

EL INGENIERO E INVENTOR
ENRIQUE HAUSER Y NEUBURGER (1866-1938):
APUNTES BIOGRÁFICOS

OCTAVIO PUCHE RIART
Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

El ingeniero español Enrique Hauser y Neuburger (Gibraltar, 1866-París, 1938) es una de las figuras científicas más desconocidas desde el punto de vista histórico, a pesar de los múltiples cargos académicos que desempeñó y de sus diferentes inventos.

En este artículo se presenta una visión general de la vida del ingeniero Enrique Hauser y Neuburger, profesor del Laboratorio de Química de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas de Madrid.

ABSTRACT

The Spanish engineer Enrique Hauser y Neuburger (Gibraltar, 1866-Paris, 1938) is one of the most unknown scientists from a historical point of view in spite of the multiple academic functions he carried out and his many different inventions.

A general overview of the life of Enrique Hauser y Neuburger, a professor of the Chemical Laboratory at the School of Mines (Madrid), is shown in this article.

Palabras clave: Ingeniería de Minas, Ingeniería Eléctrica, Gases Combustibles, Grisú, Físico-Química, patentes, Enrique Hauser, España, siglos XIX y XX.

1.-Introducción: Datos familiares y estudios

Enrique Hauser nació en Gibraltar el 5 de octubre de 1866. Era hijo de Phillipp Hauser (Nadash, 1832-Madrid, 1925). Este médico judío de origen austro-húngaro realizaría estudios en Viena, Berna, París y Londres [CARRILLO MARTOS et al., 1990] y se le considera el introductor de los estudios socio-sanitarios (o médico sociales) en España [JOVER ZAMORA, 1983]. En París se casa con su correligionaria Paulina, con la que pasa a Tetuán y luego el matrimonio se traslada a Gibraltar, donde nacerían sus tres hijos.

Por problemas demográficos abandonaron el Peñón pasando a Cádiz, hacia 1874, cuando Enrique tenía unos doce años [CARRILLO MARTOS, 1996]. Luego se trasladarán a Sevilla, donde hicieron amistad con Antonio Machado, abuelo de los poetas, y parece ser que éste influyó en la venida de la familia a la capital de España (MARIANO AYARZAGÚENA, com. personal). En nuestro país adquiere la nacionalidad española. Sus principales publicaciones fueron *Estudios médico-topográficos de Sevilla* (1882) y *Madrid desde el punto de vista médico-social* (1902), junto con otros trabajos editados en España, Francia, Alemania e Inglaterra, que le dieron un conocido reconocimiento.

Enrique Hauser fue alumno de la LXV promoción de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid (Acta de 29 de septiembre de 1888), sacando la nota de sobresaliente y el número uno de su promoción.

Según José María de Madariaga (1910) marchó en 1889 a Londres: «donde siguió el curso de lecciones y trabajos de laboratorio sobre electricidad, que el Profesor W.E. Ayrton daba en The City and Guilds of London Institute y aprovechó su residencia en Inglaterra para visitar los distritos mineros de Swansea, Cardiff y Cornwall, y el industrial de Birmingham». Pensamos que obtuvo el título de Ingeniero Electrotécnico, con el que firma tras el de minas muchas publicaciones.

2.-Inicio de su vida profesional, en la Escuela de Minas y los inventos de Hauser

A finales de 1889 regresa a España, trabajando como ingeniero electricista «en la instalación del primer tranvía eléctrico que la casa Brush construyó entre Bilbao y Santurce», ocupando después diversos cargos en varias empresas [MADARIAGA, 1910]. Dicho tranvía constituyó, parece ser, la primera

línea electrificada en España, sólo ocho años después que se instalase el primer tranvía eléctrico del Mundo, en las cercanías de Berlín.

El 28 de junio 1895 ingresa Hauser en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, con la categoría de Ingeniero 2º [Cfr. *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1895]. A instancias del Director de la Escuela de Minas D. LUIS DE LA ESCOSURA, fue nombrado Profesor Agregado del Laboratorio, lo que le llevó a publicar numerosos trabajos en el campo de la Química. Sus primeras aportaciones son: *Determinación calcimétrica de la energía de formación del carburo de calcio* (1896) y *Perfeccionamiento en la producción de acetileno* (1897). En realidad la Escuela carecía de Laboratorio y el trabajo se realizaba en el particular de Luis de la Escosura, ubicado en la calle Fuencarral. Allí trabajaban también Luciano Pastor Díaz y Francisco Pinar (Se reconocían muchas muestras mineras, p.e. hay un análisis de una muestra de platino, traída por el ingeniero Domingo Orueta desde la Serranía de Ronda, firmado por Hauser y Pinar). Hasta 1908 no se instaló el Laboratorio de Química Industrial en el nuevo edificio de la Escuela, en la calle Ríos Rosas, ya bajo la dirección de Hauser.

A estas publicaciones se sumaron otras, de índole científica, en distintos campos, tal es el caso de: *Sobre una posible causa de la explosión de bólidos en la corteza terrestre* (1896) y *Rectificación aproximada de la circunferencia* (1896).

