

















N. 500010140

ZRV  
3312

# ESTUDIO

RELATIVO A LOS

RECURSOS DE QUE LA INDUSTRIA NACIONAL DISPONE

PARA LAS

# CONSTRUCCIONES Y ARMAMENTOS NAVALES

REDACTADO

por el Ingeniero Jefe de 1.<sup>a</sup> clase de la Armada

**D. BENITO DE ALZOLA Y MINONDO**

a



MADRID

IMPRESA DE INFANTERÍA DE MARINA

—  
1886.







## ADVERTENCIA PRELIMINAR.

---

Uno de los cometidos más importantes de la extinguida «Junta de Reorganizacion de la Armada» fué el encomendado á la segunda Seccion de la misma, de investigar el estado en que se encuentra la industria nacional en lo que se relaciona con las construcciones y armamentos navales, con el fin de que, una vez conocidos los recursos con que cuenta, fuera posible apreciar con alguna exactitud los auxilios que es susceptible de prestar á la Marina de guerra. Sin este conocimiento no podia la Administracion dar un paso en el camino de utilizar los elementos que ofrecerle pudiera la industria privada del país, ni ménos dictar medidas acertadas conducentes á su mayor desarrollo, facilitando la admision en nuestros arsenales de todos los productos, que llenando las condiciones requeridas, pudieran tener cabida en aquellos establecimientos sin quebranto para los intereses del Estado, cerrando de este modo la puerta, hasta donde fuere posible, á los materiales y efectos que, procedentes del extranjero, se consumen hoy en las construcciones de la Marina.

El Excmo. Sr. Duque de Veragua, Presidente de dicha Seccion, inspirándose en estos propósitos, dirigió á los fabricantes españoles de hierro y acero, de cobre, de zinc y de plomo, así como á los constructores de máquinas de vapor marinas, interrogatorios cuya redaccion encomendó al Excmo. Sr. Inspector de Ingenieros de la Armada D. Casimiro de Bona, vocal de la misma; pero habiendo dejado este ingeniero de pertenecer á la Junta por haber sido nombrado para la Consultiva del ramo, se dió al que suscribe el encargo de estudiar las respuestas de los industriales y de redactar las memorias correspondientes, para someterlas á la consideracion de la mencionada Seccion segunda de la Junta.

Pero además de las máquinas de vapor marinas, de los metales di-





chos, y de los objetos elaborados con los mismos ó sus aleaciones á que ha consagrado su atencion más preferente la susodicha Sección segunda, tienen también aplicación en las obras de la Marina gran número de materiales y efectos que no podía pasar aquélla por alto, aunque la índole del asunto y el tiempo disponible no permitiesen ocuparse sino muy someramente de ellos, y no era ménos importante el conocimiento de los diversos elementos de mayor ó menor entidad que, relacionados con la industria naval, hay diseminados en el litoral de la Península.

Algunos de los fabricantes españoles, como podrá verse, defiriendo á los deseos de la Junta, han suministrado datos de interés relativos á sus respectivas industrias, pero no bastaba esto para formarse una idea algun tanto exacta de los recursos con que cuenta el país para prestar su concurso á la industria oficial de los arsenales del Estado, y el que suscribe ha procurado completar aquéllos con cuantas noticias le ha sido posible adquirir, algunas de ellas, resultado de sus visitas á varias fábricas del Norte de España.

Se comprenderán las dificultades que hay que vencer para llevar á cabo un trabajo tan complejo, y mucho más, en un exiguo plazo, si se tiene en cuenta, en primer lugar, la carencia en nuestro país de otros trabajos anteriores de la misma índole, tanto de origen oficial como de carácter privado, y en segundo la resistencia de muchos fabricantes á facilitar noticias útiles relativas á sus establecimientos.

En los centros oficiales, donde parece que debiera radicar gran copia de datos y noticias que permitiesen apreciar el estado en que se encuentran nuestras industrias, es decir, en los Ministerios de Fomento y de Hacienda, se carece en absoluto de ellos. Aparte de los que existen en el de Marina, solo en la Junta Superior de minería se han podido hallar algunos materiales para este estudio, principalmente en la «Estadística minera», publicación anual digna de elogio por muchos conceptos, si bien es de lamentar que la Administración no la dé á luz con la puntualidad que fuera de desear.

El presente trabajo, conforme á las indicaciones que se llevan consignadas, consta de cuatro partes. Trata la primera de los elementos que existen en el país para la fabricación de hierros y aceros; la segunda de los demás metales que en los arsenales tienen mayor aplicación, como el cobre y sus aleaciones, el zinc, el plomo, etc., y la tercera de las máquinas de vapor marinas. Ocúpase en primer término la cuarta de los recursos de la industria nacional para las construcciones navales, y en segundo, si bien muy ligeramente, de los materiales y efectos de consumo en los arsenales del Estado, no comprendidos en las anteriores divisiones.



Para ilustrar más el asunto, se ha creído conveniente, en cuanto se refiere á la industria siderúrgica y á la de las construcciones navales, recopilar algunos datos relativos á estas industrias en el extranjero, tomados la mayor parte de documentos oficiales, los cuales van en apéndices, respectivamente, al final de la primera y cuarta parte.

Así es que al terminar la primera, á continuación de los estados que se relacionan con la industria del país, se han insertado en las páginas 171 y siguientes los referentes á las naciones más importantes de Europa, y al final de la cuarta, después de los apéndices números 1 y 2, que comprenden una relación de los establecimientos navales que existen en el litoral de la Península y de otros datos que se relacionan con las construcciones de buques en nuestro país, se ha añadido el número 3, con una ligera reseña del estado de las construcciones navales en las principales potencias marítimas de Europa y en la América del Norte.

Debe también hacer presente el que suscribe, que cuando redactó este trabajo, ignoraba que estuviese destinado á ver la luz pública; que las cuatro memorias de que se ha hecho mención fueron sometidas al estudio de la Sección segunda, si bien la extinguida Junta de Reorganización de la Armada solo examinó y aprobó la primera (Hierros y aceros) y la tercera (Máquinas de vapor marinas), habiéndose decretado la disolución después de presentadas las partes segunda y cuarta, pero antes de examinarlas, y que recomendada por aquélla la publicación de las primeras, dispuso la superioridad se reuniesen todas para su impresión, á fin de completar en lo posible el trabajo.

Conviene asimismo hacer notar que éste fué redactado á intervalos desde Setiembre de 1884 hasta Mayo de 1885, en que fué destinado el que suscribe al Departamento de Cádiz, y tal retraso explicará la falta de completa oportunidad que podrá advertirse en algunas apreciaciones que en él se hacen. Debe igualmente consignarse que la crisis en el mercado siderúrgico sigue, si cabe, más acentuada que hace dos años, y por último, que ausente de Madrid el que suscribe durante la impresión, no ha estado en su mano evitar que se deslizaran algunos ligeros errores de imprenta.

Cádiz, Agosto de 1886.

**Benito de Alzola.**







## JUNTA DE REORGANIZACION DE LA ARMADA

---

### Segunda seccion

Al darse comienzo á los trabajos que se relacionan con la Industria nacional, encomendados á esta Seccion, componian la misma los señores siguientes:

<i>Presidente</i> .....	Excmo. Sr. Duque de Veragua, Senador del Reino.
<i>Vicepresidente</i> ..	Excmo. Sr. Conde de Torreanaz, idem id.
<i>Vocal</i> .....	Excmo. Sr. Conde de Sallent, Diputado á Córtes.
<i>Idem</i> .....	Excmo. Sr. D. Fermin Fernandez Iglesias, idem id.
<i>Idem</i> .....	Excmo. Sr. D. Ramon Topete, Contralmirante.
<i>Idem</i> .....	Excmo. Sr. D. Claudio Montero, idem.
<i>Idem</i> .....	Excmo. Sr. D. Casimiro Bona (1), Inspector de 1.ª clase de Ingenieros de la Armada.
<i>Auxiliar</i> .....	D. Benito de Alzola, Ingeniero jefe de 1.ª clase.
<i>Secretario</i> .....	D. Federico Ardois, Teniente de navío de 1.ª clase.

---

(1) En relevo del Excmo. Sr. D. Casimiro de Bona, nombrado para la Junta Consultiva del ramo, entró á formar parte de la Seccion el Inspector de 2.ª clase del mismo cuerpo Sr. D. José de Echeagaray y Gonzalez.







# ÍNDICE.

## PRIMERA PARTE.

### Hierros y aceros.

*Consideraciones generales.*—Fábricas á las que se ha dirigido el interrogatorio, pág. 7.—Las que han contestado, 7.—Los dos distritos siderúrgicos más importantes de España, 8.—Importancia de la formación carbonífera de Asturias, 8.—Criaderos de hierro que se explotan en este distrito, 8.—Comarca minero-metalúrgica de Vizcaya, 9.—Antigüedad del criadero de Somorrostro, 10.—Criaderos más importantes de hierro en Vizcaya y naturaleza de los minerales, 10.—Explotación en vasta escala de los mismos, 11.—Potentes medios acumulados para su arrastre á la línea fluvial, 12.—Producción y exportación en los últimos siete años, 13.—Es de lamentar que haya una exportación tan considerable á los bajos precios que hoy alcanza esta mena, 13.—La industria hullera de Asturias se desarrolla lentamente y alimenta en pequeña escala á las fábricas vizcainas, 16.—Importación de carbones ingleses y de Asturias, en Bilbao, 16.—España es muy deficiente en la producción de combustibles minerales, 17.—Producción y consumo con relación á las naciones más importantes, 17.—Historia de la fabricación del hierro en las provincias Vascongadas, 18.—Datos del erudito Pedro de Medina sobre las ferrerías de Vizcaya y Guipúzcoa, 18.—Del Padre Henao sobre las del Vizcaya, 19.—Escritos de Ustariz, 19.—Exposición del Marqués de la Ensenada, 20.—Memorias del Intendente Enriquez, 21.—Exportación de anclas al extranjero, 21.—Las ferrerías de Guipúzcoa elaboraban el siglo pasado toda clase de herrajes y efectos de acero, así como de armas blancas y de fuego para las necesidades de la Marina de guerra, 21.—Decadencia de esta floreciente industria á principios del siglo actual y sus causas principales, 22.—Producción de las ferrerías á fines del siglo pasado, 22.—Idem desde principios del presente hasta su desapa-



ricion, 22.—Se dá fuego en 1849 al primer alto horno de Vizcaya, 23.—Exito del sistema indirecto, 23.—Desaparecen paulatinamente las ferrerías, 23.—Establecimiento del procedimiento Chenot en 1859.—Pruebas del procedimiento de reduccion de Tourangin, 24.—Exito de este sistema en la fábrica de Astepe, 24.—Lento progreso de la industria siderúrgica en Vizcaya desde 1860 á 1880, 24.—Rápido movimiento progresivo de los últimos cuatro años, 24.

### Ligera descripción de las fábricas de hierro y acero que existen en el día en España.

VIZCAYA.—Sociedad de altos hornos y fábricas de hierro y acero de Bilbao.—Instalaciones en gran escala para la fabricación del acero Bessemer, 25.—Sociedad de metalúrgia y construcciones «La Vizcaya» (en construcción), 32.—Fábrica de «San Francisco,» del Desierto, 34.—«Santa Ana» de Bolueta, Begoña, 36.—«La Purísima Concepcion,» Astepe, 38.—«San Bartolomé,» Miravalles, 40.—Proyecto para establecer en ella la fabricación de la hoja de lata, 40.—«San Juan de Usánsolo,» Galdácano, 43.—«Santa Agueda,» Baracaldo, 41.—GUIPÚZCOA.—«San Martín,» Beasain, 44.—«San Pedro,» Elgoibar, 45.—Fábricas de cerrajería y herramientas manuales de Guipúzcoa en Mondragon, Arechavaleta y Oñate, 45.—ALAVA.—«San Pedro,» Araya, 46.—NAVARRA.—«Fundiciones de hierro y fábrica de acero del Bidasoa,» Vera, 46.—SANTANDER.—«Nuestra Señora de la Merced,» Guriezo, 46.—«La Trinidad,» Castro Urdiales, 47.—OVIEDO.—Sociedad metalúrgica de Duro y Compañía, «La Felguera.»—Nuevo é importante taller de laminado establecido en esta fábrica, 48.—Sociedad anónima, fábrica de Mieres, 48.—Minas y fábrica de Moreda y Gijon, 49.—Fabricación de alambres y puntas de París, 50.—Proyecto de instalación de un taller para la elaboración de jarcias de alambre, 51.—Compañía de minas y fundiciones de Santander y Quirós, 52.—SEVILLA.—Compañía de minas y fábrica de hierros y aceros del Pedroso, 57.—MÁLAGA.—«La Concepcion» de Rioverde, Marbella, y «La Constancia,» Málaga, 59.—LOGROÑO. «La Gloria,» Tovia, y «La Numancia,» Azarrulla, 59.—BÚRGOS.—«La Constancia,» Barbadillo de los Herreros, y «La Previsora,» de Huerta de Abajo y Barbadillo, 59.—Desarrollo de la industria siderúrgica en España, 60.—Cuadro que comprende el interrogatorio dirigido á los fabricantes de hierros y aceros de la industria nacional y extracto de las respuestas dadas por los mismos, 60 y 61.

### *Consideraciones relativas á las respuestas dadas al interrogatorio dirigido á los fabricantes de hierros y aceros.*

Llamamiento hecho á la industria nacional en 1880 en demanda de los hierros aplicables á las construcciones navales, 61.—Resulta-



dos satisfactorios de las pruebas practicadas en los arsenales, 62.—Consideraciones sobre los materiales elaborados con el hierro viejo ó excluido del mercado, 62.—Lingote de hierro que se consume en nuestros arsenales, 63.—Clasificación adoptada en el comercio, 64.—Lingote usado en los arsenales ingleses, 64.—En los arsenales de España debe consumirse el del país, 65.—Crisis persistente en el mercado siderúrgico, 66.—Precios del lingote de Cleveland en los últimos 16 años, 66.—Importaciones y exportaciones en España, 66.—Condiciones ventajosísimas de Bilbao para producir el lingote á bajo precio, 67.—Exportación del mineral vizcaino al distrito de Cumberland, 68.—Opiniones emitidas por Mr. Jenkins en la *Sociedad filosófica de Glasgow*, demostrando las condiciones ventajosas de Bilbao respecto al Reino Unido para producir lingote barato, 69.—Precios del mineral de hematites en Bilbao y en Cumberland, 71.—Consecuencias que produciría en los depósitos de mineral de Bilbao el éxito completo del procedimiento Thomas Gilchrist, 72.—Perfeccionamientos introducidos en los altos hornos, 73.—Precio del lingote en Bilbao, 73.—Cotizaciones del lingote en las principales naciones de Europa y en los Estados-Unidos, 74.—Elementos de producción acumulados en la margen izquierda del Nervion, 78.

*Pregunta 1.<sup>a</sup>—Relativa á los materiales de hierro apropiados á las construcciones navales que puede suministrar la industria nacional.—*  
—Respuesta satisfactoria de «La Felguera», 78.

*Pregunta 2.<sup>a</sup>—Respecto á la producción máxima.—*Respuestas de los fabricantes, 79.

*Pregunta 3.<sup>a</sup>—Relativa á la fabricación de aceros Bessemer y Siemens-Martin apropiados á las construcciones navales.—*Respuesta satisfactoria de la «Sociedad de altos hornos», 79.—Importante desarrollo que se está dando á esta fábrica con el fin de producir los aceros en gran escala, 79.—Naturaleza y calidad de los aceros que se han producido hasta fecha reciente, 80.—Sus inconvenientes, 81.—Superioridad del acero dulce para su empleo en las construcciones navales, 82.—Aceros dulces empleados en Inglaterra, 82.—Piezas de acero, de forja y fundidas, 84.—Vicisitudes por que ha pasado en Francia la industria de los aceros dulces, 85.—Condiciones exigidas en la Marina de esta nación á los aceros dulces en 1876, 1883 y 1885, 86.—Aceros Siemens-Martin y Bessemer, 88.—Ventajas de los aceros dulces sobre los hierros, 89.—Cuidados especiales que requiere para el trabajo el nuevo metal, 89.—Diferencia de pesos de los cascos de acero y de hierro, 90.—Bajas que han experimentado tanto en Francia como en Inglaterra los aceros empleados en la construcción de los buques de guerra, 91.—Cotizaciones de los materiales de hierro y acero en Inglaterra en los últimos seis años, 93.—Aplicación del acero á las calderas, 94.—Clasificación y pruebas reglamentarias de la Marina de guerra francesa de 11 de Mayo de 1876 para las planchas,



barras angulares y de figura de acero, 95.—Clasificación de 9 de Febrero de 1885 para las planchas y planchuelas, 103.—Pruebas de tracción para las mismas, 105.—Condiciones de recibo para los tubos de popa, soportes y núcleos de los ejes de las hélices, 107.—Para los pernos y tuercas de las planchas de blindaje, 108.—Para los aceros forjados con destino á las piezas de máquinas, 108.—Aplicación del acero en las construcciones de la Marina mercante, 110.—Reglas del Lloyd, 111.—Los aceros básicos no llenan las condiciones requeridas, 112.—Aplicación del acero en la Marina de guerra de los Estados Unidos, 114.—Los industriales asturianos se verán precisados á producir el acero, 115.—Los aceros dulces se han usado hasta el día en muy corta escala en nuestro país, 116.—Escasa producción de aceros de otras clases en España, 117.

*Pregunta 4.<sup>a</sup>—Relativa á la fabricación de hierros similares á los de Lowmoor y Bowling.*—La elaboración en el país de los hierros especiales tiene solo un interés relativo, 118.—Condiciones especialísimas de estos hierros, 118.—Justo renombre de las fábricas de Lowmoor, Bowling y Farnley, del condado de York en el norte de Inglaterra, 119.—Fábricas que producen en este condado el hierro llamado *Best Yorkshire*, 120.—Procedimiento de fabricación, 121.—Costosas manipulaciones, 122.—Hierros similares que se elaboran en Francia para la Marina de guerra en el establecimiento del Gobierno de la *Chaussade*, 122.—Posibilidad de obtener en España productos de igual naturaleza del mismo modo que en otras naciones, 122.—Clasificación comercial en el Reino Unido de los hierros inferiores á los *Best Yorkshire*, 123.—Clasificación comercial y pruebas reglamentarias de todos los hierros que se aplican á las construcciones navales en la Marina de guerra francesa, 125.—Hierros que se emplean en nuestros arsenales, 132.—Barras de superior calidad que se elaboran en Vizcaya y Guipúzcoa al carbon vegetal que pueden tener cabida en los mismos, 134.—Respuesta satisfactoria de «La Felguera» y de la «Sociedad de altos hornos» relativas á la fabricación de hierros similares á los de Lowmoor y Bowling, 135.

*Pregunta 5.<sup>a</sup>—Sobre si pueden suministrar objetos de segunda fusión.*—Respuestas afirmativas de los fabricantes, 136.

*Pregunta 6.<sup>a</sup>—Sobre si pueden forjar piezas de hierro y acero con destino á rodas y codastes de buques y ejes y barras de conexión para máquinas.*—Respuestas de la «Felguera» y de los «Altos hornos», 136.

*Pregunta 7.<sup>a</sup>—Sobre el número de operarios con que cuentan y sus jornales.*—Respuestas de los fabricantes, 137.

*Pregunta 8.<sup>a</sup>—Sobre si llevan á cabo trabajos á destajo.*—Respuestas afirmativas de los fabricantes, 138.

*Pregunta 9.<sup>a</sup>—Relativa á los precios á pié de fábrica de los minerales, fundentes, combustibles, etc., y á los obstáculos que se oponen á que puedan abarataarse dichas primeras materias.*—Respuestas de «La Felguera» y la



«Sociedad de altos hornos» en la que encarece la primera la necesidad de que se mejoren las condiciones del puerto de Gijon, 138.

*Pregunta 10.<sup>a</sup>—Relativa á cómo podría contribuir la Marina al desarrollo de las fábricas respectivas y á que los precios de sus productos resultasen iguales ó más bajos que sus similares extranjeros.*—Respuesta de los «Altos hornos» haciendo presente la conveniencia de que se ponga el puerto de Gijon ú otro inmediato en condiciones de cargar en él pronto y con economía buques de mucho porte, 139.—Consideraciones relativas á la necesidad de que la doble corriente comercial iniciada entre Bilbao y Gijon tome el conveniente desarrollo con el fin de satisfacer á la necesidad reciproca de que la industria siderúrgica asturiana pueda utilizar en gran escala el mineral y lingote vizcaino y las fábricas de Vizcaya se alimenten con el combustible de Asturias, 139.—Consumo de minerales vizcainos en las fábricas asturianas, 140.—Precios de los carbones en el puerto de Gijon, 142.—Precios de los combustibles asturianos é ingleses en Bilbao, 143.

*Pregunta 11.<sup>a</sup>—Relativa á si existen en lo actualmente dispuesto sobre contratacion algunas condiciones que se opongán á que los fabricantes puedan tomar parte en las subastas.*—Petición de «La Felguera» para que, si no pueden variarse las condiciones facultativas, se verifiquen las pruebas en las fábricas, 144.—Indicaciones para que los ingenieros se ajusten en sus proyectos á las secciones de los hierros que elaboran las fábricas del país, 145.—Conveniencia de uniformar estas secciones del propio modo que en Alemania, 146.

*Preguntas 12.<sup>a</sup> y 13.<sup>a</sup>—Referentes á si las fábricas nacionales pueden elaborar planchas de blindaje.*—Respuestas satisfactorias de las fábricas de Asturias y de la «Sociedad de altos hornos,» 147.—Establecimiento de esta industria en Italia, 148.—Porvenir de la fabricacion del acero en Bilbao, 149.—Conveniencia de que se establezca el procedimiento Siemens-Martin, 150.—Aceros extra-dulces, 151.—Piezas de forja, 151.—Blindajes y artillería, 152.—Decadencia del pudlaje, 152.—Conclusiones, 153.—Estados relativos á la industria siderúrgica en España, 157.—En Francia, 171.—En el Reino Unido, 180.—En Alemania, 184.—En Bélgica, 185.—En Suecia, 188.—En Italia, 189.—Produccion del lingote en las principales naciones, 190.—De hierro dulce, 192.—De acero Bessemer, 193.—De carbones minerales, 194.

## SEGUNDA PARTE.

### Cobre y sus aleaciones, zinc, plomo, etc.

*Cobre.*—Su aplicacion á las construcciones navales, 197.—A las máquinas, 198.—Aleaciones, 198.—Estaño, zinc y plomo, 199.—Antimonio, 200.—Productos de la «Sociedad metalúrgica de San Juan de



Alcaráz» usados en los arsenales, 201.—Talleres montados en Cartagena por esta Sociedad para la fabricacion de planchas de laton y tubos sin soldadura, 201.—Fábrica de «San Vicente de Iragorri» de Galdácano (Vizcaya), 202.—La industria del cobre es de gran interés para España, 203.—Mala situacion de la fábrica de Santa Lucía de Cartagena, 204.—Minerales de cobre que se explotan en España y fábricas para su beneficio, 204.—Atraso general de la industria en nuestro país, 205.—Conclusiones, 206.—Cuadros estadísticos, 208.—Precios y pesos de los artículos laminados de la «Sociedad de San Juan de Alcaráz,» 211.

*Zinc.*—Interrogatorio dirigido á la fábrica de zinc de Arnao (cerca de Avilés, en Oviedo) perteneciente á la «Real compañía asturiana,» 227.—Importancia de esta Compañía, 228.—Produccion de la misma, 229.—Explotacion de minerales de zinc en España, 230.—Fábricas para su beneficio, 231.—Fábrica de fundicion y laminado de zinc de Arnao, 231.—Importacion de zinc en España, 232.—Productos de la fábrica de Arnao, 233.—Cuadros estadísticos, 235.—Dimensiones y pesos de las chapas de zinc que elabora la Real compañía, 239.—Nota de precios de sus productos, 240.

*Plomo.*—Interrogatorio dirigido á la fábrica de Rentería (Guipúzcoa) de la «Real compañía asturiana,» 241.—Produccion de minerales de plomo y de plomo metálico en España, 242.—Productos de la fábrica de fundicion de plomo y desplatacion llamada de *Capuchinos* de Rentería, 243.—Cuadros estadísticos, 244.—Dimensiones, precios y pesos de las planchas y tubos de plomo elaborados por la «Real compañía asturiana,» 250.

## TERCERA PARTE.

### Máquinas de vapor marinas.

Cuadro que comprende el interrogatorio dirigido á los constructores de máquinas de vapor marinas y el extracto de las respuestas de los fabricantes, 254 y 255.

*Consideraciones relativas á las respuestas dadas por los constructores de máquinas de vapor marinas al interrogatorio que se les ha dirigido.*

Fábricas á las que se ha dirigido el interrogatorio, 255.—Máquinas construidas hasta el dia por las mismas para la Marina de guerra, 256.—Las que pueden construir con los elementos que hoy tienen, 257.—La Marina ha procurado en todos tiempos más que ningun otro ramo de la Administracion del Estado, de favorecer y alentar la industria nacional, 259.—Fuerza á que podrian llegar las máquinas de vapor si el desarrollo de la Marina le permitiese dirigirse á la industria nacional, 259.



—Peso mínimo por caballo indicado que pueden tener las máquinas construidas por la industria nacional, 260.—Peso excesivo de las construidas en España para los cañoneros de 240 caballos, 261.—Prescripciones del Almirantazgo inglés sobre los pesos límites de las máquinas, 262.—Los de las de 600 caballos construidas por la industria nacional, se encierran dentro de los límites fijados, 262.—Precios de las mismas comparativamente á las inglesas, 263.—Desventajosas condiciones en que se encuentran los constructores de máquinas en España relativamente á los de otras naciones más adelantadas y consideracion á que son acreedores por parte de la Administracion, 267.—Máquinas de 1.500 caballos, para los cruceros en construccion, 270.—Empleo del acero en las máquinas y calderas para disminuir sus pesos, 271.—Petición del «Nuevo Vulcano» para que se consigne en los contratos el derecho de los constructores al reintegro de las cantidades adeudadas á la introduccion de los materiales invertidos en la construccion de máquinas, 273.—Medios que segun los constructores pueden emplearse para favorecer la competencia con el extranjero en condiciones y precios, 274.—Complicaciones administrativas para el reintegro de derechos, 275.—Petición de los fabricantes para que se les encomiende al mismo tiempo la construccion de más de un juego de máquinas, 276.—Informe de la comision nombrada en Italia para estudiar los recursos de que dispone la industria privada de aquel pais para las construcciones navales y la de máquinas de vapor marinas, 277.—Elementos con que cuentan en Italia para la forja de las grandes piezas de hierro y acero, 280.—Conveniencia de que del propio modo que en aquella nacion, se emprenda en España la construccion de torpederos, 282.—Precio de las máquinas inglesas de 1.500 caballos, 283.—Proposicion razonable para construir las en España, 284.—Petición para que se construyan diques secos en el puerto de Barcelona, 285.—Conclusiones, 285.—Datos referentes á los talleres de la «Maquinista Terrestre y Maritima» de Barcelona, 287.—Noticias relativas á la fábrica de los Sres. «Portilla, White y Compañía,» de Sevilla, 290.

## CUARTA PARTE.

### Recursos de la industria nacional para las construcciones y armamentos navales en el siglo pasado y en el presente.

Objeto de esta seccion, 296.—En el siglo pasado y principios del presente se bastaba el país á sí propio para las construcciones y armamentos navales, 296.—Barómetro que indica la potencia ó actividad industrial de una nacion, 297.—Minerales y metales que se exportan al extranjero, 298.—Escritos de D. Jerónimo Ustariz y el Marqués de la Ensenada relativos á los recursos de la industria nacional en el si-



glo pasado, 299.—Relacion de los sitios en que se producian y fábricas en que se elaboraban las primeras materias y efectos para el suministro de nuestra Armada á principios de este siglo, 303.—Causas que han contribuido á la prosperidad de las construcciones navales en el Reino Unido, 307.—Desarrollo inusitado de esta industria en aquel pais, 310.—Pocos progresos de la misma en las demás naciones, 310.—Decaimiento de las construcciones de madera en España, 311.—Buques importados desde 1849 al 83, 311.—Buques construidos en España desde el 55 al 79 con derecho á la prima de construccion, 312.—Primas á la navegacion en Francia en los años 1881, 82 y 83, 312.—Primas á la construccion en España, 312.—Sumas anuales reintegradas á los constructores de buques y fabricantes de máquinas de vapor marinas en concepto de devolucion de derechos arancelarios, 313.—Buques de la Marina mercante española en 1.º de Enero de 1883, 314.—Astilleros establecidos en los últimos años en España y buques de vapor construidos, 315.—Conveniencia de que en las obras con destino á la Marina de guerra construidas en España se empleen materiales de fabricacion nacional, 316.—Causas que impidieron que los antiguos astilleros de España hiciesen la evolucion necesaria para pasar de las construcciones de vela y de madera á las de hierro, de vela y de vapor, 317.—Reaccion en favor de las construcciones de buques de vela, de hierro ó acero en la Gran Bretaña en el último quinquenio, 318.—El material de ferro-carriles y el de obras públicas en general se construyen casi en su totalidad, así como los buques, en el extranjero, 318.—Ensayos hechos en nuestro pais para la construccion de locomotoras, 318.—Aumento de la produccion de cobre, de hierro y de zinc en España en los últimos años, 319.—Gran depreciacion que han experimentado los metales, 320.—Vitalidad de la industria minero-metalúrgica en España, 321.—Escasa importancia de la misma en Cataluña, 321.—Posibilidad de que la industria catalana pueda consumir en adelante materiales de fabricacion nacional, 322.

### **Materiales y efectos de consumo en los arsenales del Estado.**

Número de materiales y efectos que comprende el catálogo oficial, 323.—El Estado debe ser lo ménos industrial posible, 325.—General atraso de nuestra industria relativamente á la de otros paises, 325.—Las maderas han perdido su importancia para las construcciones navales, 325.—España es muy deficiente en la produccion de maderas, 326.—Metales y objetos elaborados de metal, 327.—Con las jarcias de cáñamo ha sucedido lo propio que con las maderas, 327.—Cáñamo que se produce en España, 327.—Las jarcias y lonas las suministra la fábrica del arsenal de Cartagena, 328.—Jarcias firmes de hierro y acero, 328.—Se proyecta montar su fabricacion en España, 329.—En-



vigotado de los buques modernos, 329.—Metal llamado *mitis*, 329.—Ventajas de los cables flexibles de acero, 330.—Jarcias de cáñamo de la industria particular, 330.—El cáñamo producido en España no basta á alimentar la industria del país, 330.—Exportaciones é importaciones de jarcia y cordelería, 330.—Debe recurrirse nuevamente para las jarcias y las lonas á la industria particular, 331.—Materiales empleados en las construcciones civiles, 332.—Ladrillos refractarios, 332.—Carbones, 332.—Betunes y pinturas, 332.—Arboladura y motonería, 333.—Anclas y cadenas, 333.—Clavazon, 334.—Gran número de máquinas especiales que llevan los buques de combate que hoy se construyen, 334.—Facilidad de acumular en breve plazo en naciones industriales como la Gran Bretaña los elementos que entran en la composicion de un acorazado moderno, 335.—Dificultades para que en España suceda lo propio, 335.—Los cascos de buques de gran porte pueden construirse en los arsenales del Estado, 336.—Máquinas motoras para talleres, 336.—Herramientas mecánicas y manuales, 336.—Materiales y efectos pertenecientes al ramo de artillería, 336.—Fábrica de Trúbia, 337.—Talleres de la Carraca, 337.—Dificultad que se presenta para la construccion de la artillería en España, 337.—Pólvora parda ó de chocolate, 338.—Aparatos de estacion de torpedos, 338.—Material adquirido para montar la fabricacion de los siluros ó torpedos automóviles, 339.—Armas blancas y de fuego, 339.—La industria de Eibar, algo en decadencia en el dia, es acreedora á que el Gobierno le tienda la mano, 339.—Conclusiones, 340.

## APÉNDICE NÚM. 1

QUE COMPRENDE UNA RELACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS NAVALES  
DE MÁS Ó MÉNOS IMPORTANCIA  
QUE EXISTEN EN EL LITORAL DE LA PENÍNSULA, ETC.

### *Departamento de Cádiz.*

*Cádiz.*—Talleres de los Sres «Sons of Thomas Haynes,» 343.—Di-que y talleres de carenar de la «Compañía trasatlántica» en la bahía de Cádiz, 345.—Varadero del Trocadero, 348.—Talleres de instrumentos de precision de D. Pedro Torres, 348.—*Sevilla.*—Taller de fundicion de San Antonio, 352.—Taller de D. Eustasio Oños, 352.—Idem de D. Mestres, 353.—*Huelva.*—Talleres de esta localidad, 353.—*Málaga.*—Fábrica de Heredia, 354.—Fundicion de hierro y talleres de fundicion de Trigueros, 356.—*Canarias.*—Astilleros de estas islas.



*Departamento de Ferrol.*

*San Sebastian.*—Astillero de Aguinaga, 357.—Talleres de La Fossey de Lasarte, 358.—*Bilbao.*—Talleres de los Sres. Cortina y Beraz, 358.—Dimensiones del dique, tarifas, 360.—*Santander.*—«Talleres de San Martin,» casa constructora de buques de hierro y acero de D. Eduardo L. Dóriga, 361.—*Gijon.*—Talleres de fundicion de hierro de los señores Cifuentes, Diaz y Compañía y de Kessler, Laviada y Compañía, 362.—*Ferrol.*—Astillero de los herederos de D. Augusto J. de Vila, 363.—Casa constructora de buques de hierro y acero de los Sres. Otero, Gil y Compañía, 363.—*Coruña.*—«La Industrial,» 366.—*Rivadeo.*—Antiguos astilleros de la Linera Viavales y Navia, 366.—*Carril.*—Fundicion y herrerías de D. Antonio Alemparte, 366.—Talleres y fábricas de fundicion de Carril, 366.—*Vigo.*—Diques de D. Juan Parallés, 366.—Fábrica de jarcias y cabullería de los Sres. Ferrer, Mirabell y Compañía, 367.—«La Vignesa» fundicion y taller de construccion de máquinas, 367.—«La Industriosa,» fundicion y taller de maquinaria, 367.

*Departamento de Cartagena.*

*Alicante.*—Factoría de D. José Rodes, 368.—*Valencia.*—Fundicion primitiva valenciana y talleres de construccion de Ramon Cases, 369.—*Barcelona.*—Factoría de los Sres. «Alexander, hermanos,» 371.—*Mataró.*—Fábrica de lonas de los Sres. Oliver y Fonrodona, 374.—*Gerona.*—Fundicion de hierro y de bronce y talleres de construccion de Planas, Flaquer y Compañía, 374.—*Islas Baleares.*—Pequeños astilleros que en ellas existen, 374.

## APÉNDICE NÚM. 2.

RELATIVO Á LAS PRIMAS Á LA CONSTRUCCION, Á LA FRANQUICIA  
DE DERECHOS DE LOS MATERIALES, ETC.

Breve noticia relativa á las primas á la construccion en España, 377.—Estados referentes á las construcciones navales, etc., en nuestro país, 380.—Importacion de buques del extranjero, 387.—Buques de vapor existentes en la lista oficial de 1.º de Enero de 1884 que fueron contruidos en España y sus provincias de Ultramar, 390.—Buques contruidos en los astilleros de la Peninsula en el año 1883, 391.



## APÉNDICE NÚM. 3

QUE CONTIENE UNA BREVE RESEÑA DE LA CONSTRUCCION NAVAL  
EN EL EXTRANJERO.

Gran Bretaña, 399.—Francia, 405.—Italia, 414.—Alemania, 418.—  
Austria, 418.—Suecia y Noruega, 419.—Holanda, 419.—Estados-Uni-  
dos, 420.—Cuadros estadísticos relativos al tonelaje de la Marina  
mercante en las principales potencias marítimas de Europa y en los  
Estados-Unidos de América, 425.







PRIMERA PARTE

---

HIERROS Y ACEROS







## CONSIDERACIONES GENERALES.

---

El hierro y el acero son los materiales más importantes empleados en las construcciones navales y en las máquinas de vapor marinas, y de ellos debemos ocuparnos en primer término, procurando investigar los elementos que en el país existen para su fabricacion y estudiando la naturaleza y clase de los productos.

Con este propósito se ha dirigido un interrogatorio á nueve fábricas importantes, de las cuales cinco han respondido al llamamiento de la Junta; contándose entre éstas las de «Mieres» y «La Felguera,» en Astúrias, y la de los «Altos hornos y aceros,» en Bilbao, que bien pueden considerarse hoy como las más importantes del país.

La denominada «Material de Ferro-carriles,» de Barcelona, y la de Vera (Navarra), han contestado tambien al interrogatorio, si bien muy vagamente esta última.

Sensible es que la renombrada del «Pedroso,» en la provincia de Sevilla, que produce hierros y aceros de superior calidad, debido sin duda á los ricos minerales magnéticos de que dispone, y que alcanzó en la última Exposicion de Minería la más alta distincion concedida, el *diploma de honor*, no haya deferido á los deseos de la Junta. En el propio caso se encuentran: la de los Sres. Hijos de M. A. Heredia, propietaria de las fábricas «Concepcion» y «Constancia,» sitas en Marbella y Málaga, respectivamente, que disponian años atrás de ocho altos hornos y todos los elementos para la produccion de hierro dulce, las cuales cuentan más de medio siglo de existencia, y en muchas ocasiones han suministrado á la Marina hierros de superior calidad, tanto en cabilla y cuadradillo, como en chapa ó plancha delgada.

La de los Sres. Jáuregui, de Astepe (Vizcaya), con sus hornos al carbon vegetal para producir esponja por el procedimiento Tourangin, modificado, cuyos hierros de excelente



calidad y de justa y merecida reputacion, han venido á confirmarla en el mencionado certámen de la industria, en que alcanzaron la medalla de oro.

Y la de «Moreda y Gijon,» que mereció igual premio que la anterior por sus fundiciones, hierros laminados y alambres de todas clases y menas, que hoy los ofrece además galvanizados.

Dos son los distritos siderúrgicos de verdadera importancia en España: el uno el de Vizcaya, debido principalmente á la abundancia de los minerales de hierro, muy ricos y muy puros; y el otro el de Astúrias, que cuenta con vastas cuencas carboníferas, y en el que tambien existe gran número de minas de hierro, si bien son éstas ménos ricas, y sobre todo, ménos puras que las vizcainas.

En ambos ha prosperado hasta el dia la fabricacion del hierro (¹).

La formacion carbonífera de Astúrias ocupa una extension superficial de 270.000 hectáreas, que ofrece una gran variedad de productos, desde la antracita, que se presenta en el extremo Oeste de la cuenca que corre de Este á Oeste, hasta los lignitos, que se encuentran en el otro, ó sea en la extremidad Este de la misma. En 1883 habia en la provincia de Oviedo 369 minas productivas, con una superficie de 23.776 hectáreas, dando una explotacion de 469.620 toneladas de hulla.

La formacion devoniana, segun los estudios de nuestros ingenieros de minas, ocupa una extensa region central y encierra criaderos de hierro de importancia en forma de capas, cuya potencia varía de uno á seis metros, y es la que alimenta las fábricas del país. No todas las capas contienen igual mineral, y áun éste varía en su composicion de unos puntos á otros de la misma capa. Los principales puntos de explotacion son: Quirós, que alimenta el alto horno del mismo nombre, Castañedo, que en otro tiempo proporcionaba el mineral á los altos hornos de Trúbia; Llumeres, depó-

---

(¹) Debe tenerse presente que esta primera parte, *Hierros y aceros*, fué redactada en los últimos meses del año 1884.



sito situado á orillas del mar, en una buena ensenada, que suministra grandes cantidades á la fábrica de la «La Felguera,» de los Sres. Duro y Compañía, y la sierra de Naranco, cuyas abundantes minas proporcionan á la de Mieres mena algun tanto pobre, pero á precios sumamente bajos. El rendimiento de los minerales devonianos que hoy se explotan, varía entre el 40 y 51 por 100, contienen mucha sílice, hasta el punto que en los del Naranco figura por un 35 por 100, y en otros puntos excede del 40, presentándose en forma de areniscas ferruginosas; pero los de Quirós y Llumeres, aunque con ménos sílice, nunca baja del 12 por 100. Ninguno de estos minerales se encuentra desprovisto de fósforo, y exigen generalmente en la marcha una gran cantidad de castina y un extraordinario consumo de cok.

En la provincia de Oviedo había en el año 1883 85 minas productivas, con una superficie de 2.026 hectáreas, y la producción de minerales de hierro en dicho año fué de 42.974 toneladas.

En este importante distrito metalúrgico hay cuatro fábricas de hierro, entre las cuales reúnen nueve altos hornos, de una producción diaria cada uno de 20 á 25 toneladas, y alimentados todos con cok.

En cuanto á la industria vizcaina, cuyo concurso á la Marina de guerra ha sido de escasa importancia en lo que va de siglo, muy al contrario de lo que aconteció el siglo anterior, merece tambien estudiarse. Además de la importantísima sociedad denominada de «Altos hornos, etc.» existen otras nueve fábricas entre Vizcaya y Guipúzcoa, y si bien en algunas la producción no es muy grande, no por eso carecen de importancia, á causa de la calidad superior de sus hierros. Reúnen entre todas, contando los que hay en construcción, veintiun altos hornos, diez de ellos al carbon vegetal, y cinco además del sistema Tourangin, y séale permitido al que suscribe, antes de pasar adelante, hacer algunas consideraciones sobre esta importante comarca minera y metalúrgica que, á no dudarlo, está llamada á un gran porvenir y á prestar su valiosa cooperación á las industrias del Estado.



Los criaderos de hierro de la provincia de Vizcaya son conocidos desde los tiempos más remotos, muy especialmente el de Somorrostro, único que se ha explotado hasta fecha reciente y que se cree sea aquel que Plinio el Mayor, que floreció en el siglo I de nuestra era, reconoció en la costa de Cantabria y de que se ocupa en el capítulo 34, libro 43 de su *Historia Natural*, del que dice textualmente lo que sigue:

“En la parte de la marítima Cantabria que baña el Océano se alza un alto y escarpado monte, *cosa maravillosa*, formado enteramente de hierro.”

Ya en el siglo X se embarcaba la inmejorable vena dulce de Somorrostro en la ría de Bilbao para Pasajes, San Sebastian y otros puertos de Guipúzcoa, así como para algunos de la nación vecina, principalmente los de San Juan de Luz, Cap-Breton y Bayona. En los siglos XVI, XVII y XVIII se exportaba además á las provincias de Navarra, Alava y Santander, y al valle de Mena de la de Búrgos, donde se establecieron numerosas ferrerías.

Pero al propio tiempo que Vizcaya exportaba una parte de sus minerales, beneficiaba otra no despreciable en el país en hogares establecidos en los bosques más inmediatos á las veneras que ya en el siglo X citado adquirió gran renombre y exportaba, no solo á las provincias limítrofes, sino á Francia, Inglaterra y los Países-Bajos, conservando todavía hoy en muchas de nuestras provincias, no invadidas todavía con los hierros ordinarios hechos al cok, el nombre de *hierro vizcaino*, que prefieren á cualquier otro.

Antes de pasar adelante, digamos algo de estos minerales tan ponderados en los tiempos antiguos como al presente, y tan solicitados en el día en el extranjero.

Las comarcas más importantes de criaderos de hierro de Vizcaya son ocho, á saber: Somorrostro, Ollargan, Galdames, Sopuerta, El Regato, Abando, Galdácano y Guernica-Luno.

Hay 396 minas concedidas, de las que se explotan 65. La zona minera de mayor importancia es la de Somorrostro, en la que existen 48 minas en actividad, despues siguen la de



Ollargan con 10, la de Galdámes con 4, etc. Tres son las clases de mineral más comun en la localidad conocidos con los nombres de *vena*, *campanil* y *rubio*. La vena es hematites roja pura con poca ganga de arcilla y bastante blanda, su ley en grandes partidas es de 58 por 100 de hierro, llegando á dar alguna el 60 y 61, y es el único mineral que se ha explotado hasta hace 30 años, pues solo éste consumian las ferrerías, y hoy se le emplea tambien en los hornos Tourangin.

El campanil es hematites roja muy compacta con poca ganga de espato calizo, siendo su ley de 55 á 56 por 100. Este mineral que va escaseando ya, es muy estimado, tanto en el extranjero como en el país, y es el que se consume generalmente en los altos hornos de Vizcaya.

El rubio es hematites parda que tiene por lo ménos 53 por 100 de ley. Hasta hace pocos años no ha empezado á exportarse al extranjero; es el que más abunda, y cuando sale ligado con vena, alcanza los mismos precios que el campanil.

Además de estos minerales se encuentran tambien hierros espáticos, que no se explotan. Pero no sólo existen minerales de hierro en las ocho comarcas de que se ha hecho mencion; los hay tambien en muchos otros puntos, siendo los principales, por sus notables criaderos, y la proximidad al ferro-carril de Bilbao á Durango, los de hematites parda de Zarátamo, Vedia y Lemona, y los de siderosa ó hierro espático de Elorrio.

Considerábanse inagotables hasta fecha muy reciente los criaderos que hoy se explotan, y no había el más ligero temor de que en un larguísimo período de tiempo pudiera faltar la primera materia en la proximidad de las fábricas del país; pero hoy preocupa ya sériamente este asunto á las personas que tienen su vista fija en el porvenir. Las circunstancias han cambiado notablemente desde hace veinte años, la produccion se ha centuplicado desde entonces, la exportacion ha tomado proporciones muy exajeradas, como se verá despues, y además, así que estén en su completo desarrollo las nuevas fábricas de la orilla izquierda del Nervion, el



consumo local absorberá probablemente muy cerca de medio millon de toneladas anuales.

De seguir la explotación del criadero de Somorrostro en la vasta escala que hoy se efectúa, en pocos años podrá quedar completamente agotado; pero existen además los otros abundantísimos de esta provincia, así como los de Santander, Guipúzcoa y Navarra, que poseen muy buenas minas cerca del litoral, y cuyo mineral podría ponerse por lo tanto á precio aceptable en la ría de Bilbao.

Los medios acumulados para el arrastre de esta mena, en cuyos detalles no podemos entrar, son muy potentes, habiéndose aplicado á ellos los adelantos más modernos para el objeto é invertido en los mismos fuertes sumas. Se comprenderá su importancia con decir que el movimiento de minerales en el año 1882 fué de 3.857.288 toneladas, ó sea á razon de más de 10.500 diarias.

Las explotaciones son todas á cielo abierto, y además de la multitud de carros tirados por bueyes que circulan por las carreteras y caminos de la zona minera de Somorrostro que cargan el mineral en las mismas minas para llevarlo á los ferro-carriles, existen otra porcion de medios auxiliares de transporte, tales como vías de alambre aéreas ó colgadas, las unas sistema Hodgson, en número de seis, que emplean el vapor como fuerza motriz, otra Bleichest que utiliza la acción de la gravedad y otra Otto. Hay también diez planos inclinados automotores, ocho de ellos de gran importancia, así como una cadena flotante recientemente inaugurada, única de su clase que existe en España, y por fin los ferro-carriles.

Las vías férreas que vienen á la línea fluvial son cinco: la de "Triano," propiedad de la provincia, de un recorrido de 8 kilómetros, la de la "Orconera" de 12, la de la Sociedad "Franco-belga" de 7, la de "Galdámes" de 22, y la del "Regato", que no ha empezado todavía á funcionar, de 7.

Las cuatro primeras han transportado en los siete últimos años las cantidades de mineral que á continuación se expresan:



Años.	Triano.	Orconera.	Galdámes.	Sociedad Franco-belga.
1878 .....	484.182	274.758	339.129	"
1879 .....	338.816	431.091	334.039	"
1880 .....	947.779	682.071	548.125	(1) 109.845
1881 .....	1.161.025	740.264	450.357	207.792
1882 .....	1.639.027	937.750	640.255	318.329
1883 .....	1.498.851	1.021.671	611.990	392.590
1884. ....	1.200.502	968.122	613.229	426.604

Se carga además en gabarras y en distintos embarcaderos de la ría mineral procedente de las minas de Ollargan, Miravillas, Castrejana, etc. Según datos oficiales, las fábricas de la localidad consumieron 198.096 toneladas en 1883, dando una producción de lingote de 85.233, lo que acusa el gran incremento que toma en Bilbao esta industria, y es indudable que el consumo de dicha mena en la localidad aumentará considerablemente como se ha dicho ya, cuando estén en marcha los grandes talleres para la producción del acero que se están allí instalando y de que nos ocuparemos más adelante.

La exportación de minerales de Bilbao al extranjero y á los puertos de la Península en los últimos siete años ha sido la siguiente:

Años.	Exportación al extranjero.	Exportación de cabotaje.	Exportación total.
1878....	1.224.730	30.525	1.255.255
1879....	1.117.836	42.412	1.160.248
1880....	2.345.598	45.134	2.390.732
1881....	2.500.532	50.017	2.550.549
1882....	3.692.542	44.634	3.737.176
1883... .	3.378.234	49.953	3.428.187
1884....	3.155.432	41.110	3.196.542

Sensible es que haya una exportación tan considerable, máxime á los bajos precios que hoy alcanza esta mena, lo cual deja en el país un beneficio relativamente insignifican-

(1) Inaugurado en Julio de 1880.



te; pero por otro lado debemos hacer notar, que las utilidades realizadas con la venta de minerales quedan en gran parte en esta localidad, lo que contribuirá seguramente al desarrollo de grandes industrias, principalmente de hierro y acero, como está sucediendo ya, pues en ellas se interesan algunos capitales creados con la explotación de las minas, y estas nuevas industrias montadas en gran escala, dadas las ventajosas condiciones de Bilbao, con minerales muy puros, ricos y abundantes cerca de la línea fluvial, y carbones de retorno baratos de excelente calidad, podrán competir en breve con sus similares extranjeras, y la producción de materiales de hierro, y especialmente de acero, en condiciones económicas, podrá ser la base de nuevas industrias en esta y otras comarcas del país.

La exportación de minerales al extranjero de que se ha hecho mención, se descompone del modo siguiente:

Años.	Gran Bretaña.	Holanda.	Francia.	Bélgica.	Isla de Córcega.	Estados Unidos.	TOTAL de lo exportado al extranjero.
	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Toneladas.</i>	<i>Tonelads</i>	<i>Tonelads</i>	<i>Tonelads</i>	<i>Tonlds.</i>	<i>Tonlds.</i>	<i>Toneladas.</i>
1878	903.483	97.551	150.779	67.077	»	5.840	1.224.730
1879	735.443	123.571	203.621	37.781	»	17.420	1.117.836
1880	1.688.489	296.648	245.011	80.601	»	34.849	2.345.598
1881	1.713.639	345.591	335.976	87.790	»	17.536	2.500.532
1882	2.450.531	598.727	150.436	177.894	»	14.954	3.692.542
1883	2.314.960	456.799	459.119	139.634	1.476	6.246	3.378.234
1884	1.990.993	555.279	455.596	148.676	2.629	2.259	3.155.432

Los puertos destinatarios de este mineral por orden de importancia son:

En Inglaterra: Cardiff, Newport, Middlesbrough, Newcastle y Swansea.

En Escocia: Glasgow.

En Holanda: Rotterdam y Amsterdam.

En Francia: Dunquerque, Saint Nazaire, Boulogne, Cayona y La Rochelle.

Y en Bélgica: Amberes y Terneusen.



La exportacion de cabotaje se descompone como sigue:

Años.	Gijon. Toneladas.	Deva. Toneladas.	Pasajes. Toneladas.	Fuenter- rabia. Tonels.	Castro. Tonels.	Santoña. Tonels.	Lequei- tío. Tonels.	Ondar- roa. Tonels.	Zuma- ya. Tonels.	Navia. Tonels.	Tapia. Tonels.	Muros. Tonels.	TOTAL. Toneladas.
1878.	25.520	2.250	797	296	871	"	590	"	109	27	65	"	30.525
1879.	31.201	7.079	2.015	238	1.376	"	431	"	72	"	"	"	42.412
1880.	31.009	7.566	3.344	78	1.214	1.496	253	"	51	52	"	"	45.134
1881.	32.091	13.244	2.125	505	906	499	433	71	68	92	"	54	50.017
1882.	31.401	8.996	2.470	973	642	152	"	"	"	"	"	"	44.634
1883.	40.220	8.260	1.475	90	"	"	8	"	"	"	"	"	49.953
1884.	29.053	9.405	1.654	157	787	"	30	"	"	"	"	30	41.116



De sentir es que la industria hullera de Astúrias, debido en parte tal vez á los obstáculos que solo á la Administracion corresponde remover, no se desarrolle en la misma proporcion que la industria siderúrgica vizcaina, y que alimente á ésta en tan reducida escala como lo hace patente la siguiente estadística de la importacion de combustibles minerales en Bilbao en los últimos siete años.

Años.	DEL EXTRANJERO.		TOTAL del extranjero.	De Astúrias. — Hulla.	TOTAL de la importacion.
	Hulla.	Cok.			
1878...	45.776	12.477	58.253	13.004	71.257
1879...	59.119	13.077	72.196	16.525	88.721
1880...	40.209	42.366	82.575	22.240	104.815
1881...	55.693	46.850	102.543	18.531	121.074
1882...	86.395	66.219	152.614	17.049	169.663
1883...	88.675	89.057	177.732	16.691	194.423
1884...	94.034	88.945	182.979	16.847	199.826

Es de notar el aumento constante, tanto de la hulla como del cok importados de Inglaterra, que contrasta con el descenso del combustible asturiano desde 1880.

De lamentar es este resultado inverso en la importacion de ambas procedencias, pero no debe sorprendernos si se tiene en consideracion, en primer término, que la produccion de combustible alcanza de año en año en Inglaterra y las demás naciones industriales de Europa y América, un incremento considerable; por el contrario de lo que acontece en España, en donde la explotacion de suyo raquítica de 1881, ha decrecido todavía desde entónces; los carbones españoles además, se cotizan á precios más altos que los ingleses, debido á varias causas que no debemos por el momento exponer, pero sí haremos notar, que mientras en Astúrias se carece de un buen puerto, en los del canal de Bristol, de donde procede la mayor parte de la hulla que se consume en



Bilbao y en los del condado de Durham de donde viene el cok con que se alimentan los altos hornos que hay á orillas del Nervion, son cada dia mayores las facilidades de carga y descarga, y que exportándose grandes cantidades de mineral de Vizcaya á los mencionados puertos del Sur de Gales ó del Norte de Inglaterra, permite que puedan venir los combustibles de estas regiones á fletes muy baratos.

España es muy deficiente en la produccion de combustibles minerales. La de hulla en el año 1883 fué de 1.044.480 toneladas, la de lignito 26.270 y 230 la de turba, ó sea un total de 1.070.980 de combustibles de minerales.

Se importaron en dicho año entre hulla y cok 1.262.879 y la exportacion fué de 10.895, dando un ingreso efectivo de 1.251.984, lo que manifiesta que el consumo total de la nacion fué de 2.322.964 toneladas, cuya cantidad queda muy reducida si se deduce de ella lo quemado por las locomotoras de nuestra red de ferro-carriles y nuestros buques de vapor, y nos da una idea del atraso de la industria en España. Sin entrar en largas consideraciones relativas á este punto de que se ocupará el que suscribe al tratar en general de las industrias relacionadas con la Marina, consignaremos, sin embargo, que la produccion de carbon mineral en Inglaterra en el mencionado año 83 fué de 166.349.089 toneladas, lo que representa una riqueza creada de 1.151  $\frac{1}{3}$  millones de pesetas.

La produccion de combustibles minerales en España en dicho año fué el 0'628 por 100 de la de Inglaterra, el 1'090 de la de los Estados-Unidos, el 1'486 de la de Alemania, el 4'870 de la de Francia y el 5'758 de la de Bélgica; y en cuanto al consumo de dichos combustibles minerales, el de España fué el 1'623 por 100 del de Inglaterra, el 0'970 del de los Estados-Unidos, el 3'828 del de Alemania, el 7'290 del de Francia, y el 17'088 por 100 del de Bélgica.

Por las cifras indicadas se verá que la produccion del país no cubre más que el 45 por 100 del consumo. El 44 por 100 de la cantidad total arrancada en España lo dan las vastas cuencas carboníferas de Astúrias.

Pero no solo es deficiente España en la produccion de



combustibles minerales, sino tambien en la de los vegetales, y como dato curioso consignaremos, que segun nos manifiesta la «Estadística del Comercio exterior» de dicho año 83, se importaron en el mismo 34.657 toneladas de carbon de leña y otros combustibles vegetales con un valor de 2.599.284 pesetas.

Hechas las indicaciones que preceden relativas al gran desarrollo de la explotacion minera de Vizcaya, no estará de más que reseñemos ligeramente la historia de la fabricacion del hierro y del acero en este importante distrito metalúrgico, haciendo notar las vicisitudes principales por que ha pasado esta industria hasta nuestros dias. Hemos dicho en otro lugar que ya en el siglo X se exportaba mucho hierro dulce de Vizcaya. Este se obtenia en hoyas practicadas cerca de las veneras, haciéndose á mano todas las faenas; pero ya á mediados del siglo XV no existia ninguna ferrería en los vericuetos y bosques en las cuales se emplease como fuerza motriz para los hornos la del hombre, habiendo ido á establecerse todas á orillas de los rios para aprovechar los saltos de agua, directamente en las trompas ó por medio de ruedas de paletas y rodeznos para mover los martillos ó mazos, y los barquines ó fuelles de cuero. A fines del siglo XVII se empleaban las ruedas de paletas para el movimiento de dichos mazos, y empezaron á funcionar las ruedas de cajones aplicadas á los fuelles, que paulatinamente fueron sustituyendo á las trompas, y desde entonces hasta nuestros dias no ha habido variacion esencial, ni en los aparatos empleados para el aprovechamiento de la fuerza motriz, ni en la de calcinacion, fundicion, etc., de modo que el hierro se ha obtenido hasta fecha muy reciente del mismo modo que hace tres siglos, con la sola diferencia de que la relacion del consumo de combustible al hierro elaborado era en aquellos tiempos de 4 á 1, y en nuestros dias de 3 á 1.

A principios del siglo XVI existian ya en Vizcaya más de 80 ferrerías que producian cerca de 7.000 toneladas de hierro al año.

