

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

En España y Portugal, una peseta al mes.
En el extranjero y Ultramar, una peseta 25 cénts.

PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

En Madrid, en la Dirección general.
En provincias, en las Estaciones telegráficas.

SUMARIO

SECCIÓN OFICIAL.—Circulares.—SECCIÓN TÉCNICA.—Mediciones geométricas, por D. Félix Garay. — Revista de la electricidad y de sus aplicaciones, por D. Antonino Suárez Saavedra.—SECCIÓN GENERAL.—Material de línea (continuación).— Los efectos del rayo.—Miscelánea, por V.—Noticias.—Movimiento del personal.

SECCIÓN OFICIAL

Ministerio de la Gobernación.—DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS Y TELEGRAFOS.—*Sección de Telégrafos.*—*Negociado 5.º*—*Circular número 30.*—En conformidad con las notificaciones remitidas por la Oficina internacional de Berna anunciando las variaciones introducidas últimamente en las Tarifas internacionales y Estaciones abiertas al servicio internacional en la costa occidental de África, se servirá V. hacer en las mencionadas Tarifas, y en el cuadro B anejo al Reglamento de Berlín, las siguientes adiciones y correcciones:

En las Tarifas internacionales.

En la página 8: aumentar

Gabón:
Vía Cádiz..... 8,90
Grand Bassam:
Vía Cádiz..... 6,80

En la página 9: aumentar

Loanda:
Vía Cádiz..... 10,30

Portonovo (Kotonou):
Vía Cádiz..... 8,30
En la página 10: aumentar
Príncipe:
Vía Cádiz..... 8,57
San Thomé:
Vía Cádiz..... 7,90

En Suecia, por la vía cable Vigo-Malta, Lisboa-Malta y Gibraltar-Malta, se pondrán 0,845 en vez de 0,885.

En la página 21: aumentar

Accra:
Vía Cádiz..... 9,0875
Vía Lisboa..... 9,225
Bonny:
Vía Lisboa..... 11,225
Brass:
Vía Lisboa..... 11,225

En la página 22: aumentar

Lagos:
Vía Lisboa..... 10,225

En la página 22: en Nueva Zelanda, por la vía Rusia-Wladiwostock, poner 19,50 en vez de 10,50 que se decía en la circular núm. 24 de 21 de Agosto último.

En la página 60: aumentar en Brasil, en la vía Pernambuco, por las líneas terrestres brasileñas:

Belem (Para)..... 11,005

Vía Pernambuco, por los cables de la Compañía «Western Brazilians». En Para, poner 11,005 en vez de 15,625.

En el cuadro B anejo al Reglamento de Berlín: Página 89: en la Tasa de la Compañía Black Sea Telegraph, el caso 1.º se completará como sigue: «y para las correspondencias cambiadas entre Rusia y Adén ó Africa del Sur.»

Página 91: La nota que figura en Turquía en frente

de la letra *d*, se completará así: «y á las correspondencias cambiadas por la misma vía entre Rusia y Adén ó África del Sur.»

Los cuadros de las resoluciones adoptadas por las diferentes Administraciones sobre los puntos dejados libres por el Reglamento de Berlín, se completarán con las siguientes declaraciones que han hecho las Administraciones de Austria, del Japón, de Portugal, de Rumania y de Turquía.

La Administración austriaca declara que la prohibición del lenguaje secreto para la correspondencia telegráfica con la Dalmacia debe extenderse, no solamente al lenguaje cifrado, sino también al convenido, en todos los casos de duda sobre la significación de las palabras empleadas por el expedidor. Cuando se den las aclaraciones necesarias para probar que no se trata de una comunicación secreta, no tiene lugar esta prohibición.

La Administración rumana no admite los telegramas en lenguaje cifrado ni en lenguaje convenido.

La Administración otomana comprende igualmente en la prohibición del lenguaje secreto los telegramas en lenguaje convenido.

La Administración portuguesa aplica los domingos á las Estaciones de servicio de día completo las horas de servicio limitado.

La Administración japonesa ha adoptado la hora de Tokio (9^h 20' de adelanto respecto á la hora de Greenwich). Desde 1.º de Enero de 1888, el horario oficial para el Japón será 135º al Este de Greenwich (ó sea nueve horas de adelanto), (meridiano situado cerca de la antigua capital Kioto).

El meridiano adoptado por Portugal es el de Lisboa (Real Observatorio astronómico).

Admiten el lenguaje secreto para los telegramas privados el Japón y Portugal.

La Administración japonesa declara como propio á la correspondencia internacional en lenguaje claro el idioma japonés, escrito en caracteres romanos, y la Administración portuguesa, el portugués.

La Administración portuguesa admite los telegramas sin texto. La del Japón no los admite.

Las Administraciones del Japón y de Portugal admiten los telegramas internacionales para remitirse abiertos á los destinatarios.

Estas mismas dos Administraciones aplican

todas las disposiciones relativas á los telegramas urgentes.

La Administración portuguesa ha organizado para las localidades no servidas por el telégrafo un servicio de propio, á razón de un franco 50 céntimos por telegrama. La Administración japonesa no tiene servicio de transporte más rápido que el correo.

Las Administraciones del Japón y de Portugal han fijado una tasa postal de un franco para los telegramas que han de atravesar el mar.

Cuestiones peculiares al régimen extraeuropeo.

La Administración japonesa admite las letras secretas en los telegramas privados.

No transmite los signos de puntuación y otros en las transmisiones que no son obligatorias en el régimen extraeuropeo.

Transmite de oficio el nombre de la Estación de destino, el número, la hora y la fecha del depósito de los telegramas.

Aplica todas las disposiciones reglamentarias relativas á las respuestas pagadas.

Líneas actualmente interrumpidas.

Cable Brest á Saint-Pierre, de Compañía angloamericana.

Sírvase V. acusar recibo de esta circular al Centro correspondiente, que á su vez lo hará á esta Dirección general.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 19 de Octubre de 1886.—El Director general, *Angel Mansi*.

Ministerio de la Gobernación—DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS.—*Sección de Telégrafos.*—Negociado 3.º.—Circular núm. 31.

—El Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación comunica á esta Dirección general con fecha 17 del que rige la Real orden siguiente:

«S. M. el Rey (q. D. g.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, en virtud de lo propuesto por esa Dirección general, de acuerdo con lo informado por la Junta consultiva, se ha servido disponer que se haga extensiva al servicio interior la facultad de expedir telegramas «á hacer seguir» y telegramas «múltiples» en la misma forma que establece el Reglamento internacional firmado en Berlín el 17 de Septiembre de 1885.

En virtud de la presente Real orden se añadirán al art. 497 del Reglamento de servicio telegramas «á hacer seguir» y «múltiples», consignando las iniciales «F. S.» para los primeros, y teniendo en cuenta que los segundos no necesitan signos convencionales, porque se distinguen por el número de destinatarios que fije el expedidor.»

Sírvase V. acusar recibo de la presente circular á su Centro respectivo, que lo hará á esta Dirección general.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 30 de Octubre de 1886.—El Director general, *Angel Mansi*.

SECCION TÉCNICA

MEDICIONES GEOMÉTRICAS

Pasemos ahora á la medición de las superficies. La figura más regular y más sencilla para medir una superficie es la que forman cuatro líneas rectas reunidas de manera que formen cuatro ángulos rectos; porque aun cuando el círculo se presenta á nuestros ojos más simple y más uniforme, debemos tener presente que no es más que un polígono regular cuyos lados, por su pequeñez, los vemos como si fueran puntos inextensos, siendo realmente una figura complicada y de múltiples elementos. Por lo cual, la operación de hallar el área de una superficie consiste en colocar sobre ella el cuadrado que se toma por unidad cuantas veces se pueda, no olvidando que la superficie tiene tres dimensiones, como todo cuerpo; con la circunstancia de que una ellas es tan pequeña y tan diminuta, que no hay necesidad de hacer aprecio de ella; ocupándonos solamente de las otras dos, con las cuales formamos una especie de entidad hipotética, pero que realmente, y en la práctica, la operación de medir una superficie es idéntica á la de ir colocando sobre un pavimento ladrillos cuadrados de un grueso infinitamente pequeño. Para que este cuadrado quepa exactamente sobre la superficie cuya medida se trata de hallar, por de pronto, es indispensable que dicha superficie sea una figura cuyos ángulos sean rectos; porque de lo contrario, no hay manera de que se acoplen las rectas ó líneas de la figura con las del cuadrado unidad; porque en dos ángulos desiguales, aun cuando se hagan coincidir los vértices y se coloquen un lado del uno con otro lado del otro, los segundos lados del un ángulo y del otro jamás coincidirán. Por lo demás, al hablar de exactitud y de coincidencias de línea, debemos entender estas

palabras de la manera como tenemos ya explicado, en el sentido de que estas exactitudes é identificaciones no son más que aparentes; y que si se consideran como exactas las medidas, es porque no son perceptibles las diferencias que siempre existen, supuesto que siendo toda línea, toda superficie, como todo cuerpo, un campo de átomos movientes, la línea, ni la superficie, jamás son las mismas; de un instante á otro siempre se están variando, y es imposible que haya coincidencia de ninguna clase, ni, por consiguiente, identidad en nada. Por eso, cuando digamos que una línea contiene á otra número exacto de veces, ó una superficie á otra, se sobreentenderá la palabra *aparentemente*, cuya apariencia depende de los medios más ó menos perfectos que usemos para hacer la operación, durante la cual supondremos que existe en el mismo grado, esta exactitud ó esta apariencia de exactitud.