También escribe sobre temas de su especialidad, p.e.: *La tracción eléctrica en España: lo que es, lo que ha sido y lo que puede ser* (1899). Según el Profesor Francisco Cayón (2001), en *La introducción de la tecnología eléctrica en España del siglo XIX: Un análisis a través del sistema de patentes*, Hauser solicita en la Oficina Española de Patentes, en el XIX, al menos 4 patentes eléctricas. Hauser sería entonces uno de los inventores eléctricos más prolífico de país. Según Madariaga (1910) ha sido inventor en muchas ocasiones: «Lo es [...] de un acumulador eléctrico de plomo, de diversos perfeccionamientos realizados en la construcción de motores eléctricos y de ventiladores, de un aparato para ensayos electrolíticos, de un nuevo modelo de grisúmetro...». Todos estos equipos los preparaba en su taller particular de la antigua calle de Barrionuevo, donde colgaba un retrato de su admirado Napoleón I [MADARIAGA, 1910].

Nosotros, en la base de datos histórica de la Oficina Española de Patentes y Marcas, hemos encontrado 19 patentes inscritas por Hauser, entre 1891 y 1906, siendo casi seguro la existencia de otras posteriores. Estas son:

1.- «Perfeccionamiento en la construcción de acumuladores o pilas secundarias» (24-XI-1891). 2.- «Perfeccionamiento en las materias activas empleadas en los acumuladores eléctricos» (29-VII-1892). 3.- «Perfeccionamiento en los contadores químicos de energía eléctrica» (19-II-1894). 4.- «Perfeccionamiento en los ventiladores rotativos» (18-IX-1896). 5.- «Perfeccionamiento en los motores eléctricos de corriente continua que desarrollando un trabajo máximo consumen menos de 120 Wats con potencial constante superior a 50 Wats» (16-VIII-1897). 6.- «Perfeccionamiento en los soportes para pantallas fosforescentes por los rayos X» (20-XI-1897). 7.- «Un nuevo producto industrial titulado: Nuevo explosivo Carbidita» (solicitud realizada junto a D. FEDERICO GIL BUSHELL el 22-XI-1900). 8.- «Un nuevo producto industrial titulado: Nuevo explosivo Acetilenita» (ídem). 9.- «Un nuevo producto industrial titulado: Nuevo explosivo Permanganita» (con el anterior, 26-VI-1901). 10.- «Un procedimiento eléctrico perfeccionado para producir explosiones» (con el anterior, 13-XII-1901). 11.- «Un procedimiento de construcción de calentadores eléctricos» (13-XII-1901). 12.- «Un procedimiento de construcción de calentadores eléctricos» (18-III-1902). 13.- «Perfeccionamiento en la construcción de calentadores eléctricos» (1-III-1903). 14.- «Perfeccionamiento en la construcción de calentadores eléctricos» (28-IV-1903). 15.- «Perfeccionamiento en la construcción de calentadores eléctricos» (10-IV-1904). 16.- «Perfeccionamiento en las reglas de cálculo» (16-VI-1904). 17.- «Perfeccionamiento en la construcción de calentadores eléctricos» (29-X-1904). 18.- «Perfeccionamiento en la construcción de calentadores eléctricos» (25-II-1905). 19.- «Perfeccionamiento en reglas de cálculo» (6-III-1905)

Como inventor siempre anduvo preocupado por las patentes. En el Congreso Hispanoamericano de 1900 presentará la comunicación: *Bases fundamentales para una ley universal de patentes de invención*. Tema al que volvería más adelante con *Algunas modificaciones a la vigente ley (1902) de propiedad industrial y puntos de la misma que deben conservarse* (1920, aunque los tres primeros capítulos de dicho trabajo fueron leídos en el Congreso Nacional de Ingeniería el 17 de noviembre de 1919). En los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* de 1921 publicará un Informe acerca de la Patente de Invención Internacional. Y, en 1926, en *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*: La propiedad científica. Otros artículos anónimos sobre patentes publicados en esta última revista, desde finales del XIX, puede que tengan su paternidad.

En 1900 participa también en el Congreso Nacional de Minería, celebrado en Murcia, con la comunicación: *Los explosivos empleados en las minas. Examen de los recientemente inventados y condiciones prácticas de manipulación*, tema que ya vimos por sus inventos le era muy afín. Ese año la asociación Unión Minera de España le pide un informe (que presentó en noviembre) con el objeto de sustituir los explosivos por entonces empleados por otros recién aparecidos (bien inventados por él o bien por otros) y especialmente sobre el empleo de la electricidad para producir explosiones. Un nuevo informe, continuación del anterior, se presentaría a 31 de diciembre de 1901. Este fue uno de sus temas de interés, de toda la vida, y en 1925 aun publica: *Elección y utilización de explosivos para obtener en su empleo el mejor rendimiento industrial*.

En 1903 se funda la Sociedad Española de Física y Química, con la que colaborará HAUSER desde sus primeros tiempos. Entre 1903 y 1904 publica numerosos artículos en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*: Nuevo electrolito para el interruptor Wehnelt, Modo de evitar la decrepitación de cloruros alcalinos al calcinarlos, Investigación y determinación de pequeñas cantidades de azufre en presencia de grandes cantidades de hierro, Separación del cobre del arsénico por medio del sulfohidrato amónico y Determinación cuantitativa del zinc por electrólisis. También son de esta época los trabajos: *Informe sobre el mejor aprovechamiento de la energía de los motores de viento* (1901), *Sobre la determinación del vanadio en las menas plomíferas* (1902) y *Breve estudio sobre la utilización del nitrógeno atmosférico para la fabricación industrial de ácido nítrico* (1903).