El erudito Pedro de Medina en su obra titulada *Grandezas y cosas notables de España*, publicada en Alcalá de Hena-



res en el año 1595, se ocupa de la industria del hierro en las provincias vascongadas. En el capítulo 131, página 275 de la segunda parte de su obra se expresa del modo siguiente: *En estas provincias ay muchas venas de hierro del qual se saca tanta abundancia que bastece á muchos reynos. La manera como se saca y labra el hierro es aqueste; sigue aquí la descripción, y luego continúa: Ay en Vizcaya y Guipuzcoa trescientas herrerías, en cada una de las cuales se labran por lo menos mil quintales de hierro y azero. De manera que por todo son trezientos mil quintales de los cuales se gasta poco mas ó menos de la tercia parte, para los navios y otras cosas en las mismas provincias. Otra tercia parte se labra en herramientas de todas suertes y en armas artillería, clavazon y errage el otro tercio se saca para fuera en barras.*

El período de mayor prosperidad para las herrerías fué el comprendido entre la mitad del siglo XVII y fines del XVIII, en el cual hubo años que sólo en Vizcaya funcionaron 245, produciendo 12.500 toneladas de hierro dulce anuales.

El Padre Gabriel de Henao, de la Compañía de Jesús, en su libro titulado *Averiguaciones de las antigüedades de Cantabria*, página 200, que vió la luz en Salamanca en 1689, se expresa en estos términos: *Descendiendo yo en particular á las herrerías del Señorío de Vizcaya supe, que por los años de mil seiscientos y cinquenta y ocho eran por todas ciento y siete mayores, en que se labra la primera vez en barras grandes el hierro que llaman tocho; y las menores setenta, en que se adelgaza y refina el hierro que embian las mayores. Hablo de las que estaban entonces molientes por que si se contasen las que no corrian llegarían entre unas y otras á ducientas. El hierro que labraban se calculaba cada año en cien mil quintales poco mas ó menos.*

El Secretario de S. M. en el Consejo y Cámara de Indias D. Jerónimo Ustariz, se ocupa tambien de la industria del hierro en esta region de la Península.

He aquí cómo se expresaba dirigiéndose á Felipe V en su notable trabajo *Theorica y practica de comercio y de Marina* en 1724.

*La bondad del hierro y su abundancia en Cantabria, y otras*



*partes de España, no necesita de mas explicaciones, ni prueba, que su misma notoriedad dentro y fuera de los Dominios de su Magestad.*

*En los Ingenios de Liérganes y la Cavada, situados muy cerca de la Mar por la parte de Santander, y á corta distancia de los Astilleros de Guarnizo y Santoña, se funde mucha y muy aventajada Artillería de hierro, con la balería y otros pertrechos correspondientes para el servicio de los Navíos.*

*En las fábricas de Eugui, Azura y Iturbieta situadas en el Reyno de Navarra, se funden bombas, balería rasa y metralla, que tambien se necesitan para el servicio de la Armada á que se aplican igualmente que al servicio de tierra.*

*En las fraguas de Placencia en Guipúzcoa, tres leguas distante de la Mar, se fabrica número considerable de buenas armas para proveer todas las que pudiere necesitar la Armada, y las Fraguas de hierro proveen la Clavazon, Ancoras y demás herrage que en considerable cantidad se necesita asimismo para los Baxeles.*

La industria siderúrgica alcanzó en las provincias Vascongadas y sus limitrofes el siglo pasado un alto grado de perfeccionamiento, y llegó á prestar su valioso concurso á la Marina de guerra, produciendo todos los materiales y efectos que se requerian para las construcciones y armamentos navales.

En una exposicion dirigida á Fernando VI en 1748 sobre la artillería, trenes, batería y armas por el célebre Marqués de la Ensenada, Secretario á la sazón del despacho de Hacienda, Guerra, Marina é Indias, decia este ilustre hombre de Estado: *«Las fábricas de fierro de la Cavada y Liérganes en la Montaña, su dueño el Marqués de Villacastel, son las celebradas de toda Europa, porque la materia de las de Francia, Holanda, Inglaterra y Alemania es muy vidriosa, no resiste tanto el cañon, y revienta en pedazos; y la de las otras no se distingue del bronce que en no ser de tanta duracion porque por lo demás tiene la misma suavidad y blandura, y se abre como el bronce.*

*«Esta Artillería es para los navíos, y precisa la que se puede hacer cada año, que será para cuatro de línea.*



«La balería y metralla se fabrica entre Navarra y Guipúzcoa, y se está tratando que sea cerca del mar.

«Como el fierro de la Cantabria y sus inmediaciones es el mejor, síguese que lo sean tambien las armas que se hacen de él como es el fusil, pistola, carabina, etc., de que hay fábricas en Guipúzcoa, las cuales importa estén en ejercicio para proveer lo necesario en España y en América.»

El Intendente de Marina D. Juan Antonio Enriquez (ministro principal de Marina, como entonces se llamaba), en sus memorias dirigidas á Carlos III en 1787 sobre *las fábricas de anclas de palanquetas de batería de fierro, la fandería y otros establecimientos en la provincia de Guipúzcoa*, al ensalzar la perfeccion á que habian llegado los vascongados en las fábricas de anclas y otras de efectos tambien de fierro, decia que *S. M. derramando el oro de su Real Erario sobre los aplicados guipuzcoanos notoriamente hábiles para todas las obras macizas, le corresponden éstos con útiles pertrechos para su Real Armada y Ejército, verificando con más propiedad que lo que se cuenta de Midas, que saben por sus laboriosas tareas convertir el tosco fierro de sus minas, en el fino oro que producen las ambas Américas.*

La exportacion de anclas para Portugal, Francia é Inglaterra llegó á ser muy importante, y no era menor la que se hacia para los arsenales de la Carraca, Ferrol, Cartagena, Guarnizo y la Habana. Diez y ocho fábricas de anclas llegaron á establecerse en Guipúzcoa, algunas de ellas bastante importantes, dos de las cuales celebraron con el mencionado Enriquez en 1785 un contrato para el suministro de 407 de distintas dimensiones que debian remitirse en un plazo de veinte meses á los arsenales del Estado. Las ferrerías guipuzcoanas elaboraban además todos los efectos de fierro y acero para las necesidades de la Marina de guerra. *Tambien se trabajan en Guipúzcoa, decia Enriquez á S. M.: el fierro, planchuela, quadradillo tiradillo, cabillas de todos gruesos, clavazones de peso y de cuenta de todas menas y los herrajes para vestir del todo un Navío en su construccion así de argollas, pernos, cadenas, etc., etc.* Igualmente se fabricaban los aceros cementado, refinado y fundi-



do, herramientas manuales y armas blancas y de fuego.

Esta industria, tan floreciente entonces en Guipúzcoa, llegó casi á desaparecer, por causas que no es del momento investigar; si bien haremos notar que contribuyó mucho á ello la pérdida de nuestras posesiones de Ultramar que le privó del importante mercado de Méjico y de las hoy repúblicas del Pacífico, el decaimiento de la Marina de guerra, despues del glorioso desastre de Trafalgar, con lo que disminuyó la demanda á las herrerías, y por fin, la introduccion en otros paises del procedimiento directo para obtener el hierro dulce inventado por Henry Cort en Inglaterra el año 1784; pero hoy adquiere nueva vida en armonía con las necesidades modernas, tanto en aquélla como en otras regiones de la Península, como podrá verse más adelante, y el resultado de la informacion sobre hierros y aceros da motivo para esperar con fiadamente que en pocos años llegará á alcanzar un gran desarrollo y podrá contribuir eficazmente á llenar las necesidades de la Marina de guerra.

Segun datos oficiales, recogidos por el Señorío de Vizcaya en 1796, el número de herrerías existentes entonces en esta provincia era 154, dando una produccion anual de 7.300 toneladas.

Al publicarse el Diccionario de la Academia á principios de este siglo, existian, segun sus autores, 180 herrerías, en que se elaboraban más de 4.000 toneladas de hierro, sobre 30 sarteneras, algunos martinets y fraguas de clavazon y herrajes.

En una descripcion manuscrita de la misma época, sobre las Encartaciones, se refiere que los naturales de ellas extraian anualmente 40.000 toneladas de vena para abastecer 280 herrerías de Alava, Guipúzcoa y Vizcaya, incluidas las mismas Encartaciones y otras de Navarra, valle de Mena, montañas de Santander y Principado de Astúrias. La guerra de la Independencia hizo sentir sus efectos en la vida de las herrerías, tanto por las dificultades con que se tropezaba para hacer carbon, como para el transporte de la vena por mar.

Segun documentos oficiales, la produccion de hierro dulce



en 1816 fué de 3.660 toneladas, en 1833 las 127 ferrerías que habia en actividad elaboraron 3.500 durante los seis años de la primera guerra civil, el término medio de la producción fué solo de 1.000 toneladas, y en el período que media entre el término de ésta ó sea desde 1840 á 1859 inclusive, el producto medio anual fué de 3.200 toneladas. En dicho período ocurrió en este país un suceso importante para la industria siderurgical, cual fué el establecimiento de un alto horno que se inauguró en 1849 en la fábrica de Santa Ana de Bolueta, y este fué el golpe de gracia para la vida de las ferrerías que estaban ya en gran decadencia. No fué el de Bolueta el primero de esta clase construido en España, pues es sabido que el inteligente y activo industrial Sr. Heredia los habia establecido en Marbella en 1832. El éxito del sistema indirecto planteado en la fábrica de Santa Ana, fué completo, no obstante, tardaron en generalizarse los altos hornos en Vizcaya, por el gran número de ferrerías que existian en el país vasco-navarro, fueron desapareciendo paulatinamente, como no podia ménos de suceder, y apenas si existe ya alguna en actividad en las montañas de Vizcaya y Guipúzcoa.

El excesivo consumo de combustible, el mucho costo de la mano de obra y el alto precio á que salia por consiguiente el hierro dulce elaborado por este procedimiento directo, tenian precisamente que conducir á su abandono. En 1859 se establecieron en la fábrica de *Nuestra Señora del Carmen*, de Baracaldo, los primeros hornos para obtener el hierro dulce de la esponja metálica por el procedimiento Chenot, los cuales en número de ocho funcionaron hasta 1871 en que fueron abandonados, pues si bien llevaban gran ventaja al de las forjas catalanas, los hornos de reducción empleados por dicho inventer eran casi tan costosos como los altos al carbon vegetal para obtener lingote, por cuyo sistema indirecto se obtenia más económicamente á la sazón en la misma fábrica el hierro en barras ó laminado.

El obtenido por medio de los hornos Chenot, en los once años que mediaron desde 1860 á 1871 en que fueron abandonados fué de 17.330 toneladas.



En 1860 se practicaron en la ferrería de Gastaca los ensayos para obtener con la vena dulce de Somorrostro el hierro esponja por el procedimiento Tourangin, los cuales fueron dirigidos por el inventor y dieron resultados satisfactorios. Además del citado de Gastaca se establecieron varios hornos de este sistema en Vizcaya, en Aldanondo, Berriz, Alonsótegui, Usánsolo, Bolueta y Astepe; pero en la actualidad, no obstante, el corto capital que se requiere para el establecimiento de este sistema, cuyos hornos son baratísimos y se fabrican con la piedra arenisca, tan comun en la localidad, se han ido abandonando todos ellos, salvo los de la fábrica de la *Purísima Concepcion*, de Astepe, únicos de esta clase que hemos visto funcionar en la visita que hemos hecho á las fábricas del país, pues todos los demás están parados y sustituidos algunos de ellos por altos hornos al carbon vegetal.

La cantidad de hierro laminado obtenido por el procedimiento Tourangin desde el mencionado año de 1860 hasta fines del 1883, fué de 46.750 toneladas.

El éxito del sistema en la fábrica de Astepe se atribuye á algunas modificaciones de los hornos de esponja y á mejoras importantes en los detalles de la fabricacion introducidas por su dueño D. Juan José de Jáuregui. Los hierros que elabora como hemos dicho ya, son de superior calidad, pero más caros que los de las fábricas que trabajan con altos hornos al carbon vegetal.

El progreso de la industria siderúrgica en Vizcaya ha sido muy lento en el espacio de veinte años que media entre 1860 y 1880, puede decirse que ha permanecido estacionario, pero de pronto, desde hace tres ó cuatro años, como si quisiera recuperar el tiempo perdido, se ha iniciado un movimiento progresivo tan grande, que de una produccion insignificante vamos á parar á otra muy considerable, pues sólo las tres fábricas situadas en la orilla izquierda del Nervion podrán producir de 700 á 800 toneladas de lingote en las 24 horas:

Pasemos ahora á dar cuenta de las que hay hoy establecidas en España empezando por las de la provincia de Vizcaya.



## VIZCAYA

---

### SOCIEDAD DE ALTOS HORNOS

Y

## FÁBRICAS DE HIERRO Y ACERO DE BILBAO

---

Bien conocida es en nuestro país la casa de los señores *Ibarra y Compañía*, propietaria que ha sido de las fábricas de Guriezo y Baracaldo, y que por espacio de treinta años ha ocupado un lugar tan prominente en la industria siderúrgica de España, cuya compañía ha servido de base para la formación de la *Sociedad de altos hornos*. En 2 de Diciembre de 1882 se firmó la escritura de compra de las mencionadas fábricas, interesándose en la nueva empresa sus antiguos propietarios, unidos á varios capitalistas y sociedades de crédito de sólida reputación.

Merece que nos ocupemos, aunque someramente, de esta importantísima sociedad, pues si bien es cierto que contestó cumplidamente al interrogatorio que le fué dirigido, y sus respuestas han dado á conocer los grandes elementos de que dispone para la elaboración del hierro, también lo es que posteriormente á aquella fecha han empezado á plantearse en gran escala las instalaciones para la fabricación del acero Bessemer, de que debemos hacer una ligera reseña.

Hé aquí cómo la nueva sociedad daba cuenta de sus propósitos hace poco más de un año, en un documento público:



«La *Sociedad de altos hornos y fábricas de hierro y acero* de Baracaldo con sus poderosos recursos, con un capital en acciones, todo suscrito por sus fundadores, de doce y medio millones de pesetas, y un capital en obligaciones, suscrito también por los fundadores, importante otros doce y medio millones de pesetas, se ha creado con el fin de realizar el proyecto más interesante que hoy se ofrece á la metalurgia española; el del establecimiento en grande escala de la fabricación del acero Bessemer y Martin-Siemens.

«La *Sociedad de altos hornos*, fiel continuadora del espíritu progresivo que su antecesora la *Sociedad Ibarra y Compañía* venía desarrollando hace tantos años en la industria del hierro, es la primera que realiza esta revolución en la metalurgia española, pues un eminente ingeniero ha trazado ya el plano y disposición de la nueva fábrica de acero de *Nuestra Señora del Cármen* en Baracaldo, se ha contratado ya gran parte del material y maquinaria necesarios, y se están llevando á cabo con la mayor actividad las obras de construcción.

«La nueva fábrica constará, además de todos los medios de producción que actualmente existen, de dos hornos altos de colosales dimensiones que producirán cada uno semanalmente 1.000 toneladas de lingote para acero Bessemer, con cuatro grandes aparatos Cowper, para calentar el viento, y un monta-cargas de vapor.

«Cinco grandes máquinas soplantes.

«Tres convertidores Bessemer de ocho toneladas de capacidad cada uno, que podrian producir anualmente 65.000 toneladas de acero.

«Tres hornos Martin-Siemens de 12 toneladas de capacidad que podrán producir 18.000 toneladas de acero anualmente.

«Ocho bombas hidráulicas de gran potencia y dos acumuladores hidráulicos.

«Treinta y seis calderas de vapor de más de 80 caballos de fuerza cada una.

«Cuatro trenes colosales de laminar con sus correspondientes máquinas de gran potencia, para estirar carri-



»les, vigas y viguetas, bastidores, planchas de acero, etc.

»Un taller para el forjado de ejes y llantas para locomotoras y wagones.

»Un gran taller de fundicion.

»Hornos de calentar, cubilotes, martillos, sierras, tijeras y todos los demás accesorios necesarios para esta clase de fabricacion, en escala proporcionada á la misma.

»Edificios para viviendas del alto personal de la fábrica de los Contramaestres, etc.

»Diez y seis gruas de vapor é hidráulicas para el movimiento y descarga de primeras materias y movimiento interior de todos los productos.

»Aparatos para el alumbrado eléctrico.»

Esta importantísima sociedad va desarrollando rápidamente tan vasto plan. Próxima está ya á terminarse, bajo la alta direccion del reputado ingeniero inglés Mr. E. W. Richards la construccion de los dos altos hornos de una produccion de 100 toneladas de lingote cada uno, á los que ha debido darse fuego en la primera quincena del pasado mes de Enero.

Tienen estos 24<sup>m</sup>,40 de altura, por 4<sup>m</sup>,85 de diámetro en el vientre y 2<sup>m</sup>,90 en el crisol, siendo su capacidad de 350<sup>m</sup>³. Cada horno descansa sobre ocho columnas de hierro fundido, y está revestido con una envoltente de chapa de hierro.

La toma de gases es doble, y se verifica por los costados, pendiendo de cada tubo un lavador en seco, en el cual se despojan aquellos de la mayor parte del polvo arrastrado, en virtud de una disminucion de velocidad. El sistema de cierre es el denominado por los ingleses *cup and cone*. La colada puede hacerse en la lingotera ó directamente en wagones, para llevar el caldo fundido á las retortas Bessemer.

Cada horno tiene para su servicio dos estufas ó aparatos de aire caliente, sistema Cowper, los mayores construidos hasta la fecha en Europa, y de los cuales ha obtenido la sociedad privilegio de introduccion. Mide cada uno de éstos una altura de 21<sup>m</sup>,30, con un diámetro exterior de 7 metros y una superficie de caldeo de 6.200 metros cuadrados, es-



tando servido cada par por una chimenea de hierro de 45 metros de altura.

El aire caliente puede elevarse á una temperatura de 750° centígrados, y los productos de la combustion, al abandonarlos, no exceden de 50°.

Un monta-cargas de 30 metros de altura y circulacion para dos jaulas á la vez, construido de hierro y unido mediante un puente metálico á ambos hornos, sirve para el ascenso de minerales y combustibles.

El transporte de éstos se efectúa por medio de carretillas de chapa, montadas sobre dos ruedas de 0<sup>m</sup>,90 de diámetro.

Todas las maniobras son sumamente sencillas en estas condiciones, y no puede ser de otro modo, si se considera que en las veinticuatro horas deben cargarse, pesarse, maniobrarse, y subir á los hornos unas 600 toneladas entre minerales y combustibles.

Las máquinas soplantes son dos, verticales y de cilindros superpuestos, siendo el superior el motor. El diámetro de éste es de 1<sup>m</sup>,02, el del cilindro de viento 2,13, la carrera 1<sup>m</sup>,52. Cada una tiene su volante especial equilibrado, de 5<sup>m</sup>,50 de diámetro y 25 toneladas de peso. Pueden comprimir el aire á una presion equivalente á 30 centímetros de mercurio, y suministrar 390<sup>m<sup>3</sup></sup> por minuto. Ambas máquinas se hallan instaladas en un edificio de 17<sup>m</sup>,25 de altura, así como otras dos de la misma índole para la fabricacion del Bessemer, formando la cubierta de dicha construccion un gran depósito de hierro, de una capacidad de 400<sup>m<sup>3</sup></sup> de agua. Anexo á este edificio se encuentra otro donde están colocadas las bombas de alimentacion para el depósito, calderas y máquinas hidráulicas.

La batería de calderas la forman 30 del sistema Galloway, con una superficie de caldeo de 85 metros cuadrados cada una, y 2.550 metros cuadrados en total. Los productos de la combustion, antes de entrar en la chimenea, atraviesan dos economizadores, sistema Green, que elevan el agua de alimentacion á la temperatura de 140°.

La chimenea mide 61 metros de altura, por 5<sup>m</sup>,30 de diámetro interior en la base, y 3<sup>m</sup>,40 en la cúspide.



Los gases de los hornos llegan á las calderas por una tubería de hierro de 2<sup>m</sup>,20 diámetro, montada al aire libre sobre columnas de chapa, de donde se reparten á las cámaras de combustion.

Todas las conducciones de aire y gases se hallan, como esta tubería, al exterior y provistas de válvulas en las partes inferiores y superiores, coordinando de ese modo la doble conveniencia de poderlas limpiar sin necesidad de suspender la marcha más que durante algunos minutos, y evitar los efectos desastrosos de una explosion, dado que llegase el caso de efectuarse.

La instalacion para producir el acero Bessemer es digna de mencionarse, no sólo por ser la primera que se establece en España, sino porque, como puede verse por los datos que á continuacion consignamos, se está llevando á cabo en escala muy vasta, á fin de poder competir en precios con las primeras fábricas del extranjero.

En la actualidad se están montando dos de los tres convertidores que comprende el plan general que hemos indicado, cada uno de ellos de una capacidad de 8 á 10 toneladas, con lo quo se empezará por hacer diez operaciones en las veinticuatro horas.

Llevan tres gruas hidráulicas, dos monta-cargas hidráulicos tambien, y dos cubilotes para el *spiegel* ó *spiegeleisen*. Por el momento piensan marchar con la fundicion directa de los altos hornos, pero entra tambien en el proyecto el establecimiento de dos cubilotes de segunda fusion en la proximidad de los convertidores.

El sistema de trenes de laminado es uno de los más potentes que hoy existen; su construccion está encomendada á los Sres. Tannet, Walker y Compañía de Leeds, que deben entregarlos en Febrero próximo. Consta de un tren desvastador, con su motora correspondiente y otros dos más, el uno de segunda pasada y el tercero de conducido, estos dos últimos movidos por máquinas de gran potencia. La motora del tren desvastador se compone de un par de cilindros horizontales, sin volante, por lo tanto, que trabajan á alta presion. El diámetro de los cilindros es de 1<sup>m</sup>,15, y de 1<sup>m</sup>,52



su carrera; trabajará de ordinario á 600 ó 700 caballos, pero podrá desarrollar hasta 3.000. El peso de las máquinas será de unas 193 toneladas métricas.

Los otros dos trenes, ó sean el de segunda pasada y el de conducido, serán movidos por una potentísima máquina *compound*, compuesta de cuatro cilindros horizontales, dos de alta presión y dos de expansión; pero dispuestas de tal modo las comunicaciones que pueden trabajar todos á alta presión. El diámetro de los cilindros de alta es de 1<sup>m</sup>,07, el de los de baja 1<sup>m</sup>,52, y 1<sup>m</sup>,52 también la carrera de los cuatro. Su marcha normal será de 1.000 á 1.200 caballos, con 60 revoluciones, pero podrá desarrollar de 8 á 10.000. Es la máquina mayor construida en Inglaterra para el objeto á que se la destina, y su peso pasa de 400 toneladas métricas. Ambas máquinas son reversibles, esto es, puede casi instantáneamente operarse con ellas el cambio de marcha, y por lo tanto, la dirección del laminado en sentido inverso, teniendo también cada una otra especial para dar movimiento directamente á la bomba de circulación del condensador respectivo.

Los cilindros de los trenes son, por sus dimensiones, correspondientes á las potentes máquinas que los mueven. Dichas dimensiones son las siguientes:

Tren desvastador.....	Diámetro, 99 c/m	Largo de tabla.	2 <sup>m</sup> ,44
Tren de segunda pasada.	— 76 c/m	— —	2 <sup>m</sup> ,29
Tren de conducido.....	— 76 c/m	— —	1 <sup>m</sup> ,68

El movimiento de cierre de los cilindros del desvastador se hará por presión hidráulica, y el de los otros por engranajes movidos á mano.

Las dimensiones de los lingotes de acero serán de una sección cuadrada de 300 milímetros de lado, y pesará cada uno 362 kilogramos. Estos saldrán del desvastador con 152×152 milímetros de sección, pasando inmediatamente á una potente tijera, que los corta á las dimensiones requeridas, y de allí á los otros trenes de segunda pasada y de conducido.

Como auxiliares para todas las maniobras del taller hay



tres gruas volantes y una fija giratoria, de grandes dimensiones, una sierra circular y cinco maquinatas de vapor, teniendo todas ellas por objeto el economizar en lo posible el trabajo manual.

La instalacion está proyectada para una produccion de 72.000 toneladas anuales, pero sólo se trata de obtener 30.000 por ahora.

Toda la maquinaria es bastante potente para poder mover, además del tren de carriles y aceros de T, L, I, etc., un tren de plancha para construcciones navales y calderas, cuya instalacion debe llevarse á cabo en breve, pues se están practicando ya los trabajos para la cimentacion del mismo.

En cuanto al establecimiento de los hornos Siemens, nada se ha hecho hasta ahora, pero es de esperar que su instalacion empiece en breve, pues no de otro modo se comprende que la Sociedad pretenda elaborar los aceros extradulces con destino á las calderas.



## SOCIEDAD DE METALÚRGIA Y CONSTRUCCIONES

### “LA VIZCAYA”

En 22 de Setiembre de 1882, y en virtud de escritura pública, se constituyó en Bilbao una sociedad anónima para la construcción de una fábrica de *metalúrgia y construcciones* denominada *Vizcaya*. El capital social es de 12.500.000 pesetas, representado por 25.000 acciones al portador, de 500 pesetas. Es presidente de su Junta de gobierno D. José Antonio de Olano, cuyo nombre ha estado mucho tiempo unido á una importante línea de vapores. El secretario, D. Víctor Chavarri, es bien conocido en el comercio de Bilbao, así como los demás individuos de dicha Junta, algunos de ellos fuertes capitalistas que deben su fortuna al comercio de minerales. La empresa tiene vastos proyectos, y entre otros el establecimiento de un taller para fundiciones en grande escala, la fabricación del acero Siemens para producir carriles y vigas de grandes dimensiones, y tal vez la construcción de buques. El emplazamiento de esta gran fábrica no puede ser mejor. Situada á diez kilómetros de Bilbao, en las marismas de Sestao, de la margen izquierda del Nervion, ocupa una extensión de cerca de un kilómetro en dirección de la ria, y unos 400 metros en sentido perpendicular, ó sean 400.000 metros cuadrados. La dirección de las obras está á cargo de la conocida casa de Cockerill, de Seraing (Bélgica), y se trabaja en ella con gran actividad. Hasta ahora hay en construcción sólo dos altos hornos con todos sus accesorios, los cuales están ya á unos tres metros de altura sobre el nivel



del terreno y piensan echarlos á andar en el mes de Mayo próximo. Estos hornos son de grandes dimensiones, y podrá producir cada uno de ellos 110 toneladas en las veinticuatro horas. Su altura es de 20 metros y tienen seis de diámetro en el vientre.

Cada horno tiene seis aparatos calentadores de aire, sistema Whitwell, modificado por la sociedad *Vizcaya*, capaces de elevar la temperatura del aire que entra en las toberas del horno, que son seis, á 800 grados. Las dimensiones de los aparatos de aire caliente son 12 metros de alto por 7,60 de diámetro.

Las máquinas soplantes son dos de balancin del sistema llamado de Cockerill, con dos cilindros verticales de alta y baja presión. El diámetro del cilindro de baja es 1<sup>m</sup>,44, y el del soplante 3<sup>m</sup>,00, siendo 2<sup>m</sup>,44 la carrera de ambos y su fuerza en caballos 220. Estas máquinas son de condensación y expansión, y están alimentadas por doce calderas calentadas con los gases que se desprenden de los altos hornos. Para el tiro de estas calderas y de los aparatos Whitwell hay dos chimeneas de 50 metros de altura forradas exteriormente con planchas de hierro. El monta-cargas es todo él de hierro forjado, las poleas se hallan colocadas á una altura de 25 metros, y reciben movimiento de una pequeña máquina de vapor.

Esta importantísima fábrica está llamada á tomar un desarrollo considerable en pocos años, no sólo por la elaboración de hierros y aceros en grande escala, sino por las construcciones importantes á que piensa dedicarse.



## FÁBRICA DE "SAN FRANCISCO DEL DESIERTO"

---

Esta fábrica, propiedad del Marqués de Mudela, está situada en la margen izquierda del Nervión, contigua á la *Vizcaya*, en jurisdicción de Sestao, y dista de Bilbao 10 kilómetros.

Cuenta con cuatro altos hornos iguales dispuestos en una línea paralela á la ría, cada uno de los cuales puede dar de 60 á 75 toneladas de lingote en las veinticuatro horas; detrás de estos están en otra fila doce aparatos de aire caliente para los mismos del sistema Whitwell que suministran el aire á los hornos á 700 grados. Estos son cuatro, y van acoplados dos á dos para el servicio del monta-carga, cuyo ascensor está situado entre ambos. Hay doce calderas dispuestas para alimentarse con los gases de los altos hornos ó con carbon, y que suministran el vapor á las máquinas soplantes montadas en edificios independientes, otras cuatro auxiliares y cinco bombas de vapor, reuniendo entre todas más de 1.000 caballos de fuerza.

Los cilindros de vapor de dichas máquinas soplantes tienen 1<sup>m</sup>,14 de diámetro y 2,28 los de aire, siendo 1<sup>m</sup>,83 la carrera de ambos.

Entre los cuatro hornos pueden producir cerca de 300 toneladas diarias de excelente lingote que no transforma, y que exporta en su mayor parte al extranjero, principalmente á Francia y Alemania. El célebre fabricante Krupp consume mucho del que dan los altos hornos de San Francisco, habiendo celebrado con él un contrato hasta 20.000 toneladas, segun nos manifestaron en la fábrica. También va utilizándose en el país para transformarlo en hierros laminados,



no sólo en las fábricas de Vizcaya y Guipúzcoa, sino también en las de otras provincias, entre las cuales *La Felguera* de los Sres. Duro y Compañía, de Asturias, consumió 2.000 toneladas en 1882, y otras 2.000 *La Constancia*, de los señores hijos de M. A. Heredia, de Málaga.

No hay, pues, hasta ahora en esta fábrica hornos de afino ni trenes de laminadores, y no entra en sus miras tampoco, al ménos al presente, el establecer la fabricacion del acero; en lo único que parece se ha pensado, es en montar un gran taller de moldería, ó sea de fundicion. La crisis metalúrgica de estos dos últimos años no podia ménos de afectar también á este establecimiento, y el verano último estaba en marcha solo uno de los altos hornos, pero ha habido ocasiones en que han trabajado todos y ha tenido ocupados algunos centenares de hombres. En el año 1882 consumió esta fábrica 60.945 toneladas de mineral de Somorrostro, y obtuvo 30.006 toneladas de lingote.

En los altos hornos se benefician las distintas clases de minerales de la localidad, ó sea la *vena*, el *campanit* y el *rubio*, que llegan á la fábrica por un ramal del ferro-carril de Triano, mezclándolos con la castina en distintas proporciones segun los productos que tratan de obtener. El cok empleado es generalmente inglés del condado de Durham, pero hemos visto descargar en la fábrica un cargamento procedente de Asturias que pensaban emplear como prueba. Para el más fácil transporte del combustible desde los buques que atracan al muelle de la fábrica, hay un tranvía aéreo que lo lleva de las bodegas de dichos buques á la carbonera situada en la inmediacion del monta-cargas. El lingote lo clasifican con números desde el 1 hasta el 7, pero no nos han suministrado datos de ninguna clase, ni nos han dado explicaciones en la fábrica, é ignoramos á punto fijo las clases que produce, aunque suponemos que obtendrán lingotes apropiados al moldeo, ó sea á la segunda fusion, al afino y á la fabricacion del acero Bessemer.



## “SANTA ANA” DE BOLUETA

---

Esta fábrica empezó á trabajar en 1841, y es la primera, como hemos dicho ya, que estableció en Vizcaya el procedimiento indirecto para la producción del hierro dulce. Sus altos hornos en número de tres, datan de 1849. Está situada en la orilla derecha del Nervion en jurisdicción de Begoña, á unos dos kilómetros de Bilbao, y es explotada por una sociedad comanditaria.

Cuenta esta fábrica con tres altos hornos de pequeñas dimensiones, al carbón vegetal, de una producción diaria de siete y media toneladas cada uno; las máquinas soplantes de los mismos están movidas, dos de ellas por ruedas hidráulicas respectivamente de 15 y 25 caballos, y la tercera por una turbina de 25.

Tiene un tren desvastador, otro para el laminado de hierros gruesos, y un tercero para los de pequeñas dimensiones, movidos todos ellos por dos ruedas hidráulicas, la una de 40 caballos y de 50 la otra; una de las cuales mueve también el martillo frontal y la tijera.

Cuenta con siete hornos de bola ó de afino ordinarios; tres del sistema Siemens-Langlade calentado por los gases de los altos hornos, y cinco de recalentar, tres de ellos de los comunes, y dos de gas del sistema dicho.

Esta fábrica tira hierros cuadrados y redondos desde 5 hasta 160 milímetros en su grueso ó diámetro, pletinas y llantas desde 10 milímetros hasta 190 en su ancho con un espesor de 4 milímetros en adelante, y flejes de todas dimensiones en sus anchos y gruesos.



Cuenta la fábrica con material para la fabricación de barras de distintas clases y cilindros para planchas, pero no elaboran estas clases por no poder competir en precios con las barras y planchas extranjeras.

Existe en la misma un buen taller de fundición, en el que hay tres cubilotes con sus correspondientes accesorios, y otro de maquinaria, del que han salido algunas piezas importantes de máquinas.

Los hierros laminados que produce esta fábrica son de excelente calidad, y no lo son menos sus fundiciones, entre las que hemos visto algunos objetos de arte que nada dejan que desear por su limpieza y perfección.

Cuenta también la misma con 40 fraguas para la fabricación de herraduras, con su correspondiente clavazón, que se hacen en gran cantidad, pues ha habido años en que han pasado de 400 toneladas.

La producción anual de la fábrica en hierros laminados, puede llegar á unas 4.500 toneladas, y el número de operarios empleados es próximamente 300.

En el taller de fundición se consumen unas 300 toneladas de lingote.



## “LA PURÍSIMA CONCEPCION”, DE ASTEPE

---

La fábrica de hierro dulce de *La Purísima Concepcion*, de Astepe, término de Amorevieta, propiedad de D. Juan José Jáuregui, es bien renombrada en España y su marca la más apreciada en el mercado por su superior calidad.

Hemos dicho ya que el sistema empleado en esta fábrica para la producción del hierro dulce es el directo de Tourangin modificado. El número de hornos de reducción á esponja metálica con que cuenta es cinco, dos de ellos dobles, de modo que hacen un total de siete. Los motores de que dispone son cuatro: tres ruedas hidráulicas respectivamente de 40, 16 y 12 caballos, y uno de vapor de 25. Las máquinas soplantes, cada una de dos cilindros, están movidas por las ruedas de 16 y 12 caballos de que se ha hecho mención.

El mineral que se emplea en la fabricación es la vena dulce de Somorrostro, llamada de galería.

El carbon vegetal es el empleado exclusivamente en los hornos de reducción, y cuentan además con dos de recalentar, que se alimentan con combustible mineral inglés ó asturiano de buena calidad. La producción máxima diaria de hierros laminados es de unas 12 toneladas, y el precio de los 100 kilogramos á pié de fábrica 30 pesetas, que no es excesivo si se tiene en cuenta la bondad de los productos. Estos hierros se consumen en la mayor parte de las provincias de España, empleándose para clavazon, principalmente de herraduras, herramientas de distintas clases, instrumentos de labranza, sartenes y otros utensilios de cocina, y en general



para todos aquellos usos que requieren hierro de calidad superior, y convendría que se probasen en los arsenales, donde pueden tener muchas aplicaciones.

El número de operarios con que cuenta la fábrica será de 130 á 140; sus jornales varían desde 1,25 pesetas, que ganan los muchachos, hasta 7,50, siendo el jornal medio 3,50.

Tiene además la fábrica dos hornos de afinado para beneficiar el lingote de otras, como la de San Francisco, pero en la actualidad están parados.

La producción de hierro dulce de la fábrica de Astepe fué en 1882, según la estadística oficial, de 1.500 toneladas, y de 1.850 en el año 1883.



## “SAN BARTOLOMÉ”, DE MIRAVALLS

---

Próxima á Bilbao, en Miravalles, á 300 metros de la línea férrea, está la fábrica de los Sres. Olaechea y Compañía denominada de *San Bartolomé*, con un alto horno al carbon vegetal. Cuenta con dos motores hidráulicos con una fuerza de 70 caballos, y tres máquinas de vapor que suman 45. Tiene dos hornos de afino y uno de recalentar, y da ocupacion á 70 operarios.

La produccion en hierros laminados fué en 1882 de 1.386 toneladas; no tiene, pues, gran importancia, si bien es cierto que los que elabora esta fábrica son de muy buena calidad, y no diríamos más de ellos sino porque sus propietarios abrigan el propósito de formar una compañía con el fin de transformar y establecer la fabricacion completa de la hoja de lata.

Prueba evidente del atraso industrial de España es el que no exista en el dia en nuestro país una sola fábrica destinada á la elaboracion de este artículo; pues si bien hay en Santander una en que se produce, se importa para ella la plancha de Inglaterra, y lo único que se hace en la misma es estañarla, adquiriendo tambien los productos químicos que necesitan.

Hé aquí cómo se expresaba, á propósito de esta industria, en 1724, D. Jerónimo Ustáriz, secretario de S. M. en el Consejo y Cámara de Indias: “No se ha establecido todavía en España la fábrica de Hoja de Lata, que se compone de Hierro muy batido hasta reducirle á hojas sutiles, que se blanquean con Estaño, despues de haberlas preparado con



»Agua fuerte para que se imprima ó fixe mejor el baño de  
»Estaño; pero asegurándose que de las manufacturas de Sa-  
»xonia, donde únicamente se labraban, aunque con gran  
»cautela se ha comunicado ya el secreto á las Fraguas de  
»Francia en diferentes provincias, debemos esperar que se  
»introduzca tambien en España para los diversos usos en  
»que se emplea; y será muy conveniente que en el ínterin se  
»dexe entrar en estos Reynos pagando solo el derecho de  
»dos y medio por ciento.»

Vemos que al cabo de 160 años no se han realizado las esperanzas del Ministro de Felipe V, no obstante fabricarse en distintos puntos de España excelente chapa apropiada al objeto, y existir tambien algunas minas de estaño, si bien la produccion de éstas en el dia es casi nula.

El proyecto de la fábrica de Miravalles ha estado paralizado segun nos manifestaron sus propietarios, á causa de habérseles disputado la prioridad del invento que pensaban aplicar para la fabricacion.

El consumo de la hoja de lata es bastante considerable en nuestro país, pues segun veremos despues, las importaciones en los años 1882 y 1883, fueron respectivamente 3.338 y 3.732 toneladas; sólo por la aduana de Bilbao entraron en los mencionados años 1.333 y 1.477 toneladas, importando esta última partida correspondiente al año 83, 1.078.854 pesetas. El valor de toda la importada en España en el mencionado año, fué de 2.235.704; el importe de los derechos arancelarios devengados 759.168; y estas cifras manifiestan claramente lo productiva que puede ser la industria de que nos ocupamos en nuestro país, y muy especialmente en la region vizcaina.

La fabricacion de la hoja de lata en Inglaterra tiene, como es sabido, grandísima importancia, y de allí procede la mayor parte de la que se consume en España.

Es de notar que en el Reino Unido se sigue clasificando la hoja de lata dulce con el nombre *charcoal* de primera y segunda calidad, y la más ágría con el nombre *coke*, de primera y segunda tambien, es decir, al carbon vegetal y al cok; pero es sabido que esta clasificacion es inexacta por lo



que á las primeras clases se refiere, pues no entra en su fabricacion el lingote al carbon vegetal, cuya produccion en el Reino Unido no llega de 2.000 toneladas, sino las planchas de calidad superior producidas con lingote al cok, pero inferiores seguramente á las que se pueden obtener en las fábricas de Vizcaya y otros puntos de España, cuyos altos hornos trabajan al carbon vegetal.

Esta localidad se presta muy bien al objeto indicado, y no dudamos que antes de mucho tiempo, aunque los señores Olaechea y Compañía no llevasen á cabo su propósito, habrá quien establezca en Vizcaya la fabricacion de la hoja de lata en gran escala, tomando por base de esta fabricacion, más bien que la chapa de hierro, la de acero elaborada en el país por el procedimiento Siemens.



## “SAN JUAN” DE USÁNSALO

---

Esta fábrica, sita en jurisdicción de Galdácano, es propiedad de D. Fernando Campos.

Cuenta con dos hornos Tourangin, que estaban parados cuando la visitamos, y en marcha un alto horno al carbon vegetal. Tiene dos ruedas hidráulicas que suman 80 caballos de fuerza, tres hornos de afino y uno de recalentar. El número de operarios empleados es de 95, diez de ellos muchachos. El mineral empleado, de distintas clases de Somorrostro, y parte de rubio de la mina *Americana*, que está á la vista de la fábrica. La producción de hierros laminados en 1882 fué de 1.750 toneladas.



## “SANTA AGUEDA”, DE BARACALDO

---

Esta fábrica cuenta con un alto horno, pero lo tiene abandonado; aunque no produce lingote, se dedica á beneficiar el de otras fábricas.

Cuenta para ello con motor hidráulico de 60 caballos, dos máquinas de vapor con 24, y con cuatro hornos de pudlaje. Tiene ocupados 85 operarios, y la producción en 1882 fué de 1.380 toneladas.

Las fábricas que se llevan enumeradas son las que hay en actividad en la provincia de Vizcaya, excepcion hecha de la que está en construcción en Sestao; las demás que empleaban el procedimiento Tourangin están abandonadas, y aún trabaja á intervalos alguna que otra ferrería de las antiguas con sus forjas á la catalana.

Habiéndonos ocupado de las fábricas de hierro que existen en la provincia de Vizcaya, algo debemos decir también de las demás del Norte de España, así como de las del resto de la Península.

## GUIPÚZCOA

En la provincia de Guipúzcoa existen dos: la antigua de *San Martín*, de los Sres. Goitia y Compañía, sita en Beasain, y la moderna de *San Pedro*, en Elgoibar, perteneciente á D. Romualdo García.

La fábrica de Beasain cuenta con tres altos hornos al carbon vegetal de una producción diaria cada uno de ellos



de siete toneladas de lingote. Los minerales tratados en esta fábrica proceden generalmente de Somorrostro y Ollargan (Vizcaya) y una décima parte de Cerain y Mutilva, próximos á Beasain, tambien benefician algun lingote Mudela; funcionan en ella, además de los comunes, dos altos hornos Siemens-Langlade, y la produccion de hierros laminados en el año 1882 fué de 2.750 toneladas. El número de individuos ocupados en la fábrica es de 240, incluyendo los muchachos.

La fábrica de *San Pedro* tiene un solo alto horno al carbon vegetal tambien, que produce unas 12 toneladas diarias y emplea minerales vizcainos; el producto de la fábrica en 1882 fué de 2.500 toneladas de hierros laminados, entre éstos algun alambre, y 300 toneladas en objetos fundidos. Da ocupacion á 114 individuos incluyendo los muchachos.

Y ya que nos ocupamos de la industria del hierro, no debemos pasar por alto las fábricas de cerrajería, herramientas manuales y otros efectos, que de algun tiempo á esta parte se están montando en la provincia de Guipúzcoa. Dos hay en la actualidad en marcha: la de los Sres. Hijos de Echevarría Subiciarte y Compañía, de Arechavaleta, y la de Vergarajáuregui, Resusta y Compañía, de Mondragon, así como la de herramientas de labor y puntas de París, de los Sres. Moyua, Resusta y Compañía, de Oñate.

La fábrica de Arechavaleta, cuya instalacion no ha terminado todavía, dispone de un espacioso y bien entendido edificio, construido expresamente para el objeto. Cuenta con dos motores hidráulicos, una rueda de hierro de 25 á 30 caballos, y un rodete de madera de 8 á 10. Hay un ventilador dispuesto para doce fraguas, de las que están montadas seis en la actualidad. Tiene varios tornos, taladros, prensas de excéntrica para cortar piezas, punzon, recojedor de nudos y demás accesorios para la fabricacion de pernios de estampa, de cuyo artículo pueden producir 100.000 docenas al año. El número de efectos distintos de cerrajería que elaboran es de 305. Los hierros laminados y flejes que emplean en la fábrica son procedentes de la de Elgoibar y otras del país, de que nos hemos ocupado. La fundicion de hierro maleable y laton



para sus propias necesidades, se produce en la misma fábrica. En la actualidad cuentan con cerca de 100 operarios, entre ellos algunos muy hábiles, y piensan aumentar el número hasta 300 á medida que vaya creciendo el consumo. Sus jornales son: el máximo, 4 pesetas, el mínimo 1,50 y el medio 2,50.

La fábrica de Mondragon cuenta hoy con 300 operarios, y elabora 268 artículos distintos de cerrajería y herramientas. En la de Oñate no llegará á 40 el número de aquéllos.

En estas fábricas se producen tornos para herreros, yunques, vigornias, picachones, barrenas, martillos, azadas, picos, hachas, azuelas, pujabantes, palas, etc.

## ALAVA

En esta provincia no existe más fábrica de hierro que la de *San Pedro*, de Araya, de D. Leon Urigoitia y Compañía. Cuenta con dos motores hidráulicos, que suman 50 caballos de fuerza, y uno de vapor, con 30. Tiene un alto horno al carbon vegetal, tres de afino y uno de recalentar de los comunes, y piensa establecer dos de gas semejantes á los de la fábrica de Beasain. El mineral que beneficia es el de Ollargan (Vizcaya). En 1882 se produjeron en ella 2.700 toneladas de hierros laminados, y 2.407 en el año 1883.

## NAVARRA

En esta provincia no existe más fábrica que la de *Fundicion de hierro y fábrica de aceros del Bidasoa*, de Vera, con dos hornos al carbon vegetal, y cuyas respuestas al interrogatorio podrán verse en los estados que acompañan.

## SANTANDER

En esta provincia existen sólo dos altos hornos, ambos al carbon vegetal, el de *Nuestra Señora de la Merced*, de Guriezo, propiedad hoy de la sociedad de los altos hornos de Bilbao que en 1882 produjo 665 toneladas de lingote, y *La*



*Trinidad*, de los Sres. Cerro y Cerro, de Castro Urdiales, que en el mismo año dió 550 toneladas.

## OVIEDO

En el importante distrito siderúrgico de Asturias existen cuatro fábricas de hierro, á saber:

La sociedad metalúrgica de Duro y Compañía, *La Felguera*.

La sociedad anónima, *Fábrica de Mieres*.

La de Minas y fábrica de *Moreda y Gijón*.

Y la *Compañía de Minas y fundiciones de Santander y Quirós*.



## “LA FELGUERA”, FÁBRICA DE MIERES

---

Estas dos grandes fábricas contestan cumplidamente al interrogatorio, y allí podrán verse los elementos de que dispone para la fabricacion del hierro.

Debemos, no obstante, hacer mencion del nuevo é importante taller del laminado establecido en *La Felguera*, y que está á punto de terminarse, cuyo emplazamiento mide 4.333 metros cuadrados.

Tiene este taller:

Cuatro grandes hornos de recalentar.

Un martillo de pilon de 10 toneladas.

Una máquina reversible con dos cilindros de vapor de 1<sup>m</sup>,00 de diámetro, y 1<sup>m</sup>,20 de carrera.

Trenes de cilindros para laminar planchas gruesas hasta 2<sup>m</sup>,20 de ancho, hierros planos hasta de 50 centímetros, y hierros especiales de gran seccion, hasta viguetas de 40 centímetros.

Una sierra.

Aparatos para enderezar las planchas en caliente.

Dos grandes tijeras.

Aparatos mecánicos para facilitar el laminado y arrastre de los paquetes y barras, y una grua para elevar pesos de 12 toneladas.

Merece mencion especial esta importante fábrica que venciendo toda clase de obstáculos ha conseguido elaborar barras y planchas de excelente calidad apropiadas á las construcciones navales, prestando de este modo un servicio de importancia al país, pues gracias á ella han podido construirse estos últimos años en los Arsenales, con materiales de fabricacion nacional, la mayor parte de los cruceros y cañoneros para la Marina de guerra.



## MINAS Y FÁBRICA DE MOREDA Y GIJON

---

La sociedad anónima de este nombre, fundada con un capital de 2.500.000 pesetas en acciones, se constituyó en París hace seis años, con el exclusivo objeto de montar un establecimiento metalúrgico en Gijon, y explotar las minas que poseía dicha sociedad en Moreda (Asturias). En Mayo de 1879 se dió principio á la construccion de la fábrica de Gijon, la cual está situada entre las dos líneas férreas del Noroeste y de Langreo, en una extension superficial que mide 4 hectáreas.

Cuenta esta fábrica con un alto horno al cok de 17 metros de elevacion, que trabaja al aire caliente, de una produccion de 25 toneladas de lingote en las veinticuatro horas.

La máquina soplante, que es de alta y baja presion, puede suministrar 200<sup>m<sup>3</sup></sup> de aire por minuto.

El lingote del núm. 1 de este alto horno, de grano grueso, fractura cristalina y brillante, rico en carbon libre, y muy semejante al escocés, se ha empleado con éxito en algunos talleres de fundicion de la localidad mezclados con otros, así como en la fábrica de Trúbia, en la que se han fundido piezas de maquinaria y otras, tambien delicadas, empleando solo una parte del lingote dicho con dos partes de metralla, cuyo resultado es altamente satisfactorio para la fábrica de Gijon, y contribuirá á que vaya disminuyendo la importacion del lingote del extranjero.



El taller de afino tiene cinco hornos, con movimiento mecánico, un martillo de pilon, y el tren basto de laminar, movido por una máquina de vapor de 70 caballos de fuerza.

Las tijeras mecánicas de este taller toman movimiento de otra motora de vapor de ménos fuerza.

Esta fábrica ha introducido en España la fabricacion de toda clase de alambres usuales en el comercio, con los que elabora tambien las puntas de París.

Cuenta con un tren especial para laminar hierros de pequeñas dimensiones y alambre, el cual tiene siete pares de jaulas con 21 cilindros, y está movido por una máquina de vapor especial de 125 caballos de fuerza, cuyo tren marcha con una velocidad de 450 revoluciones por minuto. Hay otro además, en el mismo local, recientemente montado, movido por una motora de 70 caballos, así como un horno de recocer los alambres, y prepararlos para las hileras y demás usos, y un taller completo para la desoxidacion de los mismos, tanto en frio como en caliente.

Vienen despues los de hileras y puntas de París, servidos por una máquina *compound* de 100 caballos. En el de hileras y carretes para el estirado de los alambres de todos los números desde el 30 al P, trabajan 60 carretes y otras tantas hileras.

En el de puntas hay 44 máquinas de diversos tamaños, y se fabrican desde las más largas hasta las más pequeñas y finas.

A continuacion está el departamento de repeso, empaque y embalajes, y viene despues el de galvanizacion de alambres, montado á la altura de los adelantos modernos.

Cuenta además con un buen taller de fundicion, en el cual hay un cubilote de grandes dimensiones donde se funden piezas de maquinaria, tanto para el uso particular de la fábrica como para los pedidos que se le hacen, así como con otro de construccion y reparacion de máquinas, en el que se hacen las reparaciones de las que están en marcha y se construyen las que necesita para la ampliacion de los talleres.

La produccion anual que actualmente tiene esta fábrica es la siguiente:



	Toneladas.
Lingote de hierro.....	3.650
Hierros puclados.....	2.920
Hierros y alambres laminados.....	2.640
Alambres estirados, brillantes y cobrizos..	1.058
Puntas de París.....	1.050

Da ocupacion á

350 operarios de distintos oficios.

30 mujeres en el empaque y otras faenas.

40 muchachos en varios talleres y como aprendices.

---

420 total.

---

De esperar es que prospere esta fábrica, que se va acreditando de dia en dia por la bondad de sus productos.

Es la única que en España elabora el alambre, cuyo artículo es de gran consumo, excepcion hecha de la de Elgoibar (Guipúzcoa), que lo produce en pequeña escala; y en cuanto á las puntas de París, claro es que se encuentra en mejores condiciones que las demás fábricas del país, que importan la primera materia del extranjero.

Esta Sociedad tiene tambien en estudio el establecimiento de un taller para la fabricacion de la jarcia de alambre.



## COMPAÑÍA DE MINAS Y FUNDICIONES DE SANTANDER Y QUIRÓS.

---

Esta empresa se instaló en Comillas (Santander) en el año 1856 con un capital social de 4.750.000 pesetas, y en 1868 se convirtió en sociedad anónima.

En los primeros años se dedicó preferentemente á la explotación de las minas de calamina que posee en la provincia de Santander, y en 1863 empezó también á explotar los abundantes criaderos de carbon y mineral de hierro de Quirós (Asturias).

En una memoria del ingeniero Sr. Adaro, presentada á la Junta general de accionistas en 4 de Agosto de 1884, abogando por el aumento del capital social en dos millones de pesetas, se encuentran algunos datos interesantes de los hornos y fábrica de esta compañía.

La sociedad cuenta para la producción del cok con dos baterías, sistema Coppé, servidas por un monta-cargas hidráulico.

El precio actual del cok puesto sobre el tragante es de 18'50 pesetas por tonelada, y con algunas mejoras que se proponen se reducirá á 16'50.

Por bajo de Bárzana, á la orilla izquierda del rio, entre el mineral y el carbon está situada la fábrica de fundición á 3 kilómetros de las minas y á 27 de los talleres de Trúbia, en sitio estrecho, pero de lo más acondicionado que ofrecia tan angosto valle.

En 1870 se estableció el primer alto horno, y otro fué construido en 1875.



Solo quedan de éstos los restos del menor, ó sea del número 1. En el sitio que ocupó el núm 2 se ha levantado el horno actual. Este es un buen modelo de camisa libre, construido por el sistema Bulchembach con ladrillo inglés, y montado sobre escuadras de fundicion, crisol y etalajes libres y bien zunchado. Tiene 15 metros de altura, diámetro en el tragante 2<sup>m</sup>,20 id., en el vientre 4<sup>m</sup>,20 id., en el crisol que es vertical 1<sup>m</sup>,60; perfil lanceado y bien entendido.

El volúmen de la cuba llega á 140 metros cúbicos.

Timpa, crisol, toberas y etalajes perfectamente refrescados por tubos y cajas de agua. Pueden montarse 3 toberas, pero en la actualidad solo marcha con las dos opuestas, llevando busas de 0<sup>m</sup>,08 de diámetro.

Los gases se utilizan en las estufas y en las tres calderas horizontales que sirven á la máquina soplante. El viento se calienta en dos estufas, sistema Karchet, de tubos ovalados de fundicion, horizontales y sobrepuestos formando serpiente. La temperatura en la busa está entre 300° y 400°. La disposicion es buena, pero hacen falta más estufas para tener reserva y poder calentar más. Se dispone de dos máquinas soplantes, horizontales, con expansion y condensacion, una de 120 caballos y otra de 60, pudiendo dar 140 y 80 metros cúbicos de aire respectivamente, con velocidad de 16 á 20 revoluciones. Hoy solo tiene en marcha la mayor, que es muy buena y muy sólida, y aún difícilmente se podrán hacer funcionar las dos á la vez con solo las tres calderas actuales, por ser de distinta expansion. La fundicion se recibe en lingoteras.

Fraguas, carpintería, básculas y algunos otros accesorios completan la actual instalacion de Quirós.

Al otro lado del rio, por bajo de la carretera, están los edificios destinados á oficinas, laboratorio, almacenes, etc.

La abundancia del mineral granular de la localidad, su riqueza en hierro y la dificultad de tener en Quirós otros minerales á bajo precio, ha hecho que se emplee aquél en el alto horno, bien por sí solo, bien mezclado con el campanil y ollargan de Vizcaya en distintas proporciones, segun el lingote que se trata de obtener.



Cuando se empleaba solo el mineral de la localidad, llegó el consumo de cok á 2.500 kilogramos por tonelada de lingote producido, ocasionando reparaciones frecuentes en el horno y una marcha muy irregular. El consumo de cok varía en la actualidad entre 1.400 y 1.500 kilogramos, y el rendimiento es de 44 á 48 por 100, segun los minerales. Un 55 por 100 de castina asegura una marcha básica y pastosa hasta hacer caer la escoria en polvo.

La produccion diaria del horno está entre 20 y 25 toneladas de lingote, segun la calidad que se busca.

De ordinario contiene de 0'85 á 1'50 de silicio, de 0'35 á 0'45 de fósforo y otro tanto próximamente de azufre. Nada desmerece, segun el Sr. Adaro, del que se fabrica en la Felguera y en Mieres, y áun acaso sea ménos silíceo que éste y ménos azufroso que aquél.

El costo medio de la produccion actual, partiendo de unas 600 toneladas mensuales y una mezcla de 20 por 100 de mineral vizcaino, es de 67 pesetas.

Segun el mencionado Sr. Adaro, el mineral de Somorrostro puesto en Quirós sale en el dia á unas 27 pesetas, que se descomponen del modo siguiente:

	<u>Pesetas.</u>
Mineral á bordo.....	7
Flete á Gijon.....	5,50
Trasporte á la estacion.....	1
Idem por ferro-carril á Trúbia.....	5
Idem en carros á la fábrica.....	1
Idem por ferro-carril á Periqueta.....	2
Idem en carros hasta el horno.....	5,50
	<hr/>
<i>Total</i> .....	27
	<hr/>

Concluidas las actuales instalaciones, y una vez terminadas las comunicaciones y reformas proyectadas, se espera reducir el coste de lingote de 67 á 48 pesetas, conforme se expresa á continuacion:



	<u>Pesetas.</u>
1.920 kilogramos de mineral granular, á 2,50.	4,80
210 idem de Vizcaya, á 22.....	4,60
1.170 idem de castina, á 2.....	2,40
1.400 idem de cok, á 16,50.....	23,10
Mano de obra.....	7
Estufas, calderas, máquinas.....	2
Reparaciones, herramientas, varios.....	3,10
Gastos generales.....	1
	<hr/>
<i>Total</i> .....	48
	<hr/>

La Compañía de Quirós ha terminado ya su ferro-carril de via estrecha, que partiendo de su fábrica establecida en Trúbia en el punto en que terminan los apartaderos del ferro-carril de Palencia á Gijon, remonta el rio casi siempre por su margen derecha, llega delante de los altos hornos de Quirós y muere en la plaza de las minas de carbon, despues de un recorrido de 30 kilómetros.

La fábrica de hierros está, como hemos dicho ya, en la vega de Trúbia, frente al establecimiento del Gobierno, contigua á la estacion del ferro-carril del Noroeste. Los hornos Bicheroux que primeramente se construyeron, han sido suprimidos.

Hoy funcionan ocho de bola simples de una puerta, y se están construyendo otros dos.

La merma en el afino varía entre 12 y 16 por 100; el consumo de carbon por tonelada de hierro basto, no baja de 850 kilogramos.

Para el servicio de los 10 hornos hay solamente un martillo de pilon de 2 1/2 toneladas, pero se trata de establecer otro.

El tren de hierro basto es muy bueno; está movido por una excelente máquina horizontal de Seraing de 120 caballos.

Las calderas son horizontales, y aprovechan los gases perdidos de los hornos.



Una tijera, básculas y las herramientas puramente necesarias completan este taller, cuya producción actual no pasa de 1.500 kilogramos diarios por horno; pero puede considerársele capaz de 350 toneladas al mes.

El taller de refinado y laminado está alineado con el anterior; cuenta con 3 hornos comunes de recalentar.