Si, pues, tienen que ser rectos los ángulos de una figura para que se vayan ajustando á sus contornos los del cuadrado que se toma por unidad, para que se pueda hacer prácticamente esta medición exactamente (con exactitud aparente), la figura que se trate de medir tiene que ser ó un cuadrado ó un rectángulo. Pero en el primer caso, cuando se trata de hallar el área de un cuadrado, no basta esto; es preciso que el lado del cuadrado pequeño que se elige como unidad de medida, sea una parte alícuota de la extensión del lado del cuadrado grande que se trata de medir; porque entonces, si sobre una cualquiera de los lados del cuadrado grande se coloca 7 veces, por ejemplo, el lado del cuadrado chico, sobre aquel lado podrán colocarse 7 cuadrados pequeños, y esta fila de unidades superficiales se podrá repetir 7 veces, deduciéndose que dentro del cuadrado que se trataba de medir se han colocado justamente 49 cuadrados unidades.

Si en vez de cuadrada fuese rectangular la figura cuya área se tratase de averiguar, sería menester hallar por el método ó procedimiento que se emplea para hallar el máximo común divisor una recta que fuese parte alícuota ó submúltipla, tanto del lado menor como del lado mayor del rectángulo, con la aparente exactitud varias veces mencionada. Si esta medida común á dicho lado cupiese en el lado menor 7 veces y en el mayor 10 veces, la hilera de los 7 cuadrados que se podrían colocar sobre el lado pequeño tendrían que repetirse 10 veces, resultando que dentro de la figura que se nos dió para medir caben cabalmente 70 unidades superficiales. Esta propiedad ó esta ley que rige las relaciones entre una superficie rectangular y una superficie cuadrada se expresa diciendo que el área de un rectángulo es igual á la base por la altura.

Supongamos ahora que se trata de medir la superficie de un paralelogramo. En el interior de la figura se pueden los cuadrados unidades colocar en hileras y columnas de modo que se ajusten perfectamente entre sí y con las dos bases de la figura; pero en los ángulos y en los otros dos lados, por más vueltas que se les de á los cuadraditos que sirven de medida, no habrá manera de colocarlos en términos que ajusten las líneas suyas y las del paralelogramo, y siempre habrá un sobrante que pertenecerá á los cuadraditos, ó un déficit que pertenecerá al paralelogramo y que no haya podido ser cubierto por dichos cuadraditos, que formarán un zigzag, ó fuera, ó dentro del paralelogramo. Y esto ha de suceder siempre, cualquiera que sea el *cuadrado unidad*, sea grande, sea pequeño, como no pertenezca por su pequeñez infinitamente diminuta al campo molecular, en cuyo caso, atendiendo á los sentidos y medios imperfectos que el hombre posee para ver y apreciar los objetos materiales, dicho cuadradito se habría convertido para nosotros en un punto; habria perdido su configuración, que no la podríamos distinguir, y se habría convertido en una masa moviente atómica, sin forma ni contornos.

Todo lo cual nos quiere decir que no se ha podido practicar la operación de la medición; porque si se nos interrogara sobre el éxito de la operación, tendríamos que contestar que dentro de la superficie del paralelogramo se habrían podido colocar 70 *unidades cuadradas*, y además una porción de fracciones de esta unidad, difíciles, por no decir imposibles, de apreciar, y diferentes en cada caso particular.

Para poder hallar el área de un paralelogramo ó medir su superficie, se necesitaría tomar como unidad de medida otro paralelogramo semejante al propuesto; de modo que, además de tener sus ángulos iguales, el lado que sirve de base en el que se va á medir, y el que sirve también de base á aquel con que se mide, tengan un común divisor ó una medida lineal común, lo mismo que tengan también común medida los lados de los costados en el uno y en el otro paralelogramo. Porque de esta manera el paralelogramo pequeño que formáramos con estas dos unidades de los dos lados del paralelogramo grande, unidos y enlazados con arreglo á los ángulos de éste, cogerá número exacto de veces en el que se trata de medir, y de este modo obtendríamos su verdadera medida. Pero este procedimiento tiene el inconveniente de que para cada caso particular necesitaríamos una *unidad* diferente; y, por consiguiente, esta unidad no sería verdadera unidad para las mediciones en general de las superficies, cuya idea es imposi-

ble formar, respecto á su tamaño, como no sea conociendo de antemano una unidad tipo, una medida convencional ó modelo que todo el mundo le tenga y le conozca.

Para salir del paso y poder dar una idea más ó menos exacta del área de un paralelogramo, se recurre á un teorema muy fácil de demostrar, que dice que dicha área es *equivalente* al área de un rectángulo de la misma base y de la misma altura que la base y altura del paralelogramo.

Si se trae á la memoria la demostración de este teorema, veremos que esta verdad no se refiere á la medida ó al tamaño medido ni del rectángulo ni del paralelogramo; sólo se refiere á la magnitud del campo que ocupan, al número de moléculas ó al número de átomos, á la masa de ellos funcionando de modo que formen energías de la misma ó de diferente índole, pero siempre dentro del mismo recinto; porque no pudiendo medir ambas superficies con una misma medida, con una misma unidad, la comparación por número de unidades ó por cifras no es posible, como tampoco cabe en la posibilidad el contar las moléculas, ni los átomos, ni las energías, ni sus movimientos vibratorios, no estando, pues, en nuestra mano el poder decir que la cifra 100, por ejemplo, representa el área de un rectángulo y la cifra 70 de las mismas unidades representa el área de un paralelogramo.

Luego para formarse la idea de la magnitud de la superficie de un paralelogramo, no pudiéndola medir con la unidad cuadrada, que es la establecida para las mediciones de todas las superficies, lo que hay que hacer es construir un rectángulo de la misma base y de la misma altura; y suponiendo que el área de este rectángulo sea de 70 milímetros cuadrados, diremos que el paralelogramo en cuestión, cuya medida no la sabemos porque no la hemos hallado tomando por unidad otro paralelogramo, por ser inútil este procedimiento, abarca el mismo campo que el rectángulo equivalente; pero nunca tendremos derecho á afirmar que 70 sea la cifra que representa la medida del paralelogramo, porque realmente no hay tal medida, y la cifra 70 aplicada á su área no querría dar á entender que el milímetro cuadrado se podría colocar 70 veces cabales dentro del paralelogramo, lo que no es verdad.

Esto, que parece una distinción sutil, nimia é impertinente, no lo es á mi parecer. Es un concepto más ó menos filosófico, que conviene encarnar en todo cuanto se refiera á las relaciones entre la parte gráfica y la Aritmética, y entre el Álgebra y la Geometría.

La representación gráfica ó geométrica de la expresión 4 metros \times 8 metros nunca será el paralelogramo, siempre será el rectángulo; y si

se nos preguntara por la representación aritmética del paralelogramo, contestaríamos que mientras se nos imponga la condición de que la unidad que hemos de emplear para esta representación sea el cuadrado, no la tiene; porque el producto de la base por la altura es un algoritmo que pertenece al rectángulo y no al paralelogramo. Esa operación, esa multiplicación aplicada al paralelogramo, es una falsedad.

La expresión $8 \text{ metros} \times 4 \text{ metros}$ no es un algoritmo, es una expresión meramente simbólica, porque no se puede multiplicar 4 metros por 4 metros . Semejante manera de expresarse ni siquiera tiene sentido. Cuatro metros podrán repetirse 8 veces, ú 8 metros 4 veces. Pero 4 metros repetido 8 metros de veces, volveremos á decir que no tiene sentido, que no es un concepto. Es una forma convencional para indicarnos, en primer lugar, que tenemos un rectángulo cuyos dos lados son respectivamente de 4 y de 8 metros. En segundo lugar, que sobre el primero pueden colocarse 4 cuadrados unidades, y en el segundo 8. Y en tercer lugar, que para hallar su área, hay que multiplicar $4 \text{ metros cuadrados}$ por 8 ú $8 \text{ metros cuadrados} \times 4$. Porque en la multiplicación es condición indispensable que el multiplicando sea concreto, que sean varias cosas, y el multiplicador abstracto, es decir, que sea un número que no represente cosas ú objetos, que no sirva más que para decirnos cuántos sumandos iguales al multiplicando tenemos en esta suma especial que se llama multiplicar, ó, lo que es lo mismo, cuántas veces hemos de tomar ó repetir dicho multiplicando, si dos veces, si tres veces, cuatro, cinco, etcétera, etc., etc.

Es verdad que siendo $4 \times 8 = 8 \times 4$, parece inferirse que se puede prescindir de aquella circunstancia, y considerar, por consiguiente, á los dos factores de la multiplicación como si fueran abstractos; además de que cualquiera que sea el objeto, la cosa ó la individualidad á que correspondan las unidades del multiplicando, siempre el producto será el mismo. Pero no es lo mismo decir que las unidades del multiplicando pueden pertenecer á cualquier especie, que decir que no pertenecen á ninguna especie. Y si bien, tratándose de hallar el área de un rectángulo, $4 \text{ metros cuadrados} \times 8$ representa el mismo problema que $8 \text{ metros cuadrados} \times 4$, en la mayor parte de los casos, cambiando el multiplicando en multiplicador, se cambia el problema. $8 \text{ Kg.} \times 4$ representa un propósito y un problema distinto que $4 \text{ Kg.} \times 8$, y, sin embargo, los resultados son iguales. Y si insisto en estas al parecer pequeñas, es que soy de opinión que es de suma importancia y aun de suma necesidad el ver las cosas bajo su verdadero punto de vista filosófico,

pues todo lo que no sea esto, es saber las cosas á medias.