Pese a sus trabajos en Laboratorio Químico, sigue sin abandonar sus consultorías externas. Según *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1903 (pág. 237): «La Sociedad anónima Eléctrica de Azuaga ha abierto un concurso, que termina el 6 de junio próximo, para el suministro de un motor de gas de 200 caballos efectivos y un gasómetro para el mismo. El ingeniero consultor es D. Enrique Hauser, C/ Zorrilla, 33». Así conocemos el domicilio de nuestro personaje.

3.- Los estudios sobre el grisú y la seguridad en las minas

El 29 de julio de 1905 se promulga el Real Decreto creando una Comisión para el estudio del grisú y de los accidentes mineros. La Comisión del Grisú, organizada desde el Ministerio de Fomento, quedó presidida por el ingeniero de

minas D. Lucas Mallada, siendo pronto sustituido (23 de marzo de 1907) por D. Luis Mariano Vidal, siendo vocales por aquellas fechas D. Ildefonso Sierra, Profesor de Laboreo, D. José María de Madariaga, Profesor de Electrotecnia, D. Rafael Ariza, Ingeniero Inspector de Explosivos del Ministerio de Hacienda, D. Luis Adaro, representante de las Compañías Carboneras del Norte de España y D. Andrés Chastel, Director de la Sociedad Minero-Metalúrgica Peñarroya y representante de las cuencas carboníferas del Sur, siendo asimismo el Vocal-Secretario D. Enrique Hauser [*Comisión del Grisú*, 1908; GÓMEZ ALBA, 1992]. Pensamos que Hauser fue el “alma mater” de la Comisión firmando todas las publicaciones en las líneas de trabajo encomendadas a dicho organismo, tal es el caso de: *Los aparatos respiratorios y los servicios de salvamento en las minas de carbón* (1906) trabajo presentado junto a Rafael Ariza, *Nota sobre la ley de difusión de los gases entre sí* (1906), *El grisú en las minas* (1906), *El grisú en las minas de carbón* (1907 y 1908), *Proyecto de reglamento para la explotación de las minas de carbón* (1908), presentado por la Comisión en pleno, *Leçons sur le grisou* (1908), *Informe sobre el VII Congreso Internacional de Química Aplicada*, celebrado en Londres en 1909 (1909), *Nuevo modelo de grisúmetro* (1909), *La explosión de grisú de junio de 1909 en la mina Santa Elisa*, rubricado junto a Ildefonso Sierra (esta explosión ocurrió la tarde del 25 de junio, en la mina Santa Elisa, de la cuenca carbonífera de Bélmez, Córdoba), *Informe sobre la lámpara de seguridad de acetileno, sistema Tombelaine* (1912). Etc.

Poco después, en concreto en 1917, le vemos rubricando un estudio como Presidente de la Comisión del Grisú. Se trata del *Informe del Presidente de la Comisión del Grisú sobre el análisis de gases y carbones en una mina del término de Castellote (Teruel)*. Así firmará otros trabajos posteriores, p.e. *Sobre los desprendimientos súbitos de grisú en las minas de Barruelo* (1921).

Antes de crear la Comisión del Grisú, Hauser había sido remitido a Europa «para observar las mejoras o adelantos que puedan introducir en la enseñanza y el estudio y análisis de las explosiones de grisú» (R.O. del Ministerio de Agricultura de 14 de febrero de 1905). Esto había sido propuesto por el Claustro de la Escuela de Minas, el 2 de julio de 1904, siendo pronto aprobado por el Ministerio de Agricultura, con cargo a los presupuestos de 1905. Antes de partir hacia el extranjero acude a Bilbao, para mejorar sus conocimientos, invitado por la Unión Española de Explosivos. Visitará, durante el primer semestre de 1905, Francia, Alemania, Inglaterra y Bélgica, recorriendo un centenar de minas grisutosas, laboratorios, fábricas, almacenes y Escuelas, poniéndose al día en el tema que tanto le preocupaba, por afectar a la vida de

los mineros. Durante su estancia en Lieja asistió al Congreso de Minas, Metalurgia, Mecánica y Geología.

En 1906, ya como miembro de la Comisión del Grisú y por R.O. del Ministerio de Fomento de 3 de abril, visita con D. Rafael Ariza las minas de Courrières y de Westfalia (*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1906, p. 184). Estudian los aparatos respiratorios y los servicios de salvamento en las minas de carbón. Se trataba de crear un Cuerpo Auxiliar de Salvamento, análogo al de Westfalia. En mayo estuvieron en las minas de Courrières, en la que no hacía mucho se había producido un tremendo accidente con numerosas víctimas. Después pasaron a reconocer los distritos carboneros de Westfalia, Moravia, Austria, etc. estudiando el tema del salvamento y elaborando la pertinente memoria (p. 248). A la vuelta del viaje propondrán la docencia en las labores de socorro y salvamento, creando un laboratorio específico en la Escuela, y la equipación obligatoria de las minas con los equipos mínimos e imprescindibles.