En el centro, y normalmente al taller, se han establecido los dos trenes de laminar. El tren chico está movido por una máquina horizontal del mismo tipo que la citada de Seraing, de fuerza de 120 caballos, y el mayor por otra del mismo tipo.

La fuerza de los motores asegura, sobre todo para el tren chico, un laminado perfecto.

Ahora se está empezando á montar el tren mediano.

Las calderas que alimentan estas máquinas son también horizontales.

Delante de los trenes están las máquinas accesorias, una tijera, un punzon, una sierra y una enderezadora, las cuatro de excelente sistema y bien montadas.

Pueden estirarse en este taller toda clase de hierros de comercio, flejes, pletinas, llantas, redondos, cuadrados, carriles, ángulos y viguetas; pero la especialidad con la instalación actual, serán los hierros pequeños y medianos de buena calidad. Esta se abona desde luego por el bello color y limpieza de las barras.

La producción actual debe andar al pie de 250 toneladas mensuales, pero el taller es susceptible de mayor trabajo.

Al frente, y bastante separados de estos talleres, están agrupados los destinados á los servicios accesorios.

Entre éstos figura uno de fundición bastante amplio con dos cubilotes para la segunda fusión, así como otro de reparaciones con siete buenas herramientas para tornear, cepillar, punzonar y ajustar, movido por una máquina horizontal, la cual sirve además para los ventiladores de las fraguas, en cuyos talleres se hacen todas las reparaciones necesarias en la fábrica, y se va completando en los mismos el material móvil para el ferro-carril y las minas.



## SEVILLA

En esta provincia no existe más fábrica de hierro que la de la *Compañía de Minas y Fábrica de hierros y aceros del Pedroso*. Hace más de veinte años que contaba con tres altos hornos, y una máquina hidráulica de 50 caballos para los ventiladores de los mismos, que en los meses de verano era sustituida por una de vapor de 40 caballos, y disponia tambien de otros motores para los trenes de cilindros, ventiladores de fraguas y diversas herramientas. Producia además de lingote, hierros laminados de varias clases, entre ellos algunos de figura, llantas, hierros martillados diversos y aceros, empleando el carbon vegetal en los altos hornos y el mineral en los de afino, y recalentados los productos de esta fábrica, se han distinguido siempre por su calidad muy superior, pero en el dia, la produccion es muy pequeña segun los estados oficiales. Actualmente parece que emplea el cok en uno de los altos hornos, y los otros dos cuando marchan lo hacen al carbon vegetal. En la Estadística oficial aparece esta fábrica con un solo alto horno, cuenta en la actualidad con cinco máquinas hidráulicas que suman 155 caballos, y cuatro de vapor con 216. La produccion en 1882 fué de 990 toneladas de hierro dulce, 20 de acero pudlado y 25 de fundido en crisoles, habiendo dado ocupacion á 190 individuos, contando los muchachos.

En la última exposicion minera estuvo muy bien representada, exhibió varias ruedas y piñones, hierros laminados, con pruebas verificadas en ellos para atestiguar su buena calidad, carriles de acero Vignole para vías económicas, y barras y herramientas de acero fundido.

Los aceros fundidos que puede suministrar la fábrica los clasifica del modo siguiente:



CLASES	Carga de fractura por milímetro cuadrado. — Kilógramos.	PROPIEDADES PRINCIPALES.	APLICACIONES.
N.º 1, muy duro..	90 á 108	Maleable, pero no puede soldarse.....	Herramientas para taladrar, tornear, cepillar y fresar objetos duros. Limas y cinceles para picarlas.
N.º 2, duro.....	80 á 89	Difícil de soldar, consiguiéndolo obre- ro hábil.....	Propio para cuchillos, navajas y objetos ante- riores pero menos delicados, excepto limas y cinceles.
N.º 3, semi-duro..	70 á 79	Muy maleable, y suelda tomando pre- cauciones.....	Piezas de máquinas sujetas á grandes roza- mientos; matrices para remaches, martillos, muelles, etc.
N.º 4, semi-suave.	60 á 69	Suelda con facilidad.....	Las mismas anteriores con algunas restric- ciones; cañones de fusil, tubos, ejes, etc.
N.º 5, suave.....	50 á 59	Extraordinariamente maleable, muy fácil de soldar.....	Cañones de armas de fuego, baquetas y demás piezas de las mismas.
N.º 6, muy suave.	40 á 49	Gozan en alto grado de las propiedades anteriores y apenas reciben temple.	Todos los objetos que deban ser estampados y chapas para calderas.



## MÁLAGA

En esta provincia no existen más fábricas que las de los hijos de M. A. Heredia, denominada *Concepcion*, de Rioverde, término de Marbella, y *Constancia*, de Málaga, las cuales han suministrado durante mucho tiempo á los Arsenales el hierro en cabilla y cuadrillo de diferentes menas que producian, así como alguna chapa ó plancha delgada.

Hace veinte años habia en las mismas hasta ocho altos hornos; pero en la actualidad no cuenta más que con uno, que funciona en la primera al carbon vegetal, beneficiándose generalmente en la segunda lingote al cok procedente de Bilbao.

Las máquinas con que cuentan estas fábricas son, una hidráulica de 25 caballos y nueve de vapor con 275. El lingote al carbon vegetal producido en la *Concepcion* en 1882 fué de 916 toneladas, y el total de hierros laminados obtenidos en ambas 2.141 toneladas, habiendo dado ocupacion á 629 individuos.

## LOGROÑO

En la provincia de Logroño no existen más fábricas de hierro que *La Gloria*, de Tovia, y *La Numancia*, de Azarulla, ambas de los Sres. Ezcaray, y cada una de ellas tiene un alto horno al carbon vegetal.

La primera beneficia mineral de Ollargan (Vizcaya). Cuentan con siete máquinas hidráulicas, con una fuerza total de 38 caballos. En 1882 produjeron 399 toneladas de hierros laminados en *La Gloria*, y 250 en *La Numancia*, ocupándose en los trabajos de ambas 36 individuos.

## BÚRGOS

En esta provincia existen las fábricas *La Constancia*, de Barbadillo, de los Herreros, y *La Previsora*, de Huerta de Abajo y Barbadillo, con cinco máquinas hidráulicas, con 55



caballos y un alto horno al carbon vegetal cada una. La produccion de hiero dulce de ambas en 1882 fué de 350 toneladas, y dieron ocupacion á 26 individuos.

De cuanto llevamos expuesto, y de las respuestas dadas al interrogatorio por las cinco fábricas que han deferido á los deseos de la Junta, las cuales se verán en extracto por separado, se desprende, que la industria siderúrgica se está desarrollando notablemente en Vizcaya y en Astúrias, que la produccion de minerales de hierro en España es ya muy importante, y que si bien la mayor parte se beneficia hoy en el extranjero, con los grandes elementos de fabricacion que se están acumulando en Bilbao y sus inmediaciones, y los que existen ya en la provincia de Oviedo, la produccion de lingote de afino y de moldería, y la de hierros laminados y de aceros de todas clases será muy considerable en España á la vuelta de pocos años, y que los Arsenales del Estado encontrarian un auxiliar importante en la industria nacional, que podrá suministrarle las primeras materias que necesite.

En los cuadros estadísticos que acompañan podrán verse la produccion de combustibles y de minerales de hierro en nuestro país, así como un estado de las fábricas del mismo metal que hoy existen, los elementos con que cuentan para la fabricacion, y la produccion de todas ellas en el año 1883.

Asimismo se acompañan estadísticas mineras y metalúrgicas de las principales naciones de Europa, ó sea de Inglaterra, Francia y Alemania, así como tambien de Austria y de Suecia, y los estados de importaciones y exportaciones de España en los últimos años.



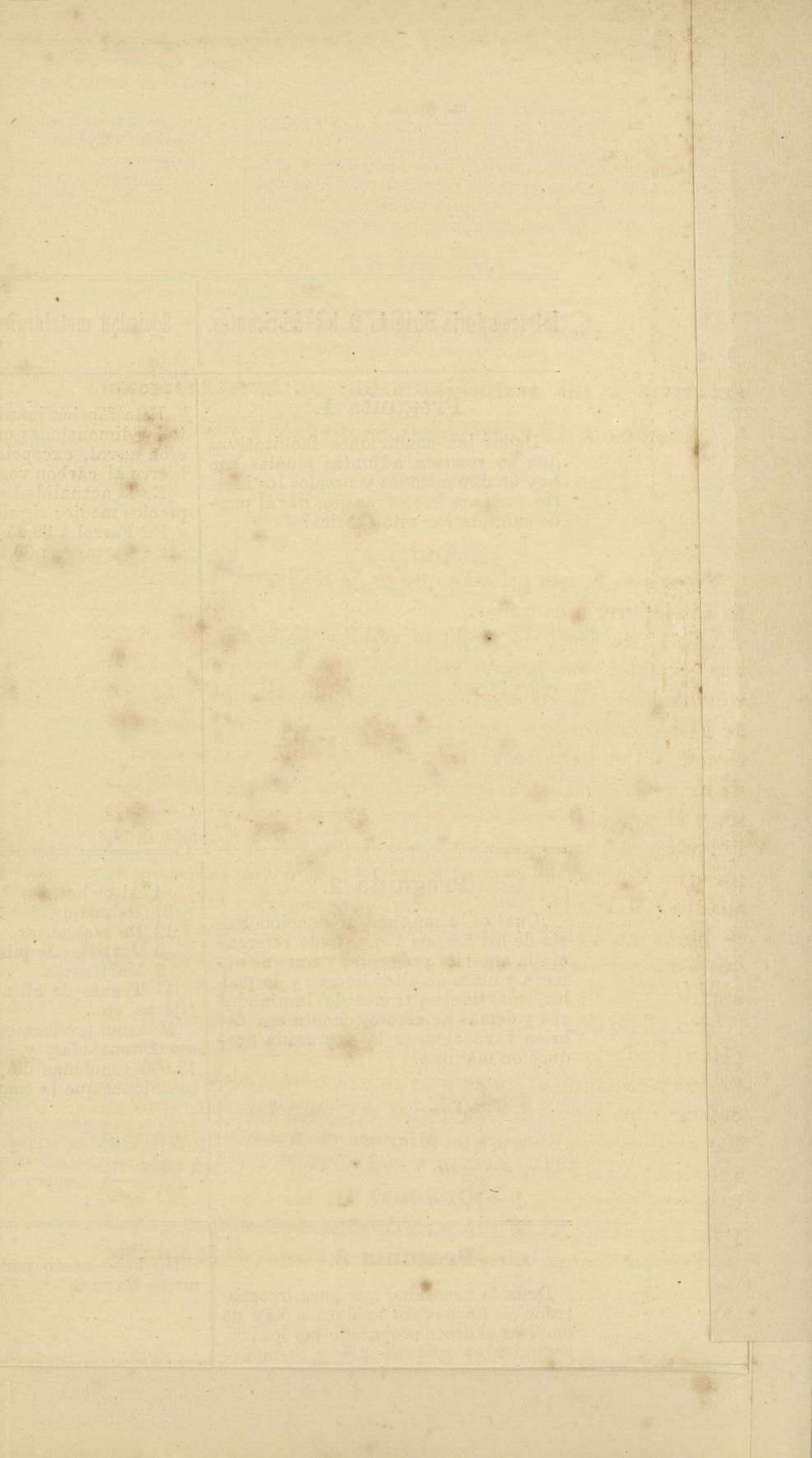
# EXTRACTO de las respuestas de los fabricantes nacionales de hierros y aceros.

Interrogatorio dirigido á los fabricantes.	Sociedad metalúrgica Duro y Compañía «La Felguera» (Astúrias).	Sociedad anónima «Fabrica de Mieres».	Sociedad de altos hornos y fabricas de hierro y acero de Bilbao.	Fundiciones de hierro y fábrica de acero del «Bidasoa». Vera (Navarra).	Sociedad: Material para ferro-carriles y construcciones (Barcelona).																																		
<p><b>Pregunta 1.<sup>a</sup></b></p> <p>Dadas las condiciones facultativas que se remiten adjuntas ¿cuáles son hoy en dimensiones y precios los hierros que para la construcción naval puede suministrar esta fábrica?</p>	<p>Esta fábrica manifiesta que puede suministrar los hierros de todas dimensiones que actualmente se emplean en la construcción naval, excepción hecha de los remaches, la clavazón de hierro al carbon vegetal y los tubos de hierro galvanizados.</p> <p>En la actualidad están entregando hierro á la Marina á los precios medios siguientes:                      En Ferrol á 38,25 Pts. los 100 kilóg.                      En Cartagena 39,18 Pts. los 100 kilóg.</p>	<p>Pueden elaborar los hierros laminados comprendidos en la tarifa que remiten, cuyos precios se entiende deben ser puestos los hierros á bordo en Gijón.</p> <p>Los principales son los siguientes:                      Cabillas y cuadrados varían de 6 á 162 milímetros. Precios de 23 á 37,50 los 100 kilógramos.                      Planchas números 21 al 12 y desde 3 milímetros en adelante están cotizadas, las más delgadas á 38 y 36 pesetas, y desde el grueso de 6 milímetros en adelante 33 pesetas siendo las mayores dimensiones para estos precios 2<sup>m</sup>,50 x 1<sup>m</sup>,20.                      Los hierros de T á 31 y 32 pesetas.                      Los ángulos á 31 y 32 pesetas también.                      Las dimensiones máximas de las planchas que pueden elaborar son de 5<sup>m</sup>,00 x 1<sup>m</sup>,20 x 30 milímetros.</p>	<p>Manifiestan que la «Sociedad de altos hornos» se ha constituido con el objeto de dar un gran desarrollo á dicho establecimiento, y para ello están construyendo importantes instalaciones que les permitan elaborar en gran escala el hierro y el acero en formas y dimensiones que hoy no hacen, entre ellas planchas barras de T, I, y ángulos, etc., de dimensiones apropiadas á las grandes construcciones navales, cuyas instalaciones habrán quedado terminadas en Abril del corriente año (1885).</p> <p>Esta fábrica puede elaborar los hierros comprendidos en la tarifa que remiten. Los precios son á bordo en Bilbao.</p> <p>La mena de las cabillas y cuadrados varía desde 6 hasta 140 milímetros y sus precios entre 28 y 35 pesetas los 100 kilóg. y con el descuento de 5 por 100, 26,60 y 33,25. Los ángulos números 1 al 10 de 28,50 á 29,45. Los hierros de T, números 1 al 10 de 28,50 á 29,45.</p> <p>Planchuelas bastas de 28,00 á 30,00. Idem de calidad superior equivalente á la sueca de 36,00 á 40,00.</p> <p>Esta fábrica como se lleva dicho no elabora en el día plancha de hierro, ni hierros de T, I, etc. aplicables á la construcción naval, sino de dimensiones reducidas.</p>	<p>Tiene dos altos hornos al carbon vegetal y produce fundiciones grises y blancas de superior calidad.</p> <p>Elabora hierros dulces superiores, así como la plancha de hierro y aceros fundidos forjados y de cementación de las dimensiones corrientes en el comercio.</p> <p>Nada se dice en concreto en esta respuesta relativa á dimensiones ni se indican los precios del lingote, hierro dulce ni acero.</p>	<p>Carece de altos hornos, y manifiesta que emplea para el pudlado lingote de Bilbao.</p> <p>Dice que puede suministrar hierros de ángulo de T, I, cabillas cuadradas y hierros planos.</p>																																		
<p><b>Pregunta 2.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Cuál es la máxima producción diaria de los hornos á que hace referencia la anterior pregunta, y con qué número y clase de altos hornos y de pudlar, martinetes, trenes de laminadores y demás artefactos cuenta esa fábrica para obtener la expresada producción máxima?</p>	<p>4 Altos hornos.                      31 De pudlar.                      12 De recalentar.                      3 Martillos de pilon.                      2 Martinetes.                      11 Trenes de cilindros y los demás aparatos, como sierras, tijeras, etc.</p> <p>Máxima producción diaria de hierros acabados de todas clases 60 toneladas; y en todo el año trabajando 288 días unas 17.000 toneladas de las que 11 ó 12.000 podrían ser de las dimensiones que la construcción naval necesita.</p>	<p>3 Altos hornos.                      28 De pudlar.                      3 Martillos de pilon.                      6 Trenes de cilindros, entre ellos uno de plancha.</p> <p>Máxima producción diaria.</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>En planchas.....</td> <td>10 ton<sup>s</sup>.</td> </tr> <tr> <td>Otros hierros.....</td> <td>40 "</td> </tr> <tr> <td><b>Total.....</b></td> <td><b>50 "</b></td> </tr> </table> <p>Tiene también esta fábrica hornos de cok, fabricación de ladrillos, taller de segunda fusión, id. de ajuste, id. de puentes y calderas. Posee además minas de carbon y de hierro.</p>	En planchas.....	10 ton <sup>s</sup> .	Otros hierros.....	40 "	<b>Total.....</b>	<b>50 "</b>	<p>3 Altos hornos.                      18 De pudlar.                      7 De recalentar.                      5 Martillos de pilon.                      3 Trenes de cilindro y sierras-tijeras y demás accesorios, así como un taller de ajuste.</p> <p>Producción de lingote actual, 30.000 toneladas al año, de las que se laminan 10.000 toneladas.</p> <p>La producción puede aumentarse en un tercio más con los mismos elementos.</p> <p>En la actualidad no tiran plancha de hierro.</p>	<p>2 Altos hornos al carbon vegetal.                      3 De pudlar.                      2 De recalentar, y                      1 De afinar.</p> <p>Producción de lingote, 21 toneladas diarias, ó sea 6.000 al año. Los 3 hornos de pudlar dan un rendimiento de 10 toneladas diarias. Una mitad del hierro pudlado se aplica á la fabricación de hierros del comercio, y la otra mitad á la plancha que resulta de superior calidad.</p>	<p>No tiene altos hornos.                      5 Hornos de pudlar.                      5 De refinar.                      1 Martillo de 3,5 toneladas.                      3 Trenes de cilindros.                      2 Sierras-tijeras, etc.</p> <p>La máxima producción diaria de hierros laminados podría ser de 40 toneladas.</p>																												
En planchas.....	10 ton <sup>s</sup> .																																						
Otros hierros.....	40 "																																						
<b>Total.....</b>	<b>50 "</b>																																						
<p><b>Pregunta 3.<sup>a</sup></b></p> <p>Dada la necesidad que para la construcción de buques modernos hay de emplear el acero preparado por los procedimientos de Bessemer y Siemens-Martin, ¿podría esa fábrica suministrar á la Marina esa clase de materiales? ¿En qué cantidad máxima al año, y en qué condiciones de dimensiones y precios?</p>	<p>No hace acero por los procedimientos de Bessemer ni Siemens-Martin.</p>	<p>No fabrica acero de ninguna clase.</p>	<p>La ampliación de la fábrica que están llevando á cabo comprende:                      2 Altos hornos de grandes dimensiones de una producción diaria de 200 toneladas de lingote de hierro ó sean 70.000 al año.                      3 Grandes convertidores Bessemer, hornos Siemens-Martin para producir acero superior, y                      2 Grandes trenes de cilindros de los mayores que se conocen, así como la maquinaria para elaborar con mucha economía y perfección rails, grandes planchas, barras de T, y I, ángulos, etc. La producción de estos artículos podrá llegar á ser de 50.000 toneladas al año.</p>	<p>No fabrican aceros Bessemer ni Siemens-Martin. En el proyecto que acompaña esta casa, se hace mención de las obras que llevarán á cabo en el año último de 1883, y dice que se proponían elaborar aceros de cementación, pudlados y fundidos de todas clases y dimensiones corrientes en el mercado, y con aplicación á la construcción de instrumentos para la agricultura y la industria.</p>	<p>No tienen convertidores para la fabricación de acero Bessemer ni hornos para el Siemens-Martin, ni pueden establecerlos hoy por no poder competir con el extranjero á causa de la falta de protección en los derechos arancelarios.</p>																																		
<p><b>Pregunta 4.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Puede esa fábrica suministrar á la Marina hierros equivalentes en resistencia y ductilidad á las marcas Lowmoor y Bowling?</p>	<p>En la actualidad no conviene á esta fábrica suministrar á la Marina hierros equivalentes á los de Lowmoor y Bowling, pero creen que podrá hacerlo así que esté en marcha el nuevo taller, ó sea desde la primavera del corriente año (1885).</p>	<p>No habiendo hecho ensayos comparativos en grandes fabricaciones, no puede contestar á este punto sino diciendo, que en pequeñas cantidades han fabricado hierros equivalentes á los de Lowmoor.</p>	<p>Contando con primeras materias tan superiores como el buen mineral de Somorrostro, y las mejores clases de cok del Norte de Inglaterra, así como con una buena dirección facultativa, creen poder obtener productos similares á las marcas Lowmoor y Bowling, si los precios que se les abonasen les permitiesen hacer iguales manipulaciones de fabricación que aquellas, las cuales conocen todo esto sin perjuicio de emplear el lingote al carbon vegetal, el cual producen si fuese necesario.</p>	<p>La plancha de hierro que produce esta fábrica con lingote al carbon vegetal dicen ser de calidad superior, citando al efecto un informe del 1862 dado en el arsenal de Ferrol, pero no acompañan noticias relativas á la importancia de la fabricación, precios, etc. Manifiestan que los ensayos que han comenzado á hacer con sus hierros laminados los acreditan de excelentes, y todo hace creer que ningún otro les aventajará en resistencia y ductilidad.</p>	<p>Solo contestan que sus hierros han resistido á esfuerzos de tracción á la rotura de 32 á 42 kilogramos por milímetro, siendo los alargamientos de 8 á 20 por 100.</p>																																		
<p><b>Pregunta 5.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Se halla hoy esa fábrica en condiciones de poder suministrar á la Marina objetos de segunda fusión?</p>	<p>En la actualidad no hace más piezas de segunda fusión que las necesarias para su consumo, pero puede hacerlas de todas clases. Ha fundido piezas hasta de 8 toneladas, y se propone hacer una de 23 con destino al martillo que va á montar en el nuevo taller.</p>	<p>Dicen que pueden suministrar objetos de segunda fusión.</p>	<p>Las fundiciones de segunda fusión están casi limitadas á las propias necesidades, pero está en proyecto, y va á montar este mismo año un nuevo taller para fundiciones de hierro y acero que le dé una importante producción para la venta, principalmente de piezas mecánicas y otras de mucho peso. Llegado este caso estará dispuesta á servir á los arsenales.</p>	<p>Dice que el moldeaje á que también se dedica la fábrica reúne las mejores condiciones, y cree indudable que se podrá aplicar á la Marina.</p>	<p>No puede suministrar objetos de segunda fusión.</p>																																		
<p><b>Pregunta 6.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Podrá suministrar esa fábrica piezas forjadas de hierro y acero, tales como rodas y codastes para los buques, y ejes y barras de conexión para las máquinas?</p>	<p>En la actualidad no puede suministrar piezas de hierro forjado de gran peso, pero cuando esté listo el nuevo taller, podrá forjar muchas piezas de hierro.</p>	<p>No puede suministrar las grandes piezas de hierro de referencia.</p>	<p>En la actualidad no puede forjar piezas de mucho peso, porque el mayor martillo que tiene es solo de 2 toneladas. Entra también en su proyecto la forja de grandes piezas, y es probable llegue á disponer de mayores martillos, acaso hasta de 15 toneladas, que cree suficiente para las actuales necesidades del país.</p>	<p>No hace piezas forjadas de hierro ni de acero de las dimensiones requeridas.</p>	<p>No puede suministrar piezas forjadas de hierro ni de acero.</p>																																		
<p><b>Pregunta 7.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Qué número de operarios sostiene esa fábrica, y cuáles son sus jornales máximo, medio y mínimo?</p>	<p style="text-align: center;"><i>Número de operarios.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>En la fábrica.....</td> <td>1.142</td> </tr> <tr> <td>Jornal máximo.....</td> <td>Pts. 12,50</td> </tr> <tr> <td>Jornal medio.....</td> <td>2,75</td> </tr> <tr> <td>Jornal de los muchachos.....</td> <td>1,00</td> </tr> </table>	En la fábrica.....	1.142	Jornal máximo.....	Pts. 12,50	Jornal medio.....	2,75	Jornal de los muchachos.....	1,00	<p style="text-align: center;"><i>Número de operarios.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>En las minas.....</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>En la fábrica.....</td> <td>1.100</td> </tr> <tr> <td>Jornal máximo.....</td> <td>Pts. 8,00</td> </tr> <tr> <td>Jornal mínimo.....</td> <td>2,00</td> </tr> </table>	En las minas.....	1.000	En la fábrica.....	1.100	Jornal máximo.....	Pts. 8,00	Jornal mínimo.....	2,00	<p style="text-align: center;"><i>Número de operarios.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>En la fábrica varía de 800 á 1.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jornal máximo.....</td> <td>Pts. 9,00</td> </tr> <tr> <td>Jornal mínimo.....</td> <td>2,50</td> </tr> </table> <p>Se hace caso omiso de contramaestres, etc.</p>	En la fábrica varía de 800 á 1.000		Jornal máximo.....	Pts. 9,00	Jornal mínimo.....	2,50	<p style="text-align: center;"><i>Número de operarios.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Se aproxima á 200.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Jornal máximo.....</td> <td>Pts. 11,75</td> </tr> <tr> <td>Jornal mínimo.....</td> <td>2,00</td> </tr> </table>	Se aproxima á 200.		Jornal máximo.....	Pts. 11,75	Jornal mínimo.....	2,00	<p style="text-align: center;"><i>Número de operarios.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>325 adultos y 25 niños, total.....</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>Jornal máximo.....</td> <td>Pts. 12,00</td> </tr> <tr> <td>Jornal mínimo.....</td> <td>8,00</td> </tr> </table> <p>Los niños de 1,25 á 2,50.</p>	325 adultos y 25 niños, total.....	350	Jornal máximo.....	Pts. 12,00	Jornal mínimo.....	8,00
En la fábrica.....	1.142																																						
Jornal máximo.....	Pts. 12,50																																						
Jornal medio.....	2,75																																						
Jornal de los muchachos.....	1,00																																						
En las minas.....	1.000																																						
En la fábrica.....	1.100																																						
Jornal máximo.....	Pts. 8,00																																						
Jornal mínimo.....	2,00																																						
En la fábrica varía de 800 á 1.000																																							
Jornal máximo.....	Pts. 9,00																																						
Jornal mínimo.....	2,50																																						
Se aproxima á 200.																																							
Jornal máximo.....	Pts. 11,75																																						
Jornal mínimo.....	2,00																																						
325 adultos y 25 niños, total.....	350																																						
Jornal máximo.....	Pts. 12,00																																						
Jornal mínimo.....	8,00																																						
<p><b>Pregunta 8.<sup>a</sup></b></p> <p>¿Se llevan á cabo en esa fábrica algunos trabajos á destajo?</p>	<p>Muchos trabajos se hacen á destajo.</p>	<p>Casi todos los trabajos se hacen á destajo, ó al tanto por tonelada.</p>	<p>Todos los trabajos que pueden llevarse á cabo á destajo ó por tarea, se hacen en esta forma como regla general.</p>	<p>Se propone llevar á cabo algunos trabajos á destajo, pero hasta ahora no se ha establecido este sistema.</p>	<p>Dice que puede llevar á cabo trabajos á destajo.</p>																																		
<p><b>Pregunta 9.<sup>a</sup></b></p> <p>¿A qué precios á pie de fábrica adquiere ese establecimiento los minerales, fundentes, combustibles y demás materias de que hace uso para la elaboración de sus productos, y qué obstáculos se oponen hoy á que puedan abarataarse dichas materias?</p>	<p style="text-align: right;"><i>Pesetas.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>El mineral.....</td> <td>16,36</td> </tr> <tr> <td>El fundente.....</td> <td>2,95</td> </tr> <tr> <td>Cok.....</td> <td>17,14</td> </tr> <tr> <td>Carbon cribado.....</td> <td>16,08</td> </tr> <tr> <td>Idem menudo lavado.....</td> <td>6,90</td> </tr> </table> <p>Los obstáculos que se oponen hoy á que puedan abarataarse estas materias son:                      Las malas condiciones del puerto de Gijón. La falta de comunicación y la carestía de transportes por las vías hoy existentes.</p>	El mineral.....	16,36	El fundente.....	2,95	Cok.....	17,14	Carbon cribado.....	16,08	Idem menudo lavado.....	6,90	<p>Solo contesta que los minerales y carbones proceden de minas pertenecientes á la Sociedad, sitas todas en la provincia de Astúrias.</p>	<p style="text-align: right;"><i>Pesetas.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Mineral de Somorrostro (superior calidad).....</td> <td>8,50</td> </tr> <tr> <td>Caliza de las mismas minas.....</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Cok superior del Norte de Inglaterra.....</td> <td>31,50</td> </tr> <tr> <td>Mezcla de carbon cribado del Sur de Gales.....</td> <td>22,50</td> </tr> <tr> <td>Carbon menudo lavado de Astúrias.....</td> <td>16,00</td> </tr> </table> <p>Los ladrillos refractarios para las nuevas instalaciones han venido de Inglaterra, pero para reparaciones se usan con ventaja los del país, así como de las tierras, las cuales se encuentran en las inmediaciones de la fábrica.</p>	Mineral de Somorrostro (superior calidad).....	8,50	Caliza de las mismas minas.....	5,00	Cok superior del Norte de Inglaterra.....	31,50	Mezcla de carbon cribado del Sur de Gales.....	22,50	Carbon menudo lavado de Astúrias.....	16,00	<p style="text-align: right;"><i>Pesetas.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Ollargan (de Bilbao).....</td> <td>25,00</td> </tr> <tr> <td>Campanil id.....</td> <td>27,00</td> </tr> <tr> <td>Carbon vegetal para los A. H. S.....</td> <td>64,28</td> </tr> <tr> <td>Cok para el cubilote.....</td> <td>57,50</td> </tr> <tr> <td>Hulla para los hornos de pudlar.....</td> <td>35,00</td> </tr> </table> <p>La mayor parte de los minerales que emplea son de minas de su propiedad, que están muy cerca de la fábrica, pero para determinadas mezclas se emplean minerales vizcaínos.</p>	Ollargan (de Bilbao).....	25,00	Campanil id.....	27,00	Carbon vegetal para los A. H. S.....	64,28	Cok para el cubilote.....	57,50	Hulla para los hornos de pudlar.....	35,00	<p style="text-align: right;"><i>Pesetas.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>El lingote.....</td> <td>95,00</td> </tr> <tr> <td>El combustible.....</td> <td>32,00</td> </tr> </table> <p>Los obstáculos que se oponen hoy á que puedan abarataarse estas materias son los transportes desde los puntos productores (que no designa) á la fábrica.</p>	El lingote.....	95,00	El combustible.....	32,00
El mineral.....	16,36																																						
El fundente.....	2,95																																						
Cok.....	17,14																																						
Carbon cribado.....	16,08																																						
Idem menudo lavado.....	6,90																																						
Mineral de Somorrostro (superior calidad).....	8,50																																						
Caliza de las mismas minas.....	5,00																																						
Cok superior del Norte de Inglaterra.....	31,50																																						
Mezcla de carbon cribado del Sur de Gales.....	22,50																																						
Carbon menudo lavado de Astúrias.....	16,00																																						
Ollargan (de Bilbao).....	25,00																																						
Campanil id.....	27,00																																						
Carbon vegetal para los A. H. S.....	64,28																																						
Cok para el cubilote.....	57,50																																						
Hulla para los hornos de pudlar.....	35,00																																						
El lingote.....	95,00																																						
El combustible.....	32,00																																						



<p><b>Pregunta 10.</b></p> <p>¿De qué modo podría contribuir la Marina al desarrollo de esa fábrica, y á que los precios de sus productos resulten ó iguales ó más bajos que los de igual clase en el extranjero?</p>	<p>La Marina puede contribuir al desarrollo de esta fábrica, y á que los precios de sus productos resulten iguales ó más bajos que sus similares extranjeros, pidiéndole todos los que necesite para sus atenciones.</p>	<p>La Marina podrá contribuir al desarrollo de esta y otras fábricas del país, construyendo mucho y no adquiriendo materiales sino en España.</p>	<p>La Administracion pública pudiera favorecer á esta fábrica poniendo el puerto de Gijon ú otro inmediato en condiciones de cargar en él pronto y con economía barcos de mucho porte que les permitiese recibir con un flete económico el cok y carbon de piedra de las minas de Asturias. La Marina por su parte pudiera contribuir al desarrollo de esta industria favoreciéndola con sus importantes pedidos.</p>	<p>No contesta categóricamente á esta pregunta, si bien indica que el mayor ó menor desarrollo de la fábrica dependerá de los pedidos que se le hagan.</p>	<p>La Marina puede contribuir al desarrollo de esta fábrica pidiéndole los hierros de su fabricacion, los cuales podría aumentar creando nuevas secciones contando con el consumo de tan importante departamento.</p>
<p><b>Pregunta 11.</b></p> <p>¿Existen en lo actualmente dispuesto sobre contratacion de servicios públicos, algunas condiciones que se opongán en cierto modo á que esa fábrica pueda desembarazadamente tomar parte en las subastas para el suministro de hierros y aceros destinados al consumo en nuestros Arsenales? Cuáles son estas condiciones?</p>	<p>Manifiesta que las pruebas son muy fuertes y severas. Si no pueden modificarse, por exigirlo así las obras á que los hierros se destinan, debieran hacerse dichas pruebas en la fábrica á medida que se elaboran las distintas clases de material.</p> <p>Esta condicion ha retraido hasta hace poco á la Sociedad de presentarse á las subastas, porque los perjuicios que se originarian de no admitirse alguna partida de material, son muy considerables.</p> <p>Dice tambien, que con las condiciones actuales, los precios de los materiales que se suministran á la Marina tienen que ser elevados, siendo una verdadera temeridad el compromiso adquirido por parte de ella en Diciembre último.</p> <p>Y que convendria mucho á las fábricas nacionales que en los proyectos de construcciones se atuvieran los ingenieros, en cuanto fuese posible á las secciones de hierros que las mismas hacen.</p> <p>Respecto á las obligaciones y garantías para el cumplimiento del contrato, dice que es un gran perjuicio para el fabricante el que las distintas entregas comprendan hierros de la misma seccion. Cada entrega debia constar del mayor número de hierros de la misma clase para poder facilitarlos de una vez, opina que el fabricante debe quedar en libertad de entregar los hierros á medida que los vaya fabricando, sin atender al orden en que se piden en el pliego de condiciones de la subasta, y añade, que para esto no es preciso más que anticipar lo suficiente la época de cada subasta.</p> <p>Considera que es muy fuerte la penalidad del 4 por 100 sobre el valor de los hierros no entregados por cada dia de demora.</p> <p>Igualmente opina que es dura la obligacion de retirar de los arsenales en el plazo de tres dias los efectos que se desechen, y la facultad de la Administracion de poder venderlos.</p> <p>En todos casos, la penalidad del fabricante no debiera ser mayor que el impote de su fianza, pues de lo contrario podrá quedar arruinado á pocas faltas ó descuidos que cometa.</p> <p>El plazo de 20 dias para reponer una partida desechada es muy corto.</p>	<p>Nada se le ocurre objetar al pliego de condiciones, pero manifiestan que seria de buen efecto que el reconocimiento y pruebas de los hierros se hicieran en la fábrica en que se producen, siempre que se tratase de partidas importantes. Dice que así se efectúa en varios servicios en España y en el extranjero.</p>	<p>Considera excesivamente rigurosas algunas de las cláusulas de los contratos de suministros de materiales, lo cual puede impedir la concurrencia á los remates de los fabricantes, siendo casi indispensable valerse de intermediarios cuyos servicios es necesario remunerar, lo cual, así como la prevision de los perjuicios que pueden resultar á los proveedores por las multas de que están amenazados, motiva el que los pocos que concurren recarguen bastante los precios de fábrica para subsanarse de todos. Cree además que podrían llenarse igualmente los justos deseos de la Marina respecto á la calidad y buen laminado de los productos, haciendo las pruebas en las mismas fábricas en presencia de las personas técnicas designadas al efecto.</p> <p>Así habria más seguridad para el fabricante de que lo que hace está bien hecho, y no se expone á ver desechadas importantes remesas de sus productos elaborados que por sus especiales dimensiones no tienen empleo en otra parte.</p> <p>Considera excesivamente rigurosa la medida de imponer una multa del 4 por 100 por dia ó del total del valor, si se retrasa 25 dias alguna entrega, máxime cuando ésta es pedida en reemplazo de lo que se desecha, puesto que en en este caso solo se concede un plazo de 20 dias, insuficiente para elaborar clases especiales y hacerlas llegar á su destino.</p>	<p>No contesta á esta pregunta.</p>	<p>Las disposiciones de la Marina impiden que esta fábrica tome desembarazadamente parte en las subastas de hierro, por incluirse en los lotes simultáneamente hierros, planchas y acero.</p>
<p><b>Pregunta 12.</b></p> <p>¿Podrá esa fábrica elaborar planchas de blindaje si conviniese al Estado adquirir las?</p>	<p>No piensa hacer ahora planchas de blindaje, y no gastaria el gran capital que para ello se requiere, sin celebrar antes un contrato con el Gobierno por un determinado número de años y cierta cantidad de planchas de blindaje.</p>	<p>No fabrica blindajes pero no tendria inconveniente en hacerlos de grandes espesores si se subastasen y adquiriesen grandes partidas á suministrar en un plazo de 2 á 8 años.</p>	<p>En la actualidad no toma sus disposiciones para poder hacer planchas de blindaje de mucho espesor, pero si llegase el dia en que tuviesen la seguridad de que el capital que invirtiese en ello fuese utilizado y remunerado, no se apartaria dedar esta satisfaccion á la Marina nacional.</p>	<p>No contesta á estas preguntas.</p>	<p>No fabrica planchas de hierro ni acero ni ménos puede hacer blindajes.</p>
<p><b>Pregunta 13.</b></p> <p>¿Qué clase y hasta qué espesor podrá producir en un plazo de 3 á 6 años?</p>				<p>Madrid 15 de Febrero de 1885.—BENITO DE ALZOLA.</p>	







## CONSIDERACIONES

RELATIVAS Á LAS RESPUESTAS DADAS AL INTERROGATORIO  
DIRIGIDO Á LOS FABRICANTES DE HIERROS Y ACEROS.

No es esta la vez primera que se ha hecho un llamamiento á la industria nacional.

En 17 de Abril de 1880 se publicó en la *Gaceta oficial* una circular, en la que se decía que conviniendo tener conocimiento de las condiciones que reunian las planchas de hierro laminado y hierros de ángulo de fabricacion nacional, así en lo concerniente á su resistencia y perfeccion de mano de obra, como los precios á que pudieran facilitarse, y siendo el deseo del Gobierno que estos productos de la industria del país hallasen cabida en las aplicaciones de nuestra Marina de guerra sosteniendo la competencia en cuanto á la bondad con los similares ingleses y franceses, se hacía un llamamiento á los fabricantes españoles para que éstos presentasen en los arsenales planchas y hierro de ángulo, á fin de someterlos á las pruebas reglamentarias.

En 15 de Junio siguiente se amplió indefinidamente el plazo fijado para presentacion de materiales, y no obstante fué muy reducido el número de fabricantes que se prestó á deferir á los deseos del Gobierno, respondiendo tan solo al llamamiento la «Fábrica de Mieres» de Asturias (sociedad anónima), «La Felguera», de los Sres. Duro y Compañía de la misma provincia, los Hijos de D. M. Heredia de Málaga, y los Sres. Portilla White y Compañía, de Sevilla.

Pero no fueron infructuosos los resultados de la circular.



Las pruebas de los hierros de "Mieres" y de "La Felguera" verificadas en el Ferrol, respondieron satisfactoriamente á las condiciones exigidas. Los remitidos á Cartagena por los Sres. Heredia atestiguaron su bondad, si bien no llenaron cumplidamente las condiciones reglamentarias, y se vió que eran susceptibles de mejorarse algo en su fabricacion y en cuanto á los que presentaron los Sres. Portilla, en la Carraca, los resultados fueron bastante aceptables; pero siendo la base de la fabricacion en las planchas y barras elaboradas por esta casa el hierro viejo ó excluido, no pueden en general inspirar la confianza que las que salen de fábricas que trasforman el lingote de primera fusion, ya porque lo obtengan directamente en sus altos hornos, ya porque lo adquieran en otras acreditadas. La bondad de los primeros dependerá del hierro de retal que encuentran en el comercio, siendo éste de distintas procedencias, y no abundando generalmente el que se recomienda por su buena calidad, es de temer que los hierros laminados que se obtengan con su empleo, carezcan de la homogeneidad que los otros ofrecen, circunstancia importantísima en las planchas y barras que se destinan á la construccion de buques y calderas, cuya resistencia y duracion serán tanto menores cuanto más imperfecta y ménos homogénea sea la contextura del hierro.

Ofrecen, pues, más garantías los hierros procedentes de las fábricas que trasforman el mineral ó el lingote de primera fusion en hierro dulce, pues en ella la fabricacion es siempre uniforme, y con el mineral ó lingote el mismo combustible y empleando los mismos procedimientos de fabricacion, los productos con corta diferencia han de resultar de la misma calidad.

Lo que decimos de la fábrica de los Sres. Portilla, lo hacemos extensivo á la denominada "Material de ferro-carri-les" á la que se ha dirigido tambien el interrogatorio, no obstante que de las respuestas de esta última se desprende que emplea el lingote de Bilbao para obtener sus hierros laminados; pero debe suponerse que lo más frecuente será que hagan uso del hierro viejo que encuentren en el mercado.



De todas suertes, y sin rechazar en absoluto los hierros laminados de estas casas, pues está en lo posible que en ocasiones dadas y empleando un retal escogido, tal como el procedente de recortes ó residuos de hierros buenos, los fabriquen superiores, no cabe duda que para su recibo en los arsenales se requieren pruebas minuciosas y repetidas, á fin de cerciorarse de su bondad.

Antes de pasar adelante, debe ocuparse el que suscribe de un punto importante, cual es el relativo á la fabricacion del lingote, que pasan por alto en sus respuestas los fabricantes, sin hacer mencion siquiera de las distintas clases que producen y que pudieran ser de gran consumo en los arsenales; pero aparte del interés que pueda tener esto para la Marina, la produccion en gran escala del lingote de excelente calidad, tal como lo dan hoy las nuevas fábricas de Bilbao, siendo éste la base de la fabricacion tanto del hierro como del acero, tiene gran importancia para la industria siderúrgica del país, y séanos permitido hacer algunas consideraciones relativas á este asunto.

Los lingotes de hierro que se consumen en los arsenales son sólo los apropiados al moldeo ó segunda fusion y se importan generalmente del Reino Unido. Se reciben de dos clases, y proceden los unos del Sur de Gales, siendo la marca preferida la de *Blaenavon* de Newport. Esta importante fábrica, que cuenta con nueve altos hornos, beneficia en ellos hematites; es la única del principado de Gales que emplea el aire frio, y produce lingotes de muy buena calidad. Tambien se usan en los arsenales los de algunas otras fábricas de la misma localidad, pero que trabajan con aire caliente, tales como la *Rhymney*, que beneficia tambien hematites.

Los lingotes de la otra clase proceden de Escocia; la marca *Gartsherrie* de la fábrica de *Coatbridge* es la que tiene más aceptacion. Tambien es muy estimada la *Calder* de Glasgow y las *Langloan*, *Coltness* y *Glengarnock*. Sabido es que se produce lingote más ó menos duro, más ó menos quebradizo y de la naturaleza de la fractura, esto es, del grano más ó menos fino, de su color más ó menos gris y de su mayor lustre depende principalmente la clasificacion adoptada



en el comercio de *fundicion gris, moteada y blanca ó especular*. Estas variedades se subdividen en otras que designan los fabricantes con números desde el 1 hasta el 7. Los cuatro primeros, ó sean los números 1, 2, 3 y 4, se llaman en Inglaterra *foundry pigs*, y aquí lingotes de moldeo, y son los destinados á los talleres de segunda fusion; á los 5, 6 y 7, llaman los ingleses *forgepigs* y nosotros de afino, y son los destinados para obtener el hierro dulce ó laminado. El número 1 tiene el color gris más oscuro, es blando y su fractura de grano grueso. En los números 2, 3 y 4, el color va siendo más gradualmente más blanquecino, pero ménos lustroso y abrigantado en su fractura y va presentando grano cada vez más fino. Los números 5 y 6 se llaman lingotes grises de afino, para distinguirlos del número 7, que se designa con el nombre de blanco de afino, cuya textura presenta un color blanquecino como la plata. Los números 5 y 6 tienen generalmente la apariencia de una mezcla de fundicion gris y blanca, son duros, y su fractura resulta muy abrigantada, y por fin, la fundicion especular ó *speigleisen* de fractura cristalina.

En los distritos en que se funden hematites para obtener lingote aplicable á la fabricacion del acero Bessemer, hay otras dos clases que se llaman respectivamente lingote número 1 y número 2 para Bessemer, los cuales por la ausencia del fósforo y del azufre son las clases que mejor se prestan á la fabricacion de esta clase de acero y alcanzan precios más altos en el mercado.

En Inglaterra hay gran variedad de lingotes de moldeo, pero el preferido generalmente en los arsenales ingleses y principales factorías de aquel país para fundir piezas de maquinaria es el escocés, que es muy uniforme y resistente y se adapta perfectamente á las distintas clases de mezcla con lingotes de otras procedencias y con el hierro fundido viejo.

El usado generalmente para este objeto es el número 3 á causa de su fluidez, su grano fino y compacto y su resistencia.

El lingote de hematites de Cumberland no sirve por sí solo para este objeto, pero mezclado en pequeñas propor-



ciones al escocés se obtienen fundiciones muy duras.

Las piezas fundidas de máquinas, según el objeto á que se destinan, las temperaturas á que tienen que estar sujetas, las presiones ó los choques que deben sufrir, los rozamientos que tengan que experimentar, etc., se hacen de distintas mezclas. Así, por ejemplo, para los cilindros se emplea generalmente en el Reino Unido, por terceras partes la fundición vieja, el lingote escocés número 3 y el Blaenavon; pero para las camisas y espejos de los cilindros que deben estar sometidos á grandes rozamientos, se requiere que tengan superficies duras y grano compacto y se aumenta la proporción del hierro viejo ó del Blaenavon, y si se quieren superficies más duras, se añade algún lingote de hematites del número 4, de fundición blanca y á veces hasta recortaduras de planchas de acero, etc., según la menor ó mayor dureza que se quiera conseguir.

Muy conveniente fuera que en los talleres de fundición de nuestros arsenales tuviera cabida el lingote de moldeo de fabricación nacional, y mucho más que se llegara á hacer uso exclusivamente de él. Se produce de distintas clases, tanto en Vizcaya como en Asturias, según hemos tenido ocasión de hacerlo notar, y debe experimentarse en los arsenales el de ambas procedencias mezclado en proporciones convenientes.

En toda Europa, pero muy especialmente en Inglaterra, así como en los Estados-Unidos de América, ha habido en los últimos años una gran crisis en el mercado de hierros y aceros, debida principalmente al exceso de producción. Del desequilibrio entre la producción y el consumo ha provenido la baja constante que han experimentado en el extranjero el lingote y hierros laminados de todas clases en los años 83 y 84, cuya baja continúa todavía. Los elementos de producción son cada día más considerables. Las dimensiones de los altos hornos han ido creciendo en el último medio siglo, la altura que no excedía de 12 metros se ha duplicado y la capacidad interior ha aumentado de 140 metros cúbicos hasta 570. El alto horno de 12 metros de altura que se construía años atrás, daba un rendimiento semanal de 70 tone-



ladas, y la producción de algunos que hoy se construyen ha llegado hasta 570.

Además, la demanda á países eminentemente industriales como Inglaterra, no puede ser tan activa á causa de que la fabricación de hierros y aceros va tomando bastante desarrollo en otras naciones que propenden á bastarse á sí mismas en el importante ramo de la industria siderúrgica.

A continuación podrán verse los promedios anuales de las cotizaciones del lingote núm. 3 de Cleveland de los últimos 16 años.

Años.	Che- lines.	Peni- ques.	Años.	Che- lines.	Peni- ques.
1869.....	45	9 1/2	1877.....	42	1 1/2
1870.....	50	3	1878.....	42	3
1871.....	49	8	1879.....	41	0
1872.....	97	1	1880.....	50	6
1873.....	109	2	1881.....	39	2
1874.....	70	11 1/2	1882.....	43	5
1875.....	54	6 1/2	1883.....	39	5
1876.....	47	10 1/2	1884.....	36	8

La exportación del Reino Unido en el año próximo pasado, según la estadística de aquel país, fué de 1.589.074 toneladas; á España vinieron 36.716.

Según los datos oficiales de nuestras aduanas en el año 83, las importaciones en hierro colado fueron las siguientes:

En lingotes y hierro viejo.....	39.466 toneladas.	
En tubos de todas clases.....	17.022	—
En manufacturas ordinarias....	4.690	—
Y en manufacturas finas.....	902	—

El 95 por ciento del lingote que se importa en España



procede de Inglaterra, siendo la mayor parte de inferior calidad destinada á la cementacion del cobre. En Huelva se importaron para este objeto el mencionado año 27.079 toneladas.

La exportacion de nuestro lingote al extranjero fué en dicho año 83 de 30.131 toneladas, siendo Francia y Holanda (principalmente para Alemania este último) los dos puntos de destino más importantes, á donde fueron respectivamente 13.278 y 13.017 toneladas, siguiendo luégo Bélgica con 3.002, Italia con 736 é Inglaterra con 97.

La importacion de lingote extranjero, si no desaparece por completo como es lógico suponer, disminuirá por lo ménos á medida que las grandes fábricas de que nos ocupamos compitan en calidad y en precios con las del Sur de Gales y las de Escocia en las clases destinadas al moldeo, ó sea á los talleres de fundicion que se importan en España para las factorías de máquinas, y en cuanto á las que vienen de calidad muy inferior para el precipitado del cobre de las piritas, no vacilamos en afirmar que serán reemplazadas por otras del país en un breve plazo. Bilbao se encuentra en condiciones ventajosísimas para la produccion del lingote á bajo precio, á causa de lo barata que es la explotacion de las minas y el acarreo hasta las orillas del Nervion, pues apenas pasa de 4 pesetas por tonelada el costo del arranque del excelente mineral de hematites y su transporte á las fábricas. (1) En los altos hornos que hoy se están construyendo, se espera que el consumo de cok por tonelada de lingote producido, no exceda de 900 kilogramos, el fundente abunda tambien en las inmediaciones de las fábricas, los jornales son baratos, y como para esa tonelada de lingote hay que meter en el alto horno 2 ó 2  $\frac{1}{4}$  de mineral, resulta que se encuentra en condiciones mucho más favorables que las fábricas del extranjero que exportan la mena de Bilbao en cantidades considerables, pues para cada tonelada de lingote producido

---

(1) El arranque del campanil cuesta de 1,00 á 1,25 pesetas, el del rubio de 2,50, y en cuanto al transporte por ferro-carril, á las fábricas ó á la ría, varia de 2 á 4 pesetas.



nosotros tenemos que importar una tonelada escasa de cok, y donde cuentan con el combustible para producir la misma tonelada de lingote, tienen que llevar de Bilbao 2 ó 2  $\frac{1}{4}$  de mineral.

Bilbao tiene condiciones excepcionales para el establecimiento de grandes industrias de hierro y acero en aquella localidad. Hombres de gran autoridad en la materia se han ocupado en el extranjero de este asunto. El Ingeniero Mr. Hill en el *Instituto del hierro y el acero de Lóndres*, y el químico Mr. Jenkins en la *Sociedad filosófica de Glasgow*, especialmente este último, han demostrado la ventaja de la fabricacion del hierro en Bilbao, en vez de exportar el mineral como hoy se hace.

El mineral vizcaino se lleva hoy á distintos puntos de Inglaterra, hasta el distrito de Cumberland, en el que si bien abunda el de la misma clase, sale más barato el de Vizcaya puesto allí, que el explotado en la misma localidad.

Se ha llamado al distrito de Cumberland la cuna del lingote de hematites. Allí es donde obtuvo Bessemer aquellas muestras de lingote puro, libre de fósforo, etc., que le permitieron llevar á cabo sus experimentos, que dieron al mundo el acero Bessemer é hicieron célebre el nombre del inventor.

Cuando Bessemer llevaba á cabo sus investigaciones para producir el acero y Siemens, trabajaba con constancia para obtener el procedimiento que, coronado de éxito, vá asociado á su nombre, la gran masa de mineral arrancada de los ricos depósitos de los distritos de Whitehaven y Furness se exportaba á los otros distritos siderúrgicos, principalmente Escocia, el Sur de Gales y Middlesbrough, donde se le empleaba para beneficiar los minerales pobres de estas localidades mezclándolo con los mismos.

La creciente demanda del lingote de hematites como consecuencia del éxito y desarrollo de los procedimientos de Bessemer y Siemens, llamó la atención de los capitalistas, y Cumberland fué el distrito escogido para el establecimiento de muchas fábricas destinadas á beneficiar los ricos depósitos ya mencionados. De aquí el que cuando aumentó la de-



manda de mineral para las fábricas de la localidad no hubiese sobrante para la exportacion á otros distritos, y en el dia, con ligeras excepciones, la gran masa de hematites tanto de Furness como de Whitehaven, se benefician en estos puntos, y en épocas de gran animacion en el mercado sucede que la demanda es algo superior á la produccion. Debemos hacer notar que, como se lleva indicado, en la actualidad se exportan á Cumberland minerales de España; esto es debido sin embargo, más á cuestion de precio que á la escasez de mineral semejante en los yacimientos de aquel distrito metalúrgico.

La necesidad del acero como material para las construcciones navales, etc., fué causa del establecimiento de las fábricas de Newton, Blochairn, Parkhead, Messend y Dalziell, é inmediatamente se fijó la atencion de los fabricantes escoceses en la produccion del lingote de hematites.

En Middlesbrough, el exceso en la produccion del hierro comun, unido al abatimiento del mercado, fué la causa de que se aglomerasen las existencias, lo que condujo á la trasformacion de algunos de sus altos hornos en otros para obtener lingote de hematites.

En el sur de Gales la necesidad de sustituir el mineral de Cumberland fué mayor que en Escocia y Middlesbrough. El agotamiento de muchas de sus minas de hierro creó la necesidad absoluta de proporcionarse mineral de alguna parte, y por este tiempo se fijó la atencion de los fabricantes de hierro en los ricos depósitos de hematites del distrito de Bilbao.

Hé aquí cómo se expresaba el célebre químico Mr. James G. Jenkins en una memoria presentada á la *Sociedad Filosófica* de Glasgow en 18 de Diciembre de 1882, demostrando las ventajosas condiciones de Bilbao respecto á Inglaterra para la produccion del lingote.

”En Cumberland se requieren 36 quintales de mineral para producir una tonelada de lingote.

”Tomando para precios de la mena á pié de fábrica 15 chelines, 6 peniques, tendremos:



36 quintales á 15 chelines 6 peniques por tonelada.....	27 10
En Bilbao, 2 toneladas de mineral á 7 chelines 3 peniques tonelada.....	14 6
	13 4

»Lo que da una diferencia de 13 chelines 4 peniques, ó sean 16,66 pesetas en favor del lingote producido en Vizcaya por lo que se refiere al mineral cuya diferencia permanece sensiblemente la misma, teniendo en cuenta los demás elementos necesarios para la producción de esa tonelada de lingote.

«El mejor cok de Durham embarcado en el Tyme ó Tees puede ponerse en Bilbao con un flete poco mayor que el del transporte en ferro-carril del mismo cok dentro del distrito de Cumberland, y el pequeño aumento de flete queda más que compensado por emplearse ménos cantidad por tonelada de lingote producido, debido á que los minerales vizcainos se reducen más fácilmente en el alto horno. La castina es abundante y barata y lo mismo sucede con la mano de obra, al mismo tiempo que la falta de otras industrias en España no da lugar á las dificultades con que tienen que luchar los fabricantes ingleses por las exigencias de los operarios. Los fletes del lingote á los puertos del continente no son mayores que desde Inglaterra, y tiene al mismo tiempo para el consumo de España una protección de derechos arancelarios de unos 20 chelines por tonelada, lo que proporciona á los fabricantes españoles los medios de realizar una gran ganancia. Si se toma para ejemplo el lingote de hierro de Middlesbrough que es el más barato, por cuya razón lo compran las compañías de minas de cobre del Sur de España para precipitar el cobre de las pirritas, el cual cuesta 42  $\frac{1}{2}$  chelines por tonelada, añadiendo 10 de flete y 20 de derechos sale á 72  $\frac{1}{2}$  chelines, ¡cuán diferente del que alcanza el lingote producido en el país cuyo costo no excede de 42  $\frac{1}{2}$  chelines, y que con la adición del flete de 7  $\frac{1}{2}$  al Sur de España sale á 50 chelines, en vez de



»los 72  $\frac{1}{2}$ , ó sea una diferencia de 22  $\frac{1}{2}$  chelines (27,30 pesetas) en favor del lingote de producción española!»

No estará de más, en corroboración de cuanto expone el ilustre químico, que demos á continuación la cotización del mineral de hematites, tanto en Vizcaya como en Cumberland, para que se vea la gran ventaja en los precios en favor de la provincia citada.

Respecto á fletes del condado de Durham á Bilbao están como se verá en otro lugar, de 6 á 6  $\frac{1}{2}$  chelines.

Los derechos arancelarios son efectivamente de 20 chelines ó sean 25 pesetas para las naciones no convenidas como Inglaterra, y no dudamos que en breve podrá venderse el lingote vizcaíno á 42  $\frac{1}{2}$  chelines ó sean 53 pesetas como lo indica Mr. Jenkins.

*Precios del mineral á bordo en Bilbao desde 1872 á 1884.*

AÑO	PRECIO POR TONELADA		
	Máximo	Minimo	Promedio del año
	Ch. p.	Ch. p.	Ch. p.
1872.....	10.. 0	6.. 2	6.. 7
1873.....	12.. 0	7.. 1	9.. 0
1876.....	10.. 0	6.. 3	8.. 0
1877.....	8.. 0	6.. 3	6.. 10
1878.....	7. 11	6.. 2	7.. 0
1879 .....	6.. 6	5.. 9	6.. 0
1880.....	15.. 0	6.. 9	9.. 0
1881.....	9.. 7	6.. 0	7.. 0
1882.....	8.. 0	6.. 9	7.. 0
1883.....	7.. 6	6.. 6	7.. 0
1884.....	7.. 0	5.. 9	6.. 3



*Precios del mineral de hematites en el distrito de Cumberland desde 1870 á 1884.*

AÑO	PRECIO POR TONELADA		
	Máximo	Minimo	Promedio del año
	Ch. p.	Ch. p.	Ch. p.
1870 .....	12.. 6	11.. 9	12.. 1
1871 .....	25.. 6	11.. 6	18.. 6
1872 .....	27.. 6	25.. 6	26.. 6
1873 .....	35.. 0	25.. 6	30.. 3
1874 .....	27.. 0	12.. 6	19.. 9
1875 .....	14.. 6	12.. 6	13.. 6
1876 .....	14.. 6	12.. 6	13.. 6
1877 .....	12.. 6	11.. 6	12.. 0
1878 .....	12.. 6	11.. 6	12.. 0
1879 .....	27.. 0	8.. 6	17.. 9
1880 .....	35.. 0	12.. 0	23.. 6
1881 .....	17 . 0	11.. 0	14.. 0
1882 .....	17.. 6	12.. 0	14.. 9
1883 .....	15.. 0	10.. 0	12.. 6
1884 .....	13.. 6	9.. 0	11.. 9

Continúa el Sr. Jenkins en su ya mencionada memoria encareciendo otras ventajas que tendría para los ingleses el establecimiento de fábricas de hierro en el Norte de España, y dice despues.

