

azúcar, tanino, sustancias combustibles y materias minerales.

En la destilación ordinaria, los productos de la descomposición de la celulosa, obrando sobre los elementos naturales de la savia, producen una mezcla antiséptica que contiene ácido acético, alcohol metílico, acetato de metilo y alquitranes, que a su vez contienen fenol, creosota y otras treinta sustancias próximamente de menor importancia.

La destilación de las diferentes clases de maderas da en peso las proporciones siguientes:

Pino ordinario.....	57,8 por 100.
Pino de Noruega.....	56,8 —
Pino de Virginia.....	62,2 á 72,1 —
Roble.....	55,3 —
Alerce.....	61,2 —
Alamo blanco.....	59,0 —
Ciprés.....	59,0 —

Puesto que la acción del calor transforma la savia, sujeta en el estado natural á la acción de las plantas criptógamas y á la putrefacción, se somete la madera á una temperatura bastante elevada para obtener este cambio artificialmente, haciendo al mismo tiempo que la mezcla antiséptica experimente una gran presión en vez de extraerla por destilación. Este procedimiento es conocido con el nombre de «vulcanización de la madera.»

Se calienta la madera durante ocho á doce horas en cilindros bien cerrados, á la temperatura de 150° á 250° grados centígrados y á la presión de 10,5 á 14 kilogramos por centímetro cuadrado: se hace circular por ellos aire comprimido y caliente, el cual suprime la humedad de la superficie de las piezas de madera y el agua que no se combina con los componentes de la madera. Los cilindros son de acero, tienen 30 metros de longitud y 2 metros de diámetro. Las piezas sometidas á la operación se introducen en los cilindros por medio de vagonetas y se enfrían bajo presión, lo cual exige naturalmente bastante tiempo.

Las proporciones de materias antisépticas contenidas en las maderas vulcanizadas son las siguientes:

Pino ordinario.....	55,3 por 100.
Pino de Noruega.....	56,7 —
Pino de Virginia.....	58,9 —
Roble.....	54,0 —
Alerce.....	55,5 —
Alamo blanco.....	59,0 —
Ciprés.....	56,8 —

La diferencia entre las dos series de resultados indica el tanto por ciento de humedad suprimido por este procedimiento. La savia virgen es incolora ó de un color amarillo pálido; la savia transformada es de un color pardo oscuro ó negro.

Las cargas de rotura de las maderas así preparadas son dignas de mención. Hé aquí las cifras encontradas en las piezas destinadas á postes telegráficos:

Pino de Noruega vulcanizado.....	1.300 kilogramos.
Idem íd. natural.....	1.215 —
Ciprés vulcanizado.....	1.180 —
Idem íd. natural.....	845 —
Chopo vulcanizado.....	1.390 —
Idem íd. natural.....	1.160 —

Estas cifras indican un aumento de 18,9 por 100 en las maderas preparadas. En las construcciones navales de la marina americana se ha obtenido un aumento de 18 por 100 de resistencia y una disminución de flexión de más de 13 por 100 en favor del pino ordinario vulcanizado. La madera preparada de este modo no está sujeta á la influencia de los elementos atmosféri-

cos, de las bacterias, etc., y no necesita ninguna pintura protectora, porque se halla saturada de materias antisépticas, y sus componentes albuminóides están coagulados.

La duración de la madera vulcanizada es poco conocida actualmente, pero no obstante se ha reconocido que las traviesas de ferrocarriles empleadas hace algunos años en los Estados Unidos no presentan ningún signo de putrefacción, mientras que las piezas empleadas en su estado natural están ya completamente destruidas.

M. Myers afirma que ha examinado por sí mismo algunas traviesas colocadas en 1883 y que no presentan ninguna señal de deterioro, conservando su aspecto de fresca como si se acabaran de cortar del árbol.

Se ha comprobado que la vulcanización aumenta sensiblemente la resistencia eléctrica de la madera, de modo que los electricistas podrán sacar de ello buen partido.

Soldadura eléctrica.