Hasta entonces no se disponía de grisú para los ensayos de laboratorio y así poder reproducir explosiones con polvo de carbón, debido al alto precio del producto. Pronto Hauser va a iniciar la producción de este gas en el Laboratorio de la Escuela. En el Congreso de Lieja de 1905 aun se debatía si el grisú era inflamable por alambres incandescentes y parece ser que algunos fabricantes de explosivos no estaban muy por la labor de la investigación en estos campos, ya que sospechaban les podía perjudicar. Sin embargo Hauser (1907) estaba empeñado en conocer la verdadera causa de las explosiones, como bien señala se trata de una: «verdad a la cual no puedo faltar». Según Madariaga (1910): «Experimentó sobre los gases en general, y, muy especialmente, sobre el grisú [...] Experimentador hábil como pocos, ha logrado tal perfección en el análisis y la manipulación de los gases, que bien puede calificarse de autoridad indiscutible en la materia». Destacamos en este tema las siguientes publicaciones: *Estudio experimental de algunas propiedades del grisú* (1907), *Aplicaciones al grisú y al ácido carbónico en las minas de las leyes de difusión de los gases entre sí* (1907), *Recientes progresos en la fabricación industrial de gases y algunas de sus aplicaciones* (1908), *Estudio sobre la determinación volumétrica del óxido de carbono* (1908), *Sobre la obtención de metano puro mediante el carburo de aluminio comercial* (1908), *Sobre el análisis de los gases combustibles por explosión* (1913), *Sobre la obtención del metano puro, mediante el carburo de aluminio* (1913), *Reconocimiento y determinación de los gases combustibles en las aguas minerales* (1913-1914), *Eudio-grisúmetro. Nuevo aparato industrial para el ensayo de gases combustibles* (1917), *Nuevo densímetro industrial para gases* (1920),

Perfeccionamiento del manómetro regulador de la presión de los aparatos para medición de volúmenes gaseosos a presión constante (1923), etc.

4.-Reconocimiento científico y actuaciones en otros campos del saber

En 1910, a propuesta del ingeniero de minas D. José María de Madariaga es nombrado académico en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, disertando sobre: *El saber positivo y el progreso humano*. También ejerció como Tesorero de la Academia, desde 1921 a 1938. Asimismo en 1935 contesta al discurso de ingreso de otro ingeniero de minas, D. José García Siñeriz y Pardo-Moscoso, con el tema *La Geofísica aplicada a la prospección*.

En 1916 sus desvelos por la vida de los mineros van a ser reconocidos en el homenaje que le rinde el Ateneo Obrero de Gijón, tras la conferencia, sobre *Los gases de caldones*, que impartió allí el 11 de agosto de 1915 [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1916, p. 110].

Hauser no sólo se dedica a la electricidad, grisú y demás gases, explosivos o las patentes, sino que tiene otro importante tema de ocupación: los combustibles. Así va a publicar: *El problema de la gasolina* (1917), *Estudio sobre la destilación de una muestra de turba de Roquetas* (1918), *Aparato para la determinación de azufre en los aceites, por combustión en vasija cerrada* (1921), *Los combustibles líquidos: Clasificación y generalidades sobre su constitución y formación* (1928), *Estudio de la combustión de un quemador de gasolina en una atmósfera confinada* (1930), etc. Asistió al Congreso Internacional de Combustibles Líquidos celebrado en París, del 9 al 15 de octubre de 1919.

Pero aquí no se agotaba su imaginación, escribiendo Hauser en campos de lo más variopinto, valgan de ejemplo: *Experimento de demostración de la primera ley de caída de los cuerpos* (1907), *Algunas enseñanzas de la Físico-Química se deducen para el análisis químico cuantitativo* (1910), *Artificio para preservar de la corrosión los soportes de los electrodos rotativos* (1917), *Algunas consideraciones sobre el posible desarrollo de las industrias en España* (1921), *Método óptico para determinar la temperatura de fusión de materiales refractarios* (1924), etc. También hizo alguna aportación en el tema docente y en el corporativo: *Bases a que debe ajustarse la organización de la enseñanza técnica profesional* (1919) y *El conde de Peñaflores y el cuerpo de ingeniero de minas* (1929).

Nuestro sabio impartió, en 1922, tres conferencias sobre los gases combustibles, en el Institut de Hauts Etudes de Bruselas [Cfr. periódico *Le Peuple* de 5 de mayo], con idéntico tema actuó en la Université du Travail de Charleroi [cfr. *Journal de Charleroi* de 15 de mayo], igualmente disertó sobre el tema en París, en el Colegio de Francia, invitado por el Profesor Moureau [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1922, p. 334]. Sobre dicho tema hablaría más adelante en España, en concreto en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1924, p. 261].

Tanta contribución a la ciencia y a la sociedad le valió la temprana concesión, en 1923, de la Gran Cruz de Isabel la Católica [Cfr. *Boletín Oficial de Minas*, 78, p. 21, nov. 1923]. Se recaudaron 1700 pesetas entre mineros y químicos para comprarle la insignia [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1924, 21, 51, 85, 102, 117, 159 y 213], rindiéndole sus compañeros el pertinente homenaje [ídem, p. 273].