“Podrá preguntarse, ¿qué efecto produciria el éxito del procedimiento Thomas Gilchrist en los depósitos de mineral de Bilbao, ó en la produccion del lingote en aquel distrito? No me cabe la menor duda de que no originaria el menor cambio ni en sentido favorable ni adverso; en este último sentido seguramente que no: supongamos, y esto no es más que una suposicion, la posibilidad de producir buen acero para todas las aplicaciones, *no sólo para carriles sino para construcciones navales, etc., etc.*, del lingote básico, así como el de hematites, los fabricantes de hierro de Cumberland hallarian, en mi entender, algun alivio en la rebaja de los impuestos sobre el mineral en la baja de las tari-



“fas de ferro-carriles y en el desarrollo de la explotacion de  
“las minas de carbon de la localidad.

“La consecuencia de esto sería una gran disminucion en  
“el consumo del cok de Durham en Cumberland, que bene-  
“ficiaria á los fabricantes de hierro españoles. El éxito del  
“procedimiento Thomas Gilchrist implica además menor  
“consumo de minerales de hematites y la disminucion en  
“el consumo de un artículo y el aumento al propio tiempo  
“en la potencia productora, lleva consigo necesariamente un  
“descenso en el precio. Los minerales vizcainos experimen-  
“tarian, pues, una baja, y este es un argumento más para la  
“fabricacion del lingote en esta localidad. El éxito del pro-  
“cedimiento de Thomas Gilchrist no puede considerarse, sin  
“embargo, como definitivo. Llevando consigo un aumento  
“en el costo de instalacion y un incremento en los gastos de  
“la conversion del lingote básico en acero, soy de parecer  
“que los que pueden producir el lingote de hematites á los  
“precios que he indicado *son los que llevan la ventaja en la*  
“*acentuada lucha que se ha entablado en las diversas industrias*  
“*de la fabricacion del hierro y del acero.*”

Los perfeccionamientos modernos introducidos en los altos hornos, tales como el aumento en sus dimensiones, la aplicacion del principio regenerativo de Siemens para elevar el aire á la temperatura de 750° c., hecha por Cowper y Whitwel, el aprovechamiento de los gases para la produccion del vapor, las mejoras en las máquinas soplantes, todo se traduce en disminucion del consumo de combustible y favorece á localidades como Vizcaya, que teniendo abundantes criaderos de minerales de hierro excelente, carecen de carbones.

De altos hornos á la moderna en actividad sólo existen hoy en Bilbao los de la fábrica de San Francisco, propiedad del marqués de Mudela, y en ella se vende el lingote de 65 á 70 pesetas tonelada; pero así que se enciendan los que hay en construccion en las otras dos grandes fábricas de la localidad, es probable que bajen todavía los precios y que pueda venderse de 50 á 55 pesetas.

Para formarnos una idea de la importancia que puede



tener en Bilbao la fabricacion del lingote, así como la de las demás industrias que de él se derivan, no estará de más que consignemos las cotizaciones oficiales últimas que conocemos del lingote en las principales naciones de Europa.

*Los precios medios de la tonelada inglesa de lingote en las fábricas del Reino Unido, en cada uno de los meses del año 1884, son los siguientes en chelines y peniques:*

	Cleveland. N.º 3. l. à b. Ters.		Norte de Stafford- shire. Mine n.º 1.		Sur de Stafford- shire. Mine n.º 2.		Costa del Oeste Bessemer. N.º 1.		Lingote escocés.	
	Chs.	Ps.	Chs.	Ps.	Chs.	Ps.	Chs.	Ps.	Chs.	Ps.
Enero.....	36..	6	54..	3	65..	0	47..	6	43..	5
Febrero.....	36..	10	53..	9	65..	0	48..	9	42..	8
Marzo.....	37..	2	53..	9	65..	0	48..	0	42..	6
Abril.....	37..	0	53..	3	65..	0	47..	6	42..	3
Mayo.....	36..	9	53..	9	65..	0	47..	3	41..	6
Junio.....	37..	0	53..	9	65..	0	46..	5	41..	3
Julio.....	37..	0	53..	9	62..	0	46..	4	41..	4
Agosto.....	36..	6	53..	9	61..	3	46..	0	41..	6
Setiembre.....	36..	5	53..	9	61..	3	45..	6	41..	7
Octubre.....	36..	5	53..	9	61..	3	45..	0	41..	11
Noviembre.....	36..	3	53..	9	61..	3	45..	4	43..	5
Diciembre.....	36..	0	53..	9	61..	3	45..	6	42..	6
Cotizacion ma- yor del año..	37..	3	60..	0	67..	6	49..	6	43..	5
Cotizacion me- nor.....	35..	6	47..	6	60..	0	44..	3	41..	3
Promedio del año.....	36..	8	53..	9	63..	2	46..	10	42..	2



*Las cotizaciones oficiales de lingotes belgas, en los doce meses del año 1884, son las siguientes:*

1884	LINGOTE DE AFINO COMUN.		LINGOTE DE MOLDEO SUPERIOR CALIDAD.	
	Luxemburgo.	Charleroi.	Luxemburgo.	Charleroi.
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.
Enero 1.º.....	46	47,50	55	67,50
Febrero 1.º.....	46	47,50	53	67,50
Marzo 1.º.....	44	47,50	53	67,50
Abril 1.º.....	44	47,50	53	67,50
Mayo 1.º.....	44	47,00	53	67,50
Junio 1.º.....	44	46,00	53	67,50
Julio 1.º.....	45	46,00	53	67,50
Agosto 1.º.....	44	45,00	53	67,50
Setiembre 1.º.....	44	45,00	53	67,50
Octubre 1.º.....	44	45,00	53	67,50
Noviembre 1.º.....	44	45,00	53	67,50
Diciembre 1.º.....	44	44,00	50	67,50
Promedios.....	44,41	44,08	52,91	67,50

*Los precios de la tonelada métrica de lingote de las distintas clases en Alemania, en marcos, en 1.º de Enero de 1883 y 1.º de Enero de 1884, segun un documento oficial, son los siguientes:*

	1.º Enero 1883.	1.º Enero 1884	
	Marcos.	Marcos.	
Lingote de afino..	Rin-Westphalia blanco....	62	52
	— — ordinario.	56	47
	Silesia .....	54,5 á 56	56
	Luxemburgo-Lothringen..	45,6	36,5
	Nassau especial.....	60 á 62	51 á 53
Nassau lingote al carbon vegetal.....	80 á 82	70 á 74	
Siegen-Nassau spiegeleisen.....	69	60	
Lingote demoldeo.	Rin-Westphalia núm. 1...	75	69
	— — núm. 2...	71	64
	— — núm. 3...	66	55
	Silesia núm. 1.....	72	67
	— núm. 2.....	65	61
Lingote para el Bessemer Rin-Westphalia....	63	55,5	
— para el Thomas Gilchrist.....	50	40	



En las cotizaciones que llevamos consignadas se verá la baja que ha tenido en Alemania el lingote en el año 1883, así como en los demás países.

Los últimos datos estadísticos oficiales que tenemos de Francia son los correspondientes á 1882, que se dieron á luz en Julio del año pasado (1884), y son los siguientes (1):

*El precio es el de la tonelada métrica en francos:*

	Promedio del año. — Francos.
Lingote de afino al cok.....	83,42
— — al carbon vegetal.....	142,14
— — mezclado.....	87,30
Ferro-manganeso.....	257,79
Lingote de moldeo al cok.....	81,96
— — al carbon vegetal.....	149,76
— — mezclado.....	98,49
Piezas fundidas de 1. <sup>a</sup> fusion al cok.....	172,02
— — — al carbon vegetal.....	197,78
— — — con combustible mezclado.	233,63

(1) Aunque no se ha publicado todavía la estadística oficial relativa al año 1883, tenemos ya algunos datos referentes á la misma.

En Francia han experimentado la misma baja que en las demás naciones todos los productos de la industria siderúrgica.

El precio medio del lingote de afino, en el mencionado año, ha sido de 77 francos, resultando una baja de más de 6 en tonelada; la baja en el lingote de moldeo ha sido de 12 francos, y de 26 en las piezas fundidas de primera fusion.



*Los precios medios oficiales del lingote de afino y de moldeo, en los seis distritos siderúrgicos de Austria, en los años 1882 y 1883, fueron los siguientes:*

Destinos.	Lingote de forja.		Lingote de moldeo	
	1882	1883	1882	1883
	Fl. Kr.	Fl. Kr.	Fl. Kr.	Fl. Kr.
Bohemia.....	4,60	4,53	5,43	6,17
Moravia.....	4,03	3,91	5,13	4,77
Silesia.... ..	5,41	4,86	8,51	9,10
Styria..... .	5,24	4,87	6,01	5,48
Carinthia.....	5,76	5,45	6,50	6,52
Galitzia . ....	6,48	5,42	10,82	10,12

*Cotizaciones del lingote del Reino Unido y del de fabricacion nacional en los Estados-Unidos de América, en las fechas que se expresan de 1884, en dollars por tonelada:*

CLASES.	Ene. 1.º	Abr. 1.º	Jul. 1.º	Oct. 1.º	Dic. 1.º
Lingote escocés.	Dolls.	Dolls.	Dolls.	Dolls.	Dolls.
Gartsherrie núm. 1.....	23,00	21,50	21,50	21,50	21,50
Glengarnoch núm. 1.....	21,50	22,00	21,50	21,50	21,50
Coltness... ..	22,50	22,00	22,00	22,50	22,50
Eglinton núm. 1.....	20,00	20,50	19,50	19,50	19,50
Lingote de hematites.....	21,00	20,00	20,00	19,00	19,00
— de Cleveland.....	19,50	19,50	19,50	19,50	19,50
— americano (básico) de moldeo ...	20,50	20,50	20,50	20,00	20,00
— — ordinario de afino.....	17,00	17,00	16,50	16,50	16,00

De cuanto llevamos expuesto, se desprende que el lingote de hematites de superior calidad se podrá producir en breve en Bilbao á más bajo precio que las clases similares en la mayor parte de las fábricas de Europa y de los Estados-Unidos de América.

Los elementos de produccion que se van acumulando en



la orilla izquierda del Nervion son muy considerables, pues sin contar con el tercer alto horno que tiene proyectado *La Vizcaya*, entre ésta y las otras dos fábricas de que nos hemos ocupado podrán dar, segun hemos dicho ya, de 700 á 800 toneladas de lingote en las 24 horas.

Pasemos ahora á ocuparnos de las respuestas de los fabricantes de hierro y acero de la industria nacional al interrogatorio que se les ha dirigido.

### Pregunta 1.<sup>a</sup>

*Dadas las condiciones facultativas que se remiten adjuntas, ¿cuáles son hoy en dimensiones y precios los hierros que para la construccion naval puede suministrar esa fábrica?*

Las respuestas de los fabricantes de Astúrias son satisfactorias, especialmente la de «La Felguera.» La adjudicacion que se hizo en Diciembre de 1883 del suministro de 1.200 toneladas de hierros laminados con destino á los cruceros en construccion no estando excluidas de la subasta las casas extranjeras, habla muy alto en favor de esta fábrica, cuyos productos, habiéndose probado repetidas veces en nuestros arsenales y empleado en los buques que de este metal se construyen, han respondido satisfactoriamente por su calidad y resistencia, siendo de sentir que á causa de los progresos de la metalurgia de los últimos años, la Marina de guerra no pueda seguir utilizándolos en gran escala por las muchas ventajas que, para las mismas aplicaciones, presentan los aceros dulces que hoy se elaboran.

La «Sociedad de altos hornos» de Bilbao no cuenta hoy con elementos para elaborar los hierros que se requieren en la construccion naval, pero los tendrá en breve.

La respuesta de la fábrica de Vera es muy vaga, y no da una idea clara de lo que en ella se produce, como no sea la chapa, que obtiene de lingote al carbon vegetal, y en cuanto á la de Barcelona, dice que no tira plancha, pero sí barras de todas clases.



### Pregunta 2.<sup>a</sup>

*¿Cuál es la máxima producción diaria de los hornos á que hace referencia la anterior pregunta, y con qué número y clase de altos hornos y de pudelar, martinets, trenes de laminadores y demás artefactos cuenta esa fábrica para obtener la expresada producción máxima?*

En esta respuesta se dá una idea de la importancia de la fabricación, figurando en primer término «La Felguera,» con una producción máxima diaria de hierros laminados de 60 toneladas.

La de Mieres con 50.

La de Bilbao con 47 (deducido proporcionalmente).

La de Barcelona con 40.

Y la de Vera con 10.

### Pregunta 3.<sup>a</sup>

*Dada la necesidad que para la construcción de buques modernos hay de emplear el acero preparado por los procedimientos de Bessemer y Siemens-Martin, ¿podrá esa fábrica suministrar á la Marina esta clase de materiales? ¿En qué cantidad máxima al año y en qué condiciones de dimensiones y precios?*

La contestación no puede ser más satisfactoria, pues si bien es cierto que las fábricas de Asturias no tienen en el día convertidores Bessemer, ni hay en ellas hornos de gas para el Siemens-Martin, ni sabemos que traten de establecerlos, en cambio la «Sociedad de altos hornos» de Bilbao está dando un desarrollo á su fábrica desconocido en este país con el fin de producir en gran escala el acero por los procedimientos modernos, y en Abril del corriente año (1885) ha debido empezar la fabricación de aceros laminados, calculando que, con los elementos que está reuniendo, el rendimiento anual podrá ser de 50.000 toneladas.

El justo crédito que de antiguo goza la fábrica que sirve de base á la constitución de la Sociedad, y las circunstancias



altamente favorables en que se encuentra por la bondad de los minerales tan apropiados al objeto, el bajo precio de éstos, así como el de la mano de obra y la baratura de los carbones ingleses, á causa de los retornos del mineral que en gran escala se exporta del puerto de Bilbao, hacen augurar un feliz resultado á la nueva industria que con tanta decision acomete, y la Marina debe estar á la mira del desenvolvimiento de esta fábrica y probar los materiales que elabore, con el fin de ver si llenan las condiciones especiales que para la construccion naval, para las calderas marinas, para las piezas movibles de las máquinas, y áun para las fijas se requieren, y utilizar si así le conviniera su importante concurso.

De suma importancia es el objeto que abarca esta pregunta, y de desear sería que la *Sociedad de altos hornos* pudiese suministrar los aceros que necesitase la Marina; pues si bien es cierto que los fabricantes de Asturias elaboran hierros apropiados á las construcciones navales, los *aceros dulces*, tal como hoy se fabrican, tienen grandes ventajas sobre aquéllos; es de desear que en breve sean los usados exclusivamente en los buques de guerra, y sensible sería que tuviésemos que recurrir nuevamente al extranjero en demanda de las primeras materias.

Ha existido siempre desde tiempo atrás una razon muy importante para el uso del acero en vez del hierro en las construcciones de todas clases, y especialmente en las navales, y es ésta la mayor tenacidad que tiene aquel metal.

La resistencia á la traccion del acero variaba entre 40 y 80 kilogramos por milímetro cuadrado, cuando la de los hierros de buena calidad estaba comprendida entre 26 y 35; de aquí el que á los materiales de acero aplicados á las construcciones podia dárseles dimensiones muy reducidas, lo que se traduciria en una disminucion de pesos, no obstante ser mayor que la del hierro en un 2 por 100 la densidad de este metal. Así es que se han construido buques años atrás con escantillones reducidos, respecto á los del hierro, en  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{3}$  y hasta  $\frac{1}{2}$ , disminuyendo los pesos de los cascos desde 30 hasta 50 por 100. El uso del metal de referencia en la cons-



truccion de buques es bien antiguo, pero hasta hace diez ó doce años no se ha producido el *acero dulce* aplicable á este objeto y que llene cumplidamente todas las condiciones de los mejores hierros. En Inglaterra se construian buques de acero, si bien de una clase muy distinta del que hoy se emplea, en 1859. En 1860 salieron del acreditado astillero de los Sres. Samuda, hermanos, de Lóndres, el *Jason*, *Samphire* y *Meaid of Kent*, contruidos totalmente de acero, los dos últimos destinados al paso del canal de la Mancha, que todavía siguen prestando allí servicio, si bien con máquinas y calderas nuevas. Por aquel tiempo se construyeron tambien para España, con destino al apostadero de Filipinas, cuatro cañoneros del mismo metal, de cuyos resultados se ha hablado con bastante variedad, y de los que sólo diremos que en su conservacion y entretenimiento no hubo todo el cuidado y esmero que fuera de desear. El empleo de dicho metal, aparte de las ventajas que hemos indicado, presentaba para su empleo en las construcciones navales graves inconvenientes: uno de ellos su costo, muy superior al del hierro, y el otro y más principal su falta de uniformidad, tanto en su resistencia á la traccion como en su maleabilidad y ductibilidad.

Planchas y barras de acero fabricadas por el mismo procedimiento y en circunstancias idénticas, al ser sometidas á las pruebas daban resultados completamente distintos, por el contrario de lo que acontecia con las de hierro; así es que en la tenacidad de las primeras habia que dejar un gran márgen, pues necesitándose que fuese de 56 kilògramos por milímetro cuadrado, se toleraba que éste pudiese llegar á 63. La manipulacion con materiales de acero requeria grandes cuidados al punzar, cortar, voltear, remachar, etc., lo que no sucedia con el hierro; y su propiedad de ser más duro y ménos correoso hacía que sometido á un choque ó un esfuerzo violento fuese ocasionado á la rotura, en condiciones en que los materiales de hierro sufrían sólo una deformacion, pero sin faltar, como acontecia con el acero. Así es que el uso de éste era muy limitado en las construcciones y en los buques, especialmente en los de guerra; no se usaba sino parcialmente



en su estructura interior, en las cuadernas, consolidaciones, etcétera, pero nunca en el forro interior.

Mucho se ha discutido la cuestión del acero, y mucho se ha trabajado para producirlo aplicable á las construcciones, pero hasta fecha muy reciente no se han alcanzado resultados completamente satisfactorios. En Francia primero, y en Inglaterra despues, empezó á usarse el *acero dulce*, casi exclusivamente en las construcciones navales, en sustitucion del hierro, empleando para el objeto tanto el Bessemer como el Siemens-Martin. Los lingotes de acero se caldean y martillan para formar tochos, que vuelven á recalentarse y se laminan despues en el tren de cilindros en forma de barras y planchas de las secciones y dimensiones que convenga. Tal como hoy se produce presenta muchas ventajas sobre el hierro; la tenacidad del que fabrica la acreditada casa Landove-Siemens es de 40 á 46,50 kilogramos por milímetro cuadrado, siendo mayor en un 25 por 100 á la del mejor hierro que se aplica á este objeto; es muy dúctil y maleable, no se temple aunque se le caldee al rojo cereza y se le sumerja en agua casi fria, se presta tan bien, si no mejor que el hierro, á todo el trabajo de los astilleros, y su precio no es muy grande, si se le compara con el de las clases de hierros empleados en la construccion de los buques. Bajo ningun punto de vista es inferior al hierro, y le es muy superior por muchos conceptos. A igualdad de condiciones de resistencia pueden reducirse los esfuerzos de los materiales en  $\frac{1}{3}$  ó  $\frac{1}{4}$ , y los cascos contruidos con dicho *acero dulce* pesan un 20 ó un 25 por 100 ménos que los de hierro de iguales condiciones, lo cual hace que resulte en aquéllos un exponente de carga mucho mayor. Todas las ventajas parecen, pues, estar del lado del acero para usarlo en las construcciones navales.

El Almirantazgo inglés exige que los que se reciben en los arsenales para el objeto indicado, aparte de otras condiciones, tengan una resistencia á la traccion, tanto en el sentido de las fibras como en el trasversal, de más de 26 toneladas por pulgada cuadrada (40,28 kilogramos por milímetro cuadrado), y de ménos de 30 toneladas por la unidad superficial dicha (46,48 kilogramos por milímetro cuadrado), y que



el alargamiento á la rotura sea de un 20 por 100 en tiras de 20 centímetros de longitud. Las condiciones reglamentarias de los aceros usados en la Marina francesa difieren algo de las inglesas, y más adelante podrán verse en todos sus detalles. Pero si grandes eran los inconvenientes que presentaba el acero para los cascos de los buques tal como se producía años atrás, mayor era el que ofrecía su empleo en las máquinas de vapor; mas vencidas todas las dificultades, hoy se hace uso de él en sustitucion tanto de las piezas de forja como de una parte de las fundidas, así como en las calderas. El acero empleado hoy dia en la construccion de calderas es tanto el Bessemer como el Siemens-Martin; en las marinas se emplea el último, pues es casi imposible obtener al Bessemer los aceros extradulces que para el caso se requieren.

Los materiales que entran en la composicion de una caldera se requiere que tengan tanto una gran ductilidad como resistencia á la traccion; y como los hierros de Lowmoor alcanzan grandes alargamientos á la rotura, que en algunos casos han llegado hasta el 18 por 100, tomando este dato como punto de partida, no se emplean aceros en la construccion de calderas de la Marina de guerra inglesa que no superen á aquéllos en las dos condiciones expresadas. Las planchas usadas en los cascos de las calderas de vapor tienen una resistencia á la rotura por traccion de 30 toneladas por pulgada cuadrada (46,48 kilogramos por milímetro cuadrado) y un alargamiento de 20 por 100.

Estas planchas, segun el ingeniero Mr. Seaton, de la Marina inglesa, son muy apropiadas para su empleo en los cascos de los generadores de vapor, pues reunen á una resistencia á la traccion mayor próximamente en un 50 por 100 á las planchas de hierro que se usan generalmente para este objeto, una ductilidad casi doble.

Para las partes internas de dichos generadores se requiere un metal más dulce, que resista bien el trabajo de forja y se adapte fácilmente á las formas pronunciadas que afectan algunas de sus partes.

Para este objeto se usan planchas de una resistencia á la traccion de 26 á 28 toneladas inglesas por pulgada cuadrada



(40,28 á 43,38 por milímetro cuadrado), y con un alargamiento límite de 25 por 100. Dichas planchas son superiores á las de Lowmoor que se aplican á este objeto, por lo que respecta á la resistencia, en un 20 por 100 y en un 40 por 100 en cuanto al alargamiento. El límite de elasticidad para estos aceros corresponde á unos 28 kilogramos y á 20 para los hierros de Yorkshire.

Las grandes piezas de forja, como ejes, barras de conexión, vástagos de émbolos, cojinetes, etc., se hacen ahora generalmente de acero forjado, con tochos obtenidos tanto por el procedimiento Bessemer, como por el Siemens-Martin. El acero es dulce, y aunque reúne propiedades muy semejantes á los laminados, no es tan uniforme en su composición, especialmente en las piezas grandes, pues pasando de 30 centímetros el diámetro, la acción del martillo ejerce muy poco efecto en el centro. Los ejes de acero Bessemer, cuyas dimensiones no son muy exageradas, tienen generalmente una resistencia á la tracción de 46,50 á 51 kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento de 12 por 100. Pero no es sólo el acero forjado el que se emplea hoy en las piezas de máquinas: muchas de las que se hacían antes de hierro forjado y aún de bronce son hoy de acero fundido, y este metal va reemplazando también en otras al hierro colado. Las piezas fundidas, sea cual fuere el metal, presentan el inconveniente de que pueden no salir sanas; pero las de acero fundido tienen la ventaja de que las oquedades y otros defectos se presentan en la proximidad de la superficie y pueden desaparecer al torno ó al cepillo, por el contrario de lo que acontece en las de hierro fundido, que están generalmente en el interior.

Hoy se va generalizando mucho el acero fundido para piezas importantes de máquinas, algunas movibles, tales como cigüeñales, barras de conexión, crucetas de vástagos, sectores, barras de excéntricas, palancas, hélices, núcleos para las mismas, y los Sres. W. Jessof é hijos, de Sheffield, han llegado á producir ejes hasta de 38 centímetros de diámetro, que han dado buen resultado. Las piezas fundidas comunes de acero tienen generalmente una tenacidad de



49,50 kilogramos y un alargamiento de 18 por 100, pero con una esmerada eleccion de las primeras materias y con el temple se consiguen piezas con alargamientos de 25 por 100, disminuyendo la tenacidad á 43 kilogramos.

En los últimos años se han generalizado tambien bastante en las construcciones navales las piezas fundidas de acero en sustitucion de las forjadas de hierro, tales como rodas, codastes, madres de timon, etc., para buques de un porte reducido. En la última Exposicion minera y metalúrgica de Lóndres presentó la mencionada fábrica de Sheffield una roda con destino á un buque en construccion en Barrow. Se exhibian tambien ejemplares cortados de la masa de fundicion doblados en frio casi en ángulo recto. Posteriormente han salido otras de la misma casa, una de 9<sup>m</sup>,75 de altura y 4<sup>m</sup>,42 de longitud en direccion de la quilla, siendo su seccion de 0<sup>m</sup>,22 por 0<sup>m</sup>,10.

Sigue usándose tambien en la Marina de guerra inglesa, así como en la construccion de piezas de máquinas de algunos trasatlánticos el acero flúido comprimido de Whitworth, pero su mucho costo, comparativamente al de los aceros Bessemer ó Siemens-Martin, hace que sus aplicaciones sean muy limitadas.

Antes de terminar estas consideraciones relativas al empleo del nuevo metal en las construcciones navales, no estará de más que nos ocupemos del estado en que se encuentra en Francia esta importante industria, haciendo notar las vicisitudes por que allí ha pasado. En esta nacion es donde llegaron á producirse ántes que en ninguna otra los aceros dulces, tanto en planchas como angulares, baos y barras de toda clase de secciones, reuniendo las cualidades de ductilidad, maleabilidad y homogeneidad necesarias para su empleo con una confianza completa en las construcciones navales, sin necesidad de recurrir á métodos demasiado delicados en el trabajo. Inglaterra siguió más tarde el ejemplo de los ingenieros franceses.

En 10 de Marzo de 1873 se firmó el contrato para el suministro al arsenal de Lorient de las planchas angulares y barras laminadas de acero necesarias para la construccion.



del acorazado de primera clase *Redoutable*, que está construido en su totalidad de acero, excepcion hecha solamente del forro exterior hasta la hilada baja del blindaje. Este servicio se adjudicó por mitad á las fábricas del Creusot y Terre-Noire. La quilla del *Redoutable* se puso en el mencionado año 73, y á éste siguieron el *Tonnerre*, *Tempête*, etc., construidos tambien de acero.

Inglaterra, como se lleva dicho, siguió el ejemplo de Francia, y á fines de 1875 contrató el Almirantazgo inglés con la *Landove Siemens Company* las planchas y angulares necesarios para la construccion de los cruceros de gran velocidad *Iris* y *Mercury*, cuyos materiales se obtuvieron por el procedimiento Siemens-Martin.

Más adelante, varias Compañías inglesas, tales como la *Bolton Steel Company*, la *Steel Company of Scotland*, la *Star Company*, la *Butterley Company*, etc., empezaron á producir aceros con destino á las construcciones navales, tanto por el procedimiento indicado como por el Bessemer; y en el dia, los ingenieros del Almirantazgo inglés, así como los del *Board of Trade*, el *Lloyd's Register* y el *Liverpool, Underwriter's Registry* los admiten para los usos indicados.

En Francia, así como en Inglaterra, se ha ido perfeccionando de tal modo el procedimiento de fabricacion del acero, que hoy se obtienen con seguridad productos uniformes que llenan todas las condiciones requeridas.

Las condiciones reglamentarias establecidas en la Marina francesa en 1876 para la clasificacion y pruebas de los aceros laminados, poco conocidas en España, están tan bien estudiadas y son tan completas, que creemos conveniente insertarlas íntegras aquí. En ellas podrán verse la manera de clasificar y las pruebas á que deben satisfacer las planchas y planchuelas ó tapa-juntas, tanto para las construcciones navales como para las calderas, así como tambien para los angulares, barras con nervio de  $\tau$ , de **I** y de **I** con nervio.

Si nos fijamos, por ejemplo, en las planchas de 6 á 20 milímetros de espesor, veremos que la resistencia de traccion á la rotura debia variar de 45 á 44 kilogramos por milíme-



tro cuadrado, siendo el alargamiento correspondiente de 20 por 100.

Los fabricantes procuraban tomar siempre un coeficiente de seguridad y se excedían algo de estos límites, pero obteniendo con tal uniformidad y precisión la clase de acero que se deseaba, que rara vez excedía de 48 á 49 kilogramos por milímetro cuadrado la resistencia á la rotura, y de 22 á 23 por 100 el alargamiento.

La Marina francesa ha modificado en algunos casos particulares las condiciones reglamentarias citadas, pues en los contratos para el suministro de las planchas y barras de figura, celebrados en 1883 con destino á los acorazados *Brennus* y *Charles Martel* y los torpederos *Condor*, *Epervier*, *Faucon* y *Vautour*, se establece que las condiciones serán las siguientes:

<i>Planchas.</i> —Resistencia á la rotura.....	40 kilogramos.
Alargamiento.....	24 por 100 al través.
<i>Barras de figura.</i> —Resistencia á la rotura....	38
Alargamiento.....	26 longitudinalmente.

Donde se ve que se reduce la resistencia, de 45 á 40 kilogramos, para alcanzar alargamientos de 24 por 100 en vez de 20.

A muchos ingenieros de la Marina francesa les pareció exagerada la disminucion de 5 kilogramos en la resistencia á la traccion, para ganar sólo 1 ó 2 por 100 en los alargamientos; pues hemos dicho ya que lo general era que en las pruebas los diesen de 22 á 23 por 100, y recientemente se han dictado (9 de Febrero de 1885) nuevas reglas para la clasificacion y pruebas de los aceros laminados, de las que podrá verse más adelante la parte que difiere de las reglas de 1876. En las planchas de 6 á 20 milímetros de espesor se verá que la tenacidad varía de 43 á 42 kilogramos por milímetro cuadrado, y los alargamientos correspondientes de 21 á 22 por 100, siendo de 24 por 100 sólo para las planchas de 20 á 30 milímetros de espesor. En las planchas para calderas, de 6 á 20 milímetros de grueso, la tenacidad es de 42 kilogramos y los alargamientos varían de 25 á 26 por 100.



La rápida oxidacion de los fondos en los buques construidos en su totalidad de acero en Francia en los primeros años del empleo de este material en sustitucion del hierro, tales como el *Epée* y el *Tromblon*, sin que hasta ahora se haya dado una explicacion satisfactoria de este hecho, fué causa de que volviese á emplearse la plancha de hierro en el forro exterior; pero habiendo mejorado notablemente en los últimos años la calidad del acero, casi todos los buques que están en grada y han sido construidos desde fines de 1882, tales como los acorazados *Formidable*, *Amiral Baudin*, etc., llevan tambien de este metal el forro exterior. Los ingenieros franceses opinan en general que las planchas de acero son atacadas por el agua del mar con tanta más energia y rapidez cuanto la calidad del mismo es ménos dulce y más resistente.

La valiosa propiedad de una uniformidad casi perfecta, no es peculiar á ningun procedimiento especial de fabricacion. En la Marina francesa no se da, como en Inglaterra, la preferencia al acero Siemens-Martin, admitiéndose indistintamente éste y el Bessemer, y no haciéndose mencion siquiera en los contratos del procedimiento por el que debe obtenerse dicho metal. Varios fabricantes franceses emplean simultáneamente ambos procedimientos, y si bien hay algunos que reservan los convertidores Bessemer para la produccion de aceros de calidad relativamente inferior, tales como los caniles, y emplean los hornos Siemens para obtener las calidades superiores, que despues de laminados en planchas y barras se destinan á la construccion de buques, otros, por el contrario, segun nos manifiesta uno de los más reputados ingenieros de la Marina francesa (1), obtienen los rails por el Siemens-Martin y producen los aceros de clase superior que elaboran para las construcciones navales por el procedimiento Bessemer. Algo exagerada nos parece esta asercion; pero sea de ello lo que quiera, es lo cierto que los aceros extradulces para calderas es casi imposible obtenerlos por este

---

(1) Mr. Berrier-Fontaine, en una Memoria leida en la *Institution of Naval Architects de Lóndres* en 1881.



medio, teniendo que recurrir para ello al Siemens-Martin.

Los aceros dulces presentan muchas ventajas sobre el hierro de la clase más superior, y tratado como es debido afectan curvaturas más pronunciadas, pero requieren cuidados especiales para el trabajo, tales, por ejemplo, como que el forjado de las piezas se termine antes que la temperatura baje del rojo naciente. El nuevo metal sufre también más ó ménos con los golpes violentos del martillo y las desgarraduras irregulares del cincél, de aquí las mejoras introducidas en las herramientas de los talleres para evitar estos efectos, así como para abreviar el trabajo de forja y asegurar su terminación antes que la temperatura descienda del límite peligroso, ó sea del rojo naciente.

Sabido es, en efecto, que el hierro, y muy particularmente el acero, están expuestos á la rotura al azul, es decir, á quebrarse al ser sometidos á un pequeño esfuerzo, cuando el metal enfriándose debajo del rojo naciente se recubre de una película azul de óxido de hierro. Esto ha conducido á la sustitución de los hornos comunes con los de gas, en los cuales las planchas y barras pueden elevarse á una temperatura más alta y uniforme, lo cual se traduce en una economía de tiempo y dinero, puesto que con ellos se reduce en muchos casos el número de caldas y proporcionan además mayores facilidades para el trabajo, á causa de que la mayor y más uniforme temperatura hace que alcancen mayor maleabilidad y ductilidad y cedan más fácilmente á todos los cambios de forma á que se les somete.

Es de gran interés que el caldeo de las piezas de acero se verifique con la mayor uniformidad posible; del propio modo conviene que al enfriarse al aire libre esté sobre una superficie sensiblemente homogénea, y que tenga en todos sus puntos la misma conductibilidad á fin de que el enfriamiento se verifique del modo más uniforme posible.

Con el objeto de poder trabajar el metal á la más alta temperatura posible, las maniobras de las piezas caldeadas se hacen en los arsenales franceses con cabrestantes hidráulicos, de suerte que la pieza pueda afectar rápidamente su forma definitiva, estando todavía al rojo, y cuando el calor



que aún conserva basta para recocerla muy eficazmente sin necesidad de darle una nueva calda.

Otra de las modificaciones importantes introducidas para el forjado de las piezas de acero de curvaturas pronunciadas, es la sustitucion de los martillos de pilon, que trabajan con choques violentos, por prensas hidráulicas, que ejercen su accion de un modo progresivo y continuo, las cuales se emplean tambien para obtener muchas piezas estampadas. Dichas prensas, verticales unas y otras horizontales, para satisfacer á todas las necesidades del trabajo, se emplean tambien para voltear en frio muchas piezas importantes de acero, como baos, cuadernas, palmejares, etc. Tambien se hace uso de punzones y tijeras hidráulicas: entre los primeros los hay de formas especiales, como los de Rennedy y otros, de diversos sistemas.

Conviene en general evitar al acero una fatiga inútil y esto condujo al abandono de los procedimientos de trabajo que desgarran los bordes dejando rebabas más ó ménos irregulares, empleando en las planchas y angulares el taladro en vez del punzon y para el corte hojas ó cuchillas rectas ó curvas, tan largas como sea posible.

En el trabajo manual se reemplazan tambien los machos y martillos de hierro por otros de madera, y en algunos casos de cobre que fatiga ménos al acero. Con el propio objeto se usan discos de gran diámetro en las plataformas para voltear las cuadernas.

Por lo que toca á las barras de figura de acero, que no pueden cortarse con la tijera, se emplean con éxito las sierras en frio circulares ó sin fin, y de un modo general las herramientas que practican el trabajo de una manera más limpia y más franca.

Los efectos del punzon son puramente locales y hoy ya no se emplea el taladro sino en piezas excepcionales.

Respecto á la diferencia de pesos de los cascos de acero y de hierro construidos con materiales de igual resistencia, haremos notar que los aceros que se han elaborado en Francia hasta fecha muy reciente daban generalmente por término medio una resistencia á la rotura de 48 kilogramos por



milímetro cuadrado y la de los hierros aplicados al mismo objeto no pasa de 36. El coeficiente de seguridad que se toma para el hierro es 6, de modo que las planchas y barras en un buque de hierro pueden estar sometidas con seguridad á cargas permanentes de 6 kilogramos por milímetro cuadrado, y tomando el mismo coeficiente para el acero, resulta que las piezas de este metal podían cargarse á 8 kilogramos por dicha unidad superficial, de donde se deduce que los espesores de las planchas y barras estarán en la relacion de 3 á 4, es decir, que el peso de un buque de dimensiones dadas si es de acero será menor en un 25 por 100 que otro construido de hierro; pero en la práctica no se llega generalmente á este límite; en la Marina de guerra, y siguiendo el ejemplo del Lloyd inglés, sólo se admite una reduccion de peso de 20 por 100. Claro está que la disminucion de los espesores no puede ser uniforme, pero se llega al resultado final indicado por una série de compensaciones. Con las nuevas condiciones reglamentarias los alargamientos han aumentado considerablemente, pero á expensas de la tenacidad que ha disminuido, y admitiendo que esta última sea de 45 kilogramos, la relacion antes dicha en vez de ser de 3 á 4 sería de 6 á 7'50 y la reduccion de peso un 20 por 100. Pero no solo hay economía en el peso sino tambien en el costo. En los buques de la Marina francesa, tales como el acorazado de primera clase *Foudroyant*, que como se ha dicho ya lleva el foro exterior de hierro, la economía de peso fué de 17'05 con relacion á otro igual construido todo de hierro y en el costo hubo una ventaja en favor de aquél de 7'95 por 100; pero en un buque de esta clase, con forro exterior tambien de acero, la economía de peso hubiera sido de 20 por 100 y la de precio de 12'40 por 100.

Con la baja que han experimentado los aceros en los últimos años, baja mucho más considerable que la de los hierros laminados, la ventaja de los cascos de acero, por lo que hace al precio, es todavía de más importancia que la que se ha indicado para el *Foudroyant*.

La Marina francesa contratava las planchas de acero en 1873 á razon de 72 francos los 100 kilogramos, y diez años



más tarde, ó sea en 1883, á 29, habiendo sufrido mayores reducciones todavía desde entonces.

Las planchas de hierro fabricadas en Francia, no sólo las de calidad superior, sino también las comunes de que nos ocuparemos más adelante, no obstante la baja que han sufrido, se cotizaban ya en aquel país más altas que las de acero hace cinco ó seis años.

Las angulares de acero que se venden siempre algo más baratas que las planchas, han bajado en la misma proporción, y hace años que sus precios son inferiores á sus similares de hierro.

Las barras de figura, por el contrario, si bien han experimentado una baja de consideración, conservan todavía precios bastantes altos y se venden aún en Francia algo más caras que las de hierro.

La gran fábrica francesa del *Creusot* ha celebrado contratos para el suministro de los materiales con destino á la construcción de buques de guerra de la Marina de Italia á 24 francos la tonelada de los aceros laminados entregados en los arsenales italianos.

En un documento presentado recientemente al Parlamento inglés (Octubre de 1884), se consigna que en dicho mes se habían firmado los contratos para el suministro de 1.200 toneladas de planchas y angulares de acero Siemens-Martin, con destino á dos buques del tipo "Mersey" que deben construirse uno en Pembroke y el otro en Devonport á entregarlos en los arsenales mencionados, pagándose por los materiales suministrados en el primero 7 libras 6 chelines por tonelada, y 7 libras, 11 chelines y 6 peniques por los contratados á entregar en Devonport.

De suerte que los aceros laminados Siemens-Martin puestos en los arsenales ingleses le cuestan al Almirantazgo de aquel país á razón de poco más de 18 pesetas los 100 kilogramos por tonelada métrica.

No obstante ser tan bajos estos precios en Inglaterra, hay todavía alguna ventaja en el costo de las planchas de hierro, no sólo en las de clase más inferior que se fabrican en aquel país, sino también en las de buena calidad que se producen en Yorkshire.



A continuacion podrán verse las cotizaciones de 1.º de Enero de los seis últimos años para las planchas de hierro de clase inferior para buques en Middlesbrough y de las de buena calidad para puentes del Sur de Yorkshire. Igualmente se verán las de las planchas de acero para buques y puentes en los mismos días. Las distancias entre los materiales de las dos clases dichas se van estrechando, el precio de los de acero se ha reducido á la mitad en los últimos cinco años y se vá aproximando al de los de Yorkshire, si bien tienen todavía una libra esterlina de diferencia con los de calidad comun que se fabrican en el distrito de Cleveland.

En cuanto á los carriles, como se verá, han llegado á cotizarse más bajos los de acero, y pueden ya considerarse los de hierro como excluidos del mercado. La preferencia por los primeros no es dudosa, costando lo mismo ó ménos y durando tres veces más, no hay empresa que esté tan mal con sus intereses que quiera adquirir los de hierro.

A continuacion se verán las cotizaciones á que se hace referencia anteriormente.

*Precio por tonelada.*

MATERIALES.	1.º DE ENERO DE					
	1880	1881	1882	1883	1884	1885
	L. ch. p.	L. ch. p.	L. ch. p.	L. ch. p.	L. ch. p.	L. ch. p.
Planchas de hierro para buques en Middlesbrough..	8 5 0	6 15 0	7 2 6	6 10 0	5 12 6	4 17 6
Planchas de hierro para puentes en el S. de Yorkshire.....	9 0 0	7 5 0	7 15 0	8 0 0	7 5 0	6 12 6
Planchas de acero para buques y puentes.....	14 0 0	12 0 0	10 10 0	10 0 0	8 10 0	7 0 0
Carriles de hierro (á bordo).....	7 0 0	5 15 0	5 10 0	5 0 0	5 0 0	•
Carriles de acero (á bordo).....	8 5 0	6 10 0	6 10 0	5 5 0	4 10 0	5 0 0



En Escocia, así como en el resto del Reino Unido, van aproximándose también los precios de los hierros y los aceros. Según la última Memoria de fin de año de una de las casas más importantes del Clyde, que ha construido en 1884 más de 20.000 toneladas de buques de acero, el precio medio que ha pagado en el mencionado año por las planchas de este metal ha sido 6 libras 15 chelines por tonelada y 5 libras 5 chelines por las de hierro, ó sea una diferencia de 30 chelines en favor de las primeras.

Los angulares y barras de figura han experimentado una baja mayor que las planchas. El precio medio á que han resultado á la mencionada casa los angulares y barras de nervio de acero en 1884 ha sido el de 5 libras 15 chelines y 5 libras por los de hierro, ó sea 15 chelines más por los primeros.

La aplicación del acero á la construcción de las calderas de vapor marinas ha pasado por las mismas vicisitudes que su empleo en las construcciones navales, que no detallaremos por no hacer demasiado largo este trabajo.

Fué preciso renunciar en éstas al material de referencia en el forro exterior de los buques, y lo propio hubo que hacer con los hornos de las calderas á causa de los malos resultados que dió en ellos el acero que se fabricaba hace quince ó veinte años, pero hoy se emplea también la plancha de este metal en los hornos tanto en Francia como en Inglaterra, construyéndose las calderas totalmente de acero y dejando á los fabricantes la libertad de emplear solo de hierro los tubos si no creen conveniente hacerlos de acero también.

Para las piezas de máquinas, tanto fundidas como forjadas, hemos dicho ya el mucho uso que se hace de este material.

Pasemos ahora á ver las condiciones reglamentarias de la Marina francesa para la prueba de los aceros.

Se insertan á continuación las establecidas en 1876 y más adelante podrán verse las variaciones más esenciales comprendidas en una circular de estos días, de 9 de Febrero de 1885.



Clasificación y pruebas reglamentarias de la Marina de guerra francesa para las planchas, barras angulares y de figura de acero. (Orden de 11 de Mayo de 1876.)

## PLANCHAS DE ACERO.

### CLASIFICACION POR SUS DIMENSIONES.

Los límites de las dimensiones de las planchas que se piden se expresan en el cuadro que se inserta á continuación, en el cual están clasificadas, segun su superficie, en cinco clases. Las pertenecientes á la primera, se pagan al precio indicado en la proposicion; las de las otras cuatro clases al mismo precio, aumentado respectivamente de 2, 4, 6 y 8 pesetas por cada 100 kilogramos.

*Planchas rectangulares de más de 40 centímetros de ancho.*

Espesores en milímetros	Longitudes máximas en metros	Ancho máximo en metros	Superficie máxima en metros cuadrados				
			1. <sup>a</sup> clase	2. <sup>a</sup> clase	3. <sup>a</sup> clase	4. <sup>a</sup> clase	5. <sup>a</sup> clase
1 1/2	3,75	1,20	"	2,00	2,75	3,25	"
2	4,00	1,30	"	2,50	3,00	3,50	"
2 1/2	4,75	1,30	2,50	2,75	3,25	3,75	"
3	7,00	1,50	2,50	3,25	4,00	4,75	5,75
4	7,50	1,50	3,00	3,75	4,50	5,00	6,00
5	8,00	1,60	3,50	4,50	5,00	5,50	6,60
6	9,00	1,80	3,75	4,75	5,25	5,75	7,00
7	10,00	2,00	4,50	5,25	6,00	6,50	7,50
8	10,00	2,00	4,75	5,75	5,50	6,50	8,00
9, 10, 11	10,00	2,00	4,50	5,50	6,50	7,50	9,00
12, 13	10,00	2,00	3,75	4,75	5,50	6,50	8,00
14, 15	10,00	2,00	3,25	4,25	5,25	6,00	7,50
16, 17, 18	8,00	2,00	2,50	3,25	4,25	5,50	7,00
19, 20, 21	6,50	1,85	2,25	2,75	3,75	4,75	"
22, 23	6,00	1,85	2,00	2,75	3,75	4,75	"
24, 25	6,00	1,60	2,00	2,50	3,50	4,60	"
26 á 30	6,00	1,40	2,00	2,50	3,00	4,00	"



*Planchas ó tapajuntas.*

Espesores en milímetros	Longitud máxima en metros	Ancho en centímetros	Superficie máxima en metros cuadrados			
			1. <sup>a</sup> clase	2. <sup>a</sup> clase	3. <sup>a</sup> clase	4. <sup>a</sup> clase
De 5 á 8	10,00	10 á 40	2,00	2,75	3,50	4,00
9 á 13	10,00	10 á 40	2,75	3,50	4,00	"
14 á 20	10,00	15 á 40	2,00	3,00	4,00	"
20 á 30	10,00	20 á 40	2,60	2,00	3,00	4,00

Podrán pedirse planchas no rectangulares, pero de lados rectilíneos. La clase en que deban hallarse comprendidas se determinará por la superficie del rectángulo mínimo circunscrito. Estas planchas se pagan á razon de tres francos más por cada cien kilogramos que las rectangulares de la misma clase.

Toda plancha que no esté comprendida en la clasificación mencionada, será objeto de contratos especiales.

**Pruebas de recibo.**

Para asegurarse de la calidad de las planchas de acero, se practicarán tres clases de pruebas; las pruebas en frio, las pruebas en caliente y las de temple.

1.º—PRUEBAS EN FRIO.

Estas pruebas tendrán por objeto el determinar la resistencia á la rotura y la facultad del alargamiento del metal, tanto en el sentido del laminado como en el sentido perpendicular. Se anotarán separadamente los resultados medios de resistencia y alargamiento obtenidos en cualquiera de estos dos sentidos, por medio de cinco pruebas al ménos, para cualquiera de ellas. Se cortarán al efecto varias barretas de un cierto número de planchas designadas á voluntad en cada entrega, debiendo someterse á la prueba para cada



plancha un número igual de barretas en el sentido del laminado, así como en el perpendicular. Estas barretas se cortan de tal manera, que resulte para seccion un rectángulo que tenga un lado de 3 centímetros y el otro sea el espesor de la plancha. Cuando éstas sean delgadas, de ménos de 5 milímetros, el ancho de la barreta de prueba se reducirá á 2 centímetros, y para las de 18 milímetros ó mayor espesor, dicha dimension será igual al grueso de la plancha.

La longitud de la parte prismática sometida á la traccion, será siempre exactamente de 20 centímetros.

En ningun caso deberán recocerse las barretas de pruebas. Dichas barretas se someterán á esfuerzos de traccion crecientes hasta que tenga lugar la rotura, por medio de pesos que actúen directamente ó por el intermedio de palancas comprobadas con toda precision.

Estos esfuerzos no se calcularán nunca por las indicaciones del manómetro, si la máquina empleada para producir las comprende una prensa hidráulica.

La carga inicial se determinará de manera que se produzca un esfuerzo de traccion igual á los  $\frac{8}{10}$  del esfuerzo de rotura, calculado con arreglo á los datos del cuadro que se inserta á continuacion.

Se hará actuar esta carga durante cinco minutos. Las cargas adicionales se irán colocando despues con intervalos de tiempo sensiblemente iguales, como de medio minuto, y se calcularán en lo posible á razon de medio kilogramo de traccion por milímetro cuadrado de la seccion de la barreta sometida á la rotura. Se anotará para cada carga el alargamiento correspondiente, medido en la longitud prismática primitiva de 20 centímetros. El alargamiento final será el producido por la tension en el momento de la rotura.

Ninguna barreta de prueba exenta de defectos deberá romperse bajo la accion de la carga inicial, ni dar un alargamiento final inferior á los  $\frac{8}{10}$  del alargamiento final medio exigido. Las planchuelas estrechas que no se presten á dar barretas de prueba en sentido trasversal, no se experimentarán sino longitudinalmente, es decir, en el sentido del laminado.



Las cargas medias mínimas por milímetro cuadrado de la sección primitiva bajo las cuales deberán romperse las barras experimentales y los alargamientos mínimos correspondientes se expresan en el siguiente cuadro. Para las planchas, los resultados medios que deberán compararse con las cifras del cuadro, serán las que se hayan obtenido en el sentido de la menor resistencia.

*Planchas de acero.*

ESPEORES en milímetros.	PARA CONSTRUCCIONES		PARA CALDERAS	
	Carga media mínima	Alargamien- to final medio mínimo	Carga media mínima	Alargamien- to final medio mínimo
1 $\frac{1}{2}$	47 kilógs.	10 por 100	" kilógs.	" por 100
2 á 3 inclve.	47 "	12 "	" "	" "
3 á 4 "	47 "	14 "	" "	" "
4 á 5 "	46 "	16 "	" "	" "
5 á 6 "	46 "	18 "	" "	" "
6 á 8 "	45 "	20 "	42 "	25 "
8 á 20 "	45 "	20 "	42 "	26 "
20 á 30 "	44 "	20 "	42 "	26 "

*Planchas ó tapajuntas.*

	AL HILO		AL TRAVÉS	
	Carga media mínima	Alargamien- to final medio mínimo	Carga media mínima	Alargamien- to final medio mínimo
4 á 6 inclve.	48 kilógs.	18 por 100	44 kilógs.	16 por 100
6 á 16 "	48 "	22 "	44 "	18 "
16 á 30 "	48 "	22 "	42 "	17 "

2.º—PRUEBAS EN CALIENTE.

La prueba consistirá en ejecutar con un trozo de plancha de las dimensiones convenientes, un casquete hemisférico con borde plano, conservando éste en el primitivo de la plancha. El diámetro de la semiesfera medido interior-



mente será igual á cuarenta veces el espesor de la plancha, y el borde plano circular tendrá un ancho de diez veces esta misma dimension; este borde plano se unirá á la parte esférica por medio de un bocel cuyo radio medido en el interior del ángulo, será como máximo, igual al espesor de la plancha.

Además, para las planchas de más de 5 milímetros de espesor, se hará una caja de base cuadrada con sus caras á escuadra, cuya base tendrá por lado una longitud igual á treinta veces el espesor, y la altura de las caras medidas interiormente será diez veces el espesor dicho.

En el centro del fondo de esta caja se practicará un orificio circular con el borde levantado perpendicularmente á dicho fondo por la parte opuesta á sus paredes laterales.

El diámetro de este orificio, medido interiormente después de terminado el trabajo, será veinte veces el espesor de la plancha y cinco veces ese mismo espesor la altura de los bordes. Se redondearán todos los ángulos, y el radio de su media caña interior será igual al espesor de la plancha.

### 3.º—PRUEBAS DE TEMPLE.

Para estas pruebas se cortan de las planchas presentadas para su recibo, barretas de 26 centímetros de longitud por 4 centímetros de ancho, tanto en el sentido del laminado como en el trasversal; pero cuando se trate de probar planchuelas ó tapajuntas que tengan ménos de 26 centímetros de ancho, no se cortan las barretas sino en el sentido del laminado. Se caldean uniformemente estas barretas hasta llegar al rojo cereza naciente y se las temple después en agua á 28°. Preparados de este modo, deberán poder tomar bajo la acción de la prensa, sin presentar indicios de rotura, una curvatura permanente cuyo radio mínimo, medido interiormente, no deberá ser superior al espesor de la barreta probada.

Estas mismas barretas, cuando se trate de planchas pedidas para calderas, sometidas á la acción de la prensa y sin presentar indicios de rotura, deberán poderse plegar en



dos en un plano, de modo que ambas mitades queden completamente aplicadas una sobre otra.

NOTA. Las barretas que se preparen para estas pruebas de temple, no deberán tener sus cantos longitudinales redondeados, solo se tolerará que se maten sus ángulos agudos con una ligera pasada de lima.

Las planchas que no satisfagan á las condiciones dichas serán desechadas.

ANGULARES, BARRAS DE FIGURA DE T CON NERVIO, DE

T SENCILLA Y DE I DE ACERO.

Para asegurarse de la calidad de estas distintas clases de barras especiales, se practican tres clases de pruebas; pruebas en frio, experiencias de temple y pruebas en caliente.

#### 1.º—PRUEBAS EN FRIO.

El objeto de estas pruebas será determinar la resistencia á la rotura y el alargamiento del metal. De la parte plana de cierto número de barras tomadas á voluntad en cada lote, se cortarán barretas arregladas á que su seccion transversal sea próximamente rectangular: su grueso será el de la parte plana de las barras que se prueben, y su ancho 30 milímetros para las de ménos de 5 milímetros de grueso; podrá, sin embargo, reducirse el ancho á 20 milímetros, y para las que tengan más de 18, el ancho podrá ser el del espesor de la barra.

La longitud de la pieza prismática sometida á la traccion será exactamente de 20 centímetros.

Estas barretas de prueba no deberán recocerse en ningun caso. Dichas barretas se someterán á esfuerzos de traccion crecientes hasta la rotura por medio de pesos, bien actuando directamente ó con palancas intermedias medidas con toda exactitud.

Estos esfuerzos no se apreciarán con el manómetro en el caso de que se obtengan con prensa hidráulica.



La carga inicial se determinará de manera que produzca un esfuerzo de tracción igual á los  $\frac{8}{10}$  del de rotura, calculado segun el cuadro que se inserta más adelante.

La primera carga se mantendrá en acción durante 5 minutos. Las cargas adicionales se colocarán en seguida con intervalos sensiblemente iguales, de medio minuto próximamente; se calcularán en lo posible á razón de medio kilogramo de tracción por milímetro cuadrado de la barreta que se trate de romper. Se anotará para cada carga el alargamiento correspondiente, medido sobre la longitud primitiva de 20 centímetros. El alargamiento final será el producido por la tensión en el momento de la rotura. Ninguna barreta de prueba exenta de defectos deberá romperse por la tracción de la carga inicial, ni experimentar un alargamiento final menor de los  $\frac{8}{10}$  del final exigido.

Las cargas mínimas medias por milímetro cuadrado de la sección primitiva, bajo cuyo esfuerzo deberán romperse las barretas de prueba y los mínimos alargamientos medios correspondientes, se hallan en el cuadro que á continuación se inserta. La tracción deberá ejercerse siempre en barretas preparadas en sentido del laminado.

ESPEORES de los aceros	ANGULARES Y BARRAS CON NERVIO		BARRAS DE I		BARRAS DE T Y DE T CON NERVIO	
	Carga media mínima	Alarga- miento final me- dio por centíme- tro	Carga media mínima	Alarga- miento final medio	Carga media mínima	Alarga- miento final medio
De 3 á 4	48 kigs	18 p. %	48 kigs	18 p. %	46 kigs	16 p. %
4 á 6	48 "	20 "	48 "	20 "	46 "	16 "
6 á 16	48 "	22 "	48 "	20 "	46 "	18 "
16 á 25	48 "	20 "	48 "	20 "	46 "	18 "

## 2.º—PRUEBAS DE TEMPLE.

Para estas pruebas se cortarán de la parte plana de las barras presentadas al recibo, barretas de 26 centímetros de largo por 4 de ancho. Los cantos longitudinales de estas



barretas no deberán redondearse, tolerándose únicamente el que se suavice la agudeza de los ángulos por medio de una ligera pasada de lima.

Las barretas se caldearán uniformemente hasta ponerlas al rojo cereza algo oscuro, sumergiéndolas después en agua á 28°. Preparadas de esta manera; deberán ser susceptibles de tomar, bajo la acción de la prensa, una curvatura permanente; cuyo radio, medido interiormente, no debe exceder de vez y media el grueso de la barreta de prueba.

### 3.º—PRUEBAS EN CALIENTE.

Las angulares se someterán á las pruebas siguientes:

Con un trozo cortado en el extremo de una barra tomada á voluntad en cada lote, se formará un manguito de manera que una de las hojas del ángulo quede en su plano y la otra forme un cilindro, cuyo diámetro interior sea igual á tres veces y media el ancho de la hoja que debe permanecer plana; un nuevo trozo cortado en el extremo de otra barra se abrirá hasta que las caras interiores de las dos hojas se hallen en el mismo plano. Un tercer trozo cortado de una tercera barra se cerrará hasta que se hallen en contacto las caras interiores de sus hojas. Los aceros angulares sometidos á estas pruebas no deberán presentar desgarraduras, escamas ni rajaduras.

Las barras de  $\tau$  se someterán á las pruebas siguientes:

Con un trozo cortado del extremo de una barra tomada á voluntad en cada lote, se formará un medio manguito, de modo que permaneciendo el cuerpo central en su mismo plano, el otro forme un semicilindro cuyo diámetro interior sea igual á cuatro veces la altura de la barra de  $\tau$ .