En los cálculos algebraicos se acostumbra á prescindir del sentido y significación de los algoritmos, y se olvida de tal modo la primitiva representación de las letras y caracteres, que se juega con ellos como en la infancia se juega con los pedacitos de cartón, haciendo combinaciones y más combinaciones, y complaciéndose en los conjuntos, que salen más ó menos simétricos, más ó menos elegantes. Olvidándose de la naturaleza de los caracteres y letras que intervienen en las fórmulas, se hacen operaciones imposibles, esto es, se supone que se ejecutan operaciones que no se pueden ejecutar, y se acostumbra á la imaginación á considerar como verdaderas cosas y trabajos que no se han hecho ni se podrán jamás hacer, confundiendo los símbolos con las realidades que las representan, sumando, restando, multiplicando, dividiendo y haciendo toda clase de operaciones con dichos símbolos, letras y caracteres, sin examinar si con las cosas ó entidades que ellos representan se puede hacer todo eso.

Cuando, siguiendo el procedimiento de un cálculo cualquiera, olvidamos la naturaleza del objeto que cada letra representa, es como si yendo de viaje por ferrocarril olvidáramos el departamento ó coche en que íbamos, ignorando, al hacer un transbordo, si continuamos por nuestro camino ó por algún otro extraviado. Por esta razón, al obtener un resultado negativo en la resolución de una ecuación, retrocedemos al enunciado del problema á que pertenece, para ver si la naturaleza de las cantidades desconocidas que entran en él, admiten soluciones negativas, para averiguar si nos hemos extraviado ó no en el camino, y si hemos llegado al punto de nuestro destino ó á otro distinto.

Pero á fin de que esta digresión no nos lleve demasiado lejos, y sin perjuicio de insistir más adelante sobre punto tan transcendental, volvamos á nuestras mediciones geométricas.

FÉLIX GABAY.

(Se continuará.)

REVISTA DE LA ELECTRICIDAD Y DE SUS APLICACIONES

Tomamos de la publicación semanal de Barcelona *Industria é Invenciones* el siguiente artículo, escrito por nuestro querido compañero y colaborador D. Antonino Suárez Saavedra:

«Tenemos á la vista un interesante folleto que contiene el «Proyecto de aprovechamiento de aguas del río Turia y fábrica de electricidad en Chullilla». Este proyecto contiene:

1.º Una Memoria descriptiva escrita por la *Sociedad electrodinámica Carsí, Mari y Compañía*.

2.º Copia del informe dado por el Ingeniero de la provincia de Valencia.

3.º Copia del informe dado por la Junta provincial de Agricultura, Industria y Comercio.

4.º Copia del informe dado por la Diputación provincial.

5.º Decreto de concesión dado por el Sr. Gobernador civil de la provincia.

No dice el proyecto cuándo se constituyó la Sociedad de que se trata; pero de la Memoria se deduce que ya desde 1883 se practicaban aforos y se estudiaban las obras, siendo con fecha 5 de Febrero del año actual cuando la concesión ha sido otorgada á perpetuidad.

La idea de la Sociedad es en resumen la siguiente: tomar las aguas todas del Turia en el cauce del río á su salida del estrecho de los Cinglos, mediante una presa de 112 metros de largo y de 3 de elevación sobre el nivel ordinario de las aguas, con todos sus accesorios correspondientes para la toma de aguas; construir un canal abierto en roca de 476'78 metros de largo y continuado por medio de un túnel de 1.762'32 metros, canal que tendrá balsas para el descenso de las maderas y para la sedimentación; construir los edificios necesarios, tanto en la presa como en el sitio donde se han de colocar las turbinas y dinamos; construir una línea eléctrica de unos 56 kilómetros de longitud desde la fábrica de electricidad hasta Valencia; transportar la fuerza eléctricamente del primero al segundo de dichos puntos; emplear la fuerza resultante en Valencia en el alumbrado eléctrico público y privado, y en los establecimientos industriales.

El proyecto es de posible realización; la idea que lo ha inspirado es noble y digna de aplauso, y sólo bajo el punto de vista económico hemos de estudiarlo, ya para alentar á los accionistas si el resultado parece ventajoso, ó ya para advertirles el peligro que corren sus intereses si el negocio no es tan lisonjero como algunos creen. Porque en esto de aprovechar las fuerzas naturales hay mucho de seductor; pero ello es que á veces sale más caro este aprovechamiento que el uso de un motor de vapor ó análogo. A todos nos seduciría que nos regalaran un bosque de pinos, con la precisa condición de explotar sus maderas; pero si para ello hubiéramos de transportarlo á lomo ó en carros á gran distancia, podía suceder, y sucede á veces, que un poste, una viga ó una tabla vale menos allí donde se ha de vender, que lo que nos ha costado su transporte.

El salto de agua utilizable en la fábrica de electricidad es de 31.409 metros, según el infor-

me del Ingeniero Jefe de la provincia; el volumen del agua, por término medio entre el in-

vierno y el verano; es de 10 metros, y el trabajo total sería, por consiguiente,

$$31409 \times 10 \times 1000 = \frac{314090000}{75} = 418786$$

418786 caballos de vapor; pero el trabajo que las turbinas pueden producir, estando con el total en la relación de 70 por 100, el trabajo utilizable

sería de $\frac{418786 \times 70}{100} = 2929502$. Ahora bien:

prescindiendo de optimismos, y tomando de los experimentos entre Paris y Creil la parte verdaderamente práctica, debemos limitarnos á un 40 por 100 para la transmisión de la fuerza á 56 kilómetros de distancia, que es precisamente la que media entre la proyectada fábrica de electricidad y Valencia; de donde resulta que la fuerza aprovechable en dicha capital será, por término medio,

$$\frac{2929502 \times 40}{100} = 1171800$$

El importe de la máquina ó máquinas de vapor capaces de producir directamente esta fuerza, vendrá á ser á lo sumo—aunque creemos que no llega—igual al importe en conjunto de la dinamo y turbina de la fábrica, y construcción de la línea de luz eléctrica, suponiendo que ésta fuese aérea, y es bien seguro también que, aparte el consumo de carbón y de la vigilancia, la conservación normal ó ordinaria, por uno y otro sistema, vienen á equipararse: lo que importa, pues, es comparar los gastos del combustible que sería necesario para obtener esa fuerza, si se prescindiera del proyecto de la *Sociedad dinamoeléctrica*, con los gastos del tanto por ciento y amortización del capital empleado en las monumentales obras que se proyectan, debiendo añadirse á estos últimos los de vigilancia de la línea eléctrica y conservación de las obras especiales.

Allí llegar aquí ya no podemos hacer más que hipótesis más ó menos razonables, porque el folleto de que nos ocupamos no contiene presupuesto alguno, y es difícil calcular el importe de obras cuando no se conoce el terreno ni los precios que para el trabajo rigen en el país; pero hay que tener en cuenta que la mayor parte de esas obras, por las condiciones de la localidad y del proyecto, no tendrían valor alguno si hubieran de enajenarse, por lo cual, para ser equitativa la comparación, hay que contar con la amortización del capital en ellas empleado. Lo que sí podemos establecer desde luego es que, calculando á 1,5 kilogramos de carbón por caballo-hora, y á 30 pesetas el importe de la tonelada de dicho combustible, los 1.171.800 caballos gastarían en diez horas unas 527'10 pesetas, ó sea en año 192.918'60

pesetas, y, por lo tanto, en quince horas diarias 289.377'90 pesetas anuales. Es de suponer, por otra parte, que esas quince horas de trabajo sean el máximo de tiempo aprovechable, porque no hay luz ni industria que funcione durante las veinticuatro horas del día, salvo ligeras y muy contadas excepciones.

La línea eléctrica, ó es subterránea y su coste de instalación es considerable, no hallándose, con todo, libre de averías, que en este caso son de costosa reparación, ó es aérea, como hemos supuesto, y necesita una vigilancia costosísima, cuyo importe no bajará de 50.000 pesetas anuales si en cada 2 kilómetros aproximadamente ha de haber un vigilante *de día y noche* que impida cualquier fácil avería natural ó á mano airada, durante cuya reparación no podría aprovecharse ni un solo caballo de fuerza. Además, las reparaciones de la presa con todos sus accesorios, de las obras de defensa y la limpieza periódica del canal, han de ocasionar también considerables gastos, que, empíricamente y por término medio, suponemos de 13.000 pesetas, formando todo 63.000 pesetas anuales, que deducidas de las 289.377'90 dan 226.377'90 pesetas en contra de la obtención directa de la fuerza en Valencia. Ahora bien: sólo al 5 por 100 de interés, que nos parece un interés bien bajo para las negociaciones, representa esta última cantidad un interés de un capital de 4.527.558 pesetas; y preguntamos nosotros: ¿con cuatro millones y medio se construyen presa, edificios, compuertas, túnel, canal, se compra el terreno necesario para las obras y para los pasos, se paga la amortización, etcétera, etc.?

No podemos contestar á esta pregunta por falta de datos; pero los accionistas deben proveerse de ellos antes de entusiasmarse con la empresa; porque si en todas estas atenciones se gasta esa cantidad, y, peor aún, si se gasta más, sería más sencillo á la vez que más seguro—por ser menos expuesto á contingencias—el obtener directamente en Valencia, por medio de máquinas de vapor los 1.171'800 caballos de fuerza.