En 1930 acude al IX Congreso Internacional de Química donde le impusieron la medalla de oro de la Société de Chimie Industrielle de France, recibiendo así el reconocimiento internacional que merecía [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1930, p. 480]. Estos congresos se habían iniciado en París (1900), para proseguir con Berlín (1903), Roma (1906), etc., habiendo asistido Hauser al menos al IV de 1909, celebrado en París. En dicha capital, también había participado, en 1925, en representación oficial al V Congreso de Química Industrial [*Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería* de 1925, p. 579].

Fue Presidente del Consejo de la Minería (marzo de 1932-marzo de 1933), puesto en el que se jubiló. Ese año muere su amigo, el químico gallego y expresidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural (1904), D. José Rodríguez Marurelo, del que Hauser va a escribir una nota necrológica.

Aún tras su jubilación colaboró con el Instituto Geológico de España. Según López Azcona y Meseguer Pardo (1964): «procedió a instalar un laboratorio de análisis de los combustibles minerales y efectuó un análisis de los alquitranes primarios de los lignitos españoles». Hay un trabajo póstumo que firma, con Antonio Comba, como miembro del Laboratorio de Combustibles del Instituto: *Introducción al estudio de los alquitranes primarios de los lignitos españoles* (1941).

Parece ser que murió exiliado en París en 1938. Al desalojar su despacho, tras la Guerra Civil española, para bajar al sótano sus pertenencias, dicen que aparecieron entre ellas algunos símbolos masónicos, aunque parece ser no figura como tal en los archivos históricos de la secreta organización (FRANCISCO JAVIER AYALA, com. personal). De sus obras se deduce que fue una persona creyente.

Bibliografía de Enrique Hauser y Neuburger

- HAUSER, E. (1896) «Sobre una causa probable de la explosión de los bólidos en la atmósfera terrestre». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 47, 107-108.
- HAUSER, E. (1896) «Rectificación aproximada de la circunferencia». *Madrid Científico, diciembre de 1896*.
- MADARIAGA, J.M. y HAUSER, E. (1896) «Determinación calorimétrica de la energía de formación del carburo de calcio». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 47, 247-249.
- HAUSER, E. y REVILLA, J. (1897) «Perfeccionamiento en la producción del acetileno». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 48, 89-91 (Ídem en francés, *Bulletin de l'Industrie Minerale*, octubre de 1897).
- HAUSER, E. (1899) *La tracción eléctrica. Lo que ha sido, lo que es y lo que puede ser*. Madrid, Romo y Füssel Lib. y Ed. También en *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 50, 73-78 y 93-95.
- HAUSER, E. (1900) Los explosivos empleados en las minas. Examen de los recientemente inventados y condiciones prácticas de su aplicación. *Mem. del Congreso Nacional de Minería*, celebrado en Murcia. Ed. por la revista *Bilbao mercantil, minera, industrial y marítima*, Imp. José M.^a Vivanco, Bilbao, 72 pp. Memoria del tema 2º presentado en el Congreso Nacional de Minería. Tip. de Las Provincias de Levante, Murcia, 41 pp.
- HAUSER, E. (1900) *Bases fundamentales para una ley universal sobre patentes de invención*. Imp. de E. Teodoro y Alonso, Madrid, 13 pág. (trabajo presentado en el Congreso Hispanoamericano) (Idem. folleto editado en francés).
- HAUSER, E. (1900) *Informe que presenta a la Junta general de la Unión Minera su ingeniero consultor D. Enrique Hauser sobre los trabajos llevados a cabo, informes adquiridos y proyectos presentados a dicha Asociación, con objeto de sustituir a los explosivos actualmente empleados*

por otros nuevos, y especialmente sobre el empleo de la electricidad con dicho objeto. Madrid, 8 pp.

HAUSER, E. (1901) *Informe sobre el mejor aprovechamiento de la energía en los motores de viento*. 2º Ed., Est. Tip. de E. Teodoro, Madrid, 15 pp.

HAUSER, E. (1901) *Unión Minera de España. Informe que presenta a dicha Asociación su ingeniero consultor D. Enrique Hauser sobre los trabajos realizados en el año 1901*. Madrid, Est. Tip. de E. Teodoro, 22 pp.

HAUSER, E. (1902) *Sobre la determinación del vanadio en sus menas plomíferas*. Madrid, Est. Tip. E. Teodoro, 16 pp. Y *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 53, 405-406 y 417-418.

HAUSER, E. (1903) *Breve estudio sobre la utilización del nitrógeno atmosférico para la fabricación industrial del ácido nítrico y compuestos amoniacales*. Madrid, Imp. Ricardo Rojas, 16 pp.

HAUSER, E. (1903) «Nuevo electrolito para el interruptor Wehnelt». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, mayo.

HAUSER, E. (1905) *Nouvel electrolyte pour l'interrupteur Wehnelt. Note présentée a la Société Espagnole de Physique et Chimie le 25 de mai de 1903*. Madrid, Est. Tip. E. Teodoro, 11 pp.

