Año IV.—Núm. 795. **El Sol** Viernes, 20 de febrero de 1

INGENIERIA Y ARQUITECTURA

...Y de la luz salió la discusión

Todo aquel peso era luz

Hemos leído con gran interés el artículo que, bajo el título de "No todo ese peso es luz", dedica el Sr. Herrera a nuestro cálculo comprobando la afirmación del profesor Eddington sobre el peso de la luz. Vamos a contestar punto por punto a todas las cuestiones tratadas por el distinguido ingeniero, con la mayoría de las cuales estamos en perfecto desacuerdo.

La fórmula empleada por nosotros "energía = masa × cuadrado de la velocidad de la luz", entró en la Física moderna por primera vez al definir Thomson la masa electromagnética, a consecuencia de la cual apareció el concepto de "inercia de la energía". Fundándose en este concepto, se puede definir con gran sencillez que toda radiación tiene una masa igual al cociente de su energía por el cuadrado de la velocidad de la luz. Einstein, en "Annalen der Physik" (tomo XVII, página 640, año 1905), y Laue, en su obra "Das Relativitätsprinzip", obtienen con todo rigor la fórmula que hemos empleado, que es de uso corriente en la Física moderna, a la cual son inaplicables la mayor parte de los conceptos de la Mecánica clásica. De esto ha nacido, sin duda, la confusión del señor Herrera al querer hacer uso de la conocida fórmula de la fuerza viva, que ni siquiera en la Mecánica corpuscular puede ya emplearse sin las debidas restricciones.

En la segunda cuestión tratada en el artículo de referencia, se indica el efecto que las superficies reflectoras de la tierra producirían sobre la presión que ésta recibe por la radiación solar. En primer lugar, estas consideraciones no tienen ninguna influencia para el método seguido en el cálculo del peso de la luz que el Sol nos envía en veinticuatro horas. Además, nuestro cálculo de la presión sobre la Tierra está hecho en las más favorables hipótesis para los asertos del Sr. Herrera, es decir, suponemos nuestro planeta perfectamente absorbente. Con ello obtenemos 57.000 toneladas. Claro está que si se tiene en cuenta el poder reflector de mares, nubes, etc., esta presión aumentará considerablemente, alejándose más todavía de las 160 toneladas de presión que el Sr. Herrera atribuye tan injustamente a Maxwell, quien (que nosotros sepamos) nunca afirmó tal cosa.

Ninguna importancia tiene para nuestra cuestión el efecto fotoforético de la luz. Al tratar de este fenómeno, pone de manifiesto nuestro culto contrincante, no sólo una sólida cultura científica, sino también sus condiciones de vulgarizador, con las que hace entrar en su artículo un tema tan interesante como alejado de la cuestión que se debate.

Tampoco podemos estar de acuerdo con las curiosas ideas del Sr. Herrera sobre la energía radiante, que, de confirmarse, traerían una revolución a la Física, incomparablemente más profunda que la aportada por las atrevidas hipótesis que sirven a Einstein para fundamentar su famoso principio de relatividad.

No existe ninguna diferencia esencial entre energía calorífica y energía luminosa: ambas forman parte de la energía radiante, y sólo la disposición especial de nuestros sentidos, más aptos para percibir unas u otras, nos dan sensaciones distintas.

Como Jamin demostró ("Cours de Physique", pág. 62), no es posible descomponer, ni aun la radiación roja, en dos partes, una exclusivamente luminosa, y otra calorífica. Así, cuando disminuímos la cantidad de luz, también decrece la cantidad de calor.

Nuestros ojos traducen las radiaciones de diferente longitud de onda en diferentes colores. Pero si nosotros consideramos un cuerpo negro perfectamente absorbente, entonces toda la energía radiante que sobre él caiga se transforma en calor, sea cualquiera la longitud de onda y, por tanto, el color con que impresiona nuestra retina.

La ausencia de efecto calorífico en el extremo azul es únicamente debida a la falta de sensibilidad de nuestros medios para determinar temperaturas. Si percibimos el azul, es porque el ojo es más fácilmente excitable que un termoelemento.