La *Manchester Association of Engineers* ha discutido brevemente este asunto en una de sus recientes sesiones. Uno de los puntos examinados se refería á la posibilidad de soldar eléctricamente la fundición. Un orador afirmaba que, según sus observaciones, podía contestar negativamente; habiéndose roto por sus bordes una polea de gran tamaño, se hicieron ensayos infructuosos para soldarla; el metal se enfriaba y no podía unirse con la pieza que se intentaba soldar. Otros, por el contrario, citan casos como el de un gran volante roto, que fué soldado perfectamente con el auxilio de la corriente eléctrica, y también cilindros, hogares, etc., compuestos por este procedimiento. En algunos de estos casos no se hubiera podido continuar trabajando sin esta operación; la soldadura eléctrica salvó así varios aparatos de fundición muy costosos, que no hubieran podido nunca ser reparados por otro procedimiento. Se discutió también sobre el valor de la soldadura eléctrica aplicada á piezas de acero; la opinión general era favorable; sin embargo, uno de los miembros afirmó que la soldadura eléctrica en un émbolo de acero, por ejemplo, era superficial y originaba desviaciones. Otro declaró que todas las piezas soldadas eléctricamente se endurecen mucho, y que las partes endurecidas son muy difíciles de pulimentar bien.—(*Moniteur industriel*.)

BIBLIOGRAFIA

Obras españolas sobre materias relacionadas con la ingeniería, publicadas en 1893 y en los últimos meses de 1897.

- Aguilar y Claramunt (D. Simón).*—Elementos de Aritmética y breves nociones de Álgebra; segunda edición. Valencia.
- Album.*—Album ilustrado de Guadalajara y su provincia. Colección de los monumentos más notables. Guadalajara.
- Aliaga Millán (D. Pedro).*—Elementos de Geometría y Trigonometría. Castellón. Con un atlas de 12 láminas.
- Angulo y Morales (D. José).*—Tratado de Aritmética y Cálculos mercantiles, con los elementos de Álgebra y nociones de otras ciencias indispensables para sus más importantes aplicaciones á la Agricultura, Industria y Comercio; dos tomos; tercera edición notablemente corregida. Madrid.
- Anuario de la Minería, Metalurgia y Electricidad de España,*