HAUSER, E. (1903) «Modo de evitar la decrepitación de los cloruros alcalinos al calcinarlos». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, diciembre de 1903.

HAUSER, E. (1904) «Investigación y determinación de pequeñas cantidades de azufre en presencia de grandes cantidades de hierro». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, mayo de 1904.

HAUSER, E. (1904) «Separación del cobre del arsénico por medio del sulfhidrato amónico». *Anales Sociedad Española de Física y Química*, mayo de 1904.

HAUSER, E. (1904) «Determinación cuantitativa del zinc por electrólisis». *Anales Sociedad Española de Física y Química*, diciembre de 1904.

HAUSER, E. (1905) *Memoria descriptiva del viaje en comisión al extranjero*. (Manuscrito depositado en la Biblioteca de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid).

HAUSER, E. (1906) *Grisú, hulleras y laboratorios. Memoria descriptiva del viaje a comisión en el extranjero en cumplimiento de la R.O. del Ministerio*

- de Agricultura de 14 de febrero de 1905*. Ed. Escuela de Minas, Madrid, Est. Tip. de E. Teodoro, 45 pp.
- HAUSER, E. (1906) «El grisú en las minas. Conferencia dada por el Prof. Hauser el 3 de diciembre de 1906 en el Instituto de Ingenieros Civiles de España». *Revista Ingeniería*.
- HAUSER, E. (1906) «Nota sobre la ley de difusión de los gases entre sí». *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, T. V, N.º 2, octubre de 1906. Imp. de la Gaceta de Madrid, 7 pp.
- ARIZA, R. y HAUSER, E. (1907) *Los aparatos respiratorios y los servicios de salvamento en las minas de carbón: memoria del viaje al extranjero realizado en cumplimiento de la R.O. del Ministerio de Fomento de 3 de abril de 1906*. Ministerio de Fomento, Comisión del Grisú, Madrid, Est. Tip. E. Teodoro, 66 pp.
- HAUSER, E. (1907) *El grisú en las minas de carbón. Primera conferencia experimental dada el 29 de mayo de 1907 en la Escuela de Ingenieros de Minas*. Madrid, Imp. de Enrique Teodoro y Alonso, 50 pp.
- HAUSER, E. (1907-1908) «Estudio experimental de algunas propiedades del grisú». *Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, T. V, N.º 10, abril de 1907; T. VI, N.º 6, diciembre de 1907 y T. VI, N.º 7, enero de 1908. Imp. de la Gaceta de Madrid, Madrid, 24, 16 y 16 pp.
- HAUSER, E. (1907) «Leçons sur le grisou». *Conference experimentale donnés le 29 de mai 1907 a l'Ecole des Mines de Madrid*. Ministerio de Fomento, Comisión del Grisú. Madrid, Est. Tip. E. Teodoro, 60 pp.
- HAUSER, E. (1907) «Nota sobre la ley de difusión de los gases entre sí Aplicación al grisú y al ácido carbónico en las minas». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 58, 104-105. Y en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* (nota presentada en la sesión del 26 de noviembre de 1906).
- HAUSER, E. (1907) «Experimento de demostración de la primera ley de la caída de los cuerpos». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 58, 224-225.
- HAUSER, E. (1908) *El grisú en las minas de carbón. Segunda conferencia experimental explicada el 3 de diciembre de 1907 en la Escuela de Ingenieros de Minas*. Apéndice: *Estudio sobre la determinación calorimétrica del óxido de carbono*. Ed. Ministerio de Fomento, Comisión

- del Grisú. Madrid, Est. Tip. E. Teodoro, 155 pp. (127+Apéndice). *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 59, 1-3, 13-15, 29-31, 41-43, 53-55, 113-118, 193-198, 213-218 y 226-228 (figs. en 14, 30, 31, 42, 85, 115 y 215).
- HAUSER, E. (1908) «Recientes progresos en la fabricación industrial de gases y algunas de sus futuras aplicaciones. Contribución de la físico-química a dicho progreso». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 69, 537-541 y 551-555. Y *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* (sesión de 23 de octubre de 1909). Memoria leída en la 7ª Sesión del Congreso de la Asociación para el Progreso de las Ciencias (Zaragoza, 28-29 de octubre de 1908).
- HAUSER, E. (1908) «Estudio sobre la determinación volumétrica del óxido de carbono». *Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Madrid*, mayo de 1908. Madrid, Imp. de la Gaceta de Madrid, 27 pp.
- HAUSER (1909) *Informe sobre el VII Congreso Internacional de Química aplicada, celebrado en Londres en 1909*. Ministerio Fomento, Comisión del Grisú. Madrid, Est. Tip. de E. Teodoro, 37 pp. Y *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 60, 585-591 y 601-604.
- HAUSER, E. (1910) «Nuevo modelo de grisúmetro». *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*. Madrid, Est. Tip. y Editorial, 8 pp.
- HAUSER, E. (1910) «Algunas enseñanzas de la Físico-Química se deducen para el análisis químico cuantitativo». Nota presentada a la Sociedad Española de Física y Química por Enrique Hauser. *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, 61, 401-402.
- SIERRA, I. y HAUSER, E. (1910) «Mina Santa Elisa: La explosión de grisú de junio de 1909. Informe». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 61, 492-495 y 510-512 (y lámina 3ª).
- HAUSER, E. (1910) *Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción del Sr. D. Enrique Hauser. Tema: Observación y empirismo: Rutina, práctica y teoría*. Est. Tip. y Editorial, Madrid, 61 pp. Contestación de D. José María de Madariaga, ídem. 20 pp.
- HAUSER, E. (1910) *El saber positivo y el progreso*. Madrid, Est. Tip. y Editorial, 63 pp.
- HAUSER, E. (1912) *Informe sobre la lámpara minera de seguridad de acetileno, sistema Tombelaine*. Ministerio Fomento, Comisión del Grisú.