Para aclarar más estas ideas, creemos decisivo el siguiente párrafo, que traducimos literalmente (Poynting & Thomson, "Physics" (Heat), pág. 223. Londres, 1903):

"Cuando la energía radiante cae sobre la retina (si es de la longitud de onda conveniente), da origen a la sensación de luz. La misma energía, cayendo sobre una sustancia absorbente, por ejemplo, sobre un termómetro ennegrecido, sería transformada en calor. La diferencia, por tanto, entre la luz recibida por el ojo y la energía radiante estudiada por el termómetro, termoelemento u otro radiómetro, no reside en su modalidad externa, sino en el efecto sobre el que concentramos nuestra atención."

En definitiva, podemos concluir que la energía radiante es una deformación ondulada del éter. La longitud de las ondas se extiende en una amplia sucesión, una parte de la cual es la que únicamente impresiona nuestra retina. La energía radiante que corresponde a esta parte de la sucesión indicada es la que llamamos "luz". Esta es la parte de energía que se encuentra en la radiación solar en mayor cantidad.

En cuanto a los efectos de la trágica pantalla de alumbre, que, según nuestro culto amigo, produciría tan deplorables consecuencias, estamos indiferentes y serenos. Sin embargo, creemos un deber de conciencia tranquilizar al lector ante una posibilidad tan remota como ineficaz para los efectos frigoríficos que le atribuye el Sr. Herrera.

Sabido es que, en los gases, el calor se transmite principalmente por radiación y por convección. Las moléculas gaseosas, al ponerse en contacto con un foco calorífico, adquieren su temperatura, y debido a sus rápidos movimientos, transportan el calor a los cuerpos que rodean al foco. Esta manera de transmitir la energía calorífica es, en muchos casos, más importante que la transmisión por radiación.

Dada la proximidad entre el foco luminoso de los aparatos de proyección y los objetos que se quieren proyectar (película, placa, grabado, etc.), la transmisión por convección tiene lugar en gran escala, y el cuerpo adquiriría pronto una elevada temperatura que sería perjudicial.

Para evitar esto basta interponer entre el foco y el objeto una pantalla que detenga las moléculas en su movimiento. Esta pantalla podría ser, y en muchos casos "es", una lámina de vidrio, un depósito de agua, etc. Vamos a explicar por qué en ciertos casos es preferible la solución de alumbre.

Cuando se calienta un trozo de carbón, emite primero un calor negro; cuando su temperatura se eleva, calor rojo, y, finalmente, calor blanco. Luego, al aumentar la temperatura, disminuye la longitud de onda de la radiación. Este fenómeno es conocido desde hace mucho tiempo, y ya Draper determinó, en 1847, la temperatura a la que todos los cuerpos empiezan a emitir luz roja (ley de Draper). Esta variación de la longitud de onda con la temperatura fué investigada matemáticamente por Wien, quien estableció la ley del desplazamiento que lleva su nombre. De ella se deduce que el producto de la longitud de onda de la radiación predominante por la temperatura absoluta del cuerpo que la irradia, es una cantidad constante. Expresando en "micras" las longitudes de onda, esta constante es, según se deduce de los trabajos de Planck, igual a 2.900.

De modo que, teniendo en cuenta que la temperatura del Sol es superior a 6.000° C., tendremos que la longitud de onda predominante es de "0,5 micras", y, por lo tanto, que la proporción de rayos infrarrojos es relativamente pequeña en la radiación solar.

Por el contrario, como en los aparatos de proyección la temperatura del foco llega difícilmente a los 3.000°, la longitud de onda predominante es superior a una "micra". De ahí la conveniencia de emplear la solución de alumbre, que absorbe las radiaciones del orden de una "micra". En cambio, una pantalla de este género sería prácticamente ineficaz en el caso de la luz solar, que, como hemos visto, tiene una proporción muy pequeña de radiaciones de tan gran longitud de onda.