Esto es hablar el lenguaje de la verdad, si quiera se trate de empresas que nos son simpáticas por sus fines y por los medios empleados. La transmisión eléctrica de la fuerza tiene sus naturales aplicaciones allí donde la distancia es pequeña y el carbón ó el gas sufren notable recargo por un costo acarreo; fuera de esto el problema se presenta muy complejo, como en el caso actual, y casos numerosos pueden presentarse donde el aprovechamiento de fuerzas naturales sea evidentemente desventajoso, económicamente hablando.

Al fin el Consejo de Estado ha dado su dictamen favorable á la *Sociedad Española de Electri-*

cidad en el asunto referente á la concesión de la red telefónica de esta capital.

Nosotros, que en esta y otras publicaciones científicas hemos defendido la idea de que servicios de esta naturaleza corresponden al Estado, por ser de aquellos que afectan directamente al público y que por su índole exigen grandes elementos y unidad de acción, quisiéramos vernos en el caso de rectificar con conciencia nuestro juicio, y declarar que existen Compañías ó Sociedades perfectamente organizadas, seria y dignamente dirigidas, capaces de sustituir al Estado en la explotación del importantísimo servicio telefónico; quisiéramos también, por amor á Barcelona y á esa interesante aplicación de la electricidad que en un porvenir bien próximo pudiésemos proclamar que la *Sociedad Española* pertenece al número de aquéllas.

La *Sociedad Española de Electricidad* está llamada á prestar grandes servicios á Barcelona y aun á toda España, con legítimo provecho propio, si sabe colocarse á la altura necesaria, prescindiendo de intrigas é influencias de los que hasta ahora, agarrados á ella como la hiedra al árbol, han chupado su savia y la han hecho vivir con raquítica vida. Con el dinero que esa Sociedad ha derrochado desde su formación; con los elementos de personal y material con que ha contado, si hubiese habido siempre administración pulcra y esmerada, y dirección acertada y enérgica, debiera hoy *La Española* hallarse á la altura que le corresponde, y ni ser tributaria de las fábricas extranjeras, ni consentir que nadie sino ella surtiera en España á los mil pequeños industriales de las aplicaciones eléctricas, ni hallarse en situación económica equívoca y dada á conceptos poco lisonjeros.

Nunca es tarde cuando se llega, y la Sociedad de que tratamos puede llegar con seguridad al estado floreciente que la deseamos. ¿Cómo? Ya lo hemos indicado implícitamente: desarralgando abusos; pasando por tupido tamiz lo bueno y malo que encierra en sí; mirando exclusivamente como á su único porvenir el modo de producir mucho, bueno y económico; prescindiendo como consecuencia de miras exclusivamente bursátiles, porque al fin y al cabo el camino recto es siempre el más corto, y el camino recto para que las acciones de una Compañía se coticen en alza es que esa Compañía realice sus legítimos fines y los dividendos *no pasivos* se repartan con puntualidad. Para ello es necesario, indispensable, á más de lo señalado, el establecer prudentes economías, sin derroches ni miserias, porque los unos y las otras se traducen en pura pérdida; pero economías hechas con conciencia, como sabe hacerlas quien conoce los tres elementos esenciales

del trabajo: personal, material y construcción.

Nuestra crítica sucesiva responderá á los actos de esa Sociedad, no escatimando aplausos ni censuras al juzgar el futuro servicio telefónico. Bien sabemos que aquí, en España, la voz de la prensa científica es apagada casi siempre por la gritería de nuestra política contemporánea; pero sabemos también que no falta á veces quien la escuche, y después de todo, así como tampoco se oye el ruido del gusano que destruye poco á poco hasta el mismo hierro por tenaz que sea, pero al fin se oye el estruendo de éste al romperse, así también la opinión de la prensa científica acaba tarde ó temprano por imponerse, cuando desastrosas consecuencias vienen á fijar en ella la pública atención.

ANTONIO SUÁREZ SAAVEDRA.

SECCION GENERAL

MATERIAL DE LÍNEA

(Continuación.)

17.^a Si en las pruebas de inutilización de un quinto por ciento, resultase desechada alguna partida del material que se subasta, podrá exigir el contratista, siempre á su costa y sin que se cuente en el número de las que se han de dar por recibidas, que se inutilice el medio por ciento del número de piezas, ó soportes, que reste, descontado ya el quinto; y si en esta segunda prueba, no excediese el material inútil de la quinta parte del ensayado en ella, se admitirá toda la partida.

Reconocíamos una partida de 17.000 piezas, ó soportes, resto de la primitiva de 20.000, de la que se habían desechado 3.000 en las nueve pruebas referentes á la forma y á las dimensiones. El quinto por ciento de 17.000 es 34; de modo que, si ocho, ó más, piezas, ó soportes, de entre estos 34, hubiesen faltado á una sola de las tres condiciones 1.^a, 11.^a ó 12.^a; ó, lo que es lo mismo, si sólo 26, ó menos, hubiesen respondido bien á todas tres, habríamos desechado toda la partida, ó sea, las 16.966 piezas, ó soportes, que restaban, descontados los 34.

Si el contratista no se conformase con este resultado, podría exigir que se inutilizase en las mismas pruebas 1.^a, 11.^a y 12.^a, el medio por ciento de los 16.966 soportes, ó piezas, que restaban, que es 8483, es decir, 85, en números redondos; y si el número de soportes, ó piezas, que, de estos 85, resultase inútil, no excediese de la quinta parte, esto es, de $17 \left(\frac{85}{5} = 17 \right)$, se admitiría toda la partida, que quedaba reducida á 16.881 objetos. (16.966 -- 85 = 16.881.)

Se admitirían, por tanto, estas 16.881 piezas; y la Dirección general resolvería después lo conveniente, sobre las 3.119 que faltarían, en total, (3.000 + 34 + 85 = 3.119), para las 20.000 de subasta. (16.881 + 3.119 = 20.000.)

Comprendido el ejemplo propuesto, se sabe ya el procedimiento que ha de seguirse en cada caso.

18.^a El contratista entregará, gratuitamente, en cada punto de los señalados para la presentación de las diferentes partidas de material, además del ovalillo, ó rodaja, ó corona, de plomo, y los dos tornillos, que debe acompañar á cada soporte, recto ó doble, respectivamente, el dos por ciento del número total de aquéllos; es decir, el dos por ciento de las coronas, y el dos por ciento de los tornillos.

Por manera que, si la partida fuese de 30.000 soportes rectos y 50.000 curvos dobles, habría de entregar, además de las 30.000 coronas y los 100.000 tornillos que á la misma debe acompañar, 600 de las primeras y 2.000 de los segundos: en total, 30.600 coronas de plomo, y 102.000 tornillos de hierro.

Entregará también el contratista, gratuitamente, dos barrenas por cada mil soportes rectos, con su correspondiente mango de madera cada una, y con un tope que sirva para impedir que aquélla se introduzca más de lo debido en la cogolla de los postes; y una llave inglesa, y una barrena, también con su mango y su tope, por cada mil soportes curvos dobles, cuyas llaves y barrenas han de servir, para poder colocar en los postes los tornillos de las chapas de los mencionados soportes.

Siendo 30.000 los soportes rectos entregados, serán 60 las barrenas. Que tienen su mango de madera, y el tope que se les exige, se verá, desde luego, á su simple inspección con la vista: su tamaño, su grueso, y la colocación del tope, ó sea, la distancia á que éste ha de estar de la punta de la barrena, se calculan fácilmente teniendo en cuenta que van á servir para facilitar la colocación de los soportes rectos en el centro de la cogolla de los postes, y que dichos soportes rectos entran, ó se introducen, en los mencionados postes, en una profundidad de 105 á 106 milímetros, y con un grueso de 19; de forma que el grueso de la barrena debe ser, á lo sumo, de unos 18 milímetros, por su parte más ancha; el tope debe estar á unos 100 milímetros de la punta; y su tamaño general debe ser proporcionado á las dos precedentes dimensiones: con el tornillo micrométrico puede medirse el grueso, y con el decímetro milimetrado la distancia desde la punta al tope.

Hemos supuesto que son 50.000 los soportes curvos dobles que se habían recibido: luego se-

rán 50 las llaves inglesas y 50 las nuevas barrenas.

Que la boca de caña una de las llaves es la debida, se comprueba, introduciendo en ella la cabeza hexagonal de uno ó varios tornillos, puesto que aquéllas han de servir, precisamente, para apretar éstos; que las nuevas barrenas tienen también su mango y su tope, se ve, simplemente, con mirarlo; y su grueso, y la distancia desde su punta al tope, se calculan, con toda facilidad, recordando que el grueso de los tornillos es de 13 milímetros, y su longitud, descontando el grueso de la cabeza, de 80; de forma que el grueso de estas barrenas debe ser, á lo sumo, de unos 12 milímetros, y la distancia desde la punta al tope, de 75: su tamaño general, proporcionado á estas dimensiones; que se medirán, como a antes hemos explicado al hablar de las otras barrenas.

..

La prueba 11.^a podría hacerse también con el *Nemascopeo*, si se tratase únicamente de los soportes curvos sencillos, y de sólo en el sentido de abrirse sus brazos, sujetando aquellos soportes con alambre de hierro de 5 milímetros, en la forma que allí dijimos, y procediendo según las explicaciones del autor en la *prueba de la tenacidad*; pero esto, como se ve por lo que dejamos dicho, ofrece pocas ventajas.

