sistema de telefonía por corriente sobrepuesta, se puede establecer comunicación a una distancia de 140 kilómetros.

OFERTAS Y DEMANDAS

Topógrafo, con muchos años de práctica, se ofrece para toda clase de trabajos de gabinete, o para trabajos de campo.

Diríjanse los interesados a la Administración de TÉCNICA, que facilitará nombre y domicilio.

Diccionario Espasa, nuevo, cedería en muy buenas condiciones, por ausentarse, compañero, cuya dirección facilitarán en la Administración de TÉCNICA, Plaza Tetuán, 2, 4º, 1ª, (Teléfono número 1027, S. P.)