Madrid, Est. Tip. de E. Teodoro, 34 pp. *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 63, 38-43 y 53-55 (lámina 3ª).

HAUSER, E. (1913) «Sobre el análisis de los gases combustibles por explosión». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 64, 267-269.

HAUSER, E. (1913) «Sur l'analyse des gaz combustibles par explosion». *Extrait des Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, XXXVI, 326-333, octubre de 1913.

HAUSER, E. (1913) «Sobre la obtención del metano puro mediante el carburo de aluminio comercial. Nota presentada en la Sociedad Española de Física y Química». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 64, 296-297. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XI, T. XI (sesión de 5 de mayo de 1913), 7 pp. Y *Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, julio-agosto-septiembre de 1913. Madrid, Imp. Renacimiento, 68 pp.

HAUSER, E. (1913 y 1914) «Reconocimiento y determinación de gases combustibles en las aguas minerales». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 64, 589-590 y 601-602 (fig. en 601) y 65, 145-150, 157-160 y 269-270 (figs. en 149, 158, 159 y 160) y *Boletín del Instituto Geológico de España (1913)*, XXXIV. 257-299. Trabajo presentado en el IX Congreso Internacional de Hidrogeología, Climatología y Geología (Madrid, oct. 1920). Parte de este trabajo también se presentó en la *Academia de Ciencias de París* (sesión del 2 de marzo de 1914) y hubo dos notas para la *Sociedad Española de Física y Química*.

HAUSER, E. (1915) Le savoir positif et le progrès. *Extrait de la Revue Scientifique*, días 22-29 de mayo, 5 junio y 12-19 de junio de 1915. Editions de la Revue Politique et Littéraire (Revue Bleue) et de la Revue Scientifique, París, 55 pp.

HAUSER, E. (1916) «Researches on Fire-Damp». *Bulletin the American Institute of Mining Engineers*, febrero de 1916.

HAUSER, E. (1916-1917) «Eudio-grisúmetro. Nuevo aparato industrial para el ensayo de gases combustibles». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 68, 309-314, 325-328 y 337-340. *Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, octubre 1916-enero 1917. Y *Anales Sociedad Española de Física y Química*, Año XV, T. XV, 93-109 y 146-162 (sesiones de los días 5 de febrero y 12 de marzo de 1917).

- HAUSER, E. (1917) «Artificio para preservar de la corrosión los soportes de los electrodos rotativos». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 68, 369. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, XV, 164-167 y 192-193 (sesión del 12 de marzo de 1917).
- HAUSER, E. (1917) «El problema de la gasolina». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 68, 605. Publicado en *El Liberal* (firma HAUSER a 9 de diciembre de 1917).
- HAUSER, E. (1917) «Informe del Presidente de la Comisión del grisú, sobre análisis de gases y carbones de una mina del término de Castellote (Teruel)». *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, octubre de 1917, 27-32.
- HAUSER, E. (1918) «Eudio-grisoumètre: nouvel appareil industriel pour l'essai des gaz combustibles». *Bulletin et comptes rendus mensuels de la Société de l'Industrie Minerale*. Saint Etienne, 15 pp.
- HAUSER, E. (1918) «Estudio sobre la destilación de una muestra de turba de Roquetas (Almería)». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 69, 254-256. Y *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, abril de 1918, 43-49.
- HAUSER, E. (1920) *Algunas modificaciones necesarias en la vigente ley (1902) de Propiedad Industrial y puntos de la misma que deben conservarse*. Madrid, Imp. del Sucesor de E. Teodoro, 72 pp. Y *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 71, 29, 45, 57, 93, 253 y 269.
- HAUSER, E. (1919) «Algunas consideraciones sobre el posible desarrollo de las industrias en España». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 70, 369-370. Se trata del artículo: "Prospect of Industrial Development in Spain", publicado en *Bulletin Of. Federation of British Industries* (7 de julio de 1919).
- HAUSER, E. (1919) «Bases a que debe ajustarse la organización de la enseñanza técnica profesional». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 70, 592. Memoria presentada en el *Congreso Nacional de Ingeniería*.
- HAUSER, E. (1920) «Nuevo densímetro industrial para gases». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XVIII, Tomo XVIII, 72-82 (sesión de 2 de febrero de 1920).
- HAUSER, E. (1921) «Aparato para la determinación de azufre en los aceites, por combustión en vasija cerrada, a la presión ordinaria». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 72, 217-224.
- HAUSER, E. (1921) «Sobre los desprendimientos instantáneos de grisú en las minas de Barruelo». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 72,