Debemos advertir que, en los 200 kilogramos de que se habla en la referida prueba 11.^a, va incluido el peso del trozo de alambre de hierro de 5 milímetros á que se sujeta al platillo, ó plataforma, de hierro ó madera, en que se han de colocar después los pesos, y el peso del mismo platillo, ó de la propia plataforma, y el de todo lo demás que sirva para su colocación ó suspensión debajo del soporte, como cuerdas, cintas, ó alambres; de modo que, debe empezarse por pesar todo esto junto, y anotar el peso; completando luego los 200 kilogramos, antes de proceder á comenzar la prueba, y aumentando después, gradualmente, el peso, según se ha dicho, para proseguirla.

Téngase en cuenta que se habrá de seguir un camino semejante siempre que se trate de pruebas por medio de pesos.

III

AI SLADORES

Los aisladores, ó porcelanas, que adquiere, en la actualidad, nuestra Dirección general, han de responder á las siguientes *condiciones facultativas*, copiadas, á la letra, del Pliego de la última subasta:

1.^a Las porcelanas han de ser de superior calidad, duras, compactas, homogéneas, impermea-

bles, y de fractura cristalina; debiendo estar torneadas, hechas de una sola pieza, y barnizadas en toda su superficie exterior é interior, dispensándose, únicamente, deje de estarlo la parte superior de la cavidad donde penetra el soporte. No han de estar ennegrecidas, rajadas, ni descascaradas, ni presentar caracteres de mala cocción, ni desportilladas, ni con ningún otro defecto de fabricación.

2.^a La forma, dimensión, y cavidades interiores de las porcelanas, así como también el calibre de estas cavidades, donde penetra el soporte, serán iguales *al modelo* que se halla de manifiesto en el Negociado 6.^o de la Sección de Telégrafos, el cual se tendrá presente en el acto de la subasta.

3.^a Desechadas, de la partida que se presente, todas aquellas que á la simple vista presenten algunos de los defectos indicados, se romperá el medio por ciento de las restantes, á fin de reconocer sus condiciones interiores, sin que se cuenten las que se rompan con dicho objeto en el número de las entregadas, y sin que el contratista tenga derecho, por esto, á indemnización alguna; y si de las inutilizadas resultasen malas más de una quinta parte, se desechará toda la partida.

4.^a Un medio por ciento de la partida que se entregue será sometido á las pruebas eléctricas; y sus paredes, después de haber sido la porcelana desprovista, en lo posible, del barniz, sumergidas, por espacio de doce horas, en una disolución de una parte de su peso de ácido sulfúrico con catorce de agua, hasta 2 centímetros del borde, se someterán á la acción de una pila de cien elementos Calland; y un galvanómetro sensible no debe acusar mayor desviación que de 10 grados; desechándose toda la partida de porcelanas, si en las experiencias hay una quinta parte que acusa mayor desviación.

5.^a Su impermeabilidad se comprobará de la manera siguiente: desprovista la porcelana, en lo posible, del barniz, y sumergida, por espacio de veinticuatro horas, en agua acidulada con ácido sulfúrico, en la proporción citada, no deberá absorber del líquido más de un céntimo de su peso.

6.^a En todas las dimensiones habrá una tolerancia del 5 por 100 en más ó en menos.

7.^a Si resultara desechada cualquiera partida del material que se subasta, en las pruebas de inutilización de un medio por ciento, podrá el contratista exigir, siempre á su costa, y sin que entre en el número del que se ha de entregar, que se inutilice el 2 por 100; y si en esta segunda prueba no excediera el material inútil de la quinta parte del ensayado, se admitirá toda la partida.

8.^a El contratista entregará, sin abono alguno,

6 kilogramos de filástica embreada por cada mil porcelanas.

9.^a De la clase del material que se subasta, habrá *dos modelos*, entregándose uno al contratista, firmado y sellado convenientemente, y firmando aquí el otro, que quedará en la Dirección general.

Expliquemos, una á una, estas condiciones.

1.^a Las porcelanas han de ser de superior calidad; es decir, en nuestro humilde concepto, que han de responder satisfactoriamente á todas las pruebas que vamos á hacer con ellas en el resto de las presentes disquisiciones; porque entendemos que la calidad de las porcelanas no es cosa que pueda determinarse á la simple vista, y creemos que sólo por medio de experimentos se llega á comprobar; si el resultado de éstos es bueno, las porcelanas lo serán también, y podrá decirse que son de superior calidad.

Se puede, sí, comprobar desde luego, á la simple vista, si están, ó no, barnizadas en toda su superficie exterior é interior, no olvidando que puede dispensarse el que dejen de estarlo en la parte superior de la cavidad donde penetra el soporte; y también puede verse del propio modo, si están, ó no, ennegrecidas, rajadas, descascaradas, ó desportilladas, y si han sacado algún otro defecto en la fabricación.

Los caracteres que pueden presentar si la cocción ha sido mala, se reducen, á nuestro juicio, á pequeñas arrugas, concavidades, ó convexidades, que, aunque aparecen en la superficie, se comprende que afectan á la masa; á cierta aspereza granujienta de la susodicha superficie, y á una especie de aguas azuladas que hace el barniz: si todo, ó parte, de esto, existe, ó no, se puede también examinar con la vista, ayudando con el tacto á la investigación, ó trabajo, de aquélla.

Que las porcelanas han sido torneadas y no hechas en moldes, es muy difícil de comprobar; porque ya cuidan bien los fabricantes de borrar, lo mejor que pueden, antes de darles el barniz, la rebaba, ó cordón, que se forma en los bizcochos por el sitio en que se unen los trozos del molde: sin embargo, observando con toda atención, se descubre, á veces, un filete que, corriendo por todo el aislador, de una á otra parte, subiéndolo y bajándolo en el sentido de la dirección de su altura, denuncia, al que es perspicaz, el empleo de los moldes.

Más fácil es descubrir, aunque no siempre, que las porcelanas no son de una sola pieza: en primer lugar, porque cuando así sucede, la rebaba, ó cordón, de que hemos hablado, suele ser más perceptible que en el caso anterior; y en segundo, porque rompiendo con violencia, y de un fuerte golpe, ó martillazo, un aislador, suele sal-

tar por la pegadura, en vez de quebrarse, presentando una fractura lisa, é igual, y seguida, así como hecha con un cuchillo, que deja comprender el engaño intentado. Generalmente, cuando el aislador está hecho de dos piezas, una es, toda la parte de abajo, y otra, la cabeza por donde ha de pasar el alambre conductor que ha de sustentarse en la línea. Para investigar, ó descubrir, si esto es así, conviene proceder de este modo: se toma un trozo de alambre de 5 milímetros, y se coloca en el aislador en la misma posición en que habría de estar si estuviese en la línea; se le echa, ó vuelca, la porcelana, sobre una losa, ó sobre una mesa, ú otra superficie resistente; y teniendo cogido el alambre por uno de sus cabos, sujetando con él el aislador contra la losa, se da un fuerte martillazo en su otro extremo, ó cabo, que sale de la otra parte, ó por la otra parte del aislador: las orejas que forman la cabeza de la porcelana, saltarán; y si la fractura es lisa, de esa manera que más parece un corte que no una rotura, se puede bien sospechar, que, en efecto, se han despegado las dos piezas de que el aislador se componía.

Investigaremos si las porcelanas son duras, compactas, homogéneas y de fractura cristalina, cuando nos ocupemos de la tercera condición; y si son impermeables, al tratar de la quinta.

(Se continuará.)

LOS EFECTOS DEL RAYO

El doctor Weber ha publicado recientemente, á nombre de la *Sociedad alemana de Ingenieros electricistas*, una serie de pormenores y consejos relativos á la colocación de pararrayos en los edificios, que creemos debe ser conocida por nuestros abonados.

El sabio alemán analiza primero las circunstancias que pueden concurrir en los edificios para que soliciten ó repelan el rayo, y deduce en cada caso las condiciones más convenientes para la defensa contra los efectos de las tormentas. Es sabido que el rayo cae cuando la tierra y la nube más próxima están cargadas de electricidades contrarias en una medida y con un potencial suficientes.

El rayo, en general, puede decirse que presenta todos los caracteres de la descarga artificial de la chispa eléctrica. Al desprenderse de la nube, y después de atravesar las capas de aire que separan á aquélla de la tierra, la chispa se dirige á aquellos puntos terrestres más elevados y buenos conductores, ó sobre los objetos que más se elevan sobre la superficie del suelo; para trasla-

darse desde allí á las superficies extensas y buenas conductoras que favorecen su entrada en la tierra; por ejemplo, las aguas subterráneas, las aguas corrientes estancadas, las redes de hilos metálicos, etc., etc.

Los edificios están, pues, más ó menos expuestos á recibir las descargas atmosféricas, según la naturaleza del suelo que los rodea.

En ciertos casos, la construcción del edificio y la naturaleza del suelo pueden contribuir con eficacia á una explosión eléctrica; pueden provocar una descarga que no habría tenido efecto sin aquellas condiciones, y, al contrario, pueden impedir ó debilitarla.

Uno de los principales elementos para la seguridad de los edificios es la influencia que su construcción ejerce en el camino que ha de seguir la chispa, que es el que menos resistencia le ofrece entre el punto á que primeramente llega y las superficies conductoras. Hay excepciones, y, sobre todo, cuando los conductores ó secciones de conductores que marcan el camino de la descarga constituyen un sistema más ó menos continuo y su forma ó estructura favorece más ó menos la producción de chispas en las superficies ó sustancias malas conductoras que rodean el edificio.