En el extremo de otra barra del mismo lote se practicará en la plancha central y hacia el medio una abertura en sentido del largo de longitud igual á tres veces la altura total de la barra con un orificio circular en su extremo para impedir que se desgarre; se doblará después la parte así separada en su plano hasta que forme un ángulo de 45 grados con la otra rama. Se tendrá cuidado de conservar la rama



trabajada en posición sensiblemente rectilínea, uniéndola con el resto de la barra por un arco de radio pequeño.

Las barras sometidas á estas pruebas no deberán presentar desgarraduras, escamas ni rajaduras.

La barra de  $\tau$ , las de nervio y las de **I** se someterán á las pruebas siguientes:

En el extremo de una barra tomada á voluntad en cada lote, se practicará en el centro de la plancha central una abertura longitudinal igual á tres veces la altura total de la barra, con un orificio circular en su extremo para evitar que se desgarre; se doblará despues uno de los lados en una ó varias caldas, manteniendo la parte central en su plano hasta colocarla á 45 grados próximamente de la otra; en las barras de nervio se doblará la rama que lleva éste. Se cuidará de mantener sensiblemente rectilínea la rama trabajada y de unirla al resto de la barra con un arco de radio pequeño.

Los aceros angulares y barras de figura que no satisfagan á estas condiciones serán desechados.

#### **Clasificación por dimensiones de las planchas y planchuelas ó cubrejuntas de acero de la Marina francesa, según la Orden ministerial de 9 de Febrero de 1885.**

Reciben el nombre de planchas las que tienen un ancho superior á 400 milímetros. Se designa con el nombre de planchuelas aquéllas cuyo ancho no exceda de 400 milímetros.

##### *Clasificación.*

Se dividen éstas en delgadas, de mediano espesor, gruesas y gruesas de ancho excepcional.

1.º Planchas delgadas de  $1\frac{1}{2}$  á 4 milímetros exclusivamente, de 1<sup>m</sup>,80 de ancho máximo y 8 metros de longitud máxima.

2.º Planchas de mediano espesor de 4 á 8 milímetros de longitud máxima.

3.º Planchas gruesas de 8 milímetros en adelante, te-



niendo 1<sup>m</sup>,80 de ancho máximo y 8 metros de longitud máxima.

4.º Planchas gruesas de ancho excepcional de 8 milímetros en adelante, teniendo un ancho comprendido entre 1<sup>m</sup>,80 y 2<sup>m</sup>,20 y una longitud máxima de 10 metros.

Podrán pedirse planchas no rectangulares, pero de lados rectilíneos. Estas se pagarán á razon de 3 francos más por cada 100 kilogramos que las rectangulares de que hayan sido obtenidas.

#### *Subdivision de las planchuelas ó cubrejuntas.*

1.º Cubrejuntas delgadas de 1 1/2 á 4 milímetros exclusivamente y de 7 milímetros de longitud máxima.

2.º Cubrejuntas de mediano espesor de 4 á 8 milímetros exclusivamente y de 8 metros de longitud máxima.

3.º Cubrejuntas gruesas de 8 milímetros en adelante y de 10 metros de longitud máxima.

Los modelos de proposicion puestos á continuacion de los pliegos de condiciones, estarán redactados de manera que los contratistas puedan fijar los precios para cada una de estas subdivisiones.

En cuanto á las planchas y cubrejuntas de muy poco espesor inferiores á 1 1/2 milímetro de grueso y las planchas y cubrejuntas delgadas, de mediano espesor y gruesos que por sus anchos ó sus longitudes no estuviesen comprendidos en la anterior clasificacion, serán objeto de contratos especiales.

En las reglas dictadas recientemente en Francia para las pruebas de los aceros laminados, se establece la clasificacion que precede para las planchas y planchuelas. En ellas se conservan la mayor parte de las prescripciones para las pruebas en frio, en caliente y de temple dictadas en 1876, pero variando las resistencias á la traccion y los alargamientos correspondientes á la rotura, los cuales podrán verse en el cuadro núm. 1 para las planchas, en el núm. 2 para las planchuelas y en el núm. 3 para los angulares y barras de figura de todas clases, entre las que están comprendidas



las de  $\cup$  y  $Z$  de las que tanto uso se hace ya en las construcciones navales, especialmente de las de  $Z$  para las cuadernas en sustitucion de las formadas por dos angulares, con lo cual se economiza el peso de la mitad del angular de revés y la mano de obra que es consiguiente. Hoy se fabrican, como es sabido, barras de  $Z$  de excelentes condiciones que conservan la homogeneidad y resistencia á la traccion de los angulares ordinarios, y dan resultados tan satisfactorios como el conjunto de los dos angulares del modo usual, y lo propio sucede con las barras de  $\cup$ .

**Pruebas de traccion á que deben someterse las planchas, planchuelas y barras de todas clases que se presentan para su recibo en los arsenales franceses, segun la Órden ministerial de 9 de Febrero de 1885.**

Las cargas de rotura *medias mínimas* por milímetro cuadrado de seccion primitiva y los tantos por ciento de alargamientos medios mínimos á que deben satisfacer las barretas de prueba, se expresan en el cuadro núm. 1 que se verá á continuacion para las planchas y en el núm. 2 para las planchuelas y cubrejuntas.

Debe notarse que en las planchas no se hace distincion entre los resultados que se exigen en el sentido longitudinal y en el trasversal. Las cifras del cuadro núm. 1 deberán obtenerse tanto en un sentido como en otro.

No sucede lo mismo en las planchuelas. En éstas, á causa de los efectos del laminado, la resistencia y el alargamiento en el sentido longitudinal deben ser mayores que en el trasversal; además, en la mayor parte de los casos no es posible cortar de las tiras estrechas barretas en el sentido trasversal. Esta es la razon por la cual hay en el cuadro núm. 2 distintos coeficientes en los dos sentidos.



CUADRO NÚM. 1.

*Planchas.*

ESPESOR en milímetros	Planchas para construcciones		Planchas para calderas	
	Carga media mínima	Alargamien- to final medio míni- mo por 100	Carga media mínima	Alargamien- to final medio míni- mo por 100
De 1 1/2 á 2 exclte.	47 kigs <sup>s</sup>	10	"	"
2 á 3 "	46 "	13	"	"
3 á 4 "	45 "	16	"	"
4 á 6 "	45 "	18	45	22
6 á 8 "	43 "	21	42	25
8 á 20 "	42 "	22	42	26
20 á 30 inclvte.	42 "	24	40	26

En las resistencias medias mínimas se admitirán tolerancias hasta de 2 kilogramos, siempre que esta falta se compense con un aumento de alargamiento, de tal modo, que la suma de las resistencias y de los alargamientos marcados en el cuadro no resulte menor. En los alargamientos no hay ninguna tolerancia en ménos.

CUADRO NÚM. 2.

*Planchuelas ó cubrejuntas.*

Espesor en milímetros	AL HILO		AL TRAVÉS		Se admite en las resistencias una tolerancia por defecto en los mismos límites y con las mismas compensaciones de alargamiento que en las planchas.
	Carga media mínima	Alarga- miento final medio por 100	Carga media mínima	Alarga- miento final medio por 100	
De 1 1/2 á 4 exc	46 kigs <sup>s</sup>	13	45	12	
4 á 6 "	46 "	19	44	17	
6 á 8 "	44 "	22	42	20	
8 á 20 "	43 "	23	41	21	
20 á 30 inc	43 "	25	41	23	



*Barras de figura.*

Las cargas medias mínimas por milímetro cuadrado de la sección primitiva, bajo las cuales deberán romperse las barretas y los alargamientos mínimos correspondientes, están dados en el cuadro siguiente:

Espesor en milímetros	ANGULARES, BARRAS DE NERVIO Y DE T SENCILLA		BARRAS DE T CON NERVIO DE I, DE U Y DE Z		ANGULARES PARA CALDERAS	
	Carga media mínima	Alarga- miento final medio mínimo por 100	Carga media mínima	Alarga- miento final medio mínimo por 100	Carga media mínima	Alarga- miento final medio mínimo por 100
De 2 á 4 exclte.	46 kigs <sup>s</sup>	18	46	16	"	"
4 á 6 "	44 "	22	44	20	46	22
6 á 8 "	44 "	22	44	20	44	26
8 m/m en adelante.....	42 "	24	44	22	42	26

**Condiciones de recibo para las fábricas encargadas del suministro de los tubos de popa, los soportes y núcleos para los ejes de las hélices de los buques franceses.**

*Tubos de acero fundido.*—Se probarán á una presión hidráulica de 3 kilogramos por centímetro cuadrado. Esta prueba se hará á presencia de los representantes de la Marina, y los gastos serán de cuenta del fabricante.

Los tubos deberán ser perfectamente estancos.

De las partes excedentes de las piezas se sacarán barretas para someterlas á las pruebas de tracción que deberán dar de 45 á 50 kilogramos de resistencia mínima por milímetro cuadrado y 5 á 8 por ciento de alargamiento. Las barretas serán del tipo de la artillería. Se verificarán dos pruebas por tubo.

*Núcleos y soportes para el eje de la hélice.*—Estas piezas deberán ser de acero fundido sin venteaduras ni defectos que obliguen á desecharlas y se entregarán tal como salen de la fundición, pero con formas bien definidas.



Las barretas de prueba deberán dar un mínimo de resistencia de 45 á 50 kilogramos por milímetro cuadrado de sección inicial y un alargamiento mínimo también de 8 por 100. De cada pieza se sacarán dos barretas por lo ménos, que serán del patron tipo de la artillería.

Las barretas del tipo de la artillería son las en que se observa el alargamiento en una longitud de 0<sup>m</sup>,100 y cuya sección es un círculo de 13,8 milímetros de diámetro.

**Condiciones de recibo de los pernos y tuercas para la sujecion de las planchas de blindaje.**

Estas piezas serán de acero forjado.

El lote se compondrá de 100 piezasa.

La longitud y sección de los barretas de prueba serán las de artillería.

Pernos ..	{	Carga de rotura.....	45 kilógs. por milímetro cuadrado.
		Alargamiento.....	19 por 100.
Tuercas..	{	Carga de rotura.....	55 kilógs. por milímetro cuadrado.
		Alargamiento.....	14 por 100.

Los pernos y las tuercas designados para las pruebas se escogerán entre las piezas de forja en bruto. Podrán también tomarse de las masas de metal susceptibles de dar varios pernos ó tuercas, pero despues que estas masas hayan pasado por todo el trabajo de forja que deban sufrir y despues de sometidas á las operaciones del temple.

**Condiciones á que deben satisfacer los aceros forjados para las piezas de máquinas.**

Todas las piezas tanto en bruto como ajustadas, serán de superior calidad, apropiadas al destino que deban tener y exentas de defectos que perjudiquen á su solidez para el objeto á que hayan de aplicarse. Serán de metal trabajado en hornos Siemens-Martin.

Dichas piezas deberán recocerse despues de forjadas al rojo cereza claro y enfriadas lentamente al abrigo del contacto del aire.



En las piezas en bruto destinadas á ser ajustadas, las dimensiones serán tales que despues de practicada esta operacion no resulte ningun defecto perjudicial á su empleo. Se concede en el peso, calculado segun las dimensiones exactas de estas piezas concluidas de ajustar y adoptando para la densidad del acero 7,80, un excedente que representa la merma del trabajo de ajuste y que se fija como sigue: 15 por 100 del peso neto para las piezas cilíndricas de forma sencilla.

18 por 100 del peso neto para las piezas cilíndricas para asientos ó platos.

25 por 100 del peso neto para las piezas no cilíndricas de forma sencilla.

35 por 100 del peso neto, para las piezas de figura.

En las piezas forjadas que han de quedar en bruto, se concede sobre el peso, calculado segun las dimensiones exactas de estas piezas y adoptando la misma densidad que anteriormente, una tolerancia por exceso de 5 por 100.

No se harán abonos por los pesos que excedan de los límites mencionados.

*Pruebas de traccion.*—La prueba de traccion del metal de las piezas forjadas se hará con barras cilíndricas torneadas que provengan de la misma pieza. Estas pruebas que tendrán lugar en los talleres del asentista, no deberán practicarse precisamente en todas las piezas. El Ingeniero inspector dispondrá las que hayan de someterse á la prueba, pero será obligatorio sacar de todas las piezas sin excepcion barretas de prueba.

Deberán tener entre las marcas ó señales una longitud de 100 milímetros y una seccion trasversal de 150 milímetros cuadrados, correspondiente á un diámetro de 13,8 milímetros.

No deberán sufrir otro trabajo que el corte á máquina y el torneado despues de separadas de la pieza.

Las barras que presenten defectos de importancia en la fractura, tales como pajas, venteaduras, etc., ó fuesen de fabricacion imperfecta y mostrasen señales de golpes de herramientas, etc., serán desechadas.



Para las barras sometidas á prueba, se anotará primero la carga que produce la rotura; segundo el alargamiento total despues de la rotura.

La carga de rotura, por milímetro cuadrado de seccion primitiva, deberá estar comprendida entre 35 y 45 kilogramos.

El alargamiento despues de la rotura no deberá ser inferior á 20 por 100 como mínimo para cargas comprendidas entre 40 y 45 kilogramos.

Para cargas entre 35 á 40 kilogramos, el alargamiento deberá aumentar un 1 por 100 por cada kilogramo de ménos á contar de 40, de modo que para 35 kilogramos el alargamiento correspondiente sea de 25 por 100 como mínimo.

*Pruebas de temple.*—Para estas pruebas se cortará de la masa excedente una barreta de 30 milímetros por 10 milímetros de seccion y de unos 200 milímetros de longitud; esta barreta, templada al rojo cereza en agua á 28 grados, deberá poder plegarse en la prensa sin presentar señales de rotura, de modo que las dos mitades se apliquen exactamente una sobre otra, siempre que habiendo sido reconocida resultase estar sana.

Si en la prueba del temple no se llenase la condicion establecida podría hacerse una contraprueba, despues de la cual podría recibirse, siempre que no se juzgara oportuno practicar una tercera.

Las piezas que no satisfagan á las pruebas establecidas serán desechadas.

Los tochos podrán no ser recocidos. Se someterán á las mismas pruebas que las piezas de forja; pero las barras de prueba podrán recocerse aisladamente.

En las construcciones de la Marina mercante va generalizándose tambien el uso del acero como en las de los buques de guerra, pero no en tan gran escala, pues aparte de otras consideraciones, hay una razon importante para ello; el bajo precio á que, especialmente en Inglaterra, se producen, relativamente á los aceros, los hierros de clases inferiores que se emplean por lo general en los astilleros de aquel país, pero las distancias se van estrechando de dia en dia; duran-



te el año 1883, la relacion entre el tonelaje de los buques de acero y de hierro construidos, fué el 30 por 100 y el 45 por 100 durante el 1884.

El Lloyd inglés, que es la principal autoridad, en lo que á las construcciones navales mercantes se refiere, ha reglamentado las condiciones que deben reunir los aceros empleados, tanto en la construccion de los cascos de los buques, como en los de sus calderas, para que puedan ser inscritos en los libros de la Sociedad, y no estará de más que extractemos lo más esencial de las mismas.

Ante todo, haremos notar que en los espesores de las planchas, cuadernas, etc., de los buques de acero, se permite una reduccion de 20 por 100 respecto á las reglamentarias para materiales similares de hierro para ser clasificados con la misma marca. Los remaches, quilla, roda, codaste, timon, puntales, así como los miembros longitudinales y forro superior del doble fondo cuando van adosados á varengas ordinarias, los mamparos para carboneras, los que rodean las máquinas, brazolas de escotillas y las construcciones de la toldilla, castillo y cubierta podrán ser de hierro de las dimensiones usuales, pero ninguna otra parte del buque deberá ser de este material, sin la sancion especial del Lloyd.

#### PRUEBAS PARA LOS MATERIALES DE ACERO DE LOS CASCOS.

Las tiras de planchas cortadas tanto en el sentido longitudinal como en el trasversal, así como las de los angulares y de nervio, deberán tener una resistencia á la rotura que no será menor de 41,80 kilogramos por milímetro cuadrado ni podrá exceder de 48,00 por la misma unidad superficial, con un alargamiento correspondiente de 16 por 100 en una longitud de 20 centímetros. Las angulares de acero destinados á formar las cuadernas de los buques y los de nervio para baos podrán tener una resistencia á la traccion de 41,80 kilogramos por milímetro cuadrado, siempre que sean susceptibles de resistir las pruebas de curvatura y se suelden bien.



Las tiras cortadas de las planchas, angulares ó barras de nervio, calentadas al rojo cereza naciente y enfriadas á 28° centígrados, deberán ser susceptibles de encorvarse hasta afectar una curva cuyo diámetro no sea mayor que el triple del espesor de la plancha sometida á prueba.

Las angulares serán sometidas además á voluntad á la prueba en frio cortando trozos de los mismos, aplanándolas y volviéndolas hácia atrás.

#### REMACHES.

El acero empleado para los remaches será de una calidad especial, dulce y ductil, y se probarán éstos doblándolos tanto en frio como en caliente, aplastando sus cabezas, y tambien en las fraguas, cuando los inspectores del Lloyd lo creyeren conveniente, á fin de que éstos se aseguren debidamente de su bondad.

No se admite reduccion en las dimensiones de los remaches de acero respecto á las que se prescriben para los de hierro en las reglas de la Sociedad.

La resolucion del Lloyd no ha llenado los deseos de los constructores ingleses; pues con las reglas establecidas por esta Sociedad, quedan excluidos de las construcciones navales de aquel país la mayor parte de los materiales fabricados con minerales del Reino-Unido, que se calcula sean el 84 por 100.

Los minerales del distrito de Cleveland no pueden ser tratados más que por el procedimiento básico para la produccion del acero. El Lloyd concede una reduccion de 20 por 100 como se lleva dicho en los espesores de los aceros dulces con relacion á los que exige para los buques de hierro, pero dichos aceros deben tener una tenacidad de 27 á 31 toneladas por pulgada cuadrada (41,80 á 48 kilogramos por milímetro cuadrado y los aceros básicos no resisten á la rotura más que de 24 á 27 toneladas por dicha unidad superficial (37 á 41,80 kilogramos por milímetro cuadrado). Los constructores ingleses, especialmente los de la costa Nordeste, pretenden que los aceros básicos llenan las demás condi-



ciones prefijadas por el Lloyd, y que la falta de resistencia mencionada debe ser compensada con un aumento en los espesores, pues de otro modo no podrán inscribir sus buques en dicha Sociedad, aunque los espesores de sus materiales sean iguales á los que se exigen siendo de hierro, y los ingenieros del Lloyd estudian la cuestion á instancias de los mencionados constructores que pretenden que el acero básico es superior al hierro que está llamado á desaparecer de las construcciones, que la mayor parte de los grandes buques que se construyen en el Reino-Unido están hechos con aceros producidos con minerales extranjeros y que la importacion de éstos puede cesar, bien por una guerra ú otras causas.

La mencionada Sociedad ha reglamentado tambien las condiciones que deben reunir los materiales de acero que se empleen en la construccion de los generadores de vapor y son las siguientes:

#### CALDERAS DE ACERO.

1. Los materiales deberán tener una resistencia á la rotura por traccion, que no sea menor de 40'30 kilogramos por milímetro cuadrado de seccion y que no exceda de 46'50, con un alargamiento correspondiente que no sea inferior al 20 por 100 en una longitud de 20 centímetros. Podrán emplearse aceros con una resistencia á la traccion menor de los 40'30 kilogramos por milímetro cuadrado, si responden satisfactoriamente por otros conceptos, pero en este caso, tendrán que ser los espesores iguales á los que por las reglas de la Sociedad corresponden á los materiales de hierro. Las barras ó planchas de acero deberán poder encorvarse, afectando una curva cuyo rádio interior no sea mayor que vez y media su espesor, despues de haber sido caldeadas con uniformidad al rojo cereza naciente y sumergidas en agua á la temperatura de 28° centígrados.

2. Los remaches de acero se someterán á iguales pruebas que el resto del material y además á la de tajadura, y



deberán poder aguantar las mismas pruebas que las planchas que cosen.

3. Las barretas para las pruebas deberán elegirse de cada lote de planchas, debiendo procurarse, en tanto que sea posible, que esté representada cada hornada ó fundicion de la que procedan los materiales. Además de estas pruebas, deberá aplicarse la de temple á barretas cortadas de todas las planchas que deban emplearse en los hornos y cajas de fuego de las calderas.

4. Todos los orificios de las calderas de acero serán taladrados, pero si fuesen abiertos al punzon, deberán templarse despues las planchas.

5. Todas las planchas que hayan de afectar curvaturas pronunciadas ó que deben sufrir, por cualquier circunstancia, una calda para el trabajo, excepcion hecha de aquellas que sean sometidas solo á un esfuerzo de compresion, deberán templarse así que se haya terminado el trabajo de las mismas.

6. Los estays de acero no deberán soldarse. Las condiciones impuestas para los aceros por el *Underwriters Registry*, de Liverpool, y el *Board of Trade* (Ministerio de Comercio), son, con corta diferencia, las mismas.

Pero no es solo en Europa donde ganan terreno las construcciones de acero. La Junta nombrada en 1881 en los Estados-Unidos para proponer el material de guerra de que debia componerse su escuadra, se declaró partidaria de las construcciones de acero para todos los buques de guerra, excepcion hecha de los cañoneros de diez millas de andar, tomando los siguientes acuerdos:

La Junta es de parecer que, teniendo en cuenta las grandes existencias de maderas de buenas condiciones acopiadas en los arsenales, las cuales, por razones económicas, deben ser utilizadas, considerando, además, que nuestros operarios del Este están familiarizados con las construcciones navales de madera y de que á ellas deben sus medios de subsistencia, y en atencion tambien á los recursos del pais, por lo que respecta á este material y á la facilidad de construir buques de madera de poco desplazamiento, estancos,



de buenas condiciones y á poco costo, los buques de la clase de diez millas deben construirse con cuadernas de roble y forros de pino.

Y más adelante añade:

La Junta es de opinion que, no obstante el mayor costo del acero como material de construccion, la falta de práctica en la fabricacion del acero en este país, y que dicho material, aplicado á las construcciones navales, no ha pasado aún en Europa del período experimental, debe recomendarse como material de construccion para los cascos de 15, 14 y 13 millas, por las siguientes razones:

1.º La ventaja del menor peso del casco, que permitiendo conseguir los mismos resultados con más reducidos espesores, compensan en gran parte, si no en totalidad, la diferencia del costo entre el acero y el hierro.

2.º La mayor resistencia del casco, que proporciona mayores seguridades para evitar averías en las varadas y choques.

3.º El rápido y creciente éxito que alcanza la construccion de cascos de acero en Europa.

4.º La seguridad de que este metal, en un plazo muy breve, reemplazará casi por completo al hierro en las construcciones navales.

5.º La decision que semejante medida, tomada por el Gobierno, imprimirá al desarrollo general de la fabricacion del acero en este país.

6.º La necesidad de que al terminarse los buques cuya construccion se recomienda, sean por todos conceptos iguales, sino mejores, que cualquier otro de su clase de las Marinas del extranjero.

De cuanto llevamos expuesto, se desprende la gran importancia que tiene la fabricacion del acero, que está llamado á reemplazar al hierro, sino en todas en la mayor parte de las aplicaciones que tiene éste en el día, y de esperar es que las fábricas asturianas entren resueltamente en la fabricacion de este metal, pues si bien es cierto que los minerales fosforosos de aquel país no se prestan á ser tratados por el procedimiento Bessemer, pudieran emplear mi-



neral ó lingote vizcaino ó aplicar el básico de Thomas Gilchrist, muy generalizado ya en Alemania y Austria y que se vá adoptando tambien en las demás naciones de Europa, aunque los productos obtenidos por este medio son de clase más inferior que los producidos por el procedimiento ácido. El básico no ha tomado gran desarrollo en Inglaterra, debido principalmente al bajo precio á que pueden procurarse el mineral de hematites de Bilbao, con lo que les trae más cuenta producir aceros al Bessemer de superior calidad. En Alemania, por el contrario, se producen 4.000 toneladas por semana por el de Thomas Gilchrist, y del propio modo que los ingleses, pudieran los asturianos obtener aceros al Bessemer ácido con minerales de Vizcaya ó al Siemens-Martin, empleando lingote vizcaino. El procedimiento Siemens debe poder adaptarse tambien á la comarca asturiana, empleando mineral vizcaino para decarburar, á lo que se prestaría admirablemente la vena dulce de Bilbao por su pureza y riqueza. Pero para el planteamiento de estas industrias en Astúrias, tomando por base de la fabricacion el mineral ó el lingote de Vizcaya, necesitan los asturianos ponerse en condiciones de enviar á Bilbao, de retorno, sus carbones y cok, lo cual es del mayor interés para el desarrollo de la industria siderúrgica, tanto en Astúrias como en Vizcaya, y más adelante, al ocuparnos de las respuestas á la pregunta 10.<sup>a</sup>, tocaremos más por extenso este punto.

De todos modos, si los altos hornos asturianos han de seguir trabajando, bien con mineral de hematites de Vizcaya ó con el de la localidad, para producir lingote con destino al Thomas Gilchrist, tendrán que modificarse si han de poder competir con los que hay establecidos en la orilla izquierda del Nervion.

En nuestros arsenales se ha hecho hasta el dia muy poco uso del acero Bessemer ó Siemens-Martin, empleándoseles tan solo en la construccion de las embarcaciones de vapor, en la de algunas calderas, así como en piezas movibles de máquinas, y en su mayor parte ha sido procedente de la fábrica francesa del Creusot.

De otras clases de aceros, el consumo del de cementacion



y del fundido, no dejan de tener importancia, y los que se emplean en la Marina son generalmente de la marca de "Turton é hijos," de Sheffield.

El de cementacion, llamado tambien de caldear ó de vejiga, se le emplea en los talleres de calderería y herrerías de los arsenales, principalmente para calzar herramientas de mano, si bien se hace uso tambien para esto del fundido. El acero fundido se ha empleado bastante en las piezas movibles de máquinas pequeñas, especialmente de embarcaciones menores, á fin de aligerar su peso; de este metal se hacen los vástagos de los émbolos y los de las válvulas de distribucion, así como los ejes de cigüeñales y de las hélices y los casquillos de los cuadrantes. Tambien son de acero fundido los buriles, mandriles, brocas, pulicanes, cinceles, tajaderas y otras herramientas de mano.

El alambre de acero hasta un centimetro de espesor se le emplea en muelles para válvulas y para machos de terrajas pequeñas.

Todos estos materiales proceden del extranjero la produccion de aceros en España es de muy poca importancia, no obstante haber fábricas como las del Pedroso, la de Vera y algunas de Vizcaya que se encuentran en muy buenas condiciones para fabricarlo, por la excelente calidad de sus minerales y la abundancia de carbon vegetal.

Segun la Estadística oficial, la cantidad total de aceros de todas clases producido en España en 1882, fué de 554 toneladas, que se descomponen del modo siguiente:

Vizcaya . . . . .	Baracaldo ..	89 toneladas del pudlado.
Oviedo . . . . .	Trúbia . . . . .	146 id. id.
		47 fundido.
	Bullimeiro..	35 de forja.
Guipúzcoa . . . . .	Mondragon..	192 de cementacion.
Sevilla . . . . .	Pedroso . . . . .	20 pudlado.
		25 fundido.
Total . . . . .		554 toneladas.

Y deduciendo de éstas las 193 toneladas que dió la fábrica nacional de Trúbia, quedan tan solo en 361.



La producción total en 1883, fué, como se verá en otro lugar, de 407 toneladas.

#### Pregunta 4.<sup>a</sup>

*¿Puede esa fábrica suministrar á la Marina hierros equivalentes en resistencia y ductilidad á las marcas Lowmoor y Bowling?*

La elaboración en el país de los hierros especiales, así como de las demás clases con destino á las construcciones navales, á las máquinas y á las calderas de vapor marinas, tiene un interés relativo, dependiente del progreso y desarrollo que tome la industria del acero. Todo hace creer que los nuevos métodos de fabricación vayan reemplazando á los antiguos, y que el pudlaje irá perdiendo terreno de día en día. Es de esperar que, como se lleva dicho ya, en un breve plazo podrá contar la Marina de guerra con los materiales de acero que necesite, si no para todos los usos, al ménos para muchas de las aplicaciones que tiene hoy el hierro dulce; pero mientras este caso no llegue, deben utilizarse en la industria oficial los hierros del país, evitando hasta donde sea posible la importación de materiales extranjeros.

Conviene, pues, fijar las ideas sobre las distintas clases de hierros que se consumen en los arsenales y los que produce la industria del país.

La fabricación de hierros laminados similares á los Best Staffordshire ingleses, es un problema resuelto por la industria nacional, como lo prueba la bondad de los suministrados el año último á los arsenales por las fábricas de Asturias. De esperar es que siga mejorando la calidad de éstos y que puedan emplearse para los cascos de las calderas y otros usos, pero faltará todavía dar solución á otro problema importante, cual es la elaboración de planchas y barras equivalentes á las de Lowmoor.

Bien conocidas son las condiciones especialísimas de maleabilidad y resistencia que necesitan reunir los hierros



destinados á la construccion de los hornos, cajas de fuego y placas de tubos de las calderas de vapor, así como los empleados en los sitios del casco del buque que afectan curvaturas muy pronunciadas. Las cabillas destinadas á la elaboracion de remaches en las máquinas que al efecto hay instaladas en los talleres de construccion de buques de hierro de nuestros arsenales, requieren tambien una gran ductilidad para que el remache salga con cierto grado de perfeccion y dé el resultado apetecido de hacer completamente estancas las juntas de las planchas á las cuales se aplica. En ocasiones se han empleado en los arsenales cabillas de Lowmoor para este objeto, cuando no se ha dispuesto de hierros de los llamados Staffordshire de completa confianza.

El justo renombre que desde tiempo atrás gozan las fábricas de Lowmoor y Bowling del condado de York en el Norte de Inglaterra, así como la más reciente de Farnley y otras que elaboran hierros de calidad muy superior para los objetos indicados, mediante el empleo de minerales y carbones superiores y manipulaciones muy costosas, y la garantía de la fabricacion siempre uniforme que han alcanzado, han dado á sus productos una reputacion universal; nosotros, así como muchas fábricas del continente, hemos recurrido á ellas siempre que ha habido necesidad de adquirir hierros de condiciones tan especiales, y no estará de más que á este propósito, y para fijar bien las ideas, hagamos algunas consideraciones sobre la naturaleza de los hierros de fabricacion inglesa y de la manera de elaborarlos y clasificarlos en aquel país.

Los hierros de calidad más superior que se usan en el Reino-Unido son importados del extranjero, principalmente de Suecia. Se obtienen éstos de minerales magnéticos de buena clase que se funden al carbon vegetal y las barras producidas con este lingote, muy especialmente las del distrito de Dannemora, alcanzan altos precios en el mercado inglés, y se emplean casi exclusivamente en Sheffield para obtener el acero de cementacion. Tambien son muy estimadas las de Persberg de la misma nacion.

Sabido es que cada barra de hierro sueco es contrastada



por el Ministerio de Comercio de aquella nacion con una letra ó una marca dada, y ésta es una garantía de gran interés para los industriales ingleses.

La produccion es bastante limitada, y su gran costo no permite que se apliquen á las construcciones. En Inglaterra hay un distrito en donde se obtienen tambien hierros de muy buena calidad. No emplean para ello los procedimientos especiales de forjas catalanas ni hornos de esponja sistema Chenot ó Tourangin, ni áun los altos hornos al carbon vegetal, como se ha practicado ó se practica en otros países cuando se quieren obtener productos de calidad superior. Segun las últimas estadísticas metalúrgicas del Reino-Unido que tenemos á la vista, la única casa que obtiene allí el lingote al carbon vegetal, es la de los Sres. Harrison Ainslie y Compañía de Ulverton y Backbarron.

El distrito inglés á que nos referimos es el de York ó Yorkshire como llaman los ingleses, en el cual, en las inmediaciones de Leeds y Bradford se elabora el mejor hierro de aquel país. La fábrica más importante donde se produce es la de *Lowmoor Iron Works*, y los hierros de que nos ocupamos son allí conocidos con la denominacion de *Best Yorkshire* ó *Lowmoor*. Este último nombre, aunque usado con frecuencia, no es estrictamente apropiado, pues no es esta la única fábrica que los elabora, sino que hay otras tambien que dan productos de la misma calidad. Contigua á la de Lowmoor que visitamos hace algunos años, está la de Bowling, que desde tiempo atrás elabora hierros similares. Estas dos compañías eran propietarias de minas de un carbon especial y de mineral de hierro, si bien algo pobre, de excelente calidad, y se ha sostenido mucho tiempo que era de absoluta necesidad el empleo del combustible y mineral de referencia para obtener estos hierros de primera calidad. La experiencia enseñó, sin embargo, que el lingote escogido de otras procedencias respondia satisfactoriamente al objeto, y como el consumo de esta clase de hierros ha sido aumentado, otras casas, muy próximas todas ellas unas de otras, se han dedicado á la fabricacion de esta clase de hierros especiales; de ellas podemos citar seis, las dos men-



cionadas de *Lowmoor* y *Bowling*, cerca de Bradford; la *Farnley Iron Compañía*, en las inmediaciones de Leeds; la *Cooper's Iron Works*, *Taylor's Clarence Works* y *Monk Bridge Works*. Estas tres últimas están en el mismo Leeds, usan el aire caliente en los altos hornos y las tres primeras al aire frío.

Hay además otras fábricas; tanto en éste como en otros distritos, que en ocasiones elaboran clases especiales de hierros de calidad superior, pero las nombradas son las conocidas por dedicarse de continuo á la producción de los hierros llamados *Best Yorkshire Iron*, entre las cuales las tres primeras han adquirido gran reputación.

Y digamos algo ahora sobre la fabricación de estos hierros especiales del distrito de Yorkshire que gozan de tan gran renombre. El mineral de hierro empleado en las fábricas de *Lowmoor* y *Bowling*, es una piedra arcillosa de color pardo oscuro que se encuentra en las minas de la localidad, y tiene en estado natural un rendimiento de 32 por 100 y de 42 después de calcinado.

Se escogen los mejores trozos de este mineral para echarlos en los altos hornos, en los que se les funde con cok de superior calidad, del llamado en el distrito *betterbed coal* y empleando el aire frío. Para la producción de una tonelada de lingote se requieren 4 toneladas del mineral dicho ó 2'350 del calcinado, 925 kilogramos de piedra caliza arrancada en las canteras de las inmediaciones de *Skipton* y 2'500 toneladas del cok de que se ha hecho mención. El lingote obtenido se afina del modo usual, las dos toneladas próximamente de metal refinado que dá cada horno, se disponen en un molde de unos 3'65 metros de largo por 1'20 de ancho, el cual se mantiene frío por medio del agua; se le reduce después á trozos pequeños que son sometidos al pudlado en cargas, pequeñas también y empleando una temperatura algo más alta que de ordinario; las bolas resultado del pudlaje, se reducen después por medio de un martillo potente á tochos de forma cuadrada de unos 4 á 6 centímetros de grueso por 25 á 30 de lado, los cuales se parten con lo que llaman la guillotina (peso que se eleva á gran altura desde la que



se le deja caer). Los trozos así obtenidos se examinan con el mayor cuidado por hombres muy prácticos, clasificándolos con arreglo á su fractura para emplearlos en la elaboracion de las distintas variedades de hierros más ó ménos dulces segun el uso á que hayan de aplicarse, pues sin este requisito no puede confiarse en la uniformidad de los productos. Con los trozos escogidos se forman luégo paquetes que, despues de calentados, se martillan, y la masa así formada vuelve á calentarse y martillarse dos ó tres veces, empleándose el tren de cilindros, tan solo al final, para dar á las barras y planchas las dimensiones y seccion requeridas.

Se comprende que con tan complicadas y costosas manipulaciones, se consigan productos muy uniformes y escogidos. Los hierros así elaborados resultan muy dúctiles y tienen gran elasticidad; la resistencia á la traccion en el sentido de las fibras no es, sin embargo, muy grande, pero en cambio es superior á las de los demás hierros en sentido trasversal.

La plancha de Lowmoor, segun Kircaldy, tiene una resistencia longitudinal á la ruptura de 37 á 38,75 kilogramos por milímetro cuadrado y de 34 á 35'60 en direccion trasversal, siendo los alargamientos respectivamente de 13'5 á 8 por 100.

Las planchas similares á las de Lowmoor de que se hace uso en la Marina francesa, tanto las elaboradas al carbon vegetal en el establecimiento del Gobierno de *La Chaussade*, con destino á los arsenales, como las que, procedentes de la industria particular, se emplean en las obras por contrata, deben tener, en el sentido de su menor resistencia, una carga de rotura media por milímetro cuadrado de seccion, por lo ménos, de 35 kilogramos, con un alargamiento correspondiente que no deberá bajar del 10 por 100.

De cuanto llevamos expuesto, se desprende la posibilidad de que en España se elaboren hierros similares á los de Lowmoor, Bowling y Compañía, si hay verdadero empeño en ello. Ni los minerales ni los carbones de Yorkshire tienen esa virtud especial, como se habia creido por algun tiempo; si el lingote al cok no diese resultado bastante sa-



tisfactorio, contamos en España con mucho obtenido al carbon vegetal, y en cuanto al pudlado, puede hacerse con hullas grasas de Astúrias, de las más escogidas, ó procedentes de las minas más acreditadas del Norte de Inglaterra.

Varios fabricantes en Alemania, entre ellos Mr. Krupp, así como otros en Francia, Suecia, Rusia y hasta en Italia, producen hierros similares á los de Lowmoor, y aún de calidad superior, y no hay razon alguna para que en España no pueda hacerse lo propio.

Y ya que hemos tocado este punto de los hierros especiales ingleses, digamos tambien algo respecto á los de otras clases que allí se elaboran, así como sobre el modo de clasificarlos tanto en el Reino-Unido como en Francia, cuya clasificacion, que es de necesidad para poder fijar las ideas, no existe en el comercio en España.

Las clases de hierros de calidad inferior á los *Best Yorkshire*, ó sea Lowmoor, son tan numerosas en Inglaterra, que sería imposible describirlas ó enumerarlas. Se elaboran en varios distritos; Escocia y el principado de Gales producen cantidades considerables, pero la mayor parte del hierro laminado que se emplea en los talleres del Reino-Unido procede del gran distrito metalúrgico de los condados del Midland, de los cuales el principal es Staffordshire, por lo que se le designa con el nombre de *hierro de Staffordshire*, siendo frecuente en Inglaterra llamar de este modo á todo el que no es *Best Yorkshire*. Tanto en el país de Gales como en *Staffordshire*, se hacen hierros de una calidad excepcional, por métodos especiales y para objetos determinados. Pero prescindiendo de esto, y fijándonos en los hierros que se encuentran comunmente en el comercio, podemos decir que los hay de tres clases. De barras, por ejemplo, tenemos:

1.º La *Merchant bar* ó *common iron*, ó sea la barra comun del comercio.

Se la obtiene haciendo paquetes con trozos de barra de primera pasada, recalentándolos y pasándolos otra vez por el tren de cilindros.

Esta es la clase peor de hierro forjado que se encuentra



en el mercado; generalmente es de calidad muy inferior, duro y ágrío, y se presta muy mal al trabajo. Se le emplea para los usos más comunes y cuando no se requiere mucha obra de fragua.

La 2.<sup>a</sup> clase es la llamada *Best Iron*. Este es de mejor calidad, más tenaz y dúctil y se presta bien á los trabajos de forja. Para su elaboracion se cortan en trozos las barras ordinarias, formando paquetes con éstos para recalentarlos y darles otra pasada por el tren de cilindros, con lo cual mejora notablemente su calidad. Su resistencia á la traccion en sentido longitudinal, segun Fairbairn, suele ser de unos 37 kilógramos por milímetro cuadrado, llegando hasta 40 las de algunos fabricantes. Es la clase de hierro más usada en las obras que requieren solidez, y es muy frecuente expresar en los contratos, que la parte de hierro forjado será de un hierro igual en calidad al *Best Staffordshire*.

La 3.<sup>a</sup> es una clase superior llamada *Best Best*. Se la elabora formando nuevamente paquetes con trozos escogidos de las barras llamadas *Best*, recalentándolas y dándoles otra pasada por el tren de laminadores. Presenta una textura fibrosa muy fina, admite doble codillo en frio, tiene una resistencia á la traccion en sentido longitudinal de 40 á 42 kilógramos por milímetro cuadrado y hay ejemplares de estas barras que dan un alargamiento de 25 por 100.

El Almirantazgo inglés no exige una tenacidad tan grande en el sentido de las fibras para los hierros destinados á la construccion de buques. Las planchas las clasifican en dos clases: las de 1.<sup>a</sup> tienen que resistir á la rotura un esfuerzo de 34 kilógramos por milímetro cuadrado en direccion de las fibras y 28 en sentido trasversal, y las de 2.<sup>a</sup> clase 31 y 26'50 respectivamente, que son, con corta diferencia, las que se exigen en nuestros arsenales.

Los hierros *Best Best* se emplean generalmente para hacer cadenas, remaches y otros objetos especiales, en los que se requiere un hierro muy dúctil.

Esta clasificacion es muy general, y cada seccion de las indicadas comprende un número muy considerable de variedades que serían difíciles de conocer y apreciar debidamente



sin la marca de fábrica que se estampa en todos los hierros de una calidad aceptable. Estas marcas son bien conocidas de los que hacen uso del hierro en gran escala, y los fabricantes procuran, en general, conservar la uniformidad de sus productos. Los hierros con marcas son, en general, de buena calidad, pero no es esto decir que todos lo sean, lo que sí puede asegurarse es que los que no lo llevan, son de clase muy inferior. Todos los efectos elaborados con hierros *Best Yorkshire* llevan íntegro el nombre de la casa, y los demás de buena calidad van marcados con iniciales, abreviaturas y figuras bien conocidas en el comercio.

La mayor parte de las fábricas elaboran las tres clases de hierro Staffordshire.

Habiéndonos ocupado de la clasificación general de los hierros comerciales ingleses y de los que se emplean en los arsenales del Reino-Unido para las aplicaciones de la Marina de guerra, no estaría de más que digamos también algo de los hierros que se producen en Francia y de las pruebas reglamentarias á que se someten en los arsenales de la vecina República, los que se reciben en los mismos con aplicación á las construcciones navales. En la industria francesa se clasifican los hierros y planchas en cuatro clases, á saber:

Hierros de calidad comun (*commune*).

Id. de buena calidad (*fers forts*).

Id. de calidad superior (*fers forts supérieurs*).

Id. especiales, ó sea al carbon vegetal (*fers fins ó au bois*).

Los productos de las distintas fábricas de Francia comprendidos en las agrupaciones dichas, no son idénticos, y existen además clases intermedias, como acontece en Inglaterra, pero la clasificación mencionada es la que se usa generalmente, y estas denominaciones, conocidas de todos, no pueden dar lugar á malas inteligencias y son suficientes á las necesidades de la industria, por cuya razon las ha adoptado de una manera general la Marina francesa, especificando además el destino de los materiales con aplicación á los



distintos usos de las construcciones navales, en la forma siguiente:

<p>1.<sup>er</sup> GRUPO.—Planchas comunes. Denominacion comercial: "Planchas comunes buenas." (ameliorées).....</p>	}	<p>Chimeneas. Mamparos. Forros de cubiertas. Obras relativas á los fogones. Pisos de cámaras de máquinas, calderas, etc. Obras ligeras de hierro. Bateas, chalanas y otras embarcaciones análogas.</p>
<p>2.<sup>o</sup> GRUPO.—Planchas de buena calidad. Denominacion comercial: "Hierros de buena calidad".....</p>	}	<p>Forros de buques. Varengas. Planchas para baos. Envueltas ó cascos de calderas. Forro de los paños.</p>
<p>3.<sup>er</sup> GRUPO.—Planchas superiores. Denominacion comercial: "Hierros de calidad superior".....</p>	}	<p>Frentes de calderas de vapor. Fondos de id. id. Cámaras de vapor. Recalentadores ó secadores. Ceniceros. Partes de vuelta en las calderas de tierra. Aparaduras. Imbornales.</p>
<p>4.<sup>o</sup> GRUPO.—Planchas especiales. Denominacion comercial: <i>Toles forgées</i>—<i>Toles au bois</i>. "Planchas al carbon vegetal".....</p>	}	<p>Placas de tubos de las cámaras de vapor. Hornos de id. id. Cajas de fuego de id. id. Cajas de humo de id. id. Tragantes ó conductos de humo de id. id.</p>

Esta nomenclatura no presenta sino las principales aplicaciones de las planchas, y deja por lo tanto en libertad á los ingenieros para apreciar por asimilacion la clase á que deben corresponder los objetos que no están en ella comprendidos.

En cuanto á los hierros de ángulo, no se piden de la clase de *hierros especiales*, ó sea al *carbon vegetal*, por ser tan buenos para el objeto á que se destinan los de calidad *superior*, y solo se emplean de las dos siguientes:

Hierros de ángulo *ordinarios* ó sea de *buena cali'ad*.

Para los cascos, baos y obras análogas.

Hierros de ángulo *superiores*.



Para calderas.

Los hierros de  $\tau$  y **I** se dividen en hierros de  $\tau$  y **I**.

De *buena calidad* para baos.

De *calidad comun* para edificios.

Las planchas de clases especiales se fabrican en el establecimiento del Gobierno, de la *Chaussade*.

No podemos entrar en todos los detalles de las pruebas reglamentarias de la Marina francesa para cada una de las clases mencionadas, pero indicaremos las más importantes.

#### PLANCHAS COMUNES.

*Pruebas en caliente.*—Con un trozo de plancha de dimensiones convenientes, deberá poder hacerse un cilindro cuya altura y diámetro interior sean 25 veces el espesor de la plancha, sin presentar fendas ni grietas.

*Pruebas en frio.*—Las tiras de prueba son de 3 centímetros de ancho y del espesor de la plancha, excepcion hecha de las chapas de ménos de 5 milímetros, cuyo ancho debe ser de 2 centímetros; la longitud de la tira sometida á la traccion es siempre de 20 centímetros. La carga de rotura media, de cinco experiencias en el sentido que tenga ménos resistencia, debe ser, por lo ménos, de 28 kilógramos por milímetro cuadrado, y el alargamiento medio correspondiente no podrá ser menor de  $3 \frac{1}{2}$  por 100.

Además, ninguna prueba aislada hecha con una tira que no sea defectuosa, deberá dar un resultado inferior á 25 kilógramos por milímetro cuadrado, ni un alargamiento menor de  $2 \frac{1}{2}$  por ciento.

Cuando las planchas que se reciben son para baos, crucetas, cintas, palmejares y durmientes de más de 5 metros de longitud y de ménos de 0<sup>m</sup>,50 de ancho, los resultados medios obtenidos no deberán ser inferiores á las cifras siguientes:

	Al hilo.	Al través.
Carga de rotura por mm. <sup>2</sup> de seccion.....	32 kilóg.	26 kilóg.
Alargamiento correspondiente á esta carga...	6 p. ‰	2'5 p. ‰



PLANCHAS DE BUENA CALIDAD.

*Pruebas en caliente.*—Con un trozo de plancha de dimensiones convenientes debe poderse formar un casquete esférico con el borde plano, conservado éste en el de la plancha. La cuerda del casquete, medida interiormente, será igual á treinta veces el espesor de la plancha y su flecha medida tambien interiormente, igual á cinco veces su espesor. El borde de plano circular de esta pieza tendrá un ancho de siete veces el espesor de la plancha, y se unirá á la parte esférica por medio de un bocél que tenga por rádio el mismo espesor de la plancha. Este bocél se mide en el interior del ángulo.

El casquete así ejecutado con todo el cuidado necesario, no deberá presentar ni fendas ni grietas.

*Pruebas en frio.*—En el sentido que tenga menor resistencia la carga de rotura media de cinco experiencias por milímetro cuadrado de seccion, será, por lo ménos, de 31 kilogramos y el alargamiento de 5 por 100.

Además, ninguna prueba aislada hecha con una tira que no sea defectuosa, deberá dar un resultado inferior á 28 kilogramos por milímetro cuadrado, ni un alargamiento inferior á 4 por 100.

Cuando las planchas que se reciban sean para baos, crucetas, cintas, palmejares y durmientes de más de 5 metros de longitud y de ménos de 0<sup>m</sup>,50 de ancho, los resultados medios obtenidos no deberán ser inferiores á las cifras siguientes:

	Al hilo.	Al través.
Carga de rotura por mm. <sup>2</sup> de seccion.....	34 kilóg.	28 p. ‰
Alargamiento correspondiente á esta carga...	9 p. ‰	3'5 p. ‰

PLANCHAS SUPERIORES.

*Pruebas en caliente.*—Las mismas que para las planchas de buena calidad, sin más diferencia que la flecha del casquete será igual á diez veces el espesor, en vez de serlo á cinco como en aquéllas.



*Pruebas en frio.*—En el sentido que tenga menor resistencia, la carga de rotura media de cinco experiencias por milímetro cuadrado de seccion, será por lo ménos de 32 kilogramos y el alargamiento correspondiente de 7 por 100.

Además, ninguna prueba aislada hecha con una tira que no sea defectuosa, deberá dar un resultado inferior á 29 kilogramos por milímetro cuadrado, ni un alargamiento inferior al 5 por 100.

#### PLANCHAS ESPECIALES.

Aunque los talleres de forjas del Gobierno establecidos en la *Chaussade* proveen de planchas especiales á los arsenales y á otros establecimientos de la Marina, están tambien reglamentadas las pruebas de éstas con el fin de que sean aplicadas á las planchas de esta clase empleadas en las calderas de vapor cuya construccion se confia á la industria privada. Dichas pruebas son las siguientes:

*Pruebas en caliente.*—La misma del casquete de que se ha hecho mencion para las planchas de *buena calidad y superiores*, con la diferencia de que la flecha será igual á quince veces el espesor de la plancha.

Se confeccionará además, con otro trozo de plancha, una caja de base cuadrada con los costados sacados á escuadra; el fondo de esta caja tendrá para lado treinta veces el espesor de la plancha, y la altura de los costados medidos interiormente será igual á siete veces esta misma dimension.

Estos costados se unirán entre sí y con el fondo por medio de un bocél que, medido en el interior del ángulo, tendrá para rádio el espesor mismo de la plancha. La caja así formada no deberá presentar ni fendas ni grietas, ni deberá manifestar señales de desdoblarse las capas de la plancha.

*Pruebas en frio.*—En el sentido que tenga ménos resistencia, la carga de rotura media por milímetros cuadrados de seccion será por lo ménos de 35 kilogramos, y el alargamiento de 10 por 100.

Además, ninguna prueba aislada hecha con una tira que no sea defectuosa, deberá dar un resultado inferior á 30 ki-



lógramos por milímetro cuadrado ni un alargamiento inferior á  $7 \frac{1}{2}$  por 100.

#### HIERROS DE ÁNGULO DE BUENA CALIDAD.

*Pruebas en caliente.*—Con un trozo de hierro de ángulo se formará un manguito cilíndrico tal que una de las planchas del dicho hierro de ángulo permanezca en un plano perpendicular al eje del cilindro formado por la otra. El diámetro interior de este cilindro será igual á cinco veces el ancho de las planchas que quede plana.

Otro trozo cortado de otra barra se podrá abrir hasta que el ángulo formado por las caras exteriores de las dos planchas sea de 135 grados.

Un tercer trozo cortado de otra barra se cerrará hasta que el ángulo formado por las caras exteriores de las dos planchas sea de 45 grados.

Los trozos así experimentados no deberán presentar grietas ni desgarraduras ni fendas longitudinales que acusen un laminado imperfecto.

*Pruebas en frío.*—Se cortan tiras de las planchas que constituyen el hierro de ángulo de las dimensiones expresadas anteriormente, ó sean de 3 centímetros de ancho y del espesor que tienen las caras, excepcion hecha de las que tienen ménos de 5 milímetros, cuyo ancho debe ser de 2 centímetros. La longitud de la tira sometida á la traccion es siempre de 20 centímetros.

Ninguna tira que no sea defectuosa deberá romperse con la carga inicial de 30 kilógramos por milímetro cuadrado que estará obrando durante cinco minutos, ni su alargamiento podrá ser menor del 6 por 100 de su longitud primitiva. Los resultados medios de estas experiencias, en número de seis por lo ménos para cada lote, no deberán acusar cifras inferiores á las siguientes:

Carga de rotura media por mm. <sup>2</sup> de seccion....	34 kilógramos.
Alargamiento correspondiente á esta carga....	9 por 100.



### HIERROS DE ÁNGULO SUPERIORES.

*Pruebas en caliente.*—Se deberá poder formar el manguito de que se ha hecho mencion para los de buena calidad, con la diferencia de que en este caso el diámetro interior será, en vez de cinco, de dos y media veces el ancho de la plancha que quede plana.

Se abrirá un trozo de hierro de ángulo cortado de otra barra, hasta que las superficies exteriores de las dos planchas estén sensiblemente en un plano.

Se cerrará un tercer trozo cortado de otra barra, hasta que se toquen las dos planchas.

Los trozos así ensayados no deberán presentar ni grietas ni desgarraduras, ni fendas longitudinales que acusen defecto de laminado.

*Pruebas en frio.*—Ninguna tira que no sea defectuosa podrá romperse con la carga inicial de 32 kilogramos por milímetro cuadrado, que estará obrando durante cinco minutos, ni su alargamiento podrá ser menor de 9 por 100 de su longitud primitiva.

Los resultados medios de estas experiencias, en número de seis por lo ménos para cada lote, no deberán acusar cifras inferiores á las siguientes:

Carga de rotura media por mm. <sup>2</sup> de seccion . . . .	35 kilogramos.
Alargamiento correspondiente á esta carga . . . . .	12 por 100.

### HIERROS DE T Y I DE CALIDAD COMUN.

Estos hierros se someten solo á las pruebas de traccion, para lo cual se cortan en el sentido longitudinal tiras de las dimensiones dichas anteriormente.

Ninguna tira que no sea defectuosa, podrá romperse con la carga inicial de 28 kilogramos por milímetro cuadrado de seccion, que estará obrando durante cinco minutos, ni su alargamiento podrá ser menor de 3 1/2 por 100 de su longitud primitiva.

Los resultados medios de estas experiencias, en número



de 6 por lo ménos para cada lote, no deberán acusar cifras inferiores á las siguientes:

Carga de rotura por mm. <sup>2</sup> de seccion.....	32 kilogramos.
Alargamiento correspondiente á esta carga.....	12 por 100.

HIERROS DE  $\tau$  Y **I** DE BUENA CALIDAD.

*Pruebas en caliente.*—Para los hierros de **I** se empieza por dar un corte en frio por medio de la tijera en la extremidad de una barra, de modo que el corte divida longitudinalmente la plancha vertical en dos partes iguales en una longitud igual á tres veces la altura del hierro, y se punzona en la extremidad de este corte para evitar que se extienda. Una de las mitades se separa de la otra volteándola regularmente en caliente, hasta que la distancia entre las dos extremidades de la plancha sea igual á la altura del hierro de doble  $\tau$ .

Para los hierros de  $\tau$  se voltea la extremidad de la barra elegida para la prueba, dejando la plancha vertical en su plano, y se forma con la transversal un cuarto de cilindro de un rádio interior igual á cinco veces la altura total del hierro de  $\tau$ .

*Pruebas en frio.*—Ninguna tira que no sea defectuosa podrá romperse con la carga inicial de 30 kilogramos por milímetro cuadrado de seccion, que estará obrando durante cinco minutos, ni su alargamiento podrá ser menor de 6 por 100 de su longitud primitiva.

Los resultados medios de estas experiencias, en número de seis por lo ménos para cada lote, no deberán acusar cifras inferiores á las siguientes:

Carga de rotura media por mm. <sup>2</sup> de seccion.....	34 kilogramos.
Alargamiento correspondiente á esta carga.....	9 por 100.

Pasemos ahora á ocuparnos de los hierros laminados que se reciben en los arsenales, cuyas condiciones facultativas se han remitido á los fabricantes al propio tiempo que los interrogatorios.

Se dividen éstos en cuatro grupos, á saber:



1.º Las barras de todas clases y menas cuadradas y redondas, cabillas, cuadradillos, planchuelas ó pletinas y flejes.

2.º Los hierros de figura que comprenden los de ángulo, de  $\tau$ , de  $\tau$  con nervio, de doble  $\tau$ , de segmento, de media caña, de parrillas y los carriles.

3.º Las plancha y chapas de todas dimensiones.

4.º Los alambres de todos los números.

Las barras y hierros de figura se clasifican en

Barras de *superior calidad*, similares á las *Best Best Staffordshire*.

Y barras de *hierro ordinario* similares á las *Best Staffordshire*.

Las barras de superior calidad se subdividen á su vez en dos, á saber:

*Barras de textura fibrosa* y *barras de textura granular*; en las demás clases, solo se admiten las de textura fibrosa.

Respecto á los hierros de figura, en los pliegos de condiciones de las subastas se expresan las clases á que deben pertenecer los de ángulo de  $\tau$ , de  $\tau$  con nervio y de doble  $\tau$ , segun las aplicaciones que deben tener; los demás se piden de buena calidad ó de hierro ordinario, segun su destino, excepcion hecha de los de parrilla, que son siempre de la clase de los ordinarios.

Sabido es que se usan además en la construccion naval hierros de ángulo con nervio y hierros de Z y de U, los cuales aún no se han fabricado en el país, y sólo empezarán á emplearse para las nuevas construccionen en muchos arsenales.

Respecto á las planchas que tienen muchas y variadas aplicaciones, se piden de las clases apropiadas á su destino.

Se emplean éstas en la construccion de las calderas, distinguiéndose de las que forman los cascos las que hayan de ir expuestas á la accion directa del fuego en los hornos, cajas de fuego y placas de tubos. Las que entran en la construccion del buque, tienen que reunir distintas condiciones, segun su destino.

Se piden, además, para chimeneas, carboneras, alji-



bes, etc., así como chapas para hacer calderos de equipaje, utensilios de cocina, fogones, baldes, etc.

Se dividen las planchas en tres clases:

1.<sup>a</sup> De *superior calidad*, ó sea de Lowmoor ó sus similares.

2.<sup>a</sup> De *muy buena calidad*, equivalente á las llamadas *Boilers plates* ó *Best Best Staffordshire*.

Y 3.<sup>a</sup> De *buena calidad*, equivalente á *Best Staffordshire*.