Es probable que, después de largos períodos de evolución, nuestros ojos hayan llegado a adaptarse a la luz solar, siendo más sensibles a las longitudes de onda, que dicho astro irradia más intensamente.

Creemos haber demostrado sobradamente que todo el peso calculado por el profesor Eddington, y comprobado por nosotros, era "luz", y esperamos que nuestro buen amigo y sutil polemista Sr. Herrera lo reconocerá así.

R. IZAGUIRRE

M. CORREA

Todos conformes

Ante todo creo necesario hacer una advertencia preliminar: en el estado actual de la Ciencia, en que se admite la posibilidad de que el todo sea menor que la parte, de que tengan existencia real triángulos equiláteros con los tres lados paralelos entre sí, de que dos planos se crucen sin cortarse, de que sucesos simultáneos no ocurran al mismo tiempo, de que un metro tenga la misma longitud que tres centímetros; en estos tiempos en que se afirma que la luz del día pesa varias toneladas y el alma varios miligramos y, en cambio, no se puede determinar el peso de un kilo de pan; una vez, en fin, por tierra los antiguos principios matemáticos, físicos, químicos y hasta metafísicos, una discusión sobre asunto científico no puede constituir otra cosa que una serie de razonamientos divergentes, sin otra limitación que la que le imponga la paciencia de los oyentes o de los lectores.

La presente controversia, en que los Sres. Izaguirre y Correa desempeñan lucidamente el papel de defensores del profesor Eddington y a mí me corresponde la ingrata misión de censor, llegaría a demostrar, si se continuara indefinidamente, no la pesadez de la luz, sino la de los discutidores, y es mucho más sencillo para mí procurar convencerme de que todos los conceptos que expuse en mi anterior artículo son erróneos, que tratar de buscar nuevos argumentos más o menos absurdos o repetir los ya dichos para defender mi criterio.

Por esto, confieso mi confusión en lo de la expresión de la energía cinética de una masa "que cae" (como dice el profesor Eddington). Yo creía que la energía de una masa que vibra es igual a metro cuadrado, y se compone de dos mitades: una potencial y otra cinética, cada una igual a medio metro cuadrado; pero resulta que esta expresión de la energía cinética ha pasado a la historia, y que ahora se usa multiplicada por dos. Mi confusión es disculpable, porque la misma "Enciclopedia Británica" incurre en ella y establece la composición de la energía de una ondulación en estas dos mitades, como dije en mi artículo anterior. Esperamos que en la próxima edición de esta obra será subsanado el error y desaparecerá el arcaico valor de la energía cinética.

Es también indudable, puesto que lo dicen los Sres. Correa e Izaguirre, que en alguna ocasión, que no puedo recordar, he atribuído a Maxwell la afirmación (exclusivamente mía y por tanto muy probablemente errónea) de que la presión de la luz sobre la Tierra es de 160 toneladas. Lo siento, principalmente, porque no tengo confianza con el Sr. Maxwell para permitirme esta libertad.

También creía yo que el hecho de que la presión de la luz sobre los cuerpos sea unas veces positiva y otras negativa, según la sustancia sobre que obra, quizá pudiera influir en el valor de la resultante de esa presión sobre la Tierra; me dicen que esto no es pertinente; lo creo, y a otra cosa.

Al lado de tantos tropiezos no puedo menos de sentirme orgulloso, por ser autor de una teoría original sobre la energía radiante, que, según reconocen mis amigos los Sres. Correa e Izaguirre, deja en mantillas a la de Einstein. Yo he descubierto que la luz alumbra, se ve y se mide con fotómetros, y que el calor calienta, hace sudar y se mide con termómetros; mi descubrimiento está plenamente confirmado por la experiencia, y no cabe duda de su veracidad; únicamente sospecho que no sea del todo original, pues ya el mismo profesor Thomson, citado por mis comunicantes, en sus conferencias sobre "Radiaciones viables e invisibles", habla de los rayos de calor oscuro y de luz fría (que no tienen origen térmico), de lo que parece deducirse que "luz y calor" no son palabras equivalentes ni se pueden medir con los mismos aparatos.