En algunas ocasiones, el rayo se bifurca y se descarga por derivación. Los experimentos de Tæpler han demostrado que el rayo puede derivarse de un conductor que tenga buena comunicación con tierra (un pararrayos, por ejemplo), sobre otro conductor que presente aun menos resistencia á su paso (una cañería de agua), después de haber roto y atravesado los cuerpos aisladores ó semiconductores.

Además de las descargas directas entre las nubes y la tierra, se pueden considerar como peligrosas, aunque en menor escala, los efectos de las pérdidas de equilibrio eléctrico provocadas por la acción de las corrientes de inducción estática ó dinámica sobre las redes de líneas telegráficas.

La duración de una descarga atmosférica varía dentro de grandes límites (fracciones de segundo de tiempo); pero aun no se ha podido establecer de un modo definitivo si estas variaciones se deben á los fenómenos que se producen en la nube ó al grado de conductibilidad de los cuerpos que sirven de paso á la chispa.

En general, y por lo que respecta á los efectos del rayo, puede admitirse que las descargas rápidas producen destrozos mecánicos, y las descargas lentas un efecto fulminante.

La gravedad del peligro depende de muchas circunstancias. Analizaremos las principales.

La configuración general del país.

Los edificios de los países llanos están más expuestos á ser víctimas del rayo que en las comarcas montañosas ó accidentadas. Mr. Holtz ha hallado para la Alemania del Sur una media anual de 97 descargas durante el período comprendido entre los años de 1874-77; mientras que este término medio se eleva en la Alemania del Norte á 227 casos para un millar de edificios. La estadística de Sajonia acusa una diferencia semejante entre los distritos llanos y montañosos de la provincia. Se ha supuesto que esta diferencia obedece al mayor número de instalaciones de pararrayos que existen en las regiones montañosas; pero no es probable, porque el número de edificios provisto de este medio de preservación no tiene aún importancia; en los casos más favorables, apenas llega al 10 por 100; y sólo en algunas comarcas de Baviera excede de esta proporción. Más bien debe buscarse la causa de esta diferencia en el hecho de estar los pueblos de los países montañosos situados en el fondo de los valles, quedando deshabitados los puntos elevados que más solicitan las descargas, mientras que en los países llanos, siendo los edificios los puntos más altos, son los que en primer término han de sufrir aquellos efectos.

Otra de aquellas causas es la situación de un edificio con relación á la naturaleza y estructura del suelo que le rodea.

Toda elevación del suelo sobre que se halle un edificio aumenta en general los riesgos, lo mismo que la vecindad de ríos y lagos, mientras que les atenúa la proximidad de un bosque. También se modifican estas condiciones con las aguas subterráneas. Cuando su nivel es horizontal, un edificio situado en sitio más bajo está más expuesto á recibir las descargas atmosféricas que otro en paraje alto y más ó menos próximo á las aguas subterráneas. Si, por el contrario, la capa de tierra que sirve de conducto al agua subterránea se encuentra en un plano inclinado paralelo á la superficie del suelo, el edificio situado en punto más alto será el más expuesto á sufrir los efectos de la tormenta.

La altura de los edificios también modifica los riesgos, aumentándose éstos cuanto más elevados son aquéllos.

La prueba más evidente de la exactitud de esta afirmación es que las iglesias y los molinos de viento son en todas partes los edificios que más frecuentemente reciben las descargas. En los molinos de viento, no sólo su elevación, sino el hecho de estar aislados, aumenta considerablemente el peligro. El cálculo hecho por monsieur Holtz cuantifica á las iglesias, arrojando un resultado de 3.360 en Sajonia Weimar, durante los años 1870-77, y 8.333 en Landdröste-Stade para

un millón de aquellos edificios; y si se tiene en cuenta las iglesias de las pequeñas localidades, esta proporción se eleva á 10.514 para la provincia de Brandeburgo. Por lo que respecta á los molinos de viento, los accidentes han variado entre 1.650 en la Pomerania anterior, y 10.800 en Landdrostei d'Aurich. La estadística de Schleswig-Holstein da, en 1879, 4.520 para las iglesias y 14.420 para los molinos de viento. Para comprender toda la importancia de estas cifras, conviene saber que en Alemania los edificios de que venimos ocupándonos son los más frecuentemente provistos de pararrayos, y que en el total de ellos que ha servido para el cálculo, lo mismo entran los que tienen esta defensa que los que carecen de ella.

La mayor ó menor agrupación de los edificios también modifica las circunstancias de riesgo.

Los edificios rurales, en número igual, son mucho más castigados que los urbanos. Esto parece provenir de que, estando aisladas las construcciones rurales, atraen sobre sí, no sólo las descargas que debían asignárseles en razón de la superficie que cubren, suponiendo una repartición uniforme, sino las que corresponderían á los terrenos que las rodean.

Para obtener una idea más exacta de estas condiciones, basta fijarse en el siguiente cálculo:

Sea A una ciudad compuesta de 100 manzanas rectangulares, de siete casas en su lado mayor, y supongamos que el ancho y profundidad de cada casa, así como la anchura de la calle, sean de 15 metros. La localidad se compondrá de $100 \times 24 = 2.400$ edificios, y ocupará una superficie, contando la ronda que circunde á las manzanas exteriores, de $(8 \times 15 \times 10 \times 15)^2$, ó sea de 1.476.225 metros cuadrados. En el centro de cada manzana puede suponerse un espacio libre para los jardines de 3×15 metros cuadrados; siendo entonces el área total de este espacio de 202.500 metros. Suponiendo ahora que todo el territorio de la población sea castigado por 147 descargas eléctricas, y admitiendo que 20 de éstas caigan sobre los jardines, y 127 en los edificios; es decir, que el número de chispazos que debían contarse para los sitios próximos á las casas se consideren igualmente caídos sobre éstas, la probabilidad de ser alcanzado por un rayo es para cada edificio en el período de tiempo supuesto de $\frac{127}{2400}$. Com-

parando esta población con una localidad rural, B, que no se diferencie de aquélla más que por la supresión de cada segunda casa, tendremos que esta última se compondrá de 1.200 edificios aislados y separados entre sí por una distancia igual á su anchura; pero ocuparía la misma superficie que la primera. Suponiendo ahora el mismo nú-

mero de descargas en igual tiempo y en las mismas condiciones, puesto que los jardines se han supuesto iguales, tendríamos un riesgo para cada

edificio de $\frac{127}{1200}$, ó sea, justamente, el doble que en la primera localidad. El género de construcción de los edificios es otra de las causas que modifican el riesgo.

Un edificio en el que los metales entren en gran proporción, suponiendo iguales las demás condiciones, debe considerarse mucho más expuesto que otro en el que no se hallen aquellos elementos de construcción. Bajo este punto de vista deben considerarse más peligrosos los techos metálicos, las vigas, los pilares y, principalmente, los tubos para la conducción de agua y de gas.

Pero el mayor peligro que ofrecen estas construcciones no consiste realmente más que en la mayor probabilidad de que cayendo una chispa en las inmediaciones sea atraída por aquellas partes metálicas más seguramente que por los otros edificios que carecen de ellas; y este riesgo puede fácilmente convertirse en ventaja, completando un pararrayos con el herraje. Cuando las partes metálicas están incrustadas en cuerpos malos conductores, como, por ejemplo, los hilos de hierro en los techos de rastrojo, en los cielos rasos de yeso, etc., aumenta el peligro de inflamación; pero puede atenuarse con precauciones sencillas, enlazando los diferentes hilos entre sí y con las partes metálicas exteriores. Por esto, el uso de los metales en las construcciones no debe esquivarse ni tenerlo motivo de recelo. Los techos de rastrojo pueden considerarse como los metales para este efecto, porque se empapan fácilmente con la lluvia y presentan una superficie mejor conductora que la pizarra ó las tejas, que solamente se cubren de una delgadísima capa de agua.

Influye del mismo modo en el riesgo que pueden correr los edificios la proximidad de objetos que atraen hacia sí las descargas, como los árboles que se elevan á mayor altura que los edificios, las líneas telegráficas ó telefónicas, etc., etc.

Los árboles corpulentos pueden ser considerados como una especie de defensa contra el rayo para los edificios más bajos que aquéllos, porque atrayendo sobre sí las descargas, las alejan de las casas; pero también puede ocurrir que, derivándose la chispa de la parte inferior del tronco, caiga sobre el edificio. No puede fijarse si su vecindad ofrece más protección que riesgo, porque esto depende de condiciones particulares en cada caso aislado.

Lo mismo puede decirse de la proximidad de las líneas telegráficas ó telefónicas: su efecto pue-

de ser pernicioso ó preservador; pero este último es bastante más frecuente en determinadas circunstancias. Las líneas telefónicas, cuando están provistas de pararrayos, son una protección eficaz. En Alemania, las leyes vigentes sobre el particular previenen que se instale por lo menos un pararrayos por cada cuatro puntos de apoyo sobre las casas. Donde estas precauciones no existen ó dejen de cumplirse, las líneas son un peligro, y tanto mayor, si hay cañerías metálicas de gas ó de agua sin comunicación con alguno de los pararrayos de la línea.

En todo caso, el peligro aumenta en las localidades en que accidentes anteriores dan lugar á suponer la existencia de alguna ó algunas de las causas perjudiciales de la naturaleza de las que acabamos de enumerar.

Un pararrayos, convenientemente construído y montado, protege indudablemente á un edificio contra los efectos del rayo.