Hemos dicho ya que las fábricas de Astúrias suministran planchas y hierros de figura aplicables á las construcciones navales; las de Vizcaya y Guipúzcoa, cuyos hornos trabajan al carbon vegetal, no obtienen estos productos, pero en cambio elaboran barras laminadas de todas las clases y menas usuales en el comercio, así como algunos hierros martillados, todos los cuales pudieran ser aplicables á muchos usos en los arsenales. Hay allí fábricas, como la renombrada de Bolueta de que nos hemos ocupado, que tiene para el pudlaje hornos de gas Siemens-Langlade alimentados con los gases de los altos hornos, los cuales trabajan al carbon vegetal, y como el lingote empleado para el afino se obtiene tambien con carbon de leña, resulta que en la elaboracion de los hierros laminados no entra para nada el carbon mineral. Estos hierros resultan muy superiores, y claro está que la cabilla así obtenida ó la que dá la esponja de los hornos Tourangin en la fábrica de Astepe, es muy apropiada para emplearla en la confeccion de los remaches, tanto para los cascos de los buques como de las calderas de vapor y otras aplicaciones, mientras á ellas se destine el hierro y no el acero.

En cuanto á los alambres de distintas clases, se han empleado de procedencia inglesa, pero hoy convendría experimentarlos produciéndose ya en el país, tanto en Astúrias como en Guipúzcoa, así como las puntas de París hechas con el mismo.

Además de las primeras materias comprendidas en los cuatro grupos de que se ha hecho mencion, se subastan tambien efectos de hierros elaborados como remaches, tornillos, tuercas, arandelas y clavazon de hierro comun y gal-



vanizado, etc., de distintas clases, menas y calidades; parte de estos artículos se elaboran en los arsenales, pero sería conveniente que los suministrase en totalidad la industria privada.

Hechas estas consideraciones sobre la naturaleza y condiciones de los hierros de distintas clases que se emplean en las construcciones navales, pasemos á ver las respuestas de los fabricantes, relativas á hierros de clase equivalente á los de Lowmoor.

„La Felguera” manifiesta, que cuando esté en marcha su nuevo taller, ó sea dentro de muy poco tiempo, cree que podrá suministrar á la Marina hierros equivalentes á los Lowmoor y Bowling. La „Sociedad de altos hornos” de Bilbao hace presente, que contando con primeras materias tan superiores como el buen mineral de Somorrostro y las mejores clases de cok del Norte de Inglaterra, cree poder obtener productos similares á los de Yorkshire, si los precios que se les abonen les permiten hacer las mismas manipulaciones que aquéllos llevan á cabo, sin perjuicio de emplear el lingote al carbon vegetal si fuese necesario. Esta respuesta no puede ser más razonable, y no hay motivo para dudar de que poseyendo la excelente vena dulce de Somorrostro y la campanil, y pudiendo procurarse combustibles de superior calidad y áun empleando el lingote al carbon vegetal si preciso fuera, no puedan elaborar hierros de las condiciones requeridas. La bondad de las barras que tira esta fábrica, llamadas equivalentes á las suecas, es una garantía de la buena calidad de los productos que pueda dar la misma.

Justa es la pretension de que, llegado el caso de elaborar hierros similares á los de Lowmoor, se les abone un sobreprecio por las costosas manipulaciones á que está sujeta esta fabricacion, pero bien entendido que el aumento debería ser razonable y en tanto que no se perjudiquen los intereses del Estado. El Gobierno no debe perder de vista este asunto que no deja de tener importancia mientras no se produzcan en España los aceros extradulces en los hornos Siemens, cuyo procedimiento no está hasta el dia en vias de ejecucion en ninguna fábrica de nuestro país, pero es asunto muy



delicado el de la elaboración de planchas similares á las de Lowmoor, principalmente por lo que á los generadores de vapor se refiere, y debe caminarsé con cautela antes de resolver en definitiva, haciendo repetidas pruebas y experiencias que no dudamos alcanzarán completo éxito, no siendo lógico suponer que en España, el país del hierro por excelencia, con los minerales más ricos, más puros y más apropiados al objeto, no puedan obtenerse productos que llenen las condiciones de los que nos ocupan.

También las planchas de Vera, que parecen ser excelentes, debieran probarse en los arsenales, á fin de ver si por sus dimensiones, calidad y precios son aplicables á los usos indicados, y respecto á las cabillas y hierros laminados de clase superior, ya hemos dicho que convendría experimentar también los que se producen en algunas fábricas de Vizcaya que trabajan al carbon vegetal.

#### Pregunta 5.<sup>a</sup>

*¿Se halla hoy esa fábrica en condiciones de poder suministrar á la Marina objetos de segunda fusion?*

Las fábricas de hierro interrogadas contestan en general que pueden suministrar objetos de segunda fusion, pero las llamadas á proporcionar objetos fundidos á los arsenales en el caso de necesitarse, serían más bien otras que se dediquen especialmente á esta industria, así como las factorías de máquinas próximas á los establecimientos del Gobierno que cuenten con grandes cubilotes y mucha práctica para producir piezas fundidas de todas clases.

#### Pregunta 6.<sup>a</sup>

*¿Podrá suministrar esa fábrica piezas forjadas de hierro y acero, tales como rodas y codastes para los buques, y ejes y barras de conexion para las máquinas?*

Contesta "La Felguera" que en la actualidad no puede



suministrar piezas de hierro, pero que podrán forjar muchas cuando esté terminado su nuevo taller. Contarán en éste, como hemos visto en otro lugar, con un martillo de 10 toneladas y una grúa para elevar pesos de 12, con lo cual estarán en condiciones de poder producir algunas de las piezas de forja hoy necesarias en los buques y en las máquinas; pero la poca facilidad de las comunicaciones con el puerto de Gijón, aún cuando las condiciones de éste mejoren notablemente, serían tal vez un obstáculo para el transporte de piezas de mucho peso al puerto, y por lo tanto á los arsenales. Además, lo probable es que en lo sucesivo las mencionadas piezas tengan que ser de acero.

La "Sociedad de altos hornos" manifiesta que hoy día no puede forjar piezas de mucho peso, porque el mayor martillo con que cuenta es solo de dos toneladas. Pero añade que entra también en su proyecto de ampliación el forjado de grandes piezas, y es probable lleguen á disponer de mayores martillos, acaso hasta de 15 toneladas. Llegado este caso, es indudable que la fábrica de Bilbao que nos ocupa estará en condiciones de poder suministrar piezas de rodas y codastes para buques de cierto porte, tanto de hierro como de acero, así como ejes, barras de conexión, cigüeñales, etcétera, para máquinas de vapor.

### Pregunta 7.ª

*¿Qué número de operarios sostiene esa fábrica y cuáles son sus jornales máximo, medio y mínimo?*

Manifiesta que en "La Felguera" trabajan 1.142 operarios, 1.100 en la de Mieres y de 800 á 1.000 en la de Bilbao, lo cual dá una idea de la importancia que tienen ya estas fábricas. Respecto á los jornales, no hay grandes diferencias, pues si bien aparece muy elevado el máximo en "La Felguera," es porque ha incluido los contra maestres, según hemos podido comprobar con otros datos que tenemos á la vista, y no podía ser de otro modo, siendo 2,75 pesetas el



jornal medio, y sabido que los jornales de las fábricas de Vizcaya son algo más subidos que los de las de Astúrias.

### Pregunta 8.<sup>a</sup>

*¿Se llevan á cabo en esa fábrica algunos trabajos á destajo?*

Las tres fábricas más importantes manifiestan que todos ó la mayor parte de los trabajos se hacen á destajo, sin dar más explicaciones sobre este particular.

### Pregunta 9.<sup>a</sup>

*¿A qué precios á pié de fábrica adquiere ese establecimiento los minerales, fundentes, combustibles y demás materias de que hace uso para la elaboracion de sus productos, y qué obstáculos se oponen hoy á que puedan abarataarse dichas materias?*

En esta respuesta se ven los precios de las primeras materias empleadas en las fábricas de que nos ocupamos. Los potentes medios de transporte establecidos entre la ría de Bilbao y las minas de Somorrostro, en los que se ha invertido la respetable suma de 143 millones de pesetas, y los cargaderos establecidos con todos los adelantos modernos á orillas del Nervion, hacen que estos minerales se vendan puestos á bordo de 7'50 á 8'50 pesetas tonelada, pero en cambio el cok superior del Norte de Inglaterra alcanza allí el precio de 31'50 pesetas <sup>(1)</sup> y el carbon menudo de Astúrias 16'00. «La Felguera,» por el contrario, emplea minerales que le cuestan el doble, pues tiene que mezclar los de la localidad con el campanil y ollargan de Vizcaya. Pero el cok del país le sale á 17'14 pesetas y el carbon menudo lavado á 6'90, cuando en Bilbao alcanza el precio de 16'00. El fundente es tambien más barato en Astúrias, pero sabido

---

(1) El cok superior inglés sale hoy en Bilbao á 5'00 pesetas más bajo que el citado.



es que los minerales vizcainos son de mucha más fácil reduccion, más puros y más ricos en hierro.

Los obstáculos que segun esta fábrica se oponen á la baratura de las primeras materias son, entre otros, las malas condiciones del puerto de Gijon, de que nos ocuparemos despues, por tocar tambien este punto la fábrica de Bilbao de los Altos hornos.

### Pregunta 10.<sup>a</sup>

*¿De qué modo podría contribuir la Marina al desarrollo de esa fábrica, y á que los precios de sus productos resulten iguales ó más bajos que los de igual clase en el extranjero?*

Todas las fábricas manifiestan que la Marina puede contribuir al desarrollo de las mismas, y á que los precios de sus productos resulten iguales ó menores que los de sus similares extranjeros, haciéndoles pedidos de consideracion.

La «Sociedad de altos hornos» de Bilbao hace presente además, que la administracion pública pudiera favorecer aquella fábrica poniendo el puerto de Gijon ú otro inmediato en condiciones de cargar en él pronto y con economía buques de mucho porte que les permitiese recibir con un flete económico el cok y el carbon de piedra de las minas de Asturias. Esta indicacion de la fábrica mencionada debe tomarse en consideracion en concepto del que suscribe. Cuanto más incremento tome esa doble corriente comercial iniciada ya entre Asturias y Vizcaya, entre Gijon y Bilbao principalmente, mayor será el desarrollo de la industria siderúrgica, tanto en una como en la otra region de la Península. Asturias necesita del concurso de Vizcaya, así como ésta necesita del concurso de Asturias. La construccion del ferrocarril cantábrico, cuya concesion se ha solicitado, será tambien muy beneficiosa para estas dos importantes comarcas, y contribuirá seguramente al desarrollo de grandes establecimientos industriales en las mismas, no obstante que estas vías de comunicacion no reportan en España tantas ventajas á la industria como en otros países, porque las tarifas de



los ferro-carriles son muy altas, especialmente en la red del Norte de España.

Las fábricas asturianas que cuentan con abundante combustible de todas clases y mucho de buena calidad, no disponen en general sino de minerales pobres, los cuales además no están exentos de fósforo; «La Felguera» beneficia, sin embargo, algunos del país de bastante rendimiento. El oligisto volítico de Llumeres de la propiedad de los señores Duro y Compañía, según análisis reciente, tiene un 72'83 por 100 de peróxido de hierro, ó sea un 51 por 100 de ley, pero contiene también 1'09 por 100 de ácido fosfórico. La existencia del fósforo en este mineral como en la mayor parte de los de Asturias, es la causa de que con ellos no puedan producirse hierros tan puros como con los de Vizcaya, y por este motivo «La Felguera» tiene que mezclarlos con el campanil y el ollargan, con lo que consigue muy buenos resultados. Además el no contener una cantidad de ganga caliza suficiente, hace también que el tratamiento de aquél por sí solo sea más difícil en el alto horno que mezclándolo con los minerales vizcainos. Generalmente se han empleado en la proporción de 65 por 100 de éstos por 35 por 100 de Llumeres ú otros oligistos silíceos del país, como los de Carreño, de ménos ley y que solo contienen un 40 por 100 de hierro. El año 1883 consumió «La Felguera» unas 3.000 toneladas de mineral importado de Bilbao, así como unas 2.000 de lingote de la misma procedencia. La fábrica de Mieres ha trabajado algunos años con minerales del país, de su propiedad, de una composición análoga á los de «La Felguera» aunque algo más pobres, pero en la actualidad emplea bastante mineral vizcaino en sus lechos de fusión; el consumo de éste fué el 5 por 100 del total beneficiado en el año 1882 y el 22 por 100 en 1883, según datos oficiales.

La compañía de «Santander y Quirós», de la cual nos hemos ocupado en otro lugar, consiguió después de muchos ensayos, según se ha dicho ya, el empleo exclusivo del mineral del país en su alto horno de Quirós obteniendo buenos productos, pero á expensas de un consumo considerable de cok y con un gran desgaste del horno, mas hoy vuelve á



mezclarlo con los minerales vizcainos de más fácil reducción, empleando en las mezclas, según las clases, de 15 á 30 por 100 de campanil y ollargan, y la compañía de Moreda y Gijón emplea también el 13'50 por 100 de mineral vizcaino en su alto horno.

De cuanto llevamos expuesto se deduce la gran ventaja de que las fábricas de aquella región trabajen con una parte de mineral ó lingote de Bilbao, y si las condiciones del puerto de Gijón fuesen otras, no dudamos que los industriales asturianos se procurarían mucho mineral ó lingote mencionados para mezclarlo con los de su país.

En cambio los fabricantes de Bilbao necesitan importar á precios módicos las hullas grasas de llama larga asturianas, muy estimadas entre los fabricantes de hierro, así como el cok de Langreo y de Mieres.

Que la doble corriente comercial entre Bilbao y Gijón existe, hemos tenido ocasión de hacerlo notar en otro sitio, si bien es de sentir que vaya en descenso el movimiento iniciado, debido á la deficiencia de Asturias, pues en cuanto á Bilbao, con las grandes obras verificadas en la ría en los últimos años, con sus numerosos medios auxiliares de transporte, sus cinco ferro-carriles mineros y sus cargaderos á la moderna, está en condiciones de hacer una exportación enorme, como lo atestigua la de los últimos años de que se ha hecho ya mención, y es preciso que Asturias pueda corresponder de igual modo á la demanda de sus carbones, con lo cual contribuirá á que una parte de este mineral tan rico que vá á las fábricas de Inglaterra, Alemania, Francia, Bélgica, etc., se beneficie en el país.

Cierto es que los mineros asturianos no se encuentran hoy en condiciones de satisfacer las necesidades de la industria metalúrgica y del comercio. La explotación se hace en aquel país en escala reducida, debida á multitud de causas que no es del caso exponer, pero que tampoco debemos dejar de consignar, siendo la principal la falta de un puerto por donde pueda verificarse el embarque de los carbones con la rapidez y seguridad que en los ingleses; tanto del Sur de Gales, de donde procede lo que los ingleses llaman *Welsh-*



*coal* y nosotros *Cardiff*, como en los del Norte de Inglaterra de donde viene el *Nort-coal* que se conoce aquí por *Newcastle*, en los cuales pueden hacer los buques 1.000 toneladas del combustible que se desee en solo cuatro horas. En estos distritos mineros hay puertos excelentes con numerosos y bien entendidos cargaderos y con comunicaciones económicas y rápidas á las minas. En Asturias se carece de un buen puerto, que es una necesidad nacional, y que con justicia reclaman tanto los mineros y fabricantes asturianos, como los vizcainos y el comercio en general, necesidad hoy tanto más sentida, cuanto que la línea férrea une ya á Gijon con el resto de la Península, y los sacrificios impuestos al país con la construcción de este importantísimo medio de comunicación serán estériles si en el extremo ó cabeza de línea que es Gijon, no encuentra un puerto capaz y accesible en todas circunstancias para buques de gran porte, que puedan hacer las operaciones de carga y descarga con la rapidez que en los extranjeros, facilitando así el movimiento mercantil y baja de fletes, pues la carestía de éstos es una de las causas que se oponen al desarrollo de la exportación de los carbones asturianos, aparte de que la explotación y arrastre á los puertos es más cara que en el extranjero, y sabido es que en el día los carbones ingleses se venden en los puertos de aquel país bastante más baratos que los españoles en los nuestros.

El precio del cribado puesto á bordo en Gijon es en la actualidad de 17 á 17'50 pesetas. Ha alcanzado precios mayores, pero no es probable que pase de la cotización actual. En 1876 se vendió por término medio á 17,50 pesetas la tonelada; en 1877 á 18,50; de 1878 á 1881 á 17,50; en 1882 á 19,50, y en 1883 á 20,00. Estos precios son insostenibles si se tienen en cuenta los que alcanzan las clases similares en el extranjero, y solo se llegó á ellos á consecuencia de circunstancias excepcionales, tales como la huelga de obreros y á que éstos escasean mucho en Asturias.

Los excelentes carbones que se importan del canal de Bristol tienen precios muy inferiores á éstos; en el día se cotizan en Newport de 8 á 8  $\frac{1}{2}$  chelines, y los fletes de aquel



puerto á Bilbao oscilan de 4  $\frac{1}{2}$  á 5, siendo éstos en ocasiones menores que los de Gijon.

La importacion de combustibles en Bilbao en el año 1884 fué de 199.825 toneladas, como se ha visto en otro lugar; de ellas, 182.978 procedentes del extranjero y 16.847 de Asturias.

La hulla extranjera procede en su mayor parte de Newport. En este puerto se embarcaron 82.362 toneladas del total de 94.034 importadas; sigue despues en orden de importancia Newcastle con 5.436, Glasgow con 1.567, etc.

Comparemos ahora el precio del carbon inglés importado en Bilbao de Newport con el asturiano procedente de Gijon:

El precio de una tonelada inglesa de hulla en Newport	
es de 8 á 8,50 chelines.....	8,25
Flete á Bilbao, de 4,50 á 5,00 id.....	4,75
Derechos por cada 1.000 kilogramos, 1,00 id.....	1,00
	14,00 chelines,
	ó sean 17,50 pesetas.

Precio en Gijon de una tonelada de 1.000 kilogramos	
puesta á bordo, de 17,00 á 17,50 pesetas.....	17,25
( <sup>1</sup> ) Flete á Bilbao, de 4,50 á 5,50 id.....	5,00
	22,25 pesetas.

Los buques que importan carbones extranjeros tienen que satisfacer además 0,25 pesetas al Estado por derecho de descarga y otras 0,25 para las obras del puerto, y los carbones asturianos 0,10 y 0,25 respectivamente por los dos conceptos indicados. Tanto unos como otros tienen además 1,50 pesetas de gastos, 0,75 de gabarraje y otros 0,75 por poner el carbon en tierra.

Respecto al cok asturiano, no hay en el dia verdadero mercado, sin duda porque la mayor parte de la produccion se consume en el país. La exportacion en 1881 fué solo de 800 toneladas, llegando á disminuir en los años sucesivos

---

(<sup>1</sup>) Frecuentemente hay que pagar mayores fletes de Gijon á Bilbao.



hasta el punto de ser casi nula, y el precio que alcanzan hoy en Gijon, tanto el de Langreo como el de Mieres, varía entre 21 y 22 pesetas.

El cok que se importa en Bilbao para las fábricas de la localidad procede generalmente del condado de Durham. En 1884 han desembarcado en dicho puerto 88.945 toneladas, procedentes 33.865 de Newcastle, 23.697 de West-Flartlepool, 22.309 de Middlesbrough, 5.688 de Lunderland, 2.233 de Glasgow, etc. El costo del mejor cok inglés en Bilbao puesto en el taller es de 25 á 26 pesetas. El precio en Newcastle es de 12 á 12  $\frac{1}{2}$  chelines el flete de 6 á 6  $\frac{1}{2}$  chelines y los gastos en Bilbao unas dos pesetas.

La adquisicion de abundantes minas de carbon en Asturias por el Marqués de Comillas, cuyo nombre va asociado á tantas grandes empresas en España, es un suceso importante para la industria nacional, y la explotacion en gran escala que piensa establecer este señor, contribuirá al objeto de abaratar el carbon en los puertos asturianos. De desear sería que tuviese imitadores, y que se montase allí la explotacion y el transporte á los puertos de un modo análogo que en Vizcaya.

### Pregunta 11.<sup>a</sup>

*¿Existen en lo actualmente dispuesto sobre contratacion de servicios públicos algunas condiciones que se opongan en cierto modo á que esa fábrica pueda desembarazadamente tomar parte en las subastas para el suministro de hierros y aceros destinados al consumo en nuestros arsenales?*

*¿Cuáles son estas condiciones?*

Manifiesta «La Felguera» que las pruebas son muy fuertes y severas (1) y que si no pueden modificarse, conviene que se hagan en las fábricas respectivas. Esta asercion no

---

(1) Siendo de la competencia de la tercera seccion de la extinguida «Junta de reorganizacion de la Armada» el estudio de todo cuanto á la contratacion de los distintos servicios de la Marina se refiere, hemos suprimido las consideraciones relativas á este particular.



es fundada, como no podrán ménos de reconocer los fabricantes en su buena fé. Los hierros de todas clases que ha suministrado dicha fábrica á los arsenales con destino á los cañoneros que se han construido por cuenta del presupuesto de Filipinas, así como para los cruceros en construccion, y muy especialmente para estos últimos, han satisfecho cumplidamente á todas las pruebas reglamentarias, y se han admitido sin reparo ninguno en los arsenales. Es preciso, pues, que los fabricantes desechen esos temores infundados que solo se explican por la circunstancia de que en fábricas tan importantes como la mencionada carecen, segun se dice, de los aparatos necesarios para verificar las pruebas de resistencia á la traccion é ignoran por consiguiente las de los hierros que elaboran. Acostumbrados por otra parte á las necesidades del mercado, que no son ni tienen para qué ser tan exigentes como la Marina requiere, y abultándose además la severidad con que ésta hace las pruebas, van llenos de desconfianza cuando verifican las entregas en los arsenales, comprendiéndose esto hasta cierto punto, pues de desechárseles una partida importante de hierros cuyas dimensiones no son usuales en el comercio, el perjuicio es de mucha consideracion. Cuanto llevamos expuesto respecto á pruebas en lo que se refiere á «La Felguera,» puede aplicarse á las otras fábricas que exponen indicaciones análogas sobre este particular.

No encontramos, pues, sérias objeciones por parte de los fabricantes á las condiciones facultativas que son reglamentarias, ni formulan ningun cargo concreto contra las hoy establecidas, lo que prueba que éstas son justas, razonables y apropiadas para garantizar debidamente los intereses del Estado y no deben por lo tanto variarse.

Por último, la Marina no exige en sus condiciones facultativas nada que no se pida en otras del extranjero, y en España mismo la artillería de tierra es quizá más exigente en la adquisicion de los hierros y aceros que necesita.

Hace notar «La Felguera» la conveniencia de que los ingenieros se ajusten en sus proyectos en cuanto sea posible á las secciones de los hierros que elaboran las fábricas nacio-



nales, y es natural que consumiéndose en los arsenales hierros laminados del país, se acomoden los proyectos y los pedidos de materiales á las clases que aquí se producen. lo cual pudiera recomendarse á los centros facultativos de la Marina, pero los fabricantes por su parte están tambien en el deber de circular catálogos de los hierros que elaboran, en la misma forma que todas las casas importantes extranjeras, debemos no obstante indicar que para esto se requiere en primer término que los catálogos sean muy completos y comprendan una gran variedad de clases y que éstas sean apropiadas además á las necesidades de las construcciones, y sería de desear tambien que las fábricas reglamentasen ó uniformasen sus productos. Los fabricantes eligen á su antojo las secciones de los hierros que elaboran, resultando algunas diferencias entre las que salen de cada fábrica. El ingeniero al proyectar se ve en la precision de fijarse en una seccion determinada del catálogo de una de ellas, y sucede á veces que solo ésta puede suministrar los hierros de las dimensiones exactas que se requieren, lo cual es un inconveniente cuando la adquisicion de materiales, como sucede en todas las obras del Estado, debe hacerse por subasta pública; pues de adjudicarse el servicio á otra fábrica, hay que admitir algunas tolerancias en las dimensiones. Ahora que empieza á desarrollarse la fabricacion de hierros y aceros en nuestro país, sería la ocasion oportuna para reglamentar estas secciones, prévio un estudio detenido de las condiciones que deben reunir, teniendo en cuenta las necesidades del mercado y las aplicaciones que deban llenar dichos materiales en las construcciones de todas clases á que hayan de aplicarse.

En Alemania se consiguió el año último llegar al acuerdo de uniformar dichas secciones despues de largos estudios y discusiones entre los ingenieros de las fábricas de hierros y los de los grandes talleres de construccion, es decir, entre los productores y los consumidores, y de conformidad entre unos y otros se ha formado un album que se titula *Libro de las secciones normales alemanas de los hierros laminados*. De desear sería que este ejemplo fuese imitado en España, pero



no es fácil que así suceda sin la intervencion oficial, pues aquí estamos acostumbrados á que la Administracion tome la iniciativa en casos tales, por el contrario de lo que sucede en otros países (1).

### Preguntas 12.<sup>a</sup> y 13.<sup>a</sup>

*¿Podrá esa fábrica elaborar planchas de blindaje si conviniere al Estado adquirirlas?*

*¿Qué clase y hasta qué espesor podría producir en un plazo de tres á seis años?*

Contesta «La Felguera» que no piensan hacer por ahora planchas de blindaje, y que no gastarían el gran capital que para ello se requiere sin hacer antes un contrato con el Gobierno por un determinado número de años y cierta cantidad de planchas de blindaje.

La fábrica de «Mieres» manifiesta que no tendría inconveniente en hacer blindaje de grandes espesores si se subastasen y adquiriesen en grandes partidas á suministrar en un plazo de dos á ocho años.

Y la «Sociedad de altos hornos» hace presente que en la actualidad no toman sus disposiciones para elaborar planchas de blindaje de mucho espesor; pero si llegase el día en

---

(1) Muy adelantada la impresion de esta MEMORIA, y como resultado de los acuerdos tomados por la extinguida «Junta de reorganizacion de la Armada», una Real orden de 16 de Febrero de 1886 inserta en la *Gaceta de Madrid* del 19, convoca á los fabricantes de hierros y aceros para que presenten muestras de sus productos en los arsenales, á fin de que se prueben y se conozcan sus condiciones. La misma Real orden, confirmando nuestras previsiones, exige que los industriales uniformen la nomenclatura y dimensiones de los hierros y aceros que elaboren, empleen el sistema métrico y formen albums de sus productos con datos de resistencias, etc., etc.

Los propietarios ó gerentes de las fábricas se han reunido en Madrid, y previa noticia de las dimensiones extremas de los hierros y aceros que se emplean en nuestros arsenales, se hallan próximos á satisfacer cumplidamente los deseos del Gobierno, que creemos serán un hecho cuando esta MEMORIA llegue á conocimiento del público.



que tuviesen la seguridad de que el capital que invirtiesen en ello fuese utilizado y remunerado, no se apartarian de dar esta satisfaccion á la Marina de guerra.

Vemos por estas respuestas, que las tres fábricas de referencia se muestran dispuestas á llevar á cabo la elaboracion de planchas de blindaje, lo cual es altamente satisfactorio, si bien exigen, como es justo y equitativo, la seguridad de que este servicio que prestan al país habia de ser remunerado. Bien conocidas son las condiciones especiales que deben reunir estas planchas, cuya fabricacion con las grandes dimensiones que hoy se emplean es muy costosa y requiere desembolsos de instalacion muy considerables, y el dia que la Administracion decidiese recurrir á la industria nacional para el suministro de planchas de blindaje, claro es que habia de ser sin perjudicar á los fabricantes en sus intereses, pero á cambio de que los productos habian de llenar todas las condiciones requeridas.

En el informe de la comision nombrada en Italia en Mayo del 83 para estudiar los elementos de que disponen los astilleros y talleres de construccion de máquinas del país, la cual fué presidida por el eminente ingeniero de la Armada Sr. Brin, hoy ministro de Marina, se hace mencion especial de la nueva é importante fábrica de acero que está montando en Terni la Sociedad Veneta. En ella se está llevando á cabo una instalacion especial para la produccion de planchas de blindaje de acero con destino á la Marina, y el Gobierno ha contratado ya 8.000 toneladas de dichas planchas de blindaje al mismo precio y condiciones que las adjudicadas anteriormente á la fábrica del Creusot. El Gobierno ha garantizado además á la Sociedad Veneta que contratará por cierto número de años cierta cantidad de material.

Por las respuestas que preceden, de que nos hemos ocupado, y los datos que reunidos por el que suscribe se llevan consignados, podrá formarse una idea bastante exacta del progresivo desarrollo de la industria del hierro en España en los últimos años, muy especialmente en Astúrias (por lo que á los materiales aplicables á la construccion naval se refiere), así como de los esfuerzos que se hacen en Vizcaya



para plantear en gran escala y con todos los adelantos modernos la fabricacion de los aceros laminados.

Hemos dicho ya, que con las condiciones ventajosísimas de Bilbao para la produccion del lingote de hematites, y dados los elementos con que contarán en breve las grandes fábricas de aquella localidad, en pocos meses podrá competirse allí en calidades y precios con el de varias naciones de Europa, y que despues de llenar las necesidades de la industria nacional, la exportacion á Francia, Alemania Bélgica, etc., así como á los Estados-Unidos de América, aumentará considerablemente.

La produccion del lingote de superior calidad en gran escala y á bajo precio, unida á la facilidad de adquirir en Bilbao carbones de retorno ingleses, baratos, dará lugar seguramente al planteamiento de importantes industrias de hierro, y muy especialmenae de acero, y de esperar es que no esté lejano el dia en que los aceros laminados que allí se elaboren compitan en calidad y precios con los del extranjero, y en que podrá construirse en el país el material de ferro-carriles y emprenderse otras construcciones importantes, tales como la de buques, calderas, máquinas, artillería, etcétera.

Al ocuparnos de la "Sociedad de altos hornos" de Bilbao, hemos dicho que está llevando á cabo en vasta escala las instalaciones para producir el acero Bessemer. Los tres grandes trenes de cilindros para tirar aceros de  $\perp$   $\top$  y  $\mathbf{I}$ , deben hallarse ya montados, y si bien esto no resuelve el problema, por lo que á las necesidades de la Marina de guerra se refiere, entra tambien en su proyecto, segun manifiestan, el establecer un cuarto tren para laminar planchas con destino á las construcciones navales y á las calderas, así como la instalacion de tres hornos Siemens-Martin de 12 toneladas de capacidad que podrían producir 18.000 toneladas de acero anualmente. De esperar es que en un plazo más ó ménos largo realice la "Sociedad de altos hornos" sus propósitos, pero al presente se ocupa solo de la instalacion de los convertidores para la produccion del acero Bessemer y de la de los trenes de cilindros para el laminado



de barras de distintas clases, principalmente carriles para vías férreas y tranvías, y se propone producir al Bessemer aceros dulces laminados de las condiciones que se requieran para las construcciones navales.

La «Vizcaya» parece que acaricia la idea de montar en gran escala la fabricacion del acero por el procedimiento Siemens, construyendo al efecto diez ó doce hornos de gas, pero en la actualidad solo se trabaja en ella en la de los dos altos hornos de que se ha hecho mencion, con sus accesorios, que en la primavera próxima empezarán á producir lingote.

Tambien las fábricas de Vera y el Pedroso tratan, segun se dice, de producir los aceros al Siemens, y en las asturianas se estudia el modo de plantear el procedimiento básico, ó el ácido, con mineral ó lingote vizcaino; pero como cuentan ya con buenos trenes de cilindros, lo probable es que por ahora se limiten á tirar aceros laminados con tochos de Bilbao, que podrán adquirir á precios razonables.

Pero de todos estos laudables proyectos, el único que se ha llevado, ó mejor dicho, se está llevando al terreno de la práctica, es el de los «Altos hornos» de Bilbao, y este solo en la parte relativa al Bessemer, por cuyo procedimiento piensan producir los aceros dulces laminados de las condiciones requeridas, aplicables á las construcciones navales. Hemos dicho en otro lugar, que en la Marina francesa no se dá, como en Inglaterra, la preferencia al acero Siemens-Martin sobre el Bessemer, no haciéndose mencion en los pliegos de condiciones de los contratos del procedimiento por el que debe obtenerse dicho metal; pero tambien es cierto que en las grandes fábricas de Francia, como las del Creusot, Terrenoire y Saind Chaumont, se recurre generalmente al procedimiento Siemens para obtener los aceros dulces, si bien se obtienen en las mismas al Bessemer, especialmente en Terrenoire, aunque en los hornos Siemens se consigue generalmente un metal más ferroso y ménos sensible á la prueba del *no temple*.

De todos modos, lo esencial es que los aceros llenen las condiciones previamente fijadas, y dados los excelentes mi-



nerales y combustibles de que dispone la mencionada fábrica, y estando encomendada la dirección de la misma á persona tan competente como Mr. Pourcel, antiguo ingeniero de Terrenoire, es de esperar que los materiales que allí se produzcan sean de las condiciones requeridas.

Resuelto el problema de la elaboración de los aceros laminados homogéneos de la tenacidad y ductilidad apropiadas á las construcciones navales, debe también procurar la Marina hallar en la industria privada del país los aceros extradulces destinados á la construcción de calderas, los cuales se obtienen generalmente en hornos Siemens-Martin, porque su fabricación, por el procedimiento Bessemer, es casi imposible. En Austria y Suecia hay, sin embargo, algunas fábricas que los obtienen por este medio, procediendo por decarburación completa sin ninguna adición final, ó uniendo simplemente una pequeña cantidad de ferro-manganeso muy rico. De esperar es que por uno ú otro medio dará solución satisfactoria al problema la importantísima «Sociedad de los altos hornos,» librándonos así de la tutela del extranjero, para la construcción de nuestros generadores de vapor.

Una vez satisfechas por la industria privada estas necesidades de la Marina de guerra, quedará todavía á aquélla otro cometido importante que llenar, cual es el suministro de las grandes piezas de forja que se necesitan en los arsenales, como rodas, codastes, pescantes para botes, así como los vástagos para émbolos de las máquinas, barras de conexión, ejes de cigüeñales y del propulsor, etc., éstos últimos, no sólo para la industria oficial, sino también con destino á los motores que los constructores de máquinas del país suministran á la Marina de guerra, pues sabido es que estos importan del extranjero las piezas importantes de forja que necesitan para sus máquinas. Dichas piezas tendrán que ser en lo sucesivo de acero, y aunque en la actualidad no se preparan las fábricas del país convenientemente para ello, es de esperar, en vista del impulso que se está dando á la fabricación del mencionado metal, que en breve contarán con martillos de vapor, y muy especialmente con



prensas hidráulicas suficientemente potentes para el forjado de las piezas de que se ha hecho mencion. Los elementos con que hoy cuenta para este objeto la industria privada del país son insignificantes, pero hemos dicho en otro lugar que «La Felguera» poseerá en breve un buen martillo de 10 toneladas y que la «Sociedad de altos hornos» se propone montar uno de 15.

La fabricacion del blindaje de acero y de la artillería del mismo metal pudieran tambien establecerse en España á precios más ventajosos que en el extranjero, pero no es fácil que ningun fabricante se aventure en empresas de esta naturaleza sin celebrar antes con la Administracion contratos que garanticen un razonable interés al capital invertido. Todas las naciones de alguna importancia han procurado siempre bastarse á sí propias para la produccion de su material de guerra, é Italia, como ya se ha dicho, está haciendo en la actualidad esfuerzos encaminados á hallar en su industria nacional los elementos necesarios para las construcciones navales, las máquinas y la artillería.

De cuanto llevamos expuesto se desprende la importancia que tiene para la Marina la fabricacion de los aceros dulces y extradulces, y de esperar es que tomen estas industrias en España el conveniente desarrollo, en cuyo caso el papel que quedará reservado á los hierros laminados será de una importancia muy secundaria. El pudlaje vá perdiendo terreno de dia en dia, y es indudable que está llamado á desaparecer, pero produciendo la industria nacional hierros de tan buena calidad, y áun superiores á los que importados del extranjero se usan para algunas aplicaciones en los arsenales, debe procurarse que se empleen de preferencia á éstos. Además, sea cual fuere el progreso de la industria del acero en España, los hierros laminados, aparte de otras aplicaciones que puedan tener, deberán emplearse por largo tiempo en la carena del material de hierro hoy existente, tanto en los cascos de los buques como en las calderas y máquinas de vapor, así como en muchos efectos de armamento.

El lingote del país, del que hace ya mucho consumo la



industria privada en España y que en grandes cantidades se exporta al extranjero, debe tambien probarse en los arsenales y ver de sustituir con distintas mezclas que pueden ensayarse á los que se hacen con los procedentes de Escocia y el Sur de Gales en nuestros talleres de fundicion.

Resumiendo cuanto precede, puede deducirse lo siguiente:

Que es indudable el progresivo desarrollo de la industria de hierros en España, muy principalmente la de los apropiados á la construccion naval que, probados en los arsenales repetidas veces y empleados en los buques que de dicho material se construyen, han respondido satisfactoriamente por su calidad y resistencia, siendo de sentir que, á causa de los progresos de la metalurgia en los últimos años, la Marina de guerra no pueda seguir utilizándolos en gran escala, por las ventajas que presentan los aceros dulces que hoy se fabrican para las mismas aplicaciones.

Que si bien es muy satisfactorio que se esté planteando la fabricacion del acero Bessemer en nuestro país á la altura de las primeras fábricas del extranjero, por cuyo procedimiento pueden obtenerse aceros dulces de buena calidad, debemos al propio tiempo lamentar que no exista hasta el dia en España, ni aún en vías de construccion, ningun horno Siemens-Martin para la produccion de dichos aceros dulces, por cuyo medio se fabrican generalmente en otros países los que se aplican á las construcciones navales, á las máquinas, y muy especialmente los extradulces con destino á las calderas de vapor marinas.

Que debe recomendarse el consumo en los arsenales del lingote de moldeo de fabricacion nacional, á cuyo fin la Administracion debería adquirir por gestion directa las cantidades necesarias para las pruebas (1).

Que deben experimentarse tambien los hierros laminados de clase superior que se elaboran en España, tanto con lingote al carbon vegetal, como por el procedimiento de la

---

(1) Así se dispuso por Real orden de 17 de Febrero último.



esponja metálica, para las distintas aplicaciones que pueden tener en las construcciones navales y en las calderas de vapor marinas (1).

Que en las subastas para la adquisicion de materiales con destino á la construccion de calderas de vapor en los arsenales, debiera expresarse que, excepcion hecha de los que entran en la formacion de los hornos, cajas de fuego y placas de tubos, sean de fabricacion nacional y de la clase conveniente.

Que sin rechazar en absoluto los hierros laminados producidos por casas que tengan por base de su fabricacion el hierro viejo ó excluido del mercado, no conviene se reciban en los arsenales sin minuciosas y repetidas pruebas que aseguren su bondad para los objetos á que hayan de aplicarse.

Que deben tenerse en cuenta las indicaciones de los fabricantes relativas á la elaboracion de hierros similares, á los de Lowmoor y Bowling é invitarles á que, cuando estén en disposicion de facilitarlos, envíen muestras para probarlas en los arsenales.

Que conviene que la Marina siga con especial interés el desenvolvimiento de la fabricacion de los aceros Bessemer y Siemens-Martin, remitiendo oportunamente á los establecimientos que se dediquen á esta industria las condiciones facultativas de los aceros laminados para las distintas aplicaciones de las construcciones y armamentos navales, con el fin de experimentar detenidamente los productos y ver de utilizarlos.

Que sería conveniente se diera cuenta semestralmente á la Superioridad de los materiales consumidos en los arsenales, expresando los que fueren de fabricacion nacional, y los resultados obtenidos, precios, aplicaciones y observaciones que su empleo sugiriere.

Que es de urgente é imprescindible necesidad mejorar las condiciones del puerto de Gijon para que sea accesible á bu-

---

(1) Así se dispuso por Real orden de 17 de Febrero último.



ques de gran porte, en vista de las reclamaciones de los fabricantes y mineros de Vizcaya y de Astúrias.

Y, por último, que cuando las contratas para el suministro de materiales sea de importancia, conviene que la Administracion nombre un oficial facultativo que inspeccione su elaboracion y practique en la fábrica respectiva las pruebas de los mismos.



## APÉNDICE.

---

Creemos conveniente terminar la *Primera parte* insertando á continuacion algunas noticias relativas á los elementos para la fabricacion del hierro y el acero en España y en otros países, así como cuadros estadísticos de la produccion y comercio exterior de las naciones principales de Europa y de los Estados-Unidos, los cuales dan una idea bastante exacta de la importancia de la industria siderúrgica en las mismas. Los datos de referencia, aparte de algunos que nos hemos procurado particularmente, están tomados en su mayor parte de las publicaciones oficiales, que se verán á continuacion:

Para España.....	<i>Estadística minera de España, correspondiente al año 1883.</i> <i>Estadística del comercio exterior de España, 1883.</i>
Para Francia.....	<i>Statistique de l'Industrie minérale, pour l'année 1883.</i> <i>Bulletin du Ministère de Travaux publics.</i>
Para Bélgica.....	<i>Statistique des Mines, Minières, etc., pour l'année 1883.</i>
Para la Gran Bretaña...	<i>Mining and Mineral Statistics of the United Kingdom, 1884.</i> <i>Statistical Report of the British Iron Trade Association, 1884.</i>
Para Alemania.....	<i>Memorias oficiales del Verein Deutscher Eisen und Stahl Industrieller.</i>
Para Italia.....	<i>Notizie Statistiche sulla Industria mineraria, 1881.</i>
Para los Estados-Unidos.	<i>Report of Tenth Census.</i>



*Fábricas de hierro que existen en España, con el número de altos hornos en actividad y en construccion.*

NOMBRE de la fábrica ó razon social de la misma.	VIZCAYA.	Altos hornos en actividad.	
<i>Nuestra Señora del Cármen.</i> —Sociedad de Altos hornos y fábrica de hierro y acero de Bilbao.....	Baracaldo...	5 2 casi terminados .....	
<i>Sociedad de metalurgia y construcciones, La Vizcaya</i> .....	Sestao.....	2 En construccion.....	Al cok.
<i>San Francisco, del Marqués de Mudela</i> .....	El Desierto.	4	
<i>Santa Ana.</i> —Sócios de Bolueta. Begoña.....		3	
<i>San Bartolomé.</i> —Sres. Olaechea y Compañía. ....	Miravalles..	1	
<i>San Juan de Usánsolo.</i> —D. Fernando Campos.....	Galdácaro..	1	Al carbon vegetal.
<i>Santa Agueda.</i> —D. Eugenio Aguirre y Compañía.....	Baracaldo..	1	
<i>Purísima Concepcion.</i> —D. Juan José de Jáuregui.....	Astepe.....	7 de Tourangin.....	
OVIEDO.			
<i>Sociedad de metalurgia de Duro y Compañía, La Felguera</i> .....	La Felguera	4	
<i>Sociedad Fábrica de Mieres</i> ..... Mieres.....		3	
<i>La Ibérica.</i> —Sociedad de Moreda y Gijon.....	Gijon.....	1	Al cok.
<i>Compañía de minas y fundicion de Santander y Quirós</i> .....	Quirós.....	1 Otro en construccion..	



NOMBRE de la fábrica ó razon social de la misma.		Altos hornos en actividad.	
GUIPÚZCOA.			
<i>San Martin.</i> — Sres. Goitia y Compañía.....	Beasain ....	3	
<i>San Pedro.</i> — D. Romualdo Gar- cia .....	Elgoibar....	1	
ALAVA.			
<i>San Pedro.</i> — Sres. Urigoitia y Compañía.....	Araya.....	1	
NAVARRA.			
Fundiciones de hierro y fábrica de acero del Bidasoa.....	Vera .....	2	
SANTANDER.			
<i>Nuestra Señora de la Merced.</i> — Perteneiente á la «Sociedad de Altos hornos» de Bilbao...	Guriezo....	1	Al car- bon ve- getal.
<i>La Trinidad.</i> — Fábrica de fun- dicion de hierro de los señores Cerro y Cerro.....	Castro Ur- diales....	1	
SEVILLA.			
Compañía de minas y fundicio- nes del Pedroso.....	Pedroso....	3?	
MÁLAGA.			
<i>Concepcion.</i> — Sres. hijos de M. A. Marbella....		1	
<i>Constancia</i> — Heredia de Málaga. Málaga.....		"	
LOGROÑO.			
<i>La Gloria.</i> — Sres. García.....	Tovia .....	1	
<i>La Numancia.</i> — Sres. hijos de Perujo.....	Azarrulla...	1	
BÚRGOS.			
<i>La Constancia.</i> — D. Carlos José Richard .....	Barbadillo de Herreros..	1	
<i>La Previsora.</i> — D. Javier Grand- montagne.....	Huerta de A- bajo y Bar- badillo....	1	



*Produccion de minerales de hierro en España por provincias, en el año 1883.*

PROVINCIAS	Minas productivas	Superficie — Hectáreas.	NÚMERO DE OPERARIOS			MÁQUINAS DE VAPOR		Produccion — Toneladas.	Valor en pesetas á boca mina	
			Hombres	Mujeres	Muchachos	Número	Fuerza en caballos		TOTAL	Por tonelada
Vizcaya.....	65	900	6.533	262	292	9	112	3.627.783	8.162.511,75	2'25
Murcia.....	551	7.467	3.825	"	2.037	2	20	599.203	2.996.015	5
Santander.....	18	246	486	172	121	2	12	84.546	186.388,20	2'20
Almeria.....	7	100	468	"	"	2	12	83.820	838.200	2'50
Málaga.....	6	80	455	"	36	"	"	66.251	188.822	10
Oviedo.....	85	2.026	136	28	36	1	5	42.974	150.409	3
Navarra.....	7	78	70	10	10	"	"	7.808	29.615	2'50
Huelva.....	"	"	63	"	4	"	"	5.507	38.549	7
Sevilla.....	5	409	25	"	"	"	"	3.386	16.930	5
Búrgos.....	4	52	15	"	2	"	"	1.200	12.000	10
Logroño.....	4	166	24	"	"	"	"	1.100	9.900	9
Badajoz.....	1	15	6	"	2	"	"	700	4.900	7
Guipúzcoa.....	3	12	17	"	7	"	"	609	1.900	3'12
Leon.....	4	80	18	"	"	"	"	590	10.325	17'50
Ciudad-Real.....	4	48	8	"	2	"	"	500	5.000	10
Teruel.....	1	28	4	"	"	"	"	200	500	2'50
Lugo.....	"	"	"	"	"	"	"	62	465	7'50
Alicante.....	1	7	4	"	1	"	"	40	700	15'60
	766	11.714	12.157	472	2.550	16	161	4.526.279	12.653.129,95	"



ESTADO que manifiesta por provincias los elementos para la

PROVINCIAS.	Fábricas en actividad.	MÁQUINAS.				HORNOS.					NÚMERO de OPERARIOS.			Toneladas
		Hidráulicas.	Fuerza en caballos.	De vapor	Fuerza en caballos.	Altos.	De manga.	Reverberos.	De afino.	Forjas.	Hombres	Mujeres.	Muchachos.	
Vizcaya (1).....	7	13	360	41	2.209	12	10	42	16	25	1.767	271	212	198.0
Oviedo (2).....	5	1	20	105	2.007	7	"	49	47	4	2.435	141	512	87.0
Guipúzcoa (3)...	2	6	235	6	195	4	"	1	1	2	256	2	43	15.4
Alava (3).....	1	2	50	1	30	1	"	3	1	1	102	4	18	6.3
Navarra (3)....	2	1	15	1	15	1	"	"	"	1	22	7	2	4.8
Santander (3)...	2	2	30	1	10	2	"	"	"	"	22	9	"	1.5
Sevilla (5).....	1	5	155	3	200	1	"	4	2	2	165	"	25	3.2
Málaga (4).....	2	1	25	9	275	1	2	2	6	21	601	"	36	3.3
Logroño (3)....	2	7	38	"	"	2	1	"	4	3	26	"	6	1.5
Búrgos (3)....	2	6	70	"	"	2	"	"	4	2	31	8	6	1.2
Guadalajara (3).	2	2	16	"	"	"	"	"	"	2	4	"	1	3.8
Leon (3).....	7	7	78	"	"	"	"	"	"	7	34	"	"	5.7
Lugo (3).....	3	3	"	"	"	"	"	"	"	3	12	"	"	"
Cuenca (3).....	1	1	8	"	"	"	1	"	"	1	6	"	"	"
<i>Totales....</i>	39	57	1.100	167	4.941	33	14	101	81	74	5.483	442	861	323.73

(1) Del hierro dulce de afino, 9.905 toneladas son al cok, y el resto al carbon vegetal y hierro dulce.

(2) Toda la produccion es á la hulla. En el afino se empleó todo el hierro obtenido.

(3) Toda la produccion es al carbon vegetal.

(4) El hierro colado obtenido lo fué al carbon vegetal, y el de afino á la hulla.

(5) Toda la produccion es al carbon vegetal; 787 toneladas son hierro cilindrado en fábrica.



*Produccion de hierro en España y la produccion en el año 1883.*

PRODUCCION.											
Número de la mina.	Hierro colado obtenido — Toneladas.	Valor en pesetas á pié de fábrica.		Hierro dulce obtenido por procedimientos directos. — Toneladas.	Valor en pesetas á pié de fábrica.		Hierro dulce obtenido por afino del colado. — Toneladas.	Valor en pesetas á pié de fábrica.			
		Total.	Por tonelada.		Total.	Por tonelada.		Total.	Por tonelada.		
079	85.233	4.261.650	50	1.840	478.400	260	15.455	4.018.300	260		
331	38.525	2.889.375	75	"	?	?	28.266	7.066.500	250		
644	9.144	685.800	75	"	"	"	6.050	1.815.000	300		
439	"	"	"	"	"	"	2.407	637.855	265		
"	2.017	194.640	50	9.650	140	?	"	"	"		
"	690	60.375	8.750	"	"	"	"	"	"		
124	1.658	215.540	130	"	"	"	835	301.850	350 550		
354	1.867	242.710	130	"	"	"	2.348	1.174.000	500		
715	"	"	"	"	"	"	500	162.500	325		
786	786	94.320	120	"	"	"	550	165.000	300		
"	"	"	"	116	31.795	60	274	"	"		
"	"	"	"	183	87.840	480	"	"	"		
"	"	"	"	16	6.400	400	"	"	"		
"	"	"	"	9	3.510	390	"	"	"		
472	139.920	8.644.410	50	"	2.304	607.945	60	"	56.411	15.341.005	"

De la refundicion de 697 toneladas de hierros viejos, se obtuvieron además 630 de beneficio de la mena anotada, y además 4.806 toneladas de hierro colado bilbaino. Este proviene del colado obtenido de las menas y de hierro colado bilbaino forjado, siendo respectivamente 350 y 550 pesetas tonelada sus precios á pié de



FÁBRICAS existentes en la provincia de V

NOMBRES.	TÉRMINO.	Operarios.				Máquinas			
		Hombres.	Mujeres.	Muchachos.	TOTAL	HIDRÁULICAS.		DE VAPOR.	
						Número.	Fuerza en caballos.	Número.	Fuerza en caballos.
Ntra. Sra. del Cármen.	Baracaldo....	780	180	40	1.000	"	"	24	1.000
Sta. Ana de Bolueta..	Begoña .....	234	8	28	270	5	120	"	"
San Bartolomé.....	Miravalle ....	40	2	30	72	2	40	1	20
Purísima Concepcion.	Amorevieta ..	66	4	20	90	3	50	1	25
S. Juan de Usánsolo..	Galdásano....	38	"	"	38	2	80	"	"
Sta. Águeda.....	Baracaldo....	39	2	16	55	1	36	2	40
San Francisco.....	Sestao .....	570	102	48	720	"	"	14	1.100

NOTA. Además de las fábricas mencionadas, existe la de "Ntra. Sra. de Guadalupe".



caya y produccion de las mismas en el año 1884.

Hornos.					Mena beneficiada. — Toneladas.	Producto obtenido.					
Altos.	Cubilotos.	Reverberos.	De afino.	Forjas.		CLASE.	Peso. — Toneladas.	Precio de la unidad á pié de fábrica. — Pts.	Jor- nal máxi- mo. Pts.	Jor- nal míni- mo. Pts.	Jor- nal me- dio. Pts.
3	2	16	9	10	48.580	Hierro colado....	11.085	65,00	9,00	2,00	"
						Idem dulce.....	9.968	210,00			
						Acero.....	49	300,00			
3	2	13	"	15	7.800	Hierro colado....	600	90,00	9,00	2,00	"
						Idem dulce.....	2.625	250,00			
1	"	4	1	1	3.200	Hierro dulce.....	1.200	230,00	"	"	2,75
"	5	1	4	2	5.000	Hierro dule.....	1.500	290,00	8,00	1,25	"
1	2	1	"	"	2.400	Hierro dulce.....	1.200	320,00	"	"	2,25
"	"	6	"	"	"	Hierro dulce.....	1.730	240,00	7,00	1,50	"
4	"	"	"	"	110.151	Hierro colado....	56.454	60,00	"	"	2,75

lupen de Alonsótegui que ha estado parada durante el año 1884.



*Produccion de hulla en España por provincias, en el año 1883.*

PROVINCIAS	Minas Productivas.	Superficie — Hectáreas.	NÚMERO DE OPERARIOS			MÁQUINAS DE VAPOR		Produccion — Toneladas.	Valor en pésetas á boca mina	
			Hombres	Muje- res	Mueha- chos	Nú- mero	Fuerza en ca- ballos		TOTAL	Por tonelada
Oviedo.....	369	23.776	3.080	554	759	14	230	469.620	3.756.960	8
Palencia.....	44	2.200	1.364	66	152	13	376	216.443	2.890.645	13 15
Córdoba.....	12	469	1.405	23	182	25	393	194.809	2.668.883'30	13'70
Sevilla.....	15	1.092	665	10	175	13	743	90.000	1.800.000	20
Gerona.....	1	293	473	7	43	4	76	46.528	232.390	5
Leon.....	15	554	138	"	39	"	"	16.170	161.700	10
Ciudad-Real.....	2	168	92	20	15	3	61	10.650	76.680	7'20
Barcelona.....	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Búrgos.....	7	157	18	"	"	"	"	260	3.900	15
Lérída.....	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
<b>TOTALES.....</b>	<b>465</b>	<b>28.709</b>	<b>7.235</b>	<b>680</b>	<b>1.365</b>	<b>72</b>	<b>1.879</b>	<b>1.014.480</b>	<b>11.591.158'30</b>	<b>"</b>



*Produccion de lignito en España por provincias, en el año 1883.*

PROVINCIAS	Minas productivas	Superficie — Hectáreas.	NÚMERO DE OPERARIOS			MÁQUINAS DE VAPOR		Produccion — Toneladas.	Valor en pesetas á boca mina	
			Hombres	Mu- je- res	Mucha- chos	Nú- me- ro	Fuerza en ca- ballos		TOTAL	Por tonelada
Santander . . . . .	2	59	49	"	4	1	8	1.750	5.250	3
Baleares . . . . .	5	97	39	4	34	"	"	7.540	70.876	9'40
Guipúzcoa . . . . .	6	117	81	"	2	"	"	6.057	24.228	4
Lérida . . . . .	5	496	110	8	16	2	24	4.380	37.230	8'50
Barcelona (1) . . . . .	13	2.470	103	"	30	"	"	4.542	57.130	15 10
Teruel (2) . . . . .	13	230	50	"	"	"	"	1.109	28.482'70	258'30 16'30
Logroño . . . . .	3	11	8	"	6	"	"	600	6.000	10
Oviedo (3) . . . . .	7	139	29	"	24	"	"	57	62.700	1.100
Zaragoza . . . . .	1	105	4	2	1	"	"	237	1.175	5
<b>TOTALES . . . . .</b>	<b>55</b>	<b>3.724</b>	<b>473</b>	<b>14</b>	<b>120</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>26.270</b>	<b>293.071'70</b>	<b>"</b>

(1) 2.342 toneladas son de lignito cretáceo, á 15 pesetas tonelada.

(2) 43 toneladas son de azabache, á 258'30 pesetas tonelada.

(3) Toda la produccion es azabache.



*Produccion de turba en España, por provincias, en el año 1883.*

PROVINCIAS	Minas productivas	Superficie — Hectáreas.	NÚMERO DE OPERARIOS			MÁQUINAS DE VAPOR		Produccion — Toneladas.	Valor en pesetas á boca mina	
			Hombres	Muje- res	Mucha- chos.	Nú- mero	Fuerza en ca- ballos		TOTAL	Por tonelada
Oviedo.....	1	23	2	"	"	"	230	575	2'50	
TOTALES.....	1	23	2	"	"	"	230	575	2'50	

*Produccion de combustibles minerales, minerales de hierro, hierro colado y hierro dulce en España, en los ocho años que median entre 1876 y 1883 (ambos inclusive.)*

	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Hulla.....	720.410	652.362	649.670	667.866	825.790	1.171.410	1.165.517	1.044.480
Lignito.....	32.303	24.817	22.657	22.813	21.338	38.472	30.738	26.270
Turba.....	"	"	250	300	200	600	200	230
Mineral de hierro.	884.568	1.578.150	1.703.051	1.754.295	3.565.338	3.502.681	4.726.293	4.524.989
Hierro colado.....	44.491	46.919	66.763	68.742	85.939	114.394	120.064	139.920
Hierro dulce. ....	33.900	43.977	44.722	44.619	49.021	53.279	65.222	58.715



*Mineral de hierro exportado por las Aduanas de la Península é islas Baleares, durante el año de 1883.*

ADUANAS	Cantidades — <i>Toneladas</i>	Valores — <i>Pesetas.</i>
Bilbao.....	3.437.342	30.936.080
Cartagena.....	522.731	4.704.579
Marbella.....	82.504	742.536
Castro-Urdiales.....	50.780	457.020
Garrucha.....	48.082	432.734
Santander.....	41.905	377.145
Poveña.....	17.910	161.190
Almería.....	7.150	64.350
Huelva.....	5.879	52.914
Sevilla.....	5.715	51.435
Aguilas.....	4.312	38.808
Cádiz.....	733	6.594
Pasajes.....	680	4.120
Irun.....	90	810
Port-Bou.....	9	81
Barcelona.....	5	44
	4.225.827	38.032.443

*Mineral de hierro exportado de la Península é islas Baleares, con expresión de los países de destino, durante el año de 1883.*

PAISES	Cantidades — <i>Toneladas</i>	Valores — <i>Pesetas.</i>
Inglaterra.....	2.895.163	26.056.470
Francia.....	510.574	4.595.165
Holanda.....	477.862	4.300.758
Estados-Unidos.....	198.765	1.788.884
Bélgica.....	141.738	1.275.641
Suiza.....	1.100	9.900
Italia.....	500	4.500
Marruecos.....	125	1.125
	4.225.827	38.032.443



*Hierro colado en lingotes exportado por las Aduanas de la Península é islas Baleares durante el año de 1883.*

ADUANAS.	Cantidades — <i>Toneladas</i>	Valores — <i>Pesetas</i>
Bilbao.....	29.404	2.411.109
Irun.....	501	41.123
Cartagena.....	70	5.740
Huelva.....	65	5.323
Santander.....	51	4.181
Pasajes.....	25	2.050
Gijon.....	12	984
Málaga.....	2	164
	30.130	2.470.765

*Hierro colado en lingotes exportado de la Península é islas Baleares, con expresion de los países de destino durante el año de 1883.*

PAISES	Cantidades — <i>Toneladas</i>	Valores — <i>Pesetas</i>
Holanda.....	13.278	1.088.803
Francia.....	13.016	1.067.367
Bélgica.....	3.002	246.163
Italia.....	735	60.270
Inglaterra.....	97	7.979
Marruecos.....	1	164
	30.130	2.470.765



*Hierro y acero labrado exportado por las Aduanas de la Península é islas Baleares, durante el año 1883.*

ADUANAS	CANTIDADES		VALORES
	Toneladas	Kilógramos	
Barcelona .....	39	618	21.790
Irun .....	19	91	10.500
Santander .....	6	638	3.651
Valencia de Alcántara .....	4	519	2.485
Sevilla .....	3	754	2.064
Cádiz .....	2	909	1.600
Coruña .....	2	356	1.295
Badajoz .....	1	463	805
Bilbao .....	1	400	770
Palma .....	1	89	599
Huelva .....	"	642	354
Alicante .....	"	449	247
Tuy .....	"	401	221
Tarragona .....	"	133	73
	84	585	46.522



*Hierro y acero labrado exportado de la Península é islas Baleares, con expresion de los paises de destino, durante el año 1883.*

PAISES	CANTIDADES		VALORES
	Toneladas	Kilógramos	
Francia.....	31	160	17.138
Isla de Cuba.....	18	202	10.011
Islas Filipinas.....	16	490	9.070
Portugal.....	6	383	3.511
Isla de Puerto-Rico.....	4	297	2.363
Inglaterra.....	3	374	1.855
Holandia.....	1	400	770
Uruguay.....	1	285	770
Méjico.....	"	538	296
Suecia.....	"	500	275
Rio de la Plata.....	"	301	165
Nueva Granada.....	"	289	159
Dinamarca.....	"	210	116
Venezuela.....	"	156	86
	84	585	46.522



*Elementos de la industria siderúrgica de Francia en 1883.*

Número de fábricas con altos hornos .....	115	
Número de altos hornos en actividad ....	{ Al cok..... 143 Al carbon vegetal... 38 Al la mezcla ..... 16	
	<i>Total</i> .....	197

Mineral de hierro beneficiado.	{ Producido en Francia..... 3.193.400 Importado de la Argelia .. 308.300 Idem de otros paises..... 1.292.900	
		<i>Total beneficiado</i> ....