El mismo Thomson asegura en estas conferencias que la energía luminosa que nos envía el Sol es sólo la "quinta parte" de la que recibimos en forma de calor oscuro procedente del mismo astro; por esto había titulado mi artículo anterior "No todo ese peso es luz"; pero el testimonio de mis comunicantes es para mí más valioso que las aseveraciones de todos los sabios ingleses, y quedo convencido de que todo lo que nos manda el Sol es luz. Ya saben los lectores que si quieren hablar con propiedad, cuando sientan síntomas de asfixia en el próximo verano, tendrán que exclamar: "¡Qué luz hace hoy!"

Por último, ya todos conformes en que el peso de la luz sobre la Tierra en veinticuatro horas es de 160 toneladas, podemos deducir fácilmente la equivalencia mecánica del lumen-hora, que resulta igual a 6,5 kilográmetros, dato que permanecía ignorado, cuyo descubrimiento basta para compensar todo el trabajo consumido en esta discusión y con el que llenamos un vacío existente hasta ahora en la física matemática.

Quizá el profesor americano Young podrá argüir que de las experiencias que hizo con sus luciérnagas resultó que la luz que producían era obtenida con una energía calorífica veinte veces inferior a la que se deduce del equivalente mecánico que hemos obtenido; pero, ¿quién va a prestar crédito a semejantes animalitos, cuando los hombres de ciencia aseguran solemnemente lo contrario?

En fin, perdónenme mis amables comunicantes las bromas anteriores, y ahora, hablando seriamente, creo que no es posible defender una teoría científica, sea la que sea, con más brillantez y corrección que la que ellos han empleado, y poner en mayor aprieto al atacante, a pesar de lo fácil que es cualquier ataque por los numerosos medios que el demoledor proceso actual de la ciencia pone a nuestro alcance.

Emilio HERRERA

En esta Hoja se dará cuenta de aquellas obras recientemente publicadas, de las cuales se envíen dos ejemplares a la Biblioteca de EL SOL.

HISTORIA DE LA MINERIA [1]

TIEMPOS PREHISTORICOS Y EDAD ANTIGUA

Es la industria minerometalúrgica, por la complejidad de sus aplicaciones, la que más justificadamente puede llamarse industria básica de todas las Economías mundiales. En el amplio campo de las actividades humanas, que en sucesivas evoluciones históricas han ido tejiendo la extensa urdimbre del progreso universal, fué, además, el fundamento primario de todos los desenvolvimientos de la riqueza pública y propulsor esencialísimo en la integración de las diversas nacionalidades que se han repartido el dominio del mundo civilizado.

Surgieron las primeras explotaciones mineras en los albores de la Humanidad, cuando en la llamada edad de piedra tuvo necesidad el hombre de buscar en las canteras de sílex sus herramientas de trabajo y sus armas de caza y de combate, haciendo de estos objetos toscamente fabricados un activo comercio, que se extendía hasta apartadas regiones, donde no se contaba con rocas apropiadas para obtenerlos. En estas primeras explotaciones superficiales debieron llamar la atención del hombre prehistórico los brillantes colores de otras piedras compañeras del sílex, como el ágata, el jaspe, la cornalina y el ónix, que aprovecharon como adorno de sus salvajes tocados; y familiarizados ya con el trabajo de las rocas, pudieron llegar a la construcción de esos enormes monumentos megalíticos de dioritas y basaltos, de los que nos han legado curiosos ejemplares las antiguas razas arias, desarrollándose después rápidamente la técnica constructiva, especialmente en Egipto, donde tres mil años antes de J. C. se fabricaban ya adobes y ladrillos, y se usaba el asfalto como mortero, y se conocían formas abovedadas, pudiéndose realizar con los importantes elementos aportados al arte de la construcción las grandiosas obras de carácter público destinadas a templos y sepulcros, con bellos detalles arquitectónicos y ornamentales, que son todavía motivo de legítima admiración de aquella raza tan inteligente como laboriosa, que tuvo el privilegio de iniciar los más útiles progresos industriales, cimentando en intuitivas aplicaciones técnicas el proceso cultural que la sucesión de los siglos ha ido modelando con automáticas transformaciones y derivaciones de los primitivos procedimientos de trabajo.