Este hecho está desde luégo comprobado por experiencias hechas con manantiales artificiales de electricidad, y cuyo éxito ha sido siempre satisfactorio.

Si se arrolla un hilo metálico al rededor de un objeto cualquiera, y se le expone á los efectos de las chispas más enérgicas de una pila ó de una máquina de inducción, las partes no metálicas del objeto no serán afectadas por las chispas.

Aunque los efectos artificiales obtenidos por este medio no puedan ser comparados á los fenómenos grandiosos de las tormentas, no difieren de ellos esencialmente, y se puede concluir, sin temor de equivocarse, que preparando los edificios con una instalación conveniente de láminas ó hilos metálicos, se les protegerá por completo contra los ataques del rayo.

Además, la semejanza de la naturaleza de la electricidad atmosférica y la posibilidad de convertirla en inofensiva, haciéndola pasar por conductores metálicos, se han demostrado con experiencias llevadas á cabo con nubes cargadas de electricidad.

Los ensayos de M. de Romas en Neroc, repetidos más tarde por MM. Charles en París y Becaría en Turin, demostraron aquellos hechos hasta la evidencia; y si esto no fuera todavía bastante, estaría la experiencia de más de un siglo para concluir sentando la eficacia de aquella protección.

En las obras de Arago, Kuhn y otros se citan numerosísimos casos, de los cuales algunos deben citarse aquí.

La iglesia de Bornheim, cerca de Francfort; la iglesia católica de Nierstein, en el Palatinado; la de Saint-Reinold, en Dortmund; la de Hohenpeissenberg, que durante dos años sufrió gran-

des desperfectos causados por las tormentas; el castillo de Ferrandière, cerca de Lyon; la iglesia de Carignano, en Génova, y otros muchos edificios que no citamos, y fueron siempre muy combatidos por las descargas atmosféricas, no han vuelto á sufrir el menor deterioro por las tormentas desde que se les proveyó de pararrayos.

M. Lichtenberg cuenta el siguiente caso: La iglesia situada cerca del castillo del conde de Orsini, en el monte Posemberg, era con mucha frecuencia combatida por las exhalaciones, por lo que, durante el estío, fué preciso suspender en ella el culto. En 1770, el campanario quedó completamente destruído por una chispa. Se reconstruyó, y las descargas siguieron cayendo sobre la torre con la misma frecuencia, hasta el punto de haberse visto caer sobre ella hasta diez rayos durante una tempestad muy intensa. En 1778 se la proveyó de un pararrayos, y hasta cinco años después no fué alcanzada por una chispa, y ésta llegó á tierra por el conductor, sin causar el más mínimo perjuicio en la torre.

Otro hecho también notable.

El reloj de la torre de la iglesia alemana en Nueva York se encontraba próximamente á 20 pies por bajo del campanario, enlazándole al martillo de las horas un hilo metálico. En 1750, durante una tormenta, cayó una chispa sobre la campana, pasó desde ésta al martillo, y desde aquí, por el hilo, hasta el reloj. El conductor quedó reducido en muchos puntos á la tercera parte de su diámetro. La torre no sufrió desperfecto alguno en todo el trayecto recorrido por el hilo; pero al llegar al reloj saltó á los goznes de una puerta, fundiéndolos y causando en aquella grandes destrozos. Se substituyó luégo este hilo metálico por una cadenilla de latón, y seis años después quedó también fundida por una chispa eléctrica y casi destruída la torre.

Reconstruída de nuevo, fué provista de un pararrayos, y desde entonces pasaron las tormentas sin causar en ella el menor deterioro.

Arago refiere, tomándolo de Hemme, que la torre de Sienna había sido muy combatida siempre por el rayo. Se acordó, aunque con gran protesta de la población, instalar un pararrayos en la torre. Esta oposición y estas protestas cesaron como por encanto en Abril de 1777. Se formó una tormenta amenazadora, y la población en masa se lanzó á la gran plaza para observar los efectos del pararrayos, viendo todos que una intensa exhalación cayó sobre la torre. Cuando hubo pasado la tempestad, se vió que el efecto del rayo había sido tan inofensivo, que ni aun las telas de araña que había en distintos puntos junto al conductor sufrieron deterioro alguno.

La torre de la catedral de Strasburgo, según

datos oficiales que cita Fargeau, había necesitado durante los treinta últimos años reparaciones, que importaban más de 1.000 francos anuales, para corregir los desperfectos causados por las tormentas. Fué provista de un pararrayos Gay-Lussac en 1835, y hasta 1843 no se contó deterioro alguno por efecto de las descargas eléctricas. En aquella fecha, una chispa fundió la punta del pararrayos en una extensión de ocho centímetros.

Pudieran citarse otros innumerables casos prácticos que prueban de modo incontestable la eficacia de la defensa de los pararrayos; pero esto no es necesario, como tampoco tendrían importancia alguna los que pudieran presentarse en contrario de edificios provistos de esta defensa y que, sin embargo, han sufrido desperfectos de más ó menos consideración por las chispas eléctricas.

La Real Academia de Ciencias de Prusia, de la que formaban parte MM. Helmholtz, Kirchhoff y Siemens, decía en Agosto de 1880:

«Es un hecho comprobado por la experiencia de un siglo, y que no necesita de ninguna otra comprobación, que los pararrayos construídos é instalados científicamente protegen, si no de un modo absoluto, en gran escala á los edificios contra los efectos del rayo.» Seguramente existen edificios provistos de este sistema de preservación y que, sin embargo, han sido atacados por el rayo; pero en todas estas ocasiones ha podido comprarse que las instalaciones ó las construcciones de los pararrayos han sido defectuosas. Respecto á las cuestiones de saber qué sistema de pararrayos ofrece mayores y más seguras garantías, las opiniones pueden dividirse; pero la base científica de la construcción de los pararrayos está claramente establecida, y no puede renunciarse á la protección universalmente reconocida de aquellos aparatos por la sola razón de la diferencia de opiniones en el modo de construirlos.

La seguridad que los pararrayos ofrecen á los edificios consiste exclusivamente en la facilidad de transmitir á la tierra las descargas sin que causen deterioro de ninguna clase. Cuando el pararrayos, tanto por su situación como por su conductibilidad, constituye el mejor camino para el paso de la chispa, está conseguido aquel objeto.

Se atribuye también al pararrayos la propiedad de impedir las descargas eléctricas, mediante á que deja escapar cierta cantidad de electricidad, en virtud de la facultad de las puntas; pero las personas competentes no se han puesto aún de acuerdo sobre el valor de este efecto secundario.

Cuanto á las condiciones generales de una instalación racional, la Sociedad alemana de

Ingenieros electricistas da los siguientes consejos:

Las tres partes que componen un pararrayos, á saber, la línea de tierra, la línea aérea y la tira de atracción, deben constituir un solo sistema de adherencia metálica tan perfecta como sea posible.

La comunicación entre la línea de tierra y las masas conductoras del suelo (aguas subterráneas ó en la superficie) debe ser tan íntima y extensa como pueda conseguirse, y presentar la menos resistencia que se pueda alcanzar.

El extremo del vástago debe sobrepasar los puntos más altos del edificio, de modo que éi sea el más próximo á las nubes. La línea aérea debe formar una comunicación perfecta entre el vástago y la línea de tierra.

La protección contra los accidentes que causa el rayo sería completa si el pararrayos envolviera al edificio en su red metálica, y si su comunicación con las masas conductoras del subsuelo y con el herraje todo del edificio no presentase resistencia alguna.

Se consigue la construcción de un buen pararrayos por diferentes procedimientos.

Los que la experiencia ha demostrado ser más eficaces son:

Sistema Gay-Lussac.—Se construye según las reglas dadas por Franklin, Epp, Hemmer, Reimarus y otros. Se caracteriza este sistema por la instalación sobre los edificios de un solo ó de varios vástagos de gran altura. Los conductores aéreos parten de estas varillas y son poco numerosos, pero de gran diámetro, convergiendo ordinariamente en el mismo punto.

Sistema de Melsen.—El sabio belga procede de distinto modo que Gay-Lussac en la construcción de sus pararrayos. Multiplica, tanto cuanto lo permitan las dimensiones del edificio, las diferentes partes de que aquellos se componen; para proteger las partes salientes del edificio y hacer se bifurquen las descargas. Su construcción es más sencilla, porque todas sus partes son más ligeras. Los vástagos de grandes dimensiones del sistema Gay-Lussac los reemplaza Melsen por otros más pequeños y numerosos; la línea aérea está formada por gran número de hilos torcidos, que se llevan paralelamente á los muros de la casa, y comunican con tierra por todas las fachadas del edificio y se enlazan, siempre que es posible, á los conductores de gas y de agua. De este modo queda el edificio como encerrado en una jaula metálica, cuya comunicación con tierra no presenta resistencia alguna.

Hasta ahora la práctica no ha demostrado de un modo concluyente cual de los dos sistemas citados presente mayores ventajas, porque éfhe-

cho real es que el antiguo de Gay-Lussac da excelentes resultados cuando la instalación se sujeta estrictamente á las reglas dadas por el autor.

Pueden citarse casos de edificios protegidos por pararrayos de uno ó de otro sistema, y que, sin embargo, han sido alcanzados por las descargas atmosféricas; pero esto debe atribuirse á defectos en la instalación. Para evitar los inconvenientes que nacen de la resistencia entre la línea aérea y las masas conductoras del suelo, M. Siemens aconseja se coloque á todo el rededor del edificio un cable formado de gran número de hilos, en comunicación con todas las líneas de los pararrayos colocados en aquél.