- con un sección de industrias químicas, publicado por la *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería*, bajo la dirección de D. Román Oriol. Año quinto. 1898.
- A. S. G.*—Cuaderno de problemas de Aritmética. Toledo.
- Arátegui y Sanz (D. José)*.—Apuntes de Geometría para los aspirantes a ingreso en las Academias militares. Segovia.
- Arrillaga (D. Francisco de Paula)*.—Memoria estadística correspondiente al curso 1896-97 y discurso leído por el Director, Excmo. Sr. D. Francisco de P. de Arrillaga, en la inauguración del curso de 1897-98 de la Escuela Central de Artes y Oficios de Madrid.
- Ascarza (D. Victoriano F.) y Solana (D. Ezequiel)*.—Colección de problemas de Aritmética razonados y resueltos analíticamente. Madrid.
- Benot (D. Eduardo)*.—Aritmética general; tres volúmenes. Madrid.
- Sistema métrico. Complemento a la aritmética general. Madrid.
- Errores en materia de educación y de instrucción pública; tercera edición. Madrid.
- Bonilla y Mirat (D. Santiago)*.—Tratado elemental de Química general y descriptiva con arreglo a los últimos adelantos de esta ciencia, para uso de los establecimientos de enseñanza; sexta edición corregida y aumentada. Valladolid.
- Cabello y Lapidra (D. Luis María)*.—El Arte, los artistas y la Exposición de Bellas Artes de 1897. Madrid.
- Calderón y Arana (D. Laureano) y Rodríguez Carracido (don José)*.—Tratado de Química, por E. Drincourt, traducido de la tercera edición francesa. Madrid.
- Calvo y Madroño (D. Timoteo)*.—Colección de láminas de dibujo geométrico, de Arquitectura y de Mecánica, precedida de breves nociones teóricas y reglas para el trazado de las figuras. Madrid.
- Cañizares (D. José María)*.—Tratado gráfico de Teneduría de libros por el sistema de partida doble. Málaga.
- Controversia científica sobre la resolución dada a la cuadratura del círculo*, sostenida por D. José Fola e Iturbide en su libro *La nueva ciencia geométrica*, y el P. Eduardo Llanas, Escolapio, contra la impugnación de los Catedráticos de la Universidad de Barcelona, D. José Domenech Estepá, profesor de Geometría descriptiva; D. Lauro Clariana Ricart, profesor de Cálculos, y D. Miguel Marzal Bertomeu, profesor de Análisis matemático. Barcelona.
- Correa (F.)*.—Miscelánea matemática. Teoremas, problemas y aplicaciones. Barcelona, 1897.
- Diccionario Enciclopédico Hispano-Americano* de literatura, ciencias y artes.—Edición profusamente ilustrada con miles de pequeños grabados intercalados en el texto y tirados aparte. Tomo XXI. Barcelona.
- Echegaray (D. José)*.—Estudios superiores del Ateneo de Madrid. Lecciones sobre la resolución de ecuaciones y teoría de Galois. Madrid.
- Echevarría (D. Pedro de)*.—Patentes de invención. Su legislación especial en España. Bilbao.
- Escalera y Amblard (D. Adolfo de la)*.—Nociones de Geometría del espacio y descriptiva (cubicación y proyecciones) para uso de los alumnos de las Escuelas de Artes y Oficios. Santander.
- Falcón y Gómez (D. Cristóbal)*.—Lecciones elementales de Aritmética y Álgebra para uso de las Escuelas de Comercio y Normales. Alicante.
- Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante*.—Documentos oficiales de la Compañía de los ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y a Alicante. Madrid.
- Fuente (D. Federico de la)*.—Las instalaciones del alumbrado eléctrico. Manual práctico, por G. Fournier y J. A. Montpellier. Traducción de A. Hidalgo de Mobellán, segunda edición, corregida y aumentada por D. Federico de la Fuente. Madrid.
- Fuster (Dr. P.)*.—Elementos de Agricultura. (Primera parte: Agronomía, Hidráulica, Cultivos especiales y Patología vegetal.) Valencia.