La observación constante de la Naturaleza y el afán investigador de cuantas materias pudieran ser útiles para las necesidades de la vida o para la dominación de una raza sobre otras, llevó bien pronto al descubrimiento de ciertos minerales de fáciles fusiones, obteniéndose así, en primer término, el cobre y el estaño en proporciones tales que caracterizaron determinadas edades históricas de límites confusos por las diversas y a veces simultáneas aplicaciones que del cobre y el bronce se hacían en distintas regiones; y tanta importancia se atribuía a la posesión de estos productos, que en tiempo de los Faraones se organizó una importante expedición militar para la conquista de las minas de cobre del Sinaí. El oro fué también desde las primeras jornadas de la Humanidad el metal más conocido y apreciado, y de más fácil utilización por su frecuente presencia en aluviones superficiales; y aun cuando de más escasas aplicaciones, por dedicarse principalmente a las artes de la guerra, fueron también aprovechados los minerales de hierro de las costas meridionales del mar Negro y de distintas regiones de España y Africa. Fué iniciándose así, con rápidos desenvolvimientos, la investigación y laboreo de los criaderos metalíferos, constituyendo un verdadero arte unos cuatro mil años antes de J. C., con reglas bien definidas para los prácticos descubrimientos, aun cuando fundadas en el empirismo propio de aquellas rudimentarias civilizaciones.

Al par que la minería nació la metalurgia, estableciéndose desde el primer momento el fecundo maridaje de ambas industrias, que han de coexistir siempre armónicamente para la más eficaz utilización de las variadas reservas minerales que la Naturaleza ofrece. Especial distinción merecieron los primeros fundidores de los metales, tributándoseles honores sagrados y calificándolos de "genios metalúrgicos", cuyos procedimientos se reservaban celosamente, rodeándolos de respetos sacerdotales por la enorme transcendencia que tenían para el enriquecimiento de los pueblos. Estaban vinculados estos privilegios en una legendaria raza, llamada de los Talquinos o Cabiros, procedentes de la Armenia, según unos historiadores, de origen cretense, según otros, y que tal vez se iniciaran en enseñanzas egipcias; pero como todos los grandes poderes de la tierra que pretenden asumir la dictadura de determinadas actuaciones sociales, fué extinguida aquella raza a impulsos de las nuevas generaciones griegas y fenicias, que, cada vez más cultas y con mayores anhelos de expansiones territoriales, capacitáronse para una intensa vida industrial, generalizándose los conocimientos metalúrgicos entre todos los ciudadanos que a ello querían dedicarse, con la obligada intervención de los Poderes constituídos. Es cierto que ya los egipcios, como en párrafos anteriores indicamos, habían descubierto valiosas aplicaciones industriales. De ellos era ya conocida la obtención del acero, a juzgar por las herramientas de este metal encontradas en algunas pirámides y en las ruinas de Nínive; fabricaban el vidrio y variados colores, así como substancias aromáticas para embalsamar sus cadáveres; grabados en auténticos papiros de aquella época se hallan curiosas preparaciones medicinales; probado está también que dominaban la industria del papel y de los tapices y construían barcos para el transporte fluvial de mercancías, y todo indica, en fin, que había ya entonces una iniciación de las ciencias fisicoquímicas, como consecuencia natural de los aprovechamientos mineros y metalúrgicos que empezaban a desarrollarse. Pero todo ello tenía sólo un carácter de misteriosas fórmulas recetarias y de elementales prácticas de embrionarios talleres, sin otro fundamento técnico que las enseñanzas que las mismas industrias comenzadas iban imponiendo, y las derivaciones, casuales casi siempre, de unos en otros descubrimientos. La química científica, engendrada por la fecunda cooperación de la metalurgia, no comenzó su progresiva evolución creadora hasta que la civilización griega abrió más amplios horizontes culturales a la inteligencia humana, destacándose entonces, entre los sabios que crearon la geometría, la física y la astronomía, los genios de Hipócrates y de Demócrito de Abdera, que se esforzaban por justificar los fenómenos de la Naturaleza mediante experimentales investigaciones; y los de Platón y Aristóteles, que trataban de explicar la generación de los cuerpos metálicos por la acción de las aguas al condensarse y por las exhalaciones vaporosas contenidas dentro de la tierra; y Tales de Mileto, que consideraba el agua como el principio universal único que constituía la substancia del mundo; y Heráclito, que atribuye al fuego en movimiento el poder creador del Universo, iniciando así, con su concepción de la energía calorífica, las modernas teorías de la termodinámica; y Teofrasto, que escribió un "Tratado sobre las piedras", mencionando los carbones fósiles, que dice tienen los mismos usos del carbón de madera, y hacían de él un gran consumo los fundidores y herreros, describiendo además la fabricación de algunos vidrios y señalando la existencia del sulfuro de arsénico en las minas de plata y algunas de cobre, y tantos otros como iluminaron con los destellos de variadas teorías filosóficas las nebulosidades en que se debatían las ideas cosmogónicas de aquellos tiempos, fundadas siempre en la observación de los yacimientos minerales, que era el objetivo fundamental de todos los estudios, para deducir de su génesis probable las condiciones que su investigación y laboreo debían tener en la práctica y económicamente realizarse.