Cuando no haya seguridad de obtener una buena comunicación con tierra, debe recurrirse al procedimiento de M. Melsens, multiplicando y dividiendo las líneas; pero á condición de que todas las de tierra estén enlazadas entre sí, y de que la suma de las resistencias de las líneas y de su difusión se reduzcan á su expresión más simple.

Cuando la comunicación con tierra es perfecta, cualquiera de los dos sistemas facilita una protección suficiente. La elección en este caso depende sólo del aspecto económico y de consideraciones de arquitectura.

El precio del pararrayos Gay-Lussac se reduce considerablemente suprimiendo los vástagos desmesuradamente elevados, cuya instalación es en extremo difícil, y de las puntas doradas y provistas de agujas de platino, cuya utilidad no ha llegado á comprobar la experiencia. También pueden reducirse los gastos del pararrayos Melsens, sustituyendo los penachos con simples puntas.

M. Weber recomienda se modifique el antiguo sistema en el sentido del de Melsens, siempre que las condiciones locales impidan reducir la resistencia de difusión terrestre al menor grado posible; pero entonces será preciso procurar una reducción tan grande como se pueda de la suma de todas las resistencias de las líneas de tierra y dar á las líneas aéreas una sección suficiente.

MISCELÁNEA

Aparato eléctrico para las votaciones. — Revista sobre Telefonía.

El cóctel moderno.

En la última Exposición de artes y oficios del Conservatorio de París figuraba un aparato eléctrico, inventado por M. Debayeux, para verificar las votaciones en las Asambleas. Según su autor, con el empleo de dicho aparato desaparecen los errores, se impide las pérdidas de tiempo y, sobre todo, evita á los representantes en las Cámaras la molestia de abandonar sus sitios para ir á

la tribuna presidencial á depositar sus respectivos sufragios. Reconocidas estas ventajas por el Gobierno francés, ha ordenado se instalen estos aparatos en el Senado y en la Cámara de Diputados, instalación que en plazo breve quedará terminada.

Dicho sistema se compone de los siguientes mecanismos: cada uno de los representantes tiene sobre su pupitre un transmisor con tres botones de presión, que producen un contacto eléctrico, uno para indicar el *si*, otro para el *no* y el tercero para expresar la abstención. Una disposición especial impide bajar á la vez los tres botones, evitándose de este modo toda duda y confusión. Ninguno de los transmisores puede funcionar hasta que la votación queda abierta; pues el Presidente, por medio de un sencillo conmutador colocado en su mesa, corta toda comunicación con el aparato receptor de la expresión de los sufragios.

Este último se compone de un gran disco, en el que hay tantos contactos como botones tienen todos los transmisores colocados sobre los pupitres; es decir, triple número que el de representantes. Estos contactos forman tres círculos concéntricos, uno correspondiente á las afirmaciones, otro á las negaciones y el tercero á las abstenciones, y comunican con un registro compuesto de siete cilindros superpuestos: dos de éstos, el cuarto y sexto, contienen los números desde el 1 al 500, si la Cámara consta de 500 representantes, y sus nombres, por orden alfabético, los llevan los cilindros tercero, quinto y séptimo; cuyos números y nombres son móviles en el sentido del radio.

Unas hojas de papel que se desarrollan entre dos cilindros de presión pasan á recibir la impresión de los anteriores.

Terminada la votación, el Presidente corta con su conmutador todas las comunicaciones con los transmisores de los pupitres, y en seguida se recogen las hojas de papel, apareciendo en la del primer cilindro el número de los votantes; en la del segundo el número de afirmaciones; en la del tercero los nombres de los representantes que las han emitido; en la del cuarto las negaciones, y en el quinto los nombres respectivos.

A pesar de la complicación de este sistema, parece que funciona con mucha precisión y sencillez, y que en menos de cinco minutos, por numerosa que sea una Cámara, se puede conocer el resultado de una votación, sin contar las molestias que evita á las personas que, como muchos de los Senadores, alcanzan una avanzada edad.

En Bélgica está verdaderamente en plena boga la Telefonía; pues, según una estadística oficial, durante el último mes de Julio se cursaron 31.812 telegramas entre los abonados y las Estaciones telegráficas de las diversas poblaciones enlazadas con las redes telefónicas. Este número total se subdivide en los siguientes: 8.134 telegramas expedidos por los abonados de Bruselas, 5.324 por los de Amberas, 4.593 por los de Lieja, 5.295 por los de Charleroi, 3.045 por los de Gante, 2.579 por los de Mons, de 1.882 por los de Verviers, 1.475 por los de Lovaina, 1.200 por los de Namur y 285 por los de Ostende.

Si la antigüedad tuvo su famoso coloso de Rodas, que indicaba á los navegantes la entrada del puerto de aquella fértil isla, la edad moderna inaugurará muy pronto otro faro colosal construido en París por M. Bartholdi, é instalado ya á la entrada del puerto de Nueva York. La nueva estatua de la Libertad, de la que ya publicamos varios detalles cuando estaba en construcción, será iluminada por ocho focos eléctricos de 6.000 bujías, colocados á sus pies, pero invisibles aquéllos para que no hieran la vista de los navegantes; además, la antorcha que sostiene en la mano derecha contendrá ocho lámparas de arco de 6.000 bujías cada una, cuyo inmenso resplandor se proyectará sobre el espacio y será visible desde una distancia de más de 100 millas (160 kilómetros). La diadema estará guarnecida de lámparas incandescentes, que imitarán los destellos de piedras preciosas. La instalación de este alumbrado eléctrico la hace gratuitamente la Compañía *American Electrical Manufacturing*, regalando además todos los aparatos. Se ha dudado por algunas personas competentes que la estatua pudiera resistir los embates de los temporales; pero es de creer que, si la del estuario Chares, construida por éste 300 años antes de la era cristiana, resistió muchos siglos la acción de los elementos, hasta que la derrumbó un terremoto, el faro de Nueva York alumbrará también á muchas generaciones de navegantes la entrada de aquel puerto y los escollos de sus costas, á menos que no la destruya otro terremoto como el que este año se sintió en Charlestown y en sus inmediaciones.

V.

Han solicitado prórroga á la licencia que están disfrutando los Aspirantes segundos D. Faustino Tornero, D. Joaquín López, D. Antonio Anguita y D. Jacinto León.

Ha sido declarado supernumerario por haber entrado á servir otro destino el Aspirante segundo D. Cefirino Núñez.

A consecuencia de la vacante por licencia del Jefe de Estación D. Pedro Ferrer y Rallo ha pasado á cu-

brir la baja el Oficial primero D. Bernardo Fariñas y Rosado, ascendiendo á Oficial primero el segundo don Eduardo Sáinz Noguera.

El Oficial segundo D. Vicente González y Jiménez ha ascendido á Oficial primero, cubriendo la vacante que al fallecer ha dejado D. Antonio Heras.

Ha solicitado un año de licencia el Aspirante segundo D. Godofredo Gómez.

Ha entrado en planta el Aspirante segundo D. José Gómez Fernández.

De resultas del fallecimiento de D. Victoriano Zurdo han ascendido: á Subdirector de segunda, el Jefe de Estación D. Juan García y Real; á Jefe de Estación, el Oficial primero D. Crisanto Dario de los Santos; y á Oficial primero, el segundo D. Mariano González y Jiménez.

En los exámenes que se están celebrando para el ingreso en el Cuerpo por la clase de Oficiales segundos terminaron el día 4 de este mes los ejercicios de Algebra y empezaron el día 5 los de Geometría.

El número máximo de transmisiones efectuadas por los individuos del Cuerpo de Telégrafos durante el mes de Septiembre último es el siguiente:

Aspirante D. Joaquín Ruiz Gutiérrez, Estación Central, aparato Hughes, 5.963.

Auxiliar temporero D. Luis Amador y López, Estación de Barcelona, aparato Hughes, 5.955.

Aspirante D. Rafael Soriano Sapena, Estación de Valencia, aparato Morse, 4.256.

Hemos recibido y leído con mucha complacencia el primer número de un periódico titulado *O Noticiario telegrapho-postal* que publican algunos de nuestros compañeros portugueses en Villa Nova de Poçcoa.

Nuestro colega de Portugal se propone ser intérprete de los intereses y las necesidades de la gran familia telegráfico-postal portuguesa.

Descemos á *O Noticiario* muchos años de vida.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
Miguel Servet, 13.—Teléfono 651.

MOVIMIENTO del personal durante la primera quincena del mes de Noviembre de 1886.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial primero..	D. Ramón Montes y García.....	Huelva.....	Barcelona.....	Accediendo á sus deseos.
Aspirante 2.º....	Toribio Martínez Val.....	Central.....	Pardo.....	Por razón del servicio.
Oficial primero..	Juan Martínez y García.....	Idem.....	Vicálvaro.....	Idem id. id.
Idem id.....	Jenaro Vázquez y Cuesta.....	Lugo.....	Vigo.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial segundo..	Manuel Ballesteros y López.....	Central.....	Malagón.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Francisco Sánchez y Sanz.....	Villan* y Geltrú	Central.....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	Vicente Lázaro y Sala.....	Reingresado.....	Reus.....	Idem id. id.
Idem id.....	Emiliano Romeo y Sáez.....	Palencia.....	Miranda.....	Idem id. id.
Idem id.....	Aurelio Lirola y García.....	Nava del Rey....	Palencia.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Víctor Bugedo y Salas.....	Miranda.....	Nava del Rey....	Accediendo á sus deseos.