---

Número de fábricas de hierro.....	209
Idem de hornos de pudlaje .....	971
Idem id. de afino (sin contar los de recalentar)....	136

---

Número de fábricas de acero.....	51
Idem de convertidores Bessemer.....	35
Idem de hornos Martin.....	55
— — de pudlaje ó de afino.....	54
— — de cementacion .....	30
— — de fundicion en crisoles (con 417 de éstos).....	34
— — de caldeo (de chaufferic).....	272

---

Produccion de hulla y antracita en Francia.....	20.759.429	
Idem de lignito .....	574.455	
Idem de turba.....	201.371	
	<i>Total</i> .....	21.535.255

Carbones minerales importados del extranjero.....	11.707.000
Idem consumidos en la fabricacion del lingote, el hierro y el acero.....	6.206.000



*Produccion de lingote y fundiciones de p...*

	Lingote de afino		Lingote de moldeo		de p PESO Toneladas
	PESO — Toneladas	Precio me- dio por tonelada — Francos	PESO — Toneladas	Precio me- dio por tonelada — Francos	
	Al cok.....	1.549.820	76'61	352.003	
Ferro-manganeso.....	14.510	259'92	"	"	"
Al carbon vegetal.....	42.040	137'83	1.817	151'75	7.375
Con combustible mezclado.	12.156	84'65	14.882	93'05	6.365
Al cok, al carbon vegetal y mezclado.....	1.604.016	78'27	368.702	71'52	82.202

*Precios medios, máximos y mínimos del lingote y fundiciones del prime*

Precio medio máximo del año por tonelada.....

Departamento.....

Precio medio mínimo del año por tonelada.....

Departamento... ..



nera fusion en Francia en el año 1883.

Precio medio por tonelada — Francos	TOTAL	Valor total — Francos	Mineral consumido — Toneladas	Combustibles consumidos		
	Lingote y fundiciones de primera fusion — Toneladas			COK — Toneladas	HULLA — Tons.	Carbon vegetal — Toneladas
145'78	1.984.795	157.187.152	5.062.200	2.478.916	39.603	"
"						
192'28	51.232	7.488.275	115.100	"	"	55.452
203'47	33.403	3.708.821	88.600	35.707	125	10.526
154'42	2.069.430	168.384.248	5.265.900	2.594.623	39.728	65.978

fusion en Francia en el año 1883, con expresion de los departamentos.

Lingote de afino		Lingote de moldeo		Fundiciones de primera fusion	
Al cok — Francos	Al carbon vegetal — Francos	Al cok — Francos	Al carbon vegetal — Francos	Al cok — Francos	Al carbon vegetal — Francos
111'70	171'40	110'00	190'00	250'00	265'00
Isère	Isère	Allier-Bouches du Rhône	Landes	Isère	Isère
67'00	100'00	62'35	110'00	118'18	120'00
Nord	Vancluse	Meurth et Moselle	Ille et Vilaine	Meurth et Moselle	Vancluse



*Produccion de hierros dulces*

	Carriles		Hierros del comercio y especiales	
	PESO	Precio medio por tonelada	PESO	Precio medio por tonelada
	<i>Toneladas</i>	<i>Francos</i>	<i>Toneladas</i>	<i>Francos</i>
Hierro pudlado.....	19.214	186'96	699.891	193'41
Hierro afinado al carbon vegetal.....	"	"	25.307	357'96
Hierro obtenido con el viejo y de retal...	"	"	84.805	266'82
TOTALES.....	19.214	186'96	809.963	201'81

*Precios medios máximos y mínimos de los hierros dulces*

Precio medio máximo del año por tonelada.....
Departamento.....
Precio mínimo del año por tonelada.....
Departamento.....



en Francia en el año 1883.

Planchas		Produccion total de hierro dulce		Primeras materias	PESO	Combustibles consumidos	
PESO — Tons.	Precio medio por tonelada — Francos	PESO — Toneladas	Valores total — Francos	Designacion	— Toneladas	HULLA — Toneladas	Cabon vegetal Leña — Tons.
122.470	295'56	841.581	175.152.290	Lingote	1.119.387	1.494.592	375
12.351	455'81	36.658	14.616.154				
15.813	390'46	100.678	25.463.526	Mineral de hierro	206.432	26.846	31.953
150.640	318'67	977.947	214.941.970		2.531	123.024	2.438
					1.328.350	1.644.462	34.766

en Francia en 1883, con expresion de los departamentos.

Carriles — Francos	Hierros del comercio y especiales — Francos	Planchas — Francos
210'00	499'42	530'00
Jura	Bouches du Rhône	Doubs
150'00	160'00	205
Aveyrou	Aveyron Côtes du Nord	Aveyrou



*Produccion de acero en Francia en el año 1883.*

	Carriles		Aceros del comercio		Planchas		Produccion total	
	PESO Toneladas	Precio medio Francos	PESO Toneladas	Precio medio Francos	PESO Toneladas	Precio medio Francos	PESO Toneladas	Valor total Francos
PROCEDIMIENTO DE FABRICACION								
Acero Bessemer.....	316.985	185'22	14.597	276'93	4.818	290'05	336.400	64.150.496
— Siemens-Martin.....	74.292	196'36	60.403	564'24 (1)	27.512	365'00	162.207	58.712.441
— puddado y forjado.....	"	"	12.283	448'94	614	400'00	12.897	5.760.081
— de cementacion.....	"	"	2.379	652'27	"	"	2.379	1.551.759
— fundido en crisol.....	"	"	7.324	697'50	216	820'52	7.540	5.285.770
— obtenido recalentando el acero viejo.....	"	"	306	609'15	91	281'40	397	212.019
TOTALES.....	391.277	187'33	97.592	518'92	33.251	357'52	521.820	135.672.556

(1) Este precio dado por la *Statistique de l'industrie minerale*, resulta tan alto por estar comprendidos en él las grandes piezas de forja, artilleria, etc.



*Precios medios máximos y mínimos de los aceros Bessemer y Siemens-Martin en Francia en 1883, con expresion de los departamentos.*

	Carriles		Aceros del comercio		Planchas	
	Bessemer — Francos	Siemens Martin — Francos	Bessemer — Francos	Siemens Martin — Francos	Bessemer — Francos	Siemens Martin — Francos
Precio medio máximo del año por to- nelada.....	200'00	205'00	317'52	307'00	356'60	450'00
Departamento.....	Loire	Loire	Loire	Allier	Loire	Saône et Loire
Precio medio mínimo del año por to- nelada.....	171'59	185'00	188'64	188'64	215'00	215'00
Departamento.....	Meurth et Moselle	Loire Infe- rieure	Nord	Nord	Nord	Nord







**Hierro.**

En barras ..	15.068	1.011	16.079	266	"	8.472	266	15.813	"
{ Al carbon vegetal..	10.610	14.944	25.554	1.135	8.472	9.607	9.607	15.947	"
{ Al cok.....	304	"	304	180	1.117	1.297	1.297	"	993
Carriles .....	1.595	4.723	6.318	217	2.364	"	2.581	3.737	"
Angulares y barras de T .....	3.832	5.193	9.025	"	"	"	"	9.025	"
Tochos .....	4.255	8.531	12.786	1.384	4.848	6.232	6.232	6.554	"
Planchas.....	2.817	5.454	8.271	"	"	"	"	8.271	"
Máquinas para fabricacion de alam-	6.481	423	6.904	925	448	1.373	1.373	5.531	"
bre .....	64.797	19	64.816	17.678	23.256	40.934	40.934	23.882	"
Alambre .....	18.763	556	19.319	19.760	41.138	60.898	60.898	"	41.579
Maquinaria .....									
Piezas diversas, jarcias.....									
<b>TOTALES.....</b>	<b>128.522</b>	<b>40.854</b>	<b>169.376</b>	<b>41.545</b>	<b>81.643</b>	<b>123.188</b>	<b>123.188</b>	<b>46.188</b>	<b>"</b>

**Acero.**

En barras.....	5.725	5.645	11.370	776	2.382	3.158	3.158	8.212	"
Carriles.....	24.441	"	24.441	297	8.693	8.990	8.990	15.451	"
Piezas de forja en bruto.....	3.957	307	4.264	74	"	74	74	4.190	"
Laminado.....	703	"	703	66	"	66	66	637	"
Alambre.....	434	"	434	82	"	82	82	352	"
Maquinaria.....	5.483	100	5.583	1.490	"	1.490	1.490	4.093	"
Piezas diversas.....	555	"	555	892	4.890	5.782	5.782	"	5.227
<b>TOTALES.....</b>	<b>44.298</b>	<b>6.052</b>	<b>47.350</b>	<b>3.677</b>	<b>15.965</b>	<b>19.642</b>	<b>19.642</b>	<b>27.708</b>	<b>"</b>
<b>TOTALES GENERALES.....</b>	<b>475.676</b>	<b>117.378</b>	<b>593.054</b>	<b>87.903</b>	<b>117.378</b>	<b>205.281</b>	<b>205.281</b>	<b>387.773</b>	<b>"</b>



*Elementos de la industria siderúrgica en el Reino-Unido  
en 1884.*

Número de fábricas con altos hornos.....	174
— Altos hornos existentes en las mismas....	908
— Altos hornos en actividad.....	475 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Produccion de mineral de hierro en el Reino-Unido.	16.137.887
— Mineral importado.....	2.730.829
— Idem exportado.....	8.316
— Mineral beneficiado.....	18.887.505
— Lingote obtenido.....	7.811.727
— Carbon consumido (incluyendo el conver- tido en cok).....	16.077.800
Número de fábricas de hierro..	259
— Hornos de pudlaje (1).....	4.577
— Trenes de cilindros.....	875
— Produccion de barras pudladas.....	2.237.535 tons.
Fábricas de acero Bessemer.....	27
— Número de convertidores en las mismas...	102
— Acero Bessemer producido.....	1.299.676 tons.
Fábricas para la produccion del acero Siemens- Martin .....	44
— Número de hornos.....	194
— Acero Siemens-Martin producido.....	475.250 tons.
Fábricas para la produccion de Thomás Gilchrist..	5
— Convertidores básicos.....	15
— Acero básico producido.....	179.000 tons.
— Produccion de carbon mineral .....	160.757.779 tons.

---

(1) Segun el *Refort of the British Iron Trade Association* en 31 de Diciembre de 1884, habia 5.241 hornos de pudlaje, 3.593 de ellos en actividad.



*Mineral de hematites producido é importado en el Reino Unido y produccion de lingote de hematites en los últimos 15 años.*

AÑO.	Produccion de hematites en el Reino-Unido. — Kilo-toneladas.	Mineral de hematites importado. — Kilo-toneladas.	Produccion de lingote de hematites. — Kilo-toneladas.
1870.....	2.093	208	1.211
1871.....	2.233	324	1.345
1872.....	1.769	801	1.352
1873.....	2.156	967	1.643
1874.....	2.034	754	1.467
1875.....	1.982	458	1.284
1876.....	2.339	672	1.584
1877.....	2.344	1.140	1.833
1878.....	2.342	1.173	1.850
1879.....	2.203	1.083	1.729
1880.....	2.759	2.634	2.838
1881.....	2.805	2.449	2.765
1882.....	2.944	3.282	3.425
1883.....	2.848	3.178	3.287
1884.....	2.760	2.728	2.770

*Número de altos hornos en actividad en el Reino-Unido con la produccion anual de lingote y la que corresponde tambien anualmente por horno en los últimos 15 años.*

AÑO.	Produccion.	Hornos en actividad.	Produccion anual por horno.
1870.....	5.962.180	664	8.979
1871.....	6.626.896	673	9.846
1872.....	6.741.642	702	9.603
1873.....	6.566.171	683	9.613
1874.....	5.991.152	649	9.231
1875.....	6.365.200	629	10.119
1876.....	6.505.575	585	11.120
1877.....	6.608.664	541	12.215
1878.....	6.381.051	498	12.813
1879.....	6.009.434	458	13.121
1880.....	7.721.833	590	13.087
1881.....	8.377.364	552	15.176
1882.....	8.493.287	565	15.032
1883.....	8.490.224	539	15.752
1884.....	7.528.966	475	15.827



*Produccion y exportacion de hierros, aceros, etc., del Reino Unido en los años 1882, 1883 y 1884.*

	1882	1883	1884
	—	—	
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Produccion de lingote de hierro.....	8.586.680	8.529.300	7.811.727
Existencias de lingote en 31 de Diciembre.....	1.658.120	1.698.976	1.809.467
Consumo de lingote en el país.....	8.652.655	8.449.368	7.383.475
Produccion de lingote de hematites.....	3.425.000	3.287.000	2.362.697
Idem Spiegeleisen.....	218.192	179.500	226.285
Idem barras pudladas.....	2.841.534	2.780.504	2.237.535
Idem tochos de acero Bessemer.....	1.673.649	1.553.380	1.229.676
Idem carriles de acero Bessemer.....	1.235.785	1.097.174	784.968
Idem acero en hornos de crisol abierto.....	436.000	455.500	461.965
Idem carbon en el Reino Unido.....	156.499.977	163.737.327	160.737.779
Idem minerales de hierro (dado por los inspectores de minas).....	18.031.447	17.383.046	16.137.887
Construcciones navales, tonelaje construido.....	1.240.824	1.329.604	895.455
Idem en construccion el último dia del año.....	1.075.259	729.446	373.898
Exportacion de lingote del Reino Unido.....	1.758.072	1.564.137	1.269.677
Idem de hierros para ferrocarriles.....	936.949	971.662	729.236
Idem flejes, chapas y planchas.....	342.599	348.304	348.378
Idem barras, angulares, etc.	313.155	287.900	296.325
Idem hoja de lata.....	262.039	269.367	288.708
Idem alambre.....	86.653	62.784	53.230
Idem acero no forjado....	172.329	73.056	56.614
Idem hierro viejo.....	132.033	79.579	67.836
Idem otras clases de hierro.	328.262	355.868	375.277
Total de las exportaciones de hierro y acero.....	4.353.552	4.043.308	3.496.352

Hay algunas diferencias entre la produccion de metales dados por el *Statistical Report of the British Iron Trade Association* y el *Minigand Mineral Statistics of the United Kingdom* y las cifras que preceden son tomadas en general de esta última por ser una publicacion oficial, no obstante el crédito de que goza la otra.



*Exportaciones de hierros y aceros del Reino-Unido en los tres últimos años, con expresion de los países de destino.*

DESTINO.	1882	1883	1884
Estados-Unidos.....	1.195.116	696.949	454.804
Posesiones inglesas de la América del Norte.....	246.516	221.145	171.213
India.....	274.925	350.361	341.297
Australia.....	302.450	345.559	328.414
Posesiones inglesas del Sur de Africa.....	56.951	57.256	22.298
Rusia.....	162.952	153.492	206.613
Alemania.....	351.887	367.150	341.360
Holanda.....	329.267	262.952	240.473
Bélgica.....	86.554	96.755	58.314
Francia.....	205.357	195.287	127.036
Italia.....	152.596	172.881	111.229
Turquia.....	9.762	12.047	14.963
Suecia y Noruega.....	10.178	26.138	27.339
España y Canarias.....	32.002	43.999	41.950
Egipto.....	2.573	5.132	11.824
Méjico.....	44.011	35.951	4.320
Brasil.....	67.109	53.543	54.122
Perú. . . . .	3.867	4.293	8.127
Chile.....	9.878	11.040	21.260
República Argentina.....	101.225	165.548	174.865
Destinos no especificados..	708.356	675.830	740.526
<b>TOTALES.....</b>	<b>4.353.552</b>	<b>4.043.308</b>	<b>3.496.352</b>



*Produccion de las fábricas de hierro de Alemania  
en los años 1881, 1882 y 1883.*

PRODUCTOS.	1881	1882	1883
	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.
Carriles, etc.....	36.981	31.686	19.851
Traviesas metálicas.....	54.313	50.558	38.228
Ejes, ruedas, etc.....	15.400	16.523	17.516
Hierros del comercio y barras de figura.....	712.274	804.558	798.749
Planchas y chapas.....	231.302	260.551	273.884
Hoja de lata.....	10.653	11.679	10.859
Alambre.....	233.422	254.018	214.361
Tubos.....	5.847	7.761	19.579
Otras clases de hierros.....	48.826	59.114	56.037
<b>TOTALES.....</b>	<b>1.349.018</b>	<b>1.496.408</b>	<b>1.449.064</b>

*Produccion de las principales fábricas de acero en Alemania  
en los años 1881, 1882 y 1883.*

PRODUCTOS.	1881	1882	1883
	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.
Carriles, etc.....	522.706	532.265	473.560
Traviesas, etc.....	27.726	47.143	64.993
Ejes, ruedas, etc.....	76.315	85.435	70.625
Aceros del comercio.....	12.831	25.599	21.908
Planchas y chapas.....	5.632	9.132	15.558
Alambre.....	58.615	124.003	145.038
Proyectiles.....	12.067	12.177	8.272
Otras clases de aceros.....	70.868	100.523	62.868
<b>TOTALES.....</b>	<b>786.760</b>	<b>936.277</b>	<b>859.814</b>



*Produccion de lingote, hierro dulce y acero en la provincia de Lieja en diez años (1874-83).*

AÑO.	TONELADAS.		
	Lingote.	Hierro dulce.	Lingote de acero.
1874.....	141.274	157.316	20.953
1875.....	174.264	138.901	47.200
1876.....	166.315	124.903	75.258
1877.....	154.412	108.870	84.861
1878.....	172.422	121.039	115.579
1879.....	149.751	125.692	"
1880.....	173.761	134.614	120.000
1881.....	179.079	241.694	141.640
1882.....	238.968	254.058	171.937
1883.....	258.425	260.344	164.708



*Cotizaciones del lingote y hierros laminados en Bélgica en el año 1884.*

	Lingote de afino comun.		Lingote de moldeo superior.		Barras. — Número 1.	Chapa ordinaria.	Planchas para calderas.	Vignetas.
	Luxemburgo.	Charleroi.	Luxemburgo.	Charleroi.				
Enero 1.º.....	Fr. 46	Fr. 47.50	Fr. 55	Fr. 67.50	Fr. 120.00	Fr. 165.00	Fr. 185.00	Fr. 125
Febrero 1.º.....	46	47.50	53	67.50	120.00	160.00	180.00	125
Marzo 1.º.....	44	47.50	53	67.50	120.00	160.00	180.00	125
Abril 1.º.....	44	47.50	53	67.50	120.00	157.50	177.50	125
Mayo 1.º.....	44	47.00	53	67.50	120.00	157.50	177.00	125
Junio 1.º.....	44	46.00	53	67.50	115.00	157.00	177.00	120
Julio 1.º.....	45	46.00	53	67.50	112.00	155.00	175.00	120
Agosto 1.º.....	44	45.00	53	67.50	112.50	155.00	175.00	120
Setiembre 1.º.....	44	45.00	53	67.50	112.50	155.00	175.00	120
Octubre 1.º.....	44	45.00	53	67.50	112.50	155.00	175.00	120
Noviembre 1.º.....	44	45.00	53	67.50	112.50	155.00	175.00	120
Diciembre 1.º.....	44	44.00	50	67.50	112.50	150.00	170.00	120



*Importaciones de hierros y aceros en Bélgica en 1884, comparadas con las de 1883.*

PRODUCTOS.	1884	1883	Aumento ó disminucion en 1884.
Mineral de hierro.....	1.487.748	1.612.469	— 124.721
Lingote.....	132.359	172.853	— 40.694
Fundiciones de acero.....	97	44	+ 53
Carriles de acero.....	614	1.181	— 567
Alambre de acero, etc.....	5.419	3.811	+ 1.608
Acero forjado.....	563	825	— 262
Hierro viejo.....	13.859	15.005	— 1.146
Alambre de hierro.....	5.384	5.284	+ 100
Carriles de hierro.....	1.088	1.130	— 42
Planchas de hierro.....	960	953	+ 7
Otras clases de hierros laminados.....	6.555	6.596	— 41
Clavazon.....	371	320	+ 51
Otras clases de hierro.....	2.752	2.923	— 171
Fundiciones.....	917	3.059	— 2.142

*Exportaciones de hierros y aceros de Bélgica en 1884, comparadas con las de 1883.*

PRODUCTOS.	1884	1883	Aumento ó disminucion en 1884.
Mineral de hierro.....	367.104	190.787	— 176.317
Tochos de acero.....	696	481	— 215
Carriles de acero.....	80.009	63.977	— 16.032
Acero en otras formas.....	7.637	9.857	+ 2.220
Acero forjado.....	2.031	1.827	— 204
Lingote.....	12.742	10.963	— 1.779
Hierro viejo.....	8.056	11.096	+ 3.040
Alambre.....	2.884	2.172	— 712
Carriles de hierro.....	9.455	19.785	+ 10.330
Planchas de hierro.....	48.150	38.868	— 9.282
Otras clases de hierros acabados.....	215.573	222.789	+ 7.217
Clavazon.....	7.835	6.787	— 1.084
Otras clases no especificadas.....	23.876	20.661	— 3.215
Fundiciones, etc.....	15.210	12.176	— 3.034



*Produccion de hierro y acero en Suecia en los últimos cinco años.*

PRODUCTOS.	1880	1881	1882	1883	1884
	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.
Mineral de hierro .....	775.344	826.137	892.863	885.124	909.553
Lingote .....	405.344	435.428	398.945	422.627	430.534
Barras de todas clases .....	219.234	247.707	259.462	255.853	264.944
Acero Bessemer.	30.013	39.328	47.358	50.878	53.123
Idem Siemens-Martin .....	7.718	11.158	13.405	16.800	19.354
Otras clases de acero .....	1.550	1.741	1.430	1.827	1.764
Planchas .....	11.909	13.134	15.805	17.439	17.534
Clavazon .....	7.445	7.132	8.143	8.197	9.720
Número de hornos en actividad .....	193	197	185	191	178

*Exportacion de hierro y acero de Suecia en el último quinquenio.*

PRODUCTOS.	1880	1881	1882	1883	1884
	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.	— Toneladas.
Mineral de hierro .....	29.670	24.282	20.200	32.319	40.000
Lingote .....	61.594	55.489	55.500	52.126	55.000
Tochos de hierro .....	8.842	8.802	8.000	6.258	8.500
Barras .....	131.264	136.556	154.000	133.161	124.000
Cabillas, flejes, etcétera .....	48.714	52.000	54.000	61.678	72.000
Planchas .....	2.210	2.382	2.200	2.373	2.400
Clavazon .....	1.258	1.052	900	827	1.800
Acero .....	8.161	7.165	9.800	11.214	10.500



*Estadística minera y metalúrgica de Italia, correspondiente á 1881.*

	<u>Toneladas.</u>
Mineral de hierro producido (403.000 de éstas en la isla de Elba).....	421.065
Número de altos hornos en actividad (todos al carbon vegetal).....	20
Produccion de lingote.....	27.800
Número de fábricas para la produccion de hierros laminados.....	154
Cantidad producida de estos hierros.....	94.941
Produccion de aceros pudlados y fundidos.....	3.630

La última estadística oficial publicada es la de 1881. La producción mayor de minerales de hierro en Italia fué la del mencionado año, tanto en los anteriores como en los siguientes ha resultado siempre mucho menor. La de 1884 ha sido de 203.582 toneladas, el número de altos hornos en actividad en este año, 18; el lingote producido 24.778 toneladas, hierros laminados 90.670, y aceros 3.450. Las cuatro quintas partes de la primera materia para la producción de los hierros laminados es el viejo, excluido del mercado, y la quinta parte el lingote, principalmente del país. Dichos hierros laminados, por lo comun de clase muy inferior, no tienen aplicación en las construcciones navales, pero las nuevas fábricas de acero que se están montando actualmente producirán, sino todos, por lo ménos una parte de los materiales que para este objeto se requieren, y que hasta el día ha suministrado generalmente la fábrica francesa del Creusot. Debe citarse en primer término la de los Sres. Raggio, Ratto y Cassara de Sestri, Pra y Voltri, cerca de Génova. Los trenes de cilindros, montados en Sestri Ponente, llevan todos los adelantos más modernos para laminar aceros producidos en dos hornos Siemens-Martin, los cuales han dado resultados muy satisfactorios en las primeras pruebas que con ellos se han verificado. También debemos hacer mención de la *Societa Veneta*, en la que, segun se ha dicho en otro lugar, se está llevando á cabo, entre otras cosas, una gran instalación para la fabricación de planchas de blindaje.



*Produccion de lingote de hierro en las princi*

AÑO.	Reino-Unido. — Toneladas.	Estados-Unidos. — Toneladas.	Alemania. — Toneladas.
1860.....	3.889.752	919.770	395.741
1861.....	3.803.390	731.544	449.339
1862.....	3.943.469	787.662	526.077
1863.....	4.510.040	947.604	636.679
1864.....	4.767.951	1.135.996	705.967
1865.....	4.819.254	931.581	771.903
1866.....	4.523.897	1.350.343	803.552
1867.....	4.761.023	1.461.626	987.668
1868.....	4.970.206	1.603.000	1 053.260
1869.....	5.445.757	1.916.641	1.180.579
1870.....	5.963.515	1.865.000	1.155.591
1871.....	6.627.179	1.911.608	1.297.940
1872.....	6.741.929	2.854.558	1.457.835
1873.....	6.566.451	2.868.378	1.573.902
1874.....	5.991.408	2.689.413	1.280.269
1875.....	6.365.462	2.266.581	1.398.337
1876.....	6.555.997	2.093.236	1.324.339
1877.....	6.608.664	2.314.585	1.421.667
1878.....	6.300.000	2.577.361	1.568.061
1879.....	6.009.434	3.070.875	1.588.676
1880.....	7.721.833	4.295.414	1.950.000
1881.....	8.377.364	4.641.676	2.914.009
1882.....	8.493.287	5.178.121	3.170.957
1883.....	8.490.224	5.146.972	3.380.788
1884.....	7.528.966	4.589.612	3.572.155

NOTAS. Las toneladas inglesas son de 2.240 libras, ó sean 1.016 kilogramos, hacen 907 kilogramos, y las demás son toneladas métricas.

La mayor parte de estos datos están tomados de la coleccion de *Reports* de la *Iron and Steel Institute*. En algunos casos algunos de ellos, no respondemos de que estén completamente exentos de e



*naciones del mundo, en los últimos 25 años.*

Francia. Toneladas.	Bélgica. Toneladas.	Austria-Hungría. Toneladas.	Suecia. Toneladas.	España. Toneladas.
797.932	319.943	312.554	"	"
829.481	"	"	"	"
928.574	"	"	"	"
933.907	"	"	"	"
1.034.161	"	"	"	"
989.972	470.767	"	"	"
992.710	"	284.638	"	"
931.906	423.069	319.902	"	"
934.868	435.754	395.077	"	"
1.018.899	534.319	405.082	285.065	"
923.842	565.234	402.953	293.438	"
859.641	609.230	424.606	293.277	"
1.217.838	655.565	459.625	334.788	"
1.366.715	607.373	534.507	339.048	"
1.423.307	532.790	465.357	332.154	"
1.416.397	540.473	491.861	343.551	"
1.453.112	490.508	400.425	344.834	44.491
1.522.266	470.488	387.630	336.370	46.919
1.508.246	493.544	424.249	333.496	66.736
1.344.759	448.371	404.161	348.000	68.742
1.733.102	610.000	464.234	405.713	85.939
1.894.954	624.736	543.646	435.428	114.394
2.033.000	726.946	611.455	398.945	120.064
2.069.387	783.433	710.037	422.627	139.920
1.855.247	750.812	796.620	430.534	"

los Estados-Unidos, toneladas netas ó de 2.000 libras, que en números redondos *Iron Trade Association*, y aunque compulsados con otros de origen oficial y rectificadas a causa de la precipitación con que se han formado.



*Produccion de hierro dulce (los carriles inclusive) de los últimos veinte años, en las principales naciones del mundo.*

AÑO.	Gran Bretaña. — Toneladas.	Estados- Unidos — Toneladas.	Alemania. — Toneladas.	Francia. — Toneladas.	Bélgica. — Toneladas.	Rusia. — Toneladas.	Suecia. — Toneladas.	España. — Toneladas.
1865.	"	856.340	"	776.775	"	"	"	"
1866.	"	1.026.089	"	759.114	368.452	"	"	"
1867.	"	1.039.396	641.523	704.160	340.741	"	167.098	"
1868.	"	1.097.775	"	718.272	338.295	"	168.617	"
1869.	"	1.226.356	751.467	701.201	468.565	"	176.068	"
1870.	"	1.291.000	886.074	617.834	491.563	"	189.972	"
1871.	"	1.447.483	1.012.769	635.876	467.216	"	183.989	"
1872.	"	1.847.922	1.179.794	884.203	502.577	"	185.691	"
1873.	"	1.837.430	1.182.502	890.991	480.374	255.491	175.460	"
1874.	"	1.694.616	1.207.419	862.254	510.920	299.496	167.719	"
1875.	"	1.599.516	1.102.813	904.990	436.440	292.939	189.820	"
1876.	"	1.509.269	1.017.747	873.711	399.138	266.644	212.516	"
1877.	"	1.476.759	864.813	755.960	378.553	"	224.818	33.900
1878.	"	1.555.576	975.136	754.335	405.472	373.738	197.860	43.977
1879.	"	2.047.484	992.506	795.662	410.527	280.343	208.573	44.722
1880.	"	2.332.668	1.106.800	1.056.160	493.000	292.304	231.143	49.021
1881.	2.681.150	2.643.927	1.349.018	1.019.160	479.000	292.446	260.841	53.279
1882.	2.841.534	2.493.831	1.496.408	1.073.021	503.113	297.571	275.267	65.222
1883.	2.730.504	2.348.874	1.449.064	978.917	487.226	"	280.489	58.715
1884.	2.237.535	2.029.140	876.751	877.826	471.040	"	292.198	"



*Produccion de acero Bessemer de los últimos veinte años, en las principales naciones del mundo.*

AÑO.	Estados -	Gran	Alemania.	Francia.	Rusia.	Bélgica.	Austria.	Suecia.
	Unidos	Bretaña.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
1865.	"	"	67.667	31.816	"	969	3.545	"
1866.	"	"	83.737	28.286	"	1.460	6.835	"
1867.	"	"	88.589	36.855	"	1.767	8.765	"
1868.	8.500	110.000	92.696	66.320	"	2.509	14.495	13.500
1869.	12.000	160.000	109.753	97.284	"	3.699	20.722	13.150
1870.	40.000	215.000	125.814	83.788	"	5.977	22.112	12.193
1871.	45.000	329.000	143.305	79.811	"	10.854	35.512	8.551
1872.	120.100	410.000	189.337	130.088	"	14.985	55.404	15.876
1873.	170.652	496.000	247.540	155.568	"	21.268	76.821	15.685
1874.	191.933	540.000	324.695	217.072	"	36.584	96.958	21.312
1875.	375.517	620.000	317.764	239.205	"	53.500	87.443	19.367
1876.	525.996	700.000	340.083	230.828	"	71.758	89.926	21.002
1877.	560.587	750.000	391.110	249.560	40.000	84.861	97.470	16.995
1878.	732.226	807.527	462.507	281.800	62.000	115.000	85.000	19.336
1879.	829.439	834.511	469.096	339.410	203.000	85.000	86.000	20.400
1880.	1.074.264	1.044.382	686.500	384.626	295.568	95.000	101.000	20.013
1881.	1.539.157	1.441.719	720.000	418.094	293.504	125.000	130.000	39.328
1882.	1.696.450	1.673.649	993.000	454.053	287.873	178.000	150.000	47.358
1883.	1.654.627	1.553.380	970.000	460.000	"	179.489	170.000	50.878
1884.	1.540.595	1.299.676	1.138.499	336.400	"	185.916	165.000	53.123

NOTA. Las toneladas inglesas son de 2.240 libras, las de los Estados-Unidos de 2.000 y las demás métricas.



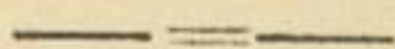
*Produccion de carbonos minerales (hulla y antracita) en las principales naciones del mundo (en kilo-toneladas ó sea 1=1.000 toneladas.)*

AÑO.	Reino-Unido — Kilo- toneladas.	Estados- Unidos — Kilo- toneladas.	Alemania — Kilo- toneladas.	Francia — Kilo- toneladas.	Bélgica — Kilo- toneladas.	Austria — Kilo- toneladas.	Rusia — Kilo- toneladas.	España — Kilo- toneladas.	TOTAL. — Kilo- toneladas.
1866.	111.442	21.856	21.629	12.231	12.774	2.920	390	"	183.245
1867.	104.309	25.505	23.808	12.533	12.755	3.100	437	"	182.447
1868.	102.948	28.258	25.704	13.330	12.298	3.600	500	"	186.638
1869.	107.506	28.268	26.774	13.509	12.943	3.850	610	"	193.460
1870.	109.035	35.468	26.397	13.330	13.697	4.295	760	"	202.982
1871.	117.264	41.384	29.373	13.258	13.733	4.969	829	"	220.810
1872.	123.492	45.416	33.306	15.802	15.658	4.788	1.097	"	239.559
1873.	127.011	51.004	36.392	17.485	15.778	5.171	1.170	"	254.011
1874.	124.937	46.916	35.918	17.059	14.669	5.096	1.369	"	245.964
1875.	131.861	46.686	37.436	16.949	15.011	5.185	1.709	"	254.837
1876.	133.470	47.500	38.454	17.104	14.329	5.564	2.050	720	259.191
1877.	134.610	49.600	37.576	16.889	13.938	5.800	2.360	652	261.426
1878.	132.607	52.700	39.000	17.000	14.500	6.100	2.500	650	265.057
1879.	134.008	61.200	42.025	17.110	15.447	6.400	2.846	668	279.704
1880.	146.818	70.100	46.973	19.361	16.866	6.700	3.188	826	310.832
1881.	154.184	76.200	46.688	19.765	16.873	6.343	3.437	1.171	326.661
1882.	156.499	86.848	52.118	20.803	17.485	7.194	3.773	1.165	335.885
1883.	163.737	96.874	55.943 <sup>(1)</sup>	20.759	18.177	6.559 <sup>(1)</sup>	3.800	1.044	366.893
1884.	160.757	99.142	57.233	20.127	18.041	7.191	3.950	"	"

(1) No se incluye el lignito que se produce en cantidades considerables, tanto en Alemania como en Austria, Hungría, pasando en la primera de trece millones de toneladas y aproximándose á nueve millones en la segunda.



SEGUNDA PARTE



**COBRE Y SUS ALEACIONES**

PLOMO, ZINC, ETC.







## COBRE Y SUS ALEACIONES

---

Después del hierro y el acero, el cobre es el metal más importante y de mayores aplicaciones en la construcción naval y en las máquinas de vapor marinas, especialmente en estas últimas, pues no construyéndose ya buques de madera ni mixtos, el empleo tanto de este metal como del bronce en los cascos queda limitado á las carenas. Se hace uso en éstas de las planchas, planchines, clavazon, tachuelas, cuadrado y cabilla de cobre, así como también de la clavazon de bronce de aforro. Todos estos materiales tienen su clasificación reglamentaria por sus dimensiones y pesos, según las aplicaciones que deban tener. Las planchas se dividen en cuatro clases: las de los números 1 y 2 se emplean en el aforro de las fragatas, las primeras en la flotación y obra muerta, y las del número 2 en la obra viva; las del 3 y 4 se aplican á las corbetas y goletas de más porte. De planchines los hay de dos clases, los del número 1 se destinan á las goletas de poco porte y cañoneros, y los del número 2 á las embarcaciones menores.

Del propio modo se halla clasificada y reglamentada también, según los usos á que deban aplicarse en las construcciones ó carenas de los buques, la clavazon de cobre y bronce, la cabilla, etc.

El cobre propiamente dicho no tiene sino muy limitados usos en la construcción de máquinas, y se le emplea generalmente para formar aleaciones, pues sabido es que, con la



adición de otros metales, aún en cantidades pequeñas, mejoran sus propiedades notablemente. La principal aplicación de la plancha de este metal en los talleres de maquinaria y calderería de cobre, es para la construcción de la tubería de las máquinas de vapor y de las bombas y bombillos, pues á su ductilidad y tenacidad en alto grado reúne la propiedad de soldarse, ofreciendo tanta resistencia á la tracción en la parte soldada como el resto de la plancha. Fuera de esto solo se la emplea para hacer algunos depósitos con destino á las embarcaciones menores y otros usos, tejas de ceniceros, abrazaderas, etc., y en la confección de algunos pequeños enseres para el uso de abordo. Sabido es que en las tuberías más importantes de las máquinas, como las de alimentación, evacuación, de desahogo de vapor, etc., se emplean tubos de cobre sin soldadura.

El alambre de cobre, así como el de latón, se usa para cadenillas de chavetas, pasadores, nudos de visagras, remaches para mangueras y manguerotes ánimas de éstos, tornillos, etc., y la cabilla para tornillos también, vástagos y otros usos.

El latón tiene en los arsenales gran número de aplicaciones que no podemos detallar: en plancha se le emplea en las obras de repartimientos y en varias piezas de máquinas, así como para suplementar otras de éstas. De la cabilla se hacen tornillos y vástagos, estos últimos del latón llamado metal *Muntz* (3 partes de cobre y 2 de zinc).

De los tubos de latón sin soldadura se hace uso para las calderas, condensadores, destiladores y telégrafos acústicos; así como para forrar los ejes de las máquinas de botes, puntales de hierro que van á la intemperie y otros análogos.

Además del latón se emplean en las máquinas para una gran variedad de piezas y órganos importantes de las mismas, diversas clases de aleaciones de cobre, añadiendo á éste en torales, el estaño y el zinc en proporciones convenientes que están reglamentadas en cada arsenal según los destinos y usos que hayan de tener. El empleo del bronce fosforado se ha generalizado mucho estos últimos años para cojinetes, hélices, núcleos de las mismas, vástagos de bom-



bas, espejos de cilindros, etc., y lo propio decimos del manganesado, que se emplea con muy buen éxito, especialmente para propulsores. Usanse tambien varias aleaciones, algunas de las cuales tienen privilegio de invencion, tales como las de Parson, Babbit, Fenton, Bugnot, etc.

Despues del cobre, los metales de más aplicaciones son el estaño, el zinc, el plomo y el antimonio.

El estaño se usa rara vez por sí solo, pero es uno de los elementos principales que entran en la constitucion del bronce. Es tambien la base del metal blanco y antifriccion, de cuya aleacion forman parte, además del estaño, el cobre y el antimonio en pequeñas proporciones, úsase en la fabricacion de hoja de lata, de la que tambien hay algun consumo en los arsenales, y sabido es que los tubos de laton de los condensadores de superficie deben ser estañados interior y exteriormente, y así lo exigen tanto la Marina inglesa como la francesa.

El zinc en plancha se emplea para formar algunos paños; no habiéndose construido buques mixtos en España del sistema que requieren forro de este metal, no se ha hecho uso de él para este objeto. Empléasele tambien para techumbres y otros usos en la construccion de edificios, así como la plancha galvanizada, y sabido es que muchos de los herrajes que se emplean en la construccion naval van tambien galvanizados ó *zingados*, como se dice en los arsenales.

El empleo principal del zinc en las máquinas es para formar la aleacion con el cobre, ó sea el laton, así como algunas otras. Por sí solo sirve en forma de lingote refinado y más bien en trozos de barras pasadas por el tren de cilindros, para impedir la accion corrosiva del agua de alimentacion en las calderas de máquinas con condensador de superficie.

El plomo se emplea generalmente sin ninguna liga: en plancha, para forrar algunos paños y pavimentos de madera, para cubrir los cascos de las calderas y preservarlos de la accion de la humedad, para suplementar las uniones de las arandelas de la tubería de las máquinas, etc., y en tubos, para algunas cañerías de la sentina, especialmente en los buques mercantes.



El antimonio en pequeñas proporciones sirve para dar mayor consistencia á algunas aleaciones.

La produccion del estaño en España es casi nula: hay años que no acusa ninguna la estadística oficial. La de antimonio es tambien de escasa importancia. En la provincia de Zamora existe una fábrica de beneficio en la que en el año 1883, del tratamiento de 26 toneladas de ácido antimonioso se obtuvieron 7 toneladas de régulo de antimonio. De la provincia de Huelva se exportaron además en el mismo año 68 toneladas de sulfuro de antimonio.

La produccion de cobre, plomo y zinc en España son de mucha importancia, y pasemos á ocuparnos por separado de las mismas.



## COBRE Y SUS ALEACIONES.

---

El interrogatorio relativo á la fabricacion de cobres y sus aleaciones fué dirigido tan solo á la «Sociedad Metalúrgica de San Juan de Alcaraz», la cual se extiende principalmente en sus respuestas en consideraciones de índole administrativa, en armonía con la mayor parte de las preguntas que se le han dirigido; algunas de sus sugerencias son seguramente razonables y atendibles, por el contrario de otras que no es posible llevarlas al terreno de la práctica, pero habiendo acordado la Seccion 2.<sup>a</sup> que pase á la 3.<sup>a</sup> todo lo que á la contratacion de los distintos servicios de la Marina se refiere, cuyo estudio le está encomendado, la tarea del que suscribe será breve, limitándose tan solo á dar cuenta de los elementos que se encuentran en la industria del pais para la produccion de los materiales de cobre y sus aleaciones con aplicacion á las construcciones de la Marina de guerra.

La «Sociedad de San Juan de Alcaraz» ha suministrado por espacio de muchos años una buena parte del cobre en torales, así como en planchas laminadas, cabillas, cuadradiellos, alambre, tubos sin soldadura y clavazon del metal dicho que se ha consumido en los arsenales, frecuentemente de buena calidad y á entera satisfaccion de la Marina, pero presentando tambien en ocasiones material deficiente en cuanto á su calidad ó con defectos en la manufactura.

De todos modos, esta Sociedad ha demostrado de sobra su competencia para producir los materiales de cobre de uso frecuente en los arsenales, y sus elementos de fabricacion son demasiado conocidos para que nos detengamos á enumerarlos ó detallarlos. En los talleres montados hace pocos años en Cartagena por la Sociedad de referencia, se elaboran, además de los productos mencionados, planchas de laton y tubos sin soldadura del mismo metal, con aplicacion á las calderas de vapor, así como á algunos objetos de bronce y metal blan-



co, y de esperar es que siga prestando su concurso á la Marina de guerra y á la par que perfeccione sus productos, vayan extendiéndose á nuevas aleaciones que los progresos de la industria han introducido en otros paises

No es ésta la única fábrica de su clase en España: la de *San Vicente de Yragorri* sita en Galdácano, provincia de Vizcaya, tiene tambien todos los elementos para la elaboracion de planchas y barras de cobre y de laton, así como de alambre y de objetos fundidos de bronce ordinario, metal Muntz, y de bronce fosforado para cojinetes y otros usos. En el tiempo de las construcciones de madera en que suministraba sus productos esta fábrica á los astilleros de Bilbao y otros puntos, tomó bastante desarrollo y se trabajaba en ella con gran actividad, pero en el dia ha perdido como todas las de su clase gran parte de su importancia.

Cuenta en la actualidad con dos motores hidráulicos, una rueda de Poncelet y una turbina, y dos trenes de laminadores para plancha y cabilla, uno de ellos con tres pares de cilindros, movidos por la rueda hidráulica, que puede laminar planchas hasta de 1<sup>m</sup>,80 y el otro con dos pares de cilindros para las de aforro y cabillería que lo pone en movimiento la turbina de que se ha hecho mencion.

Para el recocido de las planchas y cabillas hay cuatro hornos de recalentar, y para la fundicion, dos de reverbero, uno de ellos para el afino del cobre y el otro para preparar la aleacion de laton que ha de laminarse. Para la fundicion de bronces, clavazon, etc., tiene tambien cuatro hornillos para crisoles, y cuenta además la fábrica con el número necesario de tijeras, punzones, matrices, etc.

La produccion total de la misma en los últimos años no ha pasado de 400 toneladas, pero con los elementos de que hoy dispone pudiera producir el doble, si la demanda fuera tan activa como en otros tiempos.

Hé aquí lo que en la actualidad puede elaborar en un año.



	<u>Toneladas.</u>
Plancha de cobre ó laton.....	300
Cabilla.....	150
Clavazon de cobre.....	80
Clavazon de bronce.....	200
Bronce comun fosforado y de otras clases.....	150
	<hr/>
<i>Total en toneladas</i> .....	880
	<hr/>

Se elabora además en esta fábrica alguna cantidad de alambre.

En Naron, provincia de la Coruña, hay tambien otra de laminacion de cobre perteneciente á D. Nicolás Fernandez Diaz, si bien de poquísima importancia.

Existen además en el pais unos cincuenta talleres de fundicion de metales, principalmente de cobre y bronce, veinte de ellos en Barcelona, montados la mayor parte en reducidísima escala y destinados generalmente á cubrir las necesidades de la localidad en que están situados.

En un país como España, dotado de ricas y abundantísimas minas de cobre, que figura á la cabeza de la produccion de esta mena en Europa y que exporta en forma de mineral ó de cáscara más cobre que ninguna otra nacion, la industria de este metal tiene un gran interés; su desarrollo hasta el dia ha sido muy lento, pero no dudamos que á la par que la del acero, ha de tomar un incremento considerable en época no muy lejana. La mayor parte de los cobres laminados en las fábricas de que se ha hecho mencion se empleaban en la construccion y el aforro de buques, cuando la de los de madera tenía alguna importancia, pero ésta ha desaparecido por completo, y no habiéndose implantado todavía sino en reducidísima escala la construccion de máquinas, en cuya composicion entra como factor importante el metal dicho, y siendo de procedencia extranjera la mayor parte de los aparatos y enseres que usa la industria contruidos de cobre ó sus aleaciones, el consumo de estos metales es muy reducido, pero el dia que produciéndose los aceros más baratos que en otros países pueda plantearse en



España la construcción de máquinas y aparatos diversos así como del material de ferro-carriles, tendrá que tomar necesariamente un gran desarrollo la fabricación del cobre y de los metales en cuya aleación entra como elemento más importante.

La «Sociedad Metalúrgica de San Juan de Alcaráz» ha establecido además de su fábrica de Albacete, otra para la elaboración de planchas, barras, tubos, etc., de cobre y de latón en el barrio de Santa Lucía de Cartagena. Hay industrias importantes en nuestro país, entre ellas algunas de Barcelona, que tienen el grave inconveniente de hallarse establecidas en puntos mal situados para que puedan alcanzar gran prosperidad y desarrollo, y en este caso parece encontrarse la de que nos ocupamos.

Una fábrica montada donde ni los jornales son baratos, ni hay carbon, ni primeras materias, al menos las más importantes, y que no es un buen mercado para el consumo, parece que no puede tener mucha vida, y sabido es que en el mencionado punto ni hay factorías de máquinas, ni talleres de reparación ú otras industrias que pueda alimentar con sus productos la fábrica de Santa Lucía.

En la sierra de Cartagena hay veintiseis minas productivas de minerales de zinc, habiéndose obtenido en 1882 una explotación de 1.176 toneladas de calamina y 11.529 de blenda, ó sea un total de 12.705 de esta mena, 3.143 más que el año 1881, pero no hay en dicha localidad ninguna fábrica de beneficio del mineral de referencia. Respecto al estaño tampoco lo hay en la provincia de Murcia.

El mineral de cobre se explota en España en las de Huelva y Sevilla: también hay alguna producción aunque insignificante en las de la Coruña, Málaga y Granada, y las fábricas en actividad para el beneficio están en Huelva, Sevilla y Córdoba. El mineral de cobre explotado en Huelva en 1882 fué de 1.681.858 toneladas y en la provincia de Sevilla 38.240. En las fábricas de Huelva se beneficiaron 1.041.382 toneladas de mineral, obteniéndose una producción de 19.360 toneladas de cáscara de cobre, 1.344 de cobre negro y 1.966 de cobre fino. En Sevilla la mena beneficiada



fué de 5.910 toneladas, obteniéndose 59 de cobre fino, y en Córdoba 480 toneladas de mena dieron 120 de matas cobrizas. El mineral de cobre exportado de nuestro país en el mencionado año fué, segun los cuadros que al final se insertan (1) de 571.441 toneladas con un valor de 40.000.870 pesetas, de cáscara de cobre salieron 22.694 toneladas, cuyo importe ascendió á 21.786.760 pesetas. Es decir, que entre mineral y cáscara de cobre se exportó en 1882 por valor de cerca de 62 millones de pesetas con destino á las fábricas del extranjero, principalmente para las de Inglaterra, así como para las de los Estados-Unidos, y una pequeña parte tambien á Francia, Alemania, Bélgica y Portugal. Pues bien, la base de la fabricacion en el establecimiento de Cartagena de la *Sociedad de San Juan de Alcaraz* fué primitivamente segun de público se dice el beneficio del *coro coro* de Chile, cuya calidad no dudamos que será excelente, pero al fin es cobre extranjero, y de desear es que se utilicen las primeras materias del país, como parece que se está haciendo ahora, en que se consumen piritas de cobre de Riotinto con muy buen resultado, y la circunstancia que hemos indicado explica el que haya ido á establecerse en Cartagena la fábrica de que nos ocupamos.

Muy satisfactorio es que haya llegado al fin á implantarse en España la fabricacion de tubos de laton para calderas, pero es de lamentar que, debido al general atraso de la industria en nuestro país, venga algun tanto tarde, despues de haber sido tributarios del extranjero por más de cuarenta años, siendo una fabricacion tan sencilla, para la que se requieren tan pocos elementos, y poseyendo nosotros tan excelentes materias como el cobre y el zinc que en grandes cantidades se exportan á otros países. De esperar es que dichos productos respondan satisfactoriamente para el objeto á que se destinan, y que la Marina de guerra pueda utilizarlos por algun tiempo, pero debemos tambien hacer notar que en las naciones más adelantadas empiezan á construirse dichos tubos de acero dulce fabricado por el procedimiento Siemens-

---

(1) Véanse las páginas 208 y siguientes.



Martin. Lo propio ha acontecido con los hierros apropiados á las construcciones navales que no se han producido en España hasta hace dos ó tres años, cuando en Francia se empleaba ya el acero para este objeto hace 25. En 1860 se construían en la vecina república muchas calderas de acero con destino á sus buques de guerra, en las cuales se emplea hoy casi exclusivamente este metal; en España se plantea en la actualidad la fabricacion del acero Bessemer, pero no hay indicios todavía del establecimiento de hornos Siemens-Martin, y ahora es cuando se proponen algunos fabricantes el elaborar planchas de hierro similares á las *Best, Staffordshire* para cascos de los generadores de vapor. En Inglaterra y en Francia se empiezan á usar placas y remaches de acero en los hornos, cajas de fuego y placas de tubos en sustitucion de los hierros especiales *Best Yorkshire* ó *Lowmoor*, y algunos fabricantes de nuestro país ofrecen elaborar ahora productos equivalentes á estos últimos.

De todos modos es satisfactorio que puedan producirse en España las planchas, barras y tubos de cobre y laton de más uso en las construcciones navales, y al propio tiempo debemos consignar que la Sociedad de referencia produce además en su otra fábrica de Molinicos (Albacete) hasta 1.033 efectos de cobre, bronce, laton y metal blanco, algunos de los cuales pudieran tener aplicacion tambien en los arsenales.

De cuanto llevamos expuesto se desprende que en el país se encuentran recursos suficientes para la produccion del cobre tanto en torales como en planchas laminadas, cabillas, alambres, cuadradillos, tubos sin soldadura, clavazon y puntillas del metal dicho de uso frecuente en los arsenales.

Que aunque la fabricacion de tubos de laton para calderas se encuentra todavía en un período de experimentacion los resultados de las pruebas practicadas hasta el dia con los de fabricacion nacional dan motivo para esperar confiadamente en que será un hecho en breve la fabricacion de tubos de las condiciones requeridas para el objeto indicado.

Que del propio modo que se elaboran los tubos para calderas, debieran tambien fabricarse los que se emplean en



los condensadores de superficie, á cuyo fin pudiera hacerse un llamamiento en la *Gaceta oficial* para que los fabricantes que lo tuviesen por conveniente presentasen muestras en los arsenales, con el fin de que fuesen probadas y ver de utilizar dichos tubos en la construccion de máquinas, si como es de esperar responden satisfactoriamente á las condiciones requeridas.

De desear sería que todas las primeras materias que se empleen en la fabricacion de los materiales ú objetos de referencia sean de produccion nacional y así pudiera cosignarse en los contratos.

Siendo un solo fabricante del país el que está, al parecer, en condiciones de poder suministrar los artículos de referencia, pudiera la Administracion establecer entre otras en los contratos la condicion sugerida por la fábrica interrogada de fijar para tipos los precios medios de los productos similares de las casas más acreditadas del extranjero.

Tambien fuera conveniente en concepto del que suscribe que la Administracion llevase un registro detallado de los materiales y efectos de fabricacion nacional que se suministren á los arsenales, cuyos resultados fueren satisfactorios para imponer su empleo en la construccion de máquinas y calderas que se contraten para la Marina de guerra, y que se procure que tengan cabida el mayor número de aquéllos en las construcciones y armamentos navales siempre que no haya quebranto para los intereses de la Hacienda.



*Mineral de cobre producido en España en 1882.*

PROVINCIAS.	Minas productivas.	Superficie. — Hectáreas.	Número de operarios.			Máquinas de vapor.		Produccion. — Toneladas.	Valor en pesetas á boca mina.	
			Hombres.	Mujeres.	Muchachos.	Número.	Fuerza en caballos.		TOTAL.	Por tonelada.
Huelva.....	20	4.363	12.214	436	1.018	31	1.313	1.681.858	18.500.438	11
Sevilla ..	4	38	586	4	52	7	118	38.240	382.100	10
Coruña ..	1	12	?	?	?	1	8	600	13.860	23,10
Málaga.....	3	36	16	"	"	"	"	140	?	?
Granada.....	1	12	4	"	2	"	"	15	900	60
<b>TOTALES .....</b>	<b>29</b>	<b>4.461</b>	<b>12.820</b>	<b>440</b>	<b>1.072</b>	<b>39</b>	<b>1.439</b>	<b>1.720.853</b>	<b>18.897.598</b>	<b>"</b>



*Cobre producido en España en el año 1882.*

PROVINCIAS.	Fábricas en actividad.	Máquinas.				Hornos.			Número de operarios.			Mena beneficiada.		PRODUCCION.		
		Hidráulicas.	Fuerza en caballos.	De vapor.	Fuerza en caballos.	De manga.	Reverberos.	Copelas alemanas.	Hombres.	Mujeres.	Muchachos.	Toneladas.	Cobre.	Valor en pesetas á pié de fábrica.		
														TOTAL.	Por tonelada.	
Huelva (1).....	9	"	"	20	1.318	8	20	2	2.451	306	525	1.041.382	19.360	15.391.200	795	
Córdoba (2).....	1	"	"	1	10	3	"	15	"	"	480	120	53.460	445'50		
Sevilla (3).....	1	"	"	1	16	2	1	30	"	10	5.910	59	89.680	1.520		
TOTALES.....	11	"	"	22	1.344	13	21	2	2.496	306	535	1.047.772	22.849	19.550.490	"	

(1) De las toneladas producidas en esta provincia, las primeras son de cáscara de cobre; las segundas de cobre negro y las terceras de cobre fino.  
 (2) Las 120 toneladas obtenidas son de *matas* cobrizas.  
 (3) La producción es cobre fino.



*Mineral de cobre, cáscara y cobre, laton y bronce labrados exportados de España en 1882, con expresion de los países de destino.*

	PAISES.	Cantidades.		Valor.	Derechos.
		Toneladas.		Pesetas.	Ptas.
Mineral de cobre.	Alemania.....	80		5.600	"
	Bélgica.....	10		700	"
	Francia.....	294		20.580	"
	Inglaterra.....	567.471		39.722.970	"
	Portugal.....	17		1.190	"
	Estados- Unidos	3.569		249.830	"
		571.441		40.000.870	"
Cáscara de cobre.		<i>Tons.</i>	<i>Ks.</i>		
	Francia.....	70	486	67.666	"
	Inglaterra.....	22.624	56	21.719.094	"
		22.694	542	21.786.760	"
Cobre, laton y bronces labrados.	Francia.....	63	979	287.906	
	Inglaterra.....	2	677	12.047	"
	Portugal.....	"	440	1.980	"
	Isla de Cuba...	4	706	21.177	"
	Puerto-Rico...	"	758	3.411	"
	Méjico.....	"	140	630	"
	Nueva Granada	"	28	126	"
	Plata.....	1	450	6.525	"
	Uruguay.....	"	90	405	"
	Posesiones Dancesas en América.....	"	12	54	"
Islas Filipinas.	1	823	8.203	"	
		76	103	342.464	"



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz.—Sección de artículos laminados.*

**PRECIOS.**

Los marcados \* pueden remitirse con ménos gasto de transporte desde el Establecimiento de Cartagena.