Apoderados los romanos de esta cultura científica, la engrandecieron con la difusión de sus enseñanzas en todas las zonas industriales de sus extensos dominios, consiguiendo desarrollar las explotaciones mineras sobre bases técnicas que orientaban los trabajos en el sentido de su más perfecto aprovechamiento en grandes concentraciones de laboreo sobre cada sistema de criaderos, y a esta intensificación de la minería correspondió un notable progreso metalúrgico, especialmente en la fundición y desplatación de las minas de plomo, y en el beneficio del mercurio, del cual ya se conocían sus propiedades para la amalgamación del oro, cuyo proceso se describe, con otros igualmente interesantes, en las obras de Plinio el Viejo y de Dioscórides. Llegó así la industria extractiva a un grado de prosperidad extraordinario, siendo el fundamento esencial del poderío de aquel colosal Imperio, que durante doce siglos dominó al mundo con sus opulentas riquezas, con sus copiosas leyes ordenadoras de todas las actividades sociales, en las que todavía se inspiran las modernas legislaciones, y con la fuerza de sus ejércitos, que llevaban sus águilas victoriosas a las más apartadas regiones. Desde los montes Urales, en Asia, hasta las costas occidentales de España, no hubo en Europa yacimiento minero de mediana importancia aflorante a la superficie, que no fuera explorado por los romanos, y explotados algunos en proporciones que hoy nos parecen incompatibles con los medios de trabajo de que entonces se disponía; y como, además, dominaban en extensas regiones de Africa y de Asia, puede decirse que tuvieron en sus manos todas las riquezas mineras del mundo para ellos conocido, y no es extraño que intensificaran el rendimiento de esta industria en el grado que exigían el sostenimiento del Erario público, agobiado siempre con necesidades guerreras, y las codicias de los "publicanos", que constituían por la acumulación de lucrativos negocios una casta privilegiada como capitalistas dispensadores de mercedes a los grandes magnates del Imperio. Este colosal desarrollo de riqueza creó a su vez numerosas industrias derivadas de la minería, contribuyendo todas ellas al progresivo desenvolvimiento de la civilización, que, aunque todavía imperfecta, marcaba un avance gigantesco en la organización social y en los métodos de trabajo, reflejándose en refinamientos de general cultura y en el engrandecimiento de las ciencias, de las artes y de las obras públicas, que culminó en el apogeo industrial de la época de Augusto.