- Ganuzo (D. Antonio)*.—Dirección de Montes de la Diputación foral y provincial de Navarra. Memoria de reorganización del servicio forestal. Pamplona.
- García y Barbarín (D. Eugenio)*.—Elementos de Aritmética para los alumnos de las Escuelas de Artes y Oficios y Normales. Madrid.
- Solución de los problemas de Aritmética insertos en esta obra.
- Ger y Lobe (D. Florencio)*.—Tratado de construcción civil. Badajoz; un tomo en folio de 615 páginas y atlas de 48 láminas.
- González Calzada (D. Manuel)*.—Contestación a las lecciones del Programa de Química general, por D. M. González Calzada, tomadas de sus explicaciones y de varios autores. Salamanca.
- Gonzalo Navarro (D. Agustín)*.—Escuela del siglo xx. Novísimo procedimiento de multiplicar con la velocidad del pensamiento a la sola vista del multiplicando y multiplicador y sin necesidad de conocer los productos parciales. Castellón.
- Goodnow (D. Francisco J.)*.—Derecho administrativo comparado. Análisis de los sistemas administrativos de los Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania. Tomo I. Organización. «La España Moderna.» Madrid.
- Gorria (D. Hermenegildo)*.—Granja experimental de Barcelona. Observatorio meteorológico de la Granja y Red meteorológica. Provincias de Barcelona, Baleares, Girona, Lérida y Tarragona. Memoria correspondiente al año meteorológico 1895-96. Barcelona.
- Graffigny (Henry de)*.—Pequeña enciclopedia electromecánica; doce tomos en 12.º, ilustrados con grabados intercalados en el texto, traducidos al castellano. Tomo I. Manual elemental de electricidad industrial.—Tomo II. Manual del encargado de dinamos y motores eléctricos.—Tomo III. Pilas y acumuladores.—Tomo IV. Redes eléctricas.—Tomo V. Manual del fogonero y maquinista.—Tomo VI. Manual del encargado de motores de gas y petróleo.—Tomo VII. Guía práctica de alumbrado eléctrico.—Tomo VIII. Manual del montador electricista.—Tomo IX. Transporte eléctrico de la energía.—Tomo X. Redes telefónicas y timbres eléctricos.—Tomo XI. Manual de electroquímica.—Tomo XII. La electricidad para todos: aplicaciones domésticas de la electricidad.
- Iglesia y Ejarque (D. Enrique)*.—Elementos de Física para uso de los alumnos de segunda enseñanza. Jerez.
- Jiménez (J.) y Merelo (M.)*.—Elementos de Matemáticas, por el Dr. Ricardo Baltzer, profesor de la Universidad de Giesen, traducido directamente del alemán por D. J. Jiménez y D. M. Merelo. Parte segunda. Aritmética universal. Madrid.
- Jiménez Rueda (D. Cecilio)*.—Tratado de las formas geométricas de primera categoría, precedido de una introducción sobre los conceptos fundamentales de la Geometría e ilustrado con 118 figuras intercaladas en el texto. Valencia.
- Jughündel (Max)*.—La Arquitectura de España estudiada en sus principales monumentos. Dresde y Barcelona.
- La Llave y García (D. Joaquín de)*.—Lecciones de fortificación, explicadas en la Escuela Superior de Guerra, con figuras intercaladas. Madrid.
- Torre (D. Enrique de la)*.—Anuario de Ferrocarriles españoles. Madrid, 1898.
- Losada y Sada (D. Fernando de)*.—Manual militar de ferrocarriles. Obra declarada de texto para las Academias; cuarta edición, corregida minuciosamente e ilustrada con 215 fotografías intercaladas en el texto. Madrid.
- Lozano y Ponce de León (D. Eduardo)*.—Elementos de Física, sexta edición, corregida y revisada para servir de texto en los Institutos de segunda enseñanza. Barcelona.
- Manjarrés (D. José de)*.—Las Bellas Artes en España, Arqueología, Monumentos antiguos y modernos, Escultura, Pintura;