- 137-138. Sobre los desprendimientos súbitos de grisú en las minas de Barruelo. *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, febrero de 1921, 31-35.
- HAUSER, E. (1921) «Informe acerca de la patente de invención internacional». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XIX, T. XIX, 245-247.
- HAUSER, E. (1922) «Memoria referente al Congreso Internacional de Combustibles Líquidos, celebrado en París del 9 al 15 de octubre de 1922». *Boletín Oficial de Minas*, Año VI, n.º 66, noviembre de 1922, 3-33.
- HAUSER, E. (1922) «Informe acerca de la patente de invención internacional». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 73, 657.
- HAUSER, E. (1923) «L'analyse des gaz combustibles: conference faite au Collège de France (Laboratoire de M. le professeur Ch. Moureau) le 23 de mai de 1922». *Bulletin de la Societé Chimique de France*. París, Imp. Paul Dupont, 95 pp.
- HAUSER, E. (1923) «Perfeccionamiento del manómetro regulador de presión en los aparatos para medición de volúmenes gaseosos a presión constante». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 74, 433-434. *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XXI, T. XXI, 193-204, septiembre de 1923 (presentado en la sesión de 16 de mayo de 1923). Y *Revista de la real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, T. XX, 2ª ser., 1922.
- HAUSER, E. (1925) *Método óptico para determinar la temperatura de fusión de los materiales refractarios*. Trabajo presentado en la Sociedad Española de Física y Química (sesión de 11 de junio de 1924). *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 76, 177-179. Y *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, T. XXIII, 7º de la 2ª ser., 1924.
- HAUSER, E. (1925) Elección y utilización de explosivos para obtener de su empleo el mejor rendimiento industrial. *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 76, 341-343. *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, abril de 1925, 311-316.
- HAUSER, E. (1925) Memoria referente al V Congreso de Química Industrial. *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, febrero de 1926, 99-156.
- HAUSER, E. (1926) «La propiedad científica». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 77, 169.

- HAUSER, E. (1928) «Curso de conferencias: Los combustibles líquidos.-1ª Lección: Clasificación y generalizadas sobre su constitución y formación». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 79, 193-196, 205-208 y 217-222. Y *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, febrero de 1928, 544-588.
- HAUSER, E. (1929) (o tal vez 1930) «El Conde de Peñaflores y el cuerpo de ingenieros de minas». *Revista Minera, Metalúrgica y de la Ingeniería*, 80, 44.
- HAUSER, E. (1930) «Estudio de la Combustión de un quemador de gasolina, en una atmósfera confinada». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XXIII, T. XXIII, 742-748.
- HAUSER, E. (1933) «Necrología: D. José Rodríguez Mourelo». *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, Año XXXI, T. XXXI, 86-88.
- GARCÍA SIÑERÍZ, J. (1935) La Geofísica aplicada a la prospección. Discurso de entrada en la *Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, p. 34, y contestación de D. Enrique Hauser al discurso de García Siñeríz, p. 181.
- HAUSER, E. y COMBA, A. (1941) Introducción al estudio de los alquitranes primarios en lignitos españoles. *Noticias y Comunicaciones del IGME*, N.º 8, 127-144.

BIBLIOGRAFÍA

- CARRILLO MARTOS, J.L. (1996) (Ed.) *Entre Sevilla y Madrid. Estudios sobre Hauser y su entorno*. Sevilla, Imp. Pinelo,
- CARRILLO MARTOS, J.L.; BERNAL, E. y BONILLAS, I. (1990) *Memorias autobiográficas de Philipp Hauser (1832-1925)*. Sevilla, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- CAYÓN, F. (2001) *La introducción de la tecnología eléctrica en la España del siglo XIX: un análisis a través del sistema de patentes*. VII Congreso de la Asociación de Historia Económica. Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- COMISIÓN DEL GRISÚ (1908) *Proyecto de Reglamento para la explotación de las minas de carbón*. Ministerio de Fomento, Comisión del Grisú. Madrid, Imp. E. Teodoro.
- GÓMEZ ALBA, J. (1992) *Luis Mariano Vidal (1842-1922). Selección de Obras: Biografía*. Barcelona, Ed. Dirección Gral. de Energía (Generalitat de Catalunya)-Ministerio de Geología (Ayuntamiento de Barcelona)-IGME.

- HAUSER, E. (1907) *El grisú en las minas de carbón. Primera conferencia experimental dada el 29 de mayo de 1907 en la Escuela de Ingenieros de Minas*. Madrid, Imp. de E. Teodoro y Alonso.
- LÓPEZ AZCONA, J.M. y MESEGUER PARDO, J. (1964) *Contribución a la Historia de la Geología y de la Minería Española*. Madrid, Editorial IGME.
- MADARIAGA, J.M. (1910) *Discursos leídos en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción de D. Enrique Hauser (contestación de D. José María de Madariaga)*. Madrid, Est. Tip. Editorial.
- JOVER ZAMORA, J.M. (1983) «La época de la restauración. Panorama político-social. 1875-1902». En: Tuñón de Lara (Ed.) *Historia de España*, T. VIII. Barcelona, Editorial Labor.