Fernando R. VILLASANTE
Ingeniero de Minas.

(1) De la Memoria leída en el último Congreso de Ingeniería por D. Fernando R. Villasante.

Epiteliomas, cáncer, lupus, fístulas y similares
Se curan con EpitelIol, medicamento nuevo, inofensivo, de aplicación directa. Literatura gratis al que la pida. Frasco, 15 pesetas; doble, 25 pesetas; de ensayo, 6 pesetas, por correo, certificado, sin aumento, enviando su importe. Pedidos a EPITELIOL. Factor, 16. Madrid.

ANTES DE COMPRAR
ELECTROMOTORES
PIDA REFERENCIAS DE LOS FABRICADOS POR
ASEA
MADRID.—Montalbán, 13

Mapas-planos
Archivo completísimo para trabajos Topográficos, Planimétricos y Geográficos. Litografía de J. ISERN. (Sobrino sucesor de J. MENDEZ.) ANTONIO GRILO, 10. — MADRID

"JABON LAGARTO" Fabricantes: Lizariturry y Rezola "S. en C." SAN SEBASTIAN

No comprar vulcanizadores sin antes ver este nuevo aparato

¡AUTOMOVILISTAS! Maravilloso invento
El inventor de la "Vulcanizadora Moya", Julio G.ª Moya, acaba de poner a la venta su nuevo aparato patentado
VULCANIZADOR NACIONAL Modelo, 1920
con el que se hace la reparación vulcanizada de un neumático en 10 minutos, lo mismo de un pinchazo que de un reventón de 12 centímetros de largo por 8 de ancho. No marca las cámaras el aparato, y mediante un solo aprieto, prensa por igual toda la vulcanización. JULIO G.ª MOYA, Talavera de la Reina

CONSTRUCCIONES MECANICAS Y FUNDICIONES RAMON ILLARRAMENDI Rentería (GUIPUZCOA)

Máquinas-herramientas - Fresadoras universales - Tornos de precisión - Tornos radiales - Cepilladoras

Conservas Arequzana, Calahorra. Medalla de oro en Buenos Aires.

F. SANGRA
Fábricas de PORCELANA, en material sanitario. Lavabos, Waters, etc., etc. Aisladores para la Electricidad.
De venta en las principales casas del ramo.-Barcelona.

DAMASO AZCUE
Artísticos muebles de médula, junco, mimbre y madera. FERNANDO VI, 1 (ESQUINA A HORTALEZA)

SE VENDEN
MAGNIFICO COLLAR DE PERLAS
imitación perfecta y copia exacta de un famoso collar, juntamente con anillos, un par de pendientes y un brazalete, todos de perlas
ESCRIBIR: 78, LOPEZ, "EL SOL".

LA UNION Y EL FENIX ESPAÑOL
COMPAÑIA DE SEGUROS REUNIDOS
CAPITAL SOCIAL: 12.000.000 DE PESETAS EFECTIVAS, COMPLETAMENTE DESEMBOLSADO
AGENCIAS EN TODAS LAS PROVINCIAS DE ESPAÑA, FRANCIA, :: PORTUGAL Y MARRUECOS ::
CINCUENTA Y TRES AÑOS DE EXISTENCIA
SEGUROS SOBRE LA VIDA.—SEGUROS CONTRA INCENDIOS.—SEGUROS DE VALORES.—SEGUROS CONTRA ACCIDENTES.
Domicilio: ALCALA, 43. Oficinas: CABALLERO DE GRACIA, 60, MADRID

LAMPARA
PHILIPS
MEDIO WATIO
LA MEJOR DEL MUNDO
FABRICACION HOLANDESA
Esta lámpara excelente da la solución del problema del alumbrado para los casinos, cafés, almacenes, etc.
La única que tiene larga duración.
" " que proporciona la economía del 50 por 100.
" " que da la famosa luz blanca.
LA UNICA LAMPARA EXTRANJERA
Unico depositario en España: GUILLERMO STOON GOYA, 4 MADRID

© Biblioteca Nacional de España