- quinta edición, aumentada y anotada por D. Francisco de P. Valladar. Barcelona
- Marín y Pérez (D. Modesto).*—Nociones de Industria y Comercio. Zamora.
- Más y Zaldúa (D. Leoncio).*—Elementos de Siderurgia, dedicados á los oficiales-alumnos de la Escuela Superior de Guerra, con un prólogo de D. Leandro Cubillo, Subdirector de la fábrica de Trubia. Madrid.
- Martínez (D. Toribio).*—Disposiciones sobre Obras públicas dictadas en 1897 y coleccionadas por D. Toribio Martínez, don Eulogio Arnau y D. Julio Urbina. Tomo XVII. Madrid.
- Miquel y Badia (D. Francisco) y García Llansó (D. Antonio).*—Historia general del Arte. Edición ilustrada con infinidad de grabados en varios colores é intercalados en el texto y 87 láminas al cromo y fototipia. Tomo VIII. Barcelona.
- Molini (L.).*—Memoria sobre el estado y progreso de las obras de la ría del Guadalquivir y puerto de Sevilla durante el año económico 1895-96. Sevilla.
- Monterverde (D. P.).*—Tratado de Aritmética revisado por J. A. Serret y Ch. de Comberousse. Traducción y ampliación con arreglo á los programas de los establecimientos de instrucción de España; quinta edición. Madrid.
- Moragas (D. Gonzalo).*—Génesis de las rocas. Tomo II de la *Biblioteca de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS*. Madrid.
- Moreno Rey (D. Santiago) y Cuelo y Obispo (D. José).*—Elementos de Matemáticas, Geometría y Trigonometría; cuarta edición. Madrid.
- Moya (D. Ambrosio).*—Elementos de Matemáticas; sexta edición. Tomo I. Aritmética y Álgebra. Madrid.
- Olazábal (D. Lucas).*—Cuarenta años de propaganda forestal. Madrid.
- Oliván (D. Alejandro).*—Cartilla agraria. Nueva edición arreglada y notablemente aumentada para uso de las escuelas. Madrid.
- Olmedilla (D. Joaquín).*—Pequeña enciclopedia de química industrial práctica, por F. Billón, traducida por D. Joaquín Olmedilla. Madrid.
- Ortega (D. Marcelino).*—Luz eléctrica. Manual práctico para uso de los abonados. Madrid.
- Pardo González (D. Cándido).*—Pizarras de Álgebra superior, escritas con arreglo á la obra que sirve de texto en todas las Academias militares. Madrid.
- Pastor Valero (D. Rafael).*—Aritmética práctica ó Colección de problemas numéricos. Albacete.
- Piñeros Hurtado (J.).*—Principios elementales de la ciencia económica. Segundo cuaderno. Parte general. Madrid.
- Piñeira Alvarez (D. Eugenio).*—Química moderna, mineral y orgánica. Valladolid.
- Plá (D. José).*—Biblioteca completa de Electricidad, por F. O'Connor Sloane, traducida por D. José Plá. Comprende los tomos siguientes:
1. Cómo se forma un buen electricista.
 2. La electricidad simplificada.
 3. Aritmética de la electricidad.
 4. Electricidad para todos.
 5. Diccionario práctico de electricidad.
- Posada (D. Adolfo).*—Tratado de Derecho administrativo según las teorías filosóficas y la legislación positiva. Tomo II. Sistema social y jurídico de los servicios administrativos. El procedimiento. Madrid.
- Prat de la Riba (D. Enrique).*—Ley jurídica de la industria. Estudio de filosofía jurídica seguido de bases para la formación de un Código industrial. Barcelona.
- Ramos Bascuñana (D. Francisco de P.), García Faria (D. Pedro) y Oliver (D. Francisco de P.).*—Proyecto de ensanche, reforma y saneamiento de Cartagena. Memoria redactada por los autores del proyecto. Barcelona. (Publicado en esta REVISTA, números de Diciembre y Enero de 1898.)
- Repullés y Vargas (D. Enrique María).*—Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid y Laboratario Gómez Pardo. Monografía. Madrid. Biblioteca del «Resumen de Arquitectura».
- Robira y Rabassa (D. Antonio).*—Estereotomía de la piedra. Un tomo en 4.º y atlas con 56 láminas. Barcelona.
- Romero y Girón (D. Vicente).*—Anuario de legislación universal. Complemento de las Instituciones políticas y jurídicas de los pueblos modernos. Madrid.
- Salazar y Quintana (D. P.).*—Tratado de Análisis química, redactado con arreglo á los programas oficiales y en presencia de las obras de Frexenius, Koninck y Dragenderff. Tomo I. Análisis de las sustancias minerales. Madrid.
- Ruiz Castizo.*—Teoría de un nuevo integrador mecánico general para los tres órdenes, denominado integrómetro cartesiano de valuación tangencial. (Publicado en la REVISTA.)
- Salvador (D. Amós) y Avilés (D. Angel).*—Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, en la recepción pública del Excmo. é Ilmo. Sr. D. Amós Salvador. (Véase REVISTA, números 1.173 y siguientes).
- Santos Fernández (D. Víctor).*—Lecciones de Higiene pública. Nociones de Estadística y Legislación Sanitaria, dadas en la Universidad de Valladolid.
- San Germán y Malet (D. Leandro).*—Geometría elemental. División y proporción exacta y general del ángulo, arco y circunferencia; cuarta edición. Barcelona.
- Serrano Perea (D. Manuel) y Sanz de Ojando (D. Adolfo).*—Biblioteca administrativa. Tomo I. Legislación. Cuadernos 1.º al 4.º, Julio á Octubre de 1897. Madrid.
- Suárez (D. José).*—Los criaderos de manganeso en Asturias. Oviedo.
- Suárez Chigllione (A.).*—Tratado de Matemáticas. Tomo II. Geometría y Trigonometría elemental. Valencia.
- Soler y Freixá (D. José).*—Fomento del trabajo nacional. Exposición de industrias creadas, introducidas y desarrolladas en España. Catálogo general. Barcelona.
- Tablas para determinar el valor de un número cualquiera de objetos, las arrobas de 32 litros de vino que hacen en limpio pesando éste, la cantidad diaria, mensual, anual que corresponde á un sueldo, reducción de medidas antiguas y modernas.* Guadalajara.
- Tarín y Juaneda (D. Francisco).*—La Real Cartuja de Miraflores de Burgos. Su historia y descripción. Burgos.
- Torrejón y Bonela (D. Angel).*—Consultor del propietario, agricultor y ganadero. Disposiciones legales é instrucciones prácticas de la Administración pública en sus relaciones con la propiedad, con la agricultura y con la ganadería. Madrid.
- Urioste y Velada (D. José).*—Restauración de la iglesia de Santa María de Lebeña (Santander). Notas para la historia de este monumento nacional con trece vistas fototípicas. Madrid.
- Villafañe y Viñals (D. José María).*—Elementos de las teorías coordinatorias y de las determinantes, con sus principales aplicaciones; tercera edición. Barcelona.
- Villalba y Riquelme (D. Ricardo).*—La tracción eléctrica, por C. Tainturier; versión castellana, por D. Ricardo Villalba y Riquelme, ilustrada con 110 grabados. Madrid.
- Vázquez Queipo (D. Vicente).*—Tablas de logaritmos vulgares de los números desde 1 á 20.000 y de las líneas trigonométricas; décimanovena edición.
- Zembrano y Rubio (D. Rafael).*—Elementos de Aritmética; séptima edición. Sevilla.