	Ptas.	Cts.
* <i>Plancha</i> de cobre hasta el número 20 del calibrador inglés..... el kilo. (Las dimensiones son de 114 × 228 centímetros hasta el núm. 24; y de 1 × 2 metros desde el 25 al 30 en las existencias de nuestros almacenes). Se aumentan 5 céntimos de peseta en kilo por cada 3 números que exceda hasta el 32 y otros 5 céntimos por cada 2 números que disminuya de este grueso.	2	"
— de laton hasta dicho número 20 con el aumento indicado en las de cobre caso que pasen de este calibre..... (Dimensiones más corrientes: desde el número 0 al 40, de 63 × 130 centímetros.) Id. de 63 × 251 centímetros en los números del 24 al 40.	1	70
— de laton Muntz para aforros de barcos.....	1	65
* <i>Alambre</i> de cobre hasta el núm. 20 del calibrador inglés..... el kilo.	2	25
— de laton id. id..... (Los alambres suben 5 céntimos de peseta en kilo por cada 2 números más hasta el 30.)	1	80
Barras redondas de cobre en diámetros surtidos.....	2	20
— — de bronce Muntz id. id.....	1	72
* <i>Placas</i> de cobre tubulares para locomotoras.. el kilo.	2	20
* — — portilla para id.....	2	10
* — — envolvertes para id.....	2	03
* <i>Tubos</i> de laton para locomotoras espesor 2 1/2 milímetros.....	1	99
* — — desde 1 milímetro espesor: precio base.	2	35
* — de cobre; diámetros desde 20 milímetros hasta 50 pasando el espesor de 1 milímetro: precio base.....	2	50
* <i>Lingotes</i> de cobre refinado.....	1	62

Clavazon de cobre y de bronce, precios convencionales segun cantidad y formas.

Se fabrica tambien alambre de cobre electrolitico de gran conductibilidad, y de bronce especial de gran resistencia.



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz.—Cobre en planchas de dimensiones comerciales.*

DIMENSIONES.	Peso del metro cuadrado.	1m,40	2m	2m,30	3m	3m,30	4m	4m,30	3m	3m,30	4m	4m,30	3m	3m,30	4m	4m,30	2m,40
		1m,15	1m,30	1m,30	1m,30	1m,30	1m,30	1m,30	1m,30	1m,20	1m,20	1m,20	1m,20	1m,20	1m,20	1m,20	1m,20
SUPERFICIES.	1m,9	1m,61	2m,60	2m,99	3m,90	4m,29	5m,20	5m,59	3m,60	3m,96	4m,80	5m,16	3m,96	4m,80	5m,16	2m,28	
ESPESORES.	Kils. Dgs.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.	Ks. Dg.
$\frac{1}{10}$ de milímetro.	0.90	1.45	2.34	2.69	3.51	3.86	4.68	5.03	3.24	3.56	4.32	4.64	3.56	4.32	4.64	2.05	
$\frac{2}{10}$	1.80	2.90	4.68	5.38	7.02	7.72	9.36	10.06	6.48	7.13	8.64	9.29	6.48	7.13	8.64	4.10	
$\frac{1}{4}$	2.25	3.62	5.85	6.73	8.78	9.65	11.70	12.58	8.10	8.91	10.80	11.61	8.10	8.91	10.80	5.13	
$\frac{3}{10}$	2.70	4.35	7.02	8.07	1.00	11.58	14.04	15.09	9.72	10.69	12.96	13.93	9.72	10.69	12.96	6.16	
$\frac{4}{10}$	3.60	5.80	9.36	10.76	14.04	15.44	18.72	20.12	12.96	14.26	17.28	18.58	12.96	14.26	17.28	8.21	
$\frac{5}{10}$	4.50	7.25	11.70	13.46	17.55	19.31	23.40	25.16	16.20	17.82	21.60	23.22	16.20	17.82	21.60	10.26	
$\frac{6}{10}$	5.40	0.70	14.04	16.14	21.06	23.17	28.08	30.19	19.44	21.38	25.92	27.86	19.44	21.38	25.92	12.31	
$\frac{7}{10}$	6.30	10.15	16.38	18.83	24.57	27.03	32.76	35.22	22.68	24.95	30.24	32.51	22.68	24.95	30.24	14.36	
$\frac{2}{4}$	6.75	10.87	17.55	20.18	26.33	28.96	35.10	37.73	24.30	26.73	32.40	34.83	24.30	26.73	32.40	15.39	
$\frac{8}{10}$	7.20	11.59	18.72	21.52	28.08	30.89	37.44	40.25	25.92	28.51	34.56	37.15	25.92	28.51	34.56	16.42	
$\frac{9}{10}$	8.10	13.04	21.06	24.22	31.59	34.75	42.12	45.28	29.16	32.08	38.88	41.80	29.16	32.08	38.88	18.47	
1 milímetro.	9 "	14.49	23.40	26.91	35.10	38.61	46.80	50.31	32.40	35.64	43.20	46.44	32.40	35.64	43.20	20.52	
2	18 "	28.98	46.80	53.82	70.20	77.22	93.60	100.62	64.80	71.28	86.40	92.82	64.80	71.28	86.40	41.04	
3	27 "	43.47	70.20	80.73	105.30	115.83	140.40	150.93	97.20	106.92	129.60	139.32	97.20	106.92	129.60	61.56	
4	36 "	57.96	93.60	107.64	140.40	154.44	187.20	201.24	129.60	142.56	172.80	185.76	129.60	142.56	172.80	82.08	
5	45 "	72.45	117 "	134.55	175.50	198.05	234 "	251.55	162 "	178.20	216 "	232.20	162 "	178.20	216 "	102.60	



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz.—Peso de planchas de latón: dimensiones corrientes.*

DIMENSIONES.	PESO del metro cuadrado.	1 <sup>m</sup> ,33 × 0 <sup>m</sup> ,67	2 <sup>m</sup> × 0 <sup>m</sup> ,67
SUPERFICIE.	1 <sup>m</sup> CUADRADO.	0.891	1.340
—	—	—	—
Espesores.	Klgs. Dgmos.	Klgs. Dgmos.	Klgs. Dgmos.
$\frac{1}{10}$ milímetro.	0.86	0.76	1.15
$\frac{2}{10}$	1.71	1.52	2.29
$\frac{3}{4}$	2.14	1.90	2.86
$\frac{3}{10}$	2.57	2.29	3.44
$\frac{4}{10}$	3.42	3.05	4.58
$\frac{5}{10}$	4.28	3.81	5.73
$\frac{6}{10}$	5.13	4.57	6.87
$\frac{7}{10}$	5.99	5.33	8.02
$\frac{3}{4}$ milímetro.	6.41	5.71	8.59
$\frac{8}{10}$	6.84	6.09	9.17
$\frac{9}{10}$	7.70	6.86	10.31
1 milímetro.	8.55	7.62	11.46
1 $\frac{1}{10}$	9.41	8.38	12.60
1 $\frac{2}{10}$	10.26	9.14	13.75
1 $\frac{3}{4}$ milímetro.	10.69	9.52	14.32



*Sigue Peso de planchas de laton: dimensiones corrientes.*

DIMENSIONES.	PESO del metro cuadrado.	1 <sup>m</sup> ,33 × 0 <sup>m</sup> ,67	2 <sup>m</sup> × 0 <sup>m</sup> ,67
SUPERFICIE.	1 <sup>m</sup> CUADRADO.	0.891	1.340
—	—	—	—
Espesores.	Klgs. Dgmos.	Klgs. Dgmos.	Klgs. Dgmos.
1 <sup>3</sup> / <sub>10</sub> milímetro.	11.12	9.90	14.89
1 <sup>4</sup> / <sub>10</sub>	11.97	10.67	16.04
1 <sup>5</sup> / <sub>10</sub>	12.83	11.43	17.19
1 <sup>6</sup> / <sub>10</sub>	13.68	12.19	18.33
1 <sup>7</sup> / <sub>10</sub>	14.54	12.95	19.48
1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> milímetro.	14.96	13.33	20.05
1 <sup>8</sup> / <sub>10</sub>	15.39	13.72	20.63
1 <sup>9</sup> / <sub>10</sub>	16.25	14.48	21.78
2 milímetros.	17.10	15.24	22.92
2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	19.24	17.14	25.79
2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	21.38	19.05	28.65
2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	23.51	20.95	31.52
3 milímetros.	25.65	22.86	34.38
3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27.79	24.76	37.25
3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29.93	26.67	40.11
3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	32.06	28.57	42.97



*Sigue Peso de planchas de laton: dimensiones corrientes.*

DIMENSIONES.	P E S O del metro cuadrado.	1 <sup>m</sup> ,33 × 0 <sup>m</sup> ,67	2 <sup>m</sup> × 0 <sup>m</sup> ,67
SUPERFICIE.	1 <sup>m</sup> CUADRADO.	0.891	1.340
—	—	—	—
Espesores.	Klgs. Dgmos.	Kilgs. Dgmos.	Kilgs. Dgmos.
4 milímetros.	34.20	30.48	45
4 1/4	36.34	32.38	48.70
4 1/2	38.48	34.29	51.57
4 3/4	40.61	36.19	54.43
5 milímetros.	42.75	38.10	57.30
5 1/2	47.03	41.91	63.03
6 milímetros.	51.30	45.72	68.76
6 1/2	55.58	49.53	74.49
7 milímetros.	59.85	53.34	80.22
7 1/2	64.13	57.15	85.95
8 milímetros.	68.40	60.96	91.68
8 1/2	72.68	64.77	97.41
9 milímetros.	70.95	68.58	103.14
9 1/2	81.23	72.39	108.87
10 milímetros.	85.50	76.20	114.60



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz*

Diámetro exterior en milímetros.	1 milim.	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> milim.	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> milim.	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> milim.	2 milims.
	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.
10	0.240	0.292	0.340	0.385	0.427
15	0.373	0.458	0.540	0.619	0.694
20	0.507	0.625	0.741	0.852	0.961
25	0.640	0.792	0.941	1.086	1.228
30	0.774	0.959	1.141	1.320	1.495
35	0.907	1.126	1.341	1.533	1.762
40	0.041	1.293	1.542	1.787	2.029
45	1.174	1.460	1.742	2.021	2.296
50	1.308	1.627	1.942	2.254	2.563
55	1.441	1.794	2.142	2.488	2.830
60	1.575	1.961	2.343	2.722	3.097
65	1.709	2.127	2.543	2.955	3.364
70	1.842	2.294	2.743	3.189	3.631
75	1.976	2.461	2.944	3.423	3.898
80	2.109	2.628	3.144	3.656	4.165
85	2.243	2.795	3.344	3.890	4.432
90	2.376	2.962	3.544	4.124	4.700
95	"	"	3.745	4.357	4.967
100	"	"	"	4.591	5.234
105	"	"	"	"	5.501
110	"	"	"	"	5.768
115	"	"	"	"	"
120	"	"	"	"	"
125	"	"	"	"	"
130	"	"	"	"	"
135	"	"	"	"	"
140	"	"	"	"	"
145	"	"	"	"	"
150	"	"	"	"	"
155	"	"	"	"	"
160	"	"	"	"	"
165	"	"	"	"	"
170	"	"	"	"	"



*Tubos de laton sin soldadura. = Peso del metro.*

PESOR.

$2 \frac{1}{4}$ milim. — Kilógramos.	$2 \frac{1}{2}$ milim. — Kilógramos.	$2 \frac{3}{4}$ milim. — Kilógramos.	3 milim. — Kilógramos.	$3 \frac{1}{2}$ milim. — Kilógramos.	4 milim. — Kilógramos.
"	"	"	"	"	"
0.766	0.834	0.899	5.965	1.074	"
1.066	1.168	1.126	5.361	1.542	1.709
1.366	1.502	1.633	1.762	2.009	2.243
1.667	1.835	2.001	2.162	2.476	2.777
1.967	2.169	2.368	2.563	2.944	3.311
2.268	2.503	2.735	2.964	3.411	3.845
2.568	2.837	3.102	3.364	3.878	4.379
2.868	3.171	3.469	3.765	4.346	4.913
3.169	3.504	3.836	4.165	4.813	5.447
3.469	3.838	4.204	4.566	5.280	5.981
3.770	4.172	4.571	4.966	5.747	6.515
4.070	4.506	4.938	5.367	6.215	7.049
4.371	4.840	5.305	5.767	6.682	7.583
4.671	5.173	5.672	6.168	7.149	8.117
4.971	5.507	6.040	6.569	7.617	8.651
5.272	5.841	6.407	6.969	8.084	9.186
5.572	6.175	6.774	7.370	8.551	9.720
5.873	6.509	7.141	7.770	9.019	10.254
6.173	6.842	7.508	8.171	9.486	10.788
6.473	7.176	7.875	8.571	9.953	11.322
6.774	7.510	8.243	8.972	10.421	11.856
"	7.844	8.610	9.372	10.888	12.390
"	"	8.977	9.773	11.355	12.924
"	"	9.344	10.174	11.823	13.458
"	"	9.711	10.574	12.290	13.992
"	"	10.078	10.975	12.757	14.526
"	"	10.446	11.375	13.224	15.060
"	"	10.813	11.776	13.692	15.594
"	"	11.180	12.176	14.159	16.128
"	"	"	12.577	14.626	16.663
"	"	"	12.977	15.094	17.197
"	"	"	13.878	15.563	17.731



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz.*

Diámetro interior en milímetros.	1 milím.	1 1/4 milim.	1 1/2 milím.	1 3/4 milím.	2 milims.
	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.
10	0.305	0.390	0.479	0.571	0.667
11	0.333	0.425	0.521	0.620	0.722
12	0.361	0.460	0.563	0.669	0.778
13	0.389	0.495	0.604	0.717	0.834
14	0.417	0.529	0.646	0.766	0.889
15	0.444	0.564	0.688	0.814	0.945
16	0.472	0.599	0.729	0.863	1.000
17	0.500	0.634	0.771	0.912	1.056
18	0.528	0.669	0.813	0.960	1.112
19	0.556	0.703	0.854	1.009	1.167
20	0.583	0.738	0.896	1.058	1.223
25	0.722	0.912	1.105	1.301	1.501
30	0.861	1.086	1.313	1.544	1.779
35	1.000	1.259	1.522	1.788	2.057
40	1.139	1.433	1.730	2.031	2.335
45	1.278	1.607	1.939	2.274	2.613
50	1.417	1.783	2.147	2.517	2.891
55	1.556	1.954	2.356	2.761	3.169
60	1.695	2.128	2.564	3.004	3.447
65	1.853	2.302	2.773	3.247	3.725
70	1.974	2.476	2.981	3.491	4.003
75	2.213	2.649	3.190	3.734	4.281
80	2.252	2.823	3.398	3.977	4.559
85	2.391	2.997	3.607	4.220	4.837
90	2.530	3.171	3.815	4.464	5.115
95	2.669	3.345	4.024	4.707	5.393
100	2.808	3.518	4.233	4.950	5.671
105	2.947	3.692	4.441	5.193	5.949
110	3.086	3.866	4.650	5.437	6.227
115	3.225	4.040	4.858	5.680	6.505
120	3.364	4.213	4.067	5.923	6.783
125	"	"	"	"	7.061
130	"	"	"	"	7.340
135	"	"	"	"	7.618
140	"	"	"	"	7.896
145	"	"	"	"	"
150	"	"	"	"	"
155	"	"	"	"	"
160	"	"	"	"	"
165	"	"	"	"	"
170	"	"	"	"	"
175	"	"	"	"	"
180	"	"	"	"	"
185	"	"	"	"	"
190	"	"	"	"	"
195	"	"	"	"	"
200	"	"	"	"	"



*Tubos de cobre sin soldadura. — Peso del metro.*

ESPESOR.

2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> milims. — Kilógramos.	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> milims. — Kilógramos.	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> milims. — Kilógramos.	3 milims. — Kilógramos.	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> milims. — Kilógramos.	4 milims. — Kilógramos.
0.776	0.868	0.974	1.084	1.313	1.556
0.823	0.938	1.051	1.167	1.411	1.668
0.891	1.007	1.127	1.251	1.508	1.779
0.953	1.077	1.204	1.334	1.605	1.890
1.016	1.146	1.280	1.417	1.702	2.001
1.079	1.216	1.357	1.501	1.800	2.113
1.141	1.285	1.433	1.584	1.897	2.224
1.204	1.355	1.509	1.668	1.994	2.335
1.266	1.424	1.586	1.751	2.092	2.446
1.329	1.494	1.662	1.835	2.189	2.557
1.391	1.563	1.739	1.918	2.286	2.669
1.704	1.911	2.121	2.335	2.713	3.225
2.017	2.259	2.503	2.752	3.199	3.781
2.330	2.606	2.886	3.169	3.686	4.337
2.643	2.954	3.268	3.586	4.178	4.893
2.955	3.301	3.650	4.003	4.659	5.449
3.268	3.649	4.033	4.420	5.146	6.005
3.581	3.996	4.415	4.837	5.632	6.561
3.894	4.344	4.797	5.254	6.119	7.117
4.206	4.691	5.179	5.671	6.605	7.673
4.519	5.039	5.562	6.088	7.092	8.229
4.832	5.386	5.944	6.505	7.578	8.785
5.145	5.734	6.326	6.922	8.065	9.341
5.458	6.081	6.709	7.340	8.552	9.397
5.770	6.429	7.091	7.757	9.038	10.453
6.083	6.777	7.473	8.174	9.525	11.010
6.396	7.124	7.856	8.593	10.011	11.566
6.709	7.472	8.238	9.008	10.498	12.122
7.022	7.819	8.620	9.425	10.984	12.678
7.334	8.167	9.002	9.842	11.471	13.234
7.647	8.514	9.385	10.259	11.957	13.790
7.960	8.862	9.767	10.676	12.444	14.346
8.273	9.209	10.149	11.093	12.930	14.902
8.585	9.557	10.532	11.510	13.417	15.458
8.898	9.904	10.914	11.927	13.904	16.014
"	10.252	11.296	12.344	14.390	16.570
"	10.599	11.678	12.761	14.877	17.126
"	10.947	12.061	13.178	15.363	17.682
"	11.295	12.443	13.595	15.850	18.238
"	"	12.825	14.012	16.336	18.794
"	"	13.208	14.429	16.823	19.350
"	"	13.590	14.846	17.309	19.907
"	"	13.972	15.263	17.796	20.463
"	"	14.354	15.680	18.283	21.017
"	"	14.737	16.097	18.769	21.575
"	"	15.119	16.515	19.256	22.131
"	"	15.501	16.933	19.742	22.687







21	"			68	"	319.59	306.51	16	36	17.69	16.97
22	14	30.48		69	"	329.06	315.60	17	37	19.97	19.16
23	"	33.45		70	25	338.66	324.81	18	38	23.39	21.43
24	15	36.56			"			19	39	24.95	23.93
25	"	39.81			"			20	40	27.65	26.52
26	"	43.20			"						
27	"	46.72		71	"	348.41	334.16	22	"	33.45	32.08
28	16	50.38		72	"	358.29	343.63	24	"	39.81	38.18
29	"	54.19		73	"	363.31	353.25	26	"	46.72	44.81
30	"	58.13		74	"	378.47	362.99	28	"	54.19	51.97
	17	62.20		75	"	388.77	378.87	30	"	62.20	59.66
				76	26	399.21	393.02	32	"	70.77	67.68
				77	"	409.78	403.29	34	"	79.90	76.63
				78	"	420.50	413.70	36	"	89.57	85.91
				79	"	431.35	424.24	38	"	99.80	95.72
				80	"	442.34		40	"	110.58	106.06
31	"	66.42			"			42	"	127.92	116.93
32	"	70.77			"			44	"	133.81	128.33
33	"	75.27			"			46	"	146.25	140.26
34	18	79.90		81	27	453.46	434.51	48	"	159.24	152.73
35	"	84.67		82	"	464.73	445.72	50	"	172.79	165.72
36	"	89.57		83	"	476.13	456.66				
37	"	91.62		84	"	487.68	467.73				
38	"	99.80		85	"	499.36	478.93				
39	19	105.12		86	"	511.17	490.26				
40	"	110.58		87	"	523.13	501.73				
				88	28	535.23	513.33				
				89	"	547.46	525.06	55	"	209.07	200.52
				90	"	559.83	536.93	60	"	248.31	238.64
								65	"	292.01	280.07
41	"	116.18			"			70	"	338.66	324.81
42	"	121.92			"			75	"	388.77	372.87
43	"	127.79			"			80	"	442.34	421.24
44	20	133.81		91	"	572.34	548.93	85	"	499.36	478.93
45	"	132.96		92	"	585.99	561.06	90	"	559.83	536.93
46	"	146.25		93	"	598.78	573.32	95	"	623.76	598.25
47	"	152.68		94	29	611.70	585.72		"		
48	"	159.24		95	"	623.76	598.25	100	"	691.15	662.88







21	»	34.21	69	»	3.04	3.17	16	36	0.59
22	14	31.17	70	25	2.95	3.08	17	37	0.52
23	»	28.52	71	»	2.87	2.99	18	38	0.47
24	15	26.19	72	»	2.79	2.91	19	39	0.42
25	»	24.14	73	»	2.72	2.88	20	40	0.38
26	»	22.32	74	»	2.64	2.75	22	»	0.312
27	16	20.69	75	»	2.57	2.68	24	»	0.262
28	»	19.24	76	26	2.51	2.61	26	»	0.223
29	»	17.94	77	»	2.44	2.54	28	»	0.192
30	17	16.08	78	»	2.38	2.48	30	»	0.168
31	»	15.70	79	»	2.32	2.42	32	»	0.147
32	»	14.73	80	»	2.26	2.36	34	»	0.131
33	»	13.85	81	»	2.21	2.30	36	»	0.116
34	18	13.05	82	27	2.15	2.24	38	»	0.104
35	»	12.32	83	»	2.10	2.19	40	»	0.094
36	»	11.64	84	»	2.05	2.14	42	»	0.086
37	»	11.02	85	»	2 »	2.09	44	»	0.078
38	»	10.45	86	»	1.96	2.04	46	»	0.071
39	19	9.92	87	»	1.91	1.99	48	»	0.065
40	»	9.43	88	28	1.87	1.95	50	»	0.060
41	»	8.97	89	»	1.83	1.90	55	»	0.050
42	»	8.55	90	»	1.79	1.86	60	»	0.042
43	»	8.16	91	»	1.75	1.82	65	»	0.036
44	20	7.79	94	29	1.64	1.71	70	»	0.031
45	»	7.45	95	»	1.60	1.67	75	»	0.027
46	»	7.13	97	»	1.54	1.60	80	»	0.024
47	»	6.83	98	»	1.51	1.57	85	»	0.021
48	»	6.55	99	»	1.48	1.54	90	»	0.019
49	21	6.28	100	30	1.45	1.51	95	»	0.017
		6.28					100	»	0.015



*Compañía metalúrgica de San Juan de Alcaráz.—Equivalencias del*

Número calibrador.	Fraciones de pulgada.	Decimales de pulgada.	
000	$\frac{1}{2}$	0.5	
00		0.452	
0		0.3964	
1	$\frac{1}{4}$	0.3532	
2		0.1147	
3		0.2804	
4		0.25	
5		0.2225	
6		0.1985	
7		0.1764	
8		0.157	
9	$\frac{1}{8}$	0.1398	
10		0.125	
11		0.1113	
12		0.0991	
13		0.0882	
14		0.0785	
15		0.0699	
16		$\frac{1}{16}$	0.0625
17	0.0556		
18	0.0495		
19	0.044		
20	0.0392		
21	0.0349		
22	$\frac{1}{32}$		0.03125
23			0.0278
24		0.0247	
25		0.022	
26		0.0196	
27		0.0174	
28		$\frac{1}{64}$	0.015625
29			0.0139
30	0.0123		

*Del calibrador francés (de Limoges)*

Calibrador de Limoges... Números.	P.P.	P.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
" decimal ..	P.	P $\frac{1}{2}$	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Calibrador de Limoges... Números.	22.	23.	24.	25.	26.				
" decimal...	21 $\frac{3}{4}$	22 $\frac{3}{4}$	23 $\frac{3}{4}$	24 $\frac{3}{4}$	25				



*Nuevo calibrador de Birmingham de milímetros á pulgadas inglesas.*

Milímetros.	Pulgadas y decimales de pulgada.	Milímetros.	Pulgadas y decimales de pulgada.
1	0.039370	26	1.023629
2	0.078740	27	1.062999
3	0.118110	28	1.102369
4	0.157480	29	1.141739
5	0.196850	30	1.181113
6	0.236220	31	1.220483
7	0.275590	32	1.259853
8	0.314960	33	1.299223
9	0.354330	34	1.338593
10	0.393704	35	1.377963
11	0.433074	36	1.417333
12	0.472444	37	1.436703
13	0.511814	38	1.496073
14	0.551184	39	1.535443
15	0.590554	40	1.574817
16	0.629924	41	1.614187
17	0.669294	42	1.653557
18	0.708664	43	1.698927
19	0.748034	44	1.732297
20	0.787409	45	1.771667
21	0.826779	46	1.813037
22	0.866149	47	1.850407
23	0.905519	48	1.889777
24	0.944889	49	1.929047
25	0.984259	50	1.986522

*Pulgadas á milímetros.*

1	25.39977	6	152.39863
2	50.79954	7	177.79840
3	76.19932	8	203.19818
4	101.59909	9	228.59795
5	126.99886	10	253.99772

*el decimal para los alambres.*

9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21.

9. 10. 10 1/2 12. 13. 14 1/2 15 1/2 16 1/2 17 1/2 18. 19. 20. 20 3/4

27. 28. 29. 30. }  
 26. 27. 28. 29. } Desde el número 31 son los mismos números en  
 ambos calibradores.







## Z I N C .

---

### Interrogatorio dirigido á la fábrica de zinc de Avilés, perteneciente á la Real Compañía Asturiana.

1.<sup>a</sup> *Pregunta.*—Dadas las condiciones facultativas que se remiten adjuntas, ¿cuáles son hoy en dimensiones, calidad y precios las planchas y los clavos de zinc, que para forros de buques, cubiertas de edificios, y otros usos puede suministrar esa fábrica?

2.<sup>a</sup> *Pregunta.*—Dado el actual sistema de forrar los buques de hierro ó de acero con madera y zinc, ¿podrá esa fábrica suministrar planchas de los gruesos y demás dimensiones que para dicho uso le señale la Marina?

3.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿En qué otras formas y dimensiones prepara esa fábrica el zinc?

4.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Qué cantidad máxima podrá suministrar esa fábrica de cada uno de los productos que elabora?

5.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿De qué modo podría contribuir la Marina al desarrollo de esa fábrica, y á la reduccion de los precios de sus productos?

6.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Existen en lo actualmente dispuesto sobre contratacion de servicios públicos, algunas condiciones que se opongan en cierto modo á que esa fábrica pueda directamente tomar parte en las subastas para el suministro del zinc, destinado al consumo en nuestros arsenales?

7.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Tiene esa Compañía inconveniente en facilitar una nota en que se exprese el número de operarios que sostiene, con los jornales que les abona, el número de hornos y demás artefactos con que cuenta, y todas las demás noticias que puedan dar una idea lo más exacta posible de su importancia, en lo que se refiere á la produccion del zinc?

---



La *Real Compañía Asturiana*, á la que se han remitido los interrogatorios relativos, tanto á la fabricacion del zinc como á la del plomo, si bien no ha contestado punto por punto á las preguntas que se le han dirigido, ha suministrado en cambio datos relativos á la produccion minero-metalúrgica de tan importante sociedad, bastante completos para dar á conocer la importancia de la misma.

Hemos procurado adicionar dichos datos además con otros obtenidos por distintos conductos, muchos de origen oficial, á fin de completar el conocimiento de los elementos que hay en el país, para la produccion del zinc y del plomo.

Hé aquí cómo se expresa la Sociedad mencionada en un documento que remite á la Seccion:

«El honorífico titulo de Real Compañía se concedió á esta Sociedad en 1883, por haber iniciado en Astúrias la explotacion del carbon de piedra en gran escala.

«En el año de 1853 se organizó la compañía, ampliándose sus bases, y con el fin determinado de proporcionar empleo seguro á su crecida produccion de carbon, se construyó la fábrica de Avilés, que beneficia los minerales de zinc, de la costa cantábrica.

«Desde dicha época fueron desarrollándose sucesivamente las operaciones de la Compañía, la cual explota en la actualidad las siguientes minas y fábricas.

«Minas de carbon de Arnao (Astúrias) en explotacion desde 1833.

«Varias minas de calamina y blenda en la provincia de Guipúzcoa, en explotacion desde 1852.

«Minas de galena argentífera de San Nicolás (Guipúzcoa) en explotacion desde 1853.

«Grupo de minas de calamina en Udias (Santander) desde 1855.

«Grupo de minas de calamina en Reocin (Santander) desde 1856.

«Varias minas de galena argentífera, en la provincia de Jaen, en explotacion desde 1873.

«Grupo de minas de galena argentífera, en Santa Marta (Badajoz), en explotacion desde 1878.



»Fundicion de zinc en Avilés (Asturias), en actividad desde 1854.

»Fundicion de plomo en Rentería (Guipúzcoa), en actividad desde 1858.

»Fundicion de zinc en Auby (Francia), en actividad desde 1868.

»Los citados establecimientos dan ocupacion constante á más de 2.700 trabajadores, á quienes ayudan en sus faenas 94 máquinas de vapor, representando una fuerza total de 1.770 caballos.

»La produccion de la Compañía en 1882 ha sido de 515.000 hectólitros de carbon mineral.

24.200 toneladas de calamina calcinada.

3.700 toneladas de galenas argentíferas.

16.500 toneladas de zinc en lingote.

8.150 toneladas de plomo en lingote.

9.400 kilogramos de plata fina.

13.900 toneladas de zinc laminado.

2.000 toneladas de plomo laminado.

2.850 toneladas de plomo en tubos.

»Segun indican estas cifras, constituye la produccion del zinc el principal ramo de las industrias de la Compañía, y para apreciar debidamente la importancia de esta produccion, basta tener en cuenta que en el citado año de 1882, el consumo total de zinc en España y Cuba ascendió á 2.600 toneladas, ó sea ménos de la sexta parte de la cantidad producida por la Compañía.»

Esta próspera Sociedad explota por sí sola casi toda la metalurgia del zinc en España, y es la que suministra al comercio la mayor parte de este metal que se aplica á las construcciones, y el decorado en nuestro país.

Cuenta con un capital social de 6 millones de pesetas, y un fondo de reserva de más de 5. En 1881 obtuvo 1.800.631 pesetas de beneficios, y 1.933.922 en 1882, amortizando este último año 750.000 pesetas sobre las fábricas y 250.000 sobre el material.

De los datos ántes trascritos suministrados por la *Real Compañía*, se desprende la gran importancia que tiene la



misma, tanto por la producción de carbon, como por la gran explotación de minerales de plomo y de zinc, y las importantes fábricas de fundición y laminado que posee en Rentería para el plomo, y en Avilés para el zinc, las cuales cuentan con una dirección muy inteligente, y están montadas con todos los adelantos modernos.

Los datos que dejamos trascritos remitidos por la Compañía, no están completamente de acuerdo con los que en otro lugar se verán, de origen oficial en cuanto á la producción y exportación, pero de todas suertes, es bien notoria la importancia de la Sociedad mencionada, así como los servicios que ha prestado al país con sus florecientes industrias.

Los minerales de zinc son bastante abundantes en la Península, y su explotación es todavía de alguna importancia, si bien desde el año 74 se ha reducido próximamente á la mitad.

La producción de zinc metálico en cambio ha aumentado en los últimos años, y el valor de este metal en el mercado de Londres ha bajado desde el año 1876 en un 42 por 100.

La producción siempre en aumento de dicho metal en los Estados-Unidos y en Alemania hace la competencia al obtenido en nuestro país.

Los minerales de zinc se explotan en España en varias provincias, principalmente en la de Santander, en la que la explotación de esta mena constituye su más importante riqueza minera, y representa cerca del 40 por 100 de la producción total de España. Sigue en orden de importancia Murcia. En otras nueve provincias en que también se explotan estos minerales, la producción es de corta entidad, pues de ellas solo en Vizcaya y Guipúzcoa pasa de 1.000 toneladas.

En el año 1882 habia en España 104 minas productivas, cuya explotación ocupó á 2.147 individuos, empleándose en las labores 19 máquinas de vapor de una fuerza total de 122 caballos, y dando entre calamina y blenda una producción de 57.353 toneladas, con un valor á boca de mina de 1.928.810 pesetas.

Las cuatro sociedades más importantes que existen en la provincia de Santander para la explotación de los minerales



de zinc, son la *Real Compañía Asturiana*, *La Fenicia*, *La Providencia* y la *Compañía de minas y fundiciones de Santander y Quirós*.

Entre todas merece mencion especial la *Real Compañía* citada, que ha establecido en sus minas nuevos aparatos de preparacion mecánica, entre ellos uno debido al reputado electricista Siemens, para la separacion del hierro de las tierras calaminíferas por medio del electro-magnetismo. Esta Sociedad, dueña de las minas de Reocin y Torres, cuenta con un ferro-carril de vía estrecha para la conduccion de los minerales calcinados desde los hornos á la ria de Suances, en el que circulan hasta ocho locomotoras, y no obstante la depreciacion de esta mena, la produccion de calamina en crudo obtenida en esta provincia por la misma fué de 23.410 toneladas en el año de 1882.

En la sierra de Cartagena se obtuvieron en dicho año 1.176 toneladas de calamina y 11.529 de blenda, ó sea un total 12.705 toneladas de minerales de zinc.

Las fábricas en actividad para el beneficio de estos minerales están en las provincias de Oviedo, Santander y Teruel. Son siete en totalidad, cinco en Santander, y una en cada una de las otras dos citadas.

Cuentan entre todas con 16 máquinas de vapor, con una fuerza total de 200 caballos, 19 hornos de reverbero, otros 19 belgas y 16 de calcinacion, dando ocupacion á 441 individuos. En el año 1882, se produjeron en la provincia de Santander 38.435 toneladas de calamina y 1.217 de blenda. Se sometieron á la calcinacion 31.422 toneladas de calamina, y se obtuvieron 21.892 toneladas de calamina calcinada. Del lavado de las blendas se obtuvieron tambien 800 toneladas.

En la provincia de Teruel la fábrica de calcinacion de calamina de Linares obtuvo 150 toneladas de mena calcinada, producto de 250 de mena cruda.

La única fábrica de fundicion y laminado de zinc que existe en España, es la que posee en Arnao, provincia de Oviedo, la *Real Compañía Asturiana*.

Se halla situada á 11 kilómetros de Avilés en el valle de



Raices, que forma una ensenada á orilla del mar, y está enclavada en una extension de terreno carbonífero que explota la misma Compañía. Este importante establecimiento industrial que tiene más de treinta años de existencia cuenta con una direccion, tanto facultativa como administrativa, muy inteligente.

Hay en la fábrica de Avilés espaciosos talleres de pulverizacion para el mineral y el combustible, así como de fundicion y laminado, etc. Existen en la misma 13 máquinas de vapor con una fuerza total 154 caballos para diferentes usos, así como 19 hornos belgas y 2 de calcinacion.

Cuenta esta fábrica con una gran variedad de máquinas y aparatos, entre ellas algunas electro-magnéticas de los Sres. Siemens y Halske, de Berlin, para la separacion del mineral de hierro de la calamina, construidas segun las indicaciones de uno de los ingenieros de la Compañía, y otras muchas importadas de Francia, Bélgica y Sajonia, apropiadas á las necesidades de la fabricacion, tales como trenes de laminar, máquinas para plegar las planchas de zinc, otras para plegar y taladrar las tejas de dicho metal, para fabricar tubos y canalones, para preparar las planchas para tejados, etc.

Esta importante fábrica produce casi todo el zinc en lingotes y laminado, así como la clavazon de este metal que se requiere para las necesidades de nuestra industria y de la Marina de guerra, y en prueba de ello bastará que nos fijemos en las importaciones que ha habido de este metal en el año 1883, segun la Estadística general del Comercio exterior de España, que son los siguientes:

|   | <u>Toneladas.</u> |
|---|-------------------|
| Zinc en barras pasta ó torta.....       | 19                |
| Idem en planchas, clavos y alambre..... | 54                |
| Idem en objetos manufacturados .....    | 125               |

El consumo del zinc en España no es de gran importancia en la actualidad, pero cada dia se va extendiendo más, especialmente en las construcciones para cubiertas de edificios, revestimientos de muros, cornisas, guarda-polvos de



ventanas y aleros, objetos de ornamentacion, utensilios de uso doméstico, etc.

En los cuadros que acompañan podrán verse los productos que se elaboran en la fábrica de Avilés, así como las dimensiones, pesos y precios de los mismos.

Dichos productos son los siguientes:

Zinc en lingotes.

Zinc refinado en lingotes.

Zinc refinado y granulado.

Zinc puro para laboratorios químicos.

Vienen despues las planchas lisas, que clasifica la Compañía por números, desde el 1 al 26, y en el cuadro que acompaña podrán verse los espesores correspondientes en milímetros y fracciones de esta unidad. Las dimensiones marcadas son las usuales, pero la Compañía estira chapas de todas dimensiones, hasta 1 metro de ancho y 2 metros 25 de largo, y el espesor máximo es de 6 milímetros.

Clasifica la fábrica las planchas lisas en dos clases, las unas destinadas al aforro de buques, y las otras al recubrimiento de los tejados. Las planchas de aforro son de dos dimensiones, las de 0'35 metros de ancho por 1'15 de largo, para los puertos del Océano, y las de 0'40 metros de ancho por 1'40 de largo, para las del Mediterráneo. Los espesores corresponden á los números 15, 16 y 17, ó sea á 0'96, 1'11 y 1'23 milímetros, no empleándose más delgadas para este objeto.

En el cuadro remitido por la Compañía se designa el empleo que deben tener estas chapas, segun sus números y dimensiones.

La fábrica de Avilés elabora tambien planchas onduladas, para techumbres de los números 13 y 14 y de 2'75 metros por 0'75, así como clavazon de zinc, tejas ó rombos para cubiertas, grapas para la sujecion en las mismas de las planchas onduladas ó acanaladas, etc., y en el estado que acompaña, podrán verse los precios de todos estos artículos, que rigen desde el 11 de Mayo de 1882.

A continuacion se verá un cuadro que hemos formado de la produccion de combustibles minerales de zinc beneficiados,



y zinc metálico, obtenido por la importante Compañía que nos ocupa en los ocho años que median entre el 75 y el 82, siendo los datos de los tres últimos años de origen oficial, y en el que se verá que la producción de zinc en el año 81 y 82, muestra un aumento bastante considerable, no obstante la depreciación de este metal.

*Producción de carbon, minerales de zinc beneficiados, y zinc en lingotes y laminado, obtenidos por la Real Compañía Asturiana desde el año de 1875 al 82 inclusive.*

| AÑOS.     | Carbon. | Minerales de zinc beneficiados. | Zinc en lingotes. | Zinc laminados. |
|-----------|---------|---------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1875..... | 50.018  | 10.426                          | 3.831             | 1.393           |
| 1876..... | 60.156  | 11.392                          | 4.394             | 1.263           |
| 1877..... | 52.736  | 10.638                          | 3.780             | 1.500           |
| 1878..... | 53.219  | 11.439                          | 3.775             | 1.271           |
| 1879..... | 48.199  | 11.060                          | 3.800             | 1.479           |
| 1880..... | "       | 12.224                          | 2.390             | 1.830           |
| 1881..... | "       | 13.060                          | 4.910             | 2.122           |
| 1882..... | 54.860  | 12.350                          | 5.046             | 2.264           |

De lo expuesto se desprende que los productos de zinc en lingotes y planchas de distintas clases, así como de clavazón del mismo metal, son apropiados á las necesidades de la Armada, los cuales deben ser consumidos en los arsenales y en las obras que por contrata ejecute la industria privada para la Marina de guerra con exclusion de los productos similares extranjeros, siempre que en ello no haya quebranto para la Hacienda.



*Produccion de mineral de zinc en España en 1882.*

| PROVINCIAS.         | Minas productivas. | Superficie.<br>—<br>Hectáreas. | Número de operarios. |            |            | Máquinas de vapor. |                     | Produccion.<br>—<br>Toneladas. | Valor en pesetas á boca mina. |               |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------|------------|------------|--------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|
|                     |                    |                                | Hombres.             | Mujeres.   | Muchachos. | Número.            | Fuerza en caballos. |                                | TOTAL.                        | Por tonelada. |
| Santander.....      | 49                 | 410                            | 1.172                | 92         | 92         | 18                 | 116                 | 39.652                         | 1.639 889                     | 41'40<br>40   |
| Múrcia.....         | 26                 | 187                            | 261                  | "          | 204        | 1                  | 6                   | 12.705                         | 102.910'50                    | 8'10          |
| Vizcaya.....        | 9                  | 63                             | 50                   | 16         | "          | "                  | "                   | 1.129                          | 25.402'50                     | 22'50         |
| Guipúzcoa.....      | 3                  | 40                             | 44                   | "          | "          | "                  | "                   | 1.054                          | 34.782                        | 33            |
| Palencia.....       | 2                  | 30                             | 36                   | "          | 4          | "                  | "                   | 689                            | 16.536                        | 24            |
| Granada.....        | 1                  | 12                             | 12                   | "          | 6          | "                  | "                   | 500                            | 30.000                        | 60            |
| Oviedo.....         | 6                  | 57                             | 20                   | "          | 10         | "                  | "                   | 480                            | 33.600                        | 70            |
| Almería.....        | 5                  | 17                             | 85                   | "          | "          | "                  | "                   | 468                            | 28.080                        | 60            |
| Castellon.....      | 1                  | 13                             | 34                   | "          | "          | "                  | "                   | 380                            | 9.500                         | 25            |
| Teruel.....         | 2                  | 24                             | 6                    | "          | 3          | "                  | "                   | 250                            | 6.500                         | 26            |
| Málaga.....         | "                  | "                              | "                    | "          | "          | "                  | "                   | 46                             | 1.610                         | 35            |
| <b>TOTALES.....</b> | <b>104</b>         | <b>863</b>                     | <b>1.720</b>         | <b>108</b> | <b>319</b> | <b>19</b>          | <b>122</b>          | <b>57.353</b>                  | <b>1.928.810'00</b>           | <b>"</b>      |



*Produccion de zinc en España en el año de 1882.*

| PROVINCIAS.         | Fábricas en actividad. | Máquinas.    |                     |           |                     | Hornos.     |           |                 | Número de operarios. |           |            | Mena beneficiada.<br>Toneladas. | Zinc,<br>Toneladas. | PRODUCCION.      |                                    |               |
|---------------------|------------------------|--------------|---------------------|-----------|---------------------|-------------|-----------|-----------------|----------------------|-----------|------------|---------------------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|---------------|
|                     |                        | Hidráulicas. | Fuerza en caballos. | De vapor. | Fuerza en caballos. | Reverberos. | Belgas.   | De calcinacion. | Hombres.             | Mujeres.  | Muchachos. |                                 |                     | TOTAL.           | Valor en pesetas á pié de fábrica. | Por tonelada. |
|                     |                        |              |                     |           |                     |             |           |                 |                      |           |            |                                 |                     |                  |                                    |               |
| Oviedo (1).....     | 1                      | "            | "                   | 13        | 154                 | "           | 19        | 2               | 280                  | 6         | 32         | 12.350                          | 5.046               | 1.917.480        | 380                                |               |
| Santander (2).....  | 5                      | "            | "                   | 3         | 46                  | 19          | "         | 13              | 96                   | 18        | 7          | "                               | "                   | "                | "                                  |               |
| Teruel (3).....     | 1                      | "            | "                   | "         | "                   | "           | "         | 1               | 2                    | "         | "          | "                               | "                   | "                | "                                  |               |
| <b>TOTALES.....</b> | <b>7</b>               | <b>"</b>     | <b>"</b>            | <b>16</b> | <b>200</b>          | <b>19</b>   | <b>19</b> | <b>16</b>       | <b>373</b>           | <b>24</b> | <b>39</b>  | <b>12.350</b>                   | <b>7 310</b>        | <b>3.049.480</b> | <b>"</b>                           |               |

(1) De las toneladas producidas, las que aparecen consignadas en primer lugar son de zinc en lingotes y de zinc laminado las que ocupan el segundo.

(2) En las cinco fábricas anotadas se calcinaron 33.422 toneladas de calamina cruda que produjeron 22.692 de calamina calcinada, que tuvo un precio de 50 pesetas tonelada á pié de fábrica.

(3) Se calcinaron en la fábrica que aparece en actividad 250 toneladas de calamina cruda, obteniéndose 150 de calamina da que alcanzó el precio de 35 pesetas por tonelada.



*Produccion de minerales de zinc y zinc en lingotes y planchas en España en los últimos ocho años.*

|                        | 1876.   | 1877.  | 1878.  | 1879.  | 1880.  | 1881.  | 1882.  | 1883. |
|------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                        | Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. |        |        |        |        |        |        |       |
| Blenda y calamina..... | 107.063   | 70.951 | 71.558 | 60.980 | 50.521 | 42.911 | 57.353 | "     |
| Zinc.....              | 4.349   | 3.780  | 3.775  | 3.800  | 4.221  | 7.032  | 7.310  | "     |

*Exportacion de minerales de zinc y zinc en lingotes y planchas de la Península é Islas Baleares en los últimos ocho años.*

|                       | 1876.   | 1877.  | 1878.  | 1879.  | 1880.  | 1881.     | 1882.     | 1883.     |
|-----------------------|---|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|
|                       | Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. Toneladas. |        |        |        |        |           |           |           |
| Calamina.....         | 60.078  | 65.878 | 34.885 | 27.151 | 32.491 | 31.227    | 26.481    | 30.161    |
| Blenda.....           | "   | 1      | 2.446  | 2.475  | 3.924  | 8.531     | 12.220    | 15.396    |
| Zinc en lingotes..... | "   | "      | "      | 1.712  | 1.665  | 1.743 (1) | 1.620 (1) | 1.402 (1) |
| Zinc en planchas..... | 2.805   | 222    | 103    | "      | 429    |           |           |           |

(1) Zinc en lingotes y planchas.



*Dimensiones y pesos de las chapas de zinc que el*

| Números.                             | Espesor<br>de las chapas de zinc<br>en<br>milímetros. | DIMENSIONES  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|
|                                      |   | Para forro de buques.  |  |
|                                      |   | Ancho, 0 <sup>m</sup> ,35<br>Largo, 1 <sup>m</sup> ,15<br>—<br>Kilógramos. | Ancho, 0 <sup>m</sup> ,40<br>Largo, 1 <sup>m</sup> ,30<br>—<br>Kilógramos. |
| 1                                    | 0.05  | "  | "  |
| 2                                    | 0.10  | "  | "  |
| 3                                    | 0.15  | "  | "  |
| 4                                    | 0.20  | "  | "  |
| 5                                    | 0.25  | "  | "  |
| 6                                    | 0.30  | "  | "  |
| 7                                    | 0.35  | "  | "  |
| 8                                    | 0.40  | "  | "  |
| 9                                    | 0.45  | "  | "  |
| 10                                   | 0.51  | "  | "  |
| 11                                   | 0.60  | "  | "  |
| 12                                   | 0.69  | "  | "  |
| 13                                   | 0.78  | "  | "  |
| 14                                   | 0.87  | "  | "  |
| 15                                   | 0.96  | 2.70   | 3.49   |
| 16                                   | 1.11  | 3.12   | 4.04   |
| 17                                   | 1.23  | 3.46   | 4.48   |
| 18                                   | 1.36  | 3.83   | 4.95   |
| 19                                   | 1.48  | 4.16   | 5.39   |
| 20                                   | 1.68  | 4.73   | 6.11   |
| 21                                   | 1.85  | "  | "  |
| 22                                   | 2.02  | "  | "  |
| 23                                   | 2.19  | "  | "  |
| 24                                   | 2.37  | "  | "  |
| 25                                   | 2.58  | "  | "  |
| 26                                   | 2.78  | "  | "  |
| <i>Superficie de cada chapa.....</i> |   | 0 <sup>m</sup> ,40   | 0 <sup>m</sup> ,52   |



*La Real Compañía Asturiana en su fábrica de Avilés.*

| PESO DE LAS CHAPAS.  |   |  | Peso por metro cuadrado.<br>Debe admitirse una tolerancia de 250 gramos de menos en el peso indicado, cual si fuese el normal de cada chapa. |
|--|---|--|--|
| Para tejados y otros usos.   |   |  |  |
| Ancho, 0 <sup>m</sup> ,50<br>Largo, 2 <sup>m</sup><br>—<br>Kilógramos. | Ancho 0 <sup>m</sup> ,65<br>Largo, 2 <sup>m</sup><br>—<br>Kilógramos. | Ancho, 0 <sup>m</sup> ,30<br>Largo, 2 <sup>m</sup><br>—<br>Kilógramos. | Kilógramos.  |
| 0.35   | 0.45  | 0.56   | 0.35   |
| 0.70   | 0.91  | 1.12   | 0.70   |
| 1.05   | 1.36  | 1.68   | 1.05   |
| 1.40   | 1.82  | 2.24   | 1.40   |
| 1.75   | 2.27  | 2.80   | 1.75   |
| 2.10   | 2.73  | 3.36   | 2.10   |
| 2.45   | 3.18  | 3.92   | 2.45   |
| 2.80   | 3.64  | 4.48   | 2.80   |
| 3.15   | 4.10  | 5.04   | 3.15   |
| 3.57   | 4.64  | 5.71   | 3.57   |
| 4.20   | 5.45  | 6.72   | 4.20   |
| 4.83   | 6.28  | 7.72   | 4.83   |
| 5.46   | 7.10  | 8.74   | 5.46   |
| 6.09   | 7.92  | 9.74   | 6.09   |
| 6.72   | 8.74  | 10.75  | 6.72   |
| 7.77   | 10.10   | 12.43  | 7.77   |
| 8.61   | 11.19   | 13.78  | 8.61   |
| 9.52   | 12.37   | 15.23  | 9.52   |
| 10.36  | 13.47   | 16.57  | 10.36  |
| 11.76  | 15.29   | 18.82  | 11.76  |
| 12.95  | 16.83   | 20.72  | 12.95  |
| 14.14  | 18.38   | 22.62  | 14.14  |
| 15.33  | 19.93   | 24.53  | 15.33  |
| 16.59  | 21.57   | 26.54  | 16.59  |
| 17.92  | 23.30   | 28.67  | 17.92  |
| 19.46  | 25.30   | 31.14  | 19.46  |
| 1 <sup>m</sup> ,00   | 1 <sup>m</sup> ,30  | 1 <sup>m</sup> ,60   | "  |



Nota de precios de los productos de zinc de la Real Compañía Asturiana.

| Precio en Depósito de los 100 kgs.... Ptas. | Lingotes de zinc. |       | Planchas lisas de 2 metros por 0,80. |         |         |              | Planchas ondeadas de 2,25 metros por 0,75. |                                    | Planchas para satinar | Clavos de zinc. |                                | Tejas                          | Grapas  | Envases.   |                     |                       |
|---|-------------------|-------|--------------------------------------|---------|---------|--------------|--|------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--|---------------------|-----------------------|
|   | Reinado.          | De 1ª | Núm. 5.                              | Núm. 6. | Núm. 7. | Núms. 8 y 9. | Núms. 10 al 13.                            | Núm. 14 a 6 milímetros de espesor. | Número 13.            | Número 14.      | De 2 1/2 centímetros de largo. | De 2 a 4 centímetros de largo. | ó rombos de zinc de los números 10, 11 y 12, preparadas para cubiertas. | para la sujeción en las cubiertas de las planchas ondeadas y acanaladas. | Interiores de zinc. | Exteriores de madera. |
| 65  | 50                | 78    | 75                                   | 73      | 71      | 69           | 63   | 69                                 | 68                    | 83              | 98                             | 93                             | 73  | 100  | 40                  | 3 1/2                 |

Sobre los precios indicados para las planchas de zinc, se hace un descuento de 4 por 100, sobre el importe de los pedidos que excedan de 500 kilogramos en planchas del mismo número.

Al precio señalado para las tejas de zinc preparadas para cubiertas, resulta el metro cuadrado, *sin colocar*, desde 5 1/2 pesetas en adelante.

Las planchas lisas hasta el núm. 17 inclusive, se reciben en barricas, con peso neto de 500 kilogramos próximamente, y conteniendo cada barrica de los

- Números... 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17  
 Planchas... 175 150 125 112 100 90 75 65 57 52 47 42 37



## P L O M O .

---

### Interrogatorio dirigido á la fábrica de plomo de Rentería, perteneciente á la Real Compañía Asturiana.

1.<sup>a</sup> *Pregunta.*—Dadas las condiciones facultativas que se remiten adjuntas, ¿cuáles son hoy en dimensiones y precios las planchas y tubos de plomo que puede suministrar esa fábrica?

2.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿En qué otras formas y dimensiones prepara esa fábrica el plomo?

3.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Qué cantidad máxima podrá suministrar esa fábrica de cada uno de los productos que elabora?

4.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿De qué modo podría contribuir la Marina al desarrollo de esa fábrica, y á la reduccion de los precios de sus productos?

5.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Existen en lo actualmente dispuesto sobre contratacion de servicios públicos algunas condiciones que se opongán en cierto modo á que esa fábrica pueda tomar parte directamente en las subastas para el suministro del plomo destinado al consumo en nuestros arsenales?

6.<sup>a</sup> *Pregunta.*—¿Tiene esa Compañía inconveniente en facilitar una nota en que se exprese el número de operarios que sostiene, con los jornales máximo, medio y mínimo que les abona, los artefactos con que cuenta, y todas las demás noticias que puedan dar una idea, lo más exacta posible, de su importancia, en lo que se refiere á la fundicion del plomo?

---

La riqueza minera de mayor importancia en España es la del plomo, si bien ha declinado algun tanto á causa de la depreciacion que este metal ha tenido en el mercado en los últimos años. En 1882 existían sin embargo 1.095 concesio-



nes productivas, á saber: 993 minas, 89 terreros y 13 esco-  
riales, cuya explotacion ocupó á 21.173 individuos. De plo-  
mo argentífero hubo 127 minas productivas, que dieron  
ocupacion á 4.389 individuos. La explotacion de los mine-  
rales de plomo fué de 341.818 toneladas, con un valor á  
boca-mina de 44.949.117 pesetas, y de plomo argentífero la  
produccion fué de 29.425 toneladas, y su valor de 4.876.971  
pesetas, ó sea un total de 49.826.088 pesetas, empleándose  
en el ramo de laboreo 227 máquinas de vapor, con una fuerza  
de 5.662 caballos.

En el ramo de beneficio hubo en actividad 52 fábricas,  
36 de ellas en la provincia de Murcia, empleándose 30 má-  
quinas de vapor, con una fuerza total de 294 caballos, 105  
hornos de manga, 65 de reverbero y 2 de afino, dando ocu-  
pacion á 1.610 individuos.

Se beneficiaron en toda la Península 230.202 toneladas  
de mineral de plomo, dando una produccion de 81.040 de  
este metal, con un valor de 22.650 375 pesetas.

De plomo argentífero hubo 15 fábricas en actividad, con  
36 máquinas de vapor, de una fuerza total en caballos de  
369, habiendo funcionado en las minas 120 hornos de man-  
ga, 24 de reverbero, 2 de afino y 6 de calcinacion, en las que  
se emplearon 943 individuos, dando 7.299 toneladas de plomo  
argentífero, con un valor de 4.693.680 pesetas.

Como se vé, la produccion en España tanto de minerales  
de plomo, como de plomo metálico, es muy considerable, y  
despues de satisfacer todas las necesidades de nuestra indus-  
tria, se hace una gran exportacion al extranjero.

Entre las fábricas de beneficio que hay en España, me-  
rece mencionarse la de fundicion de plomo y desplatacion  
llamada de *Capuchinos*, que la *Real Compañía Asturiana* tie-  
ne en Rentería (Guipúzcoa), y cuya produccion tanto en plo-  
mo refinado como en plata fina va en aumento. Se alimenta  
esta fábrica con la galena argentífera extraida en la mina de  
*San Nicolás*, de Irun, en la que la Compañía ha hecho gran-  
des mejoras en los sistemas de extraccion y desagüe, para  
dar más desarrollo á la explotacion, y con la producida en  
la *Esperanza* de Linares (Jaen), y *San Rafael*, de Santa



Marta (Badajoz), ambas propiedad de la Compañía mencionada.

La producción de esta fábrica en el mencionado año 82 fué de 8.680 toneladas de plomo refinado, y 9'324 de plata pura. El producto de la misma en plomos laminados fué de 2.000 toneladas, y de 2.850 el de plomo en tubos.

Esta Compañía ha dado mayor desarrollo en los últimos años á su fábrica de Rentería, construyendo nuevos edificios para la utilización en mayor escala de los plomos refinados en la misma, tanto en la elaboración de planchas y tubos, como en otros productos derivados de este metal, como el albayalde.

En el cuadro que acompaña se verán las dimensiones, pesos y precios de las planchas y tubos que se elaboran en la fábrica de referencia.

Las planchas varían en su espesor de 0,3 á 7 milímetros, y se laminan hasta de doce metros de largo por tres de ancho.

Los tubos estirados de plomo son de 6 hasta 110 milímetros de diámetro interior y de 1 y  $\frac{1}{2}$  á 10 de espesor, siendo el peso máximo de un tubo 140 kilogramos.

Igualmente acompañan cuadros con la producción de minerales de plomo en España en el año 1882, con el número de concesiones productivas y su superficie, el de obreros y máquinas en ellos empleados, y el de la producción de plomo en las oficinas de beneficio con su número, y el de máquinas y operarios, mena beneficiada y valor creado en dicho año 1882, así como de la producción de minerales de plomo, y plomo metálico en los ocho últimos años, y el movimiento de exportación en igual período de tiempo.

De lo expuesto se deduce que la producción de plomo en galápagos, en plancha y en tubos, es muy considerable en España, y que dichos productos son apropiados á las necesidades de la Armada, los cuales deben ser consumidos en los arsenales y en las obras que por contrata ejecute la industria privada para la Marina de guerra, con exclusión de los productos similares extranjeros, siempre que no haya en ello quebranto para la Hacienda.



| PROVINCIAS.          | Concesiones productivas. |                |                  | Superficie.  | Númer         |
|----------------------|--------------------------|----------------|------------------|--------------|---------------|
|                      | Minas.                   | Ter-<br>reros. | Esco-<br>riales. | Hectáreas.   | Hombres.      |
| Murcia .....         | 587                      | 87             | "                | 3.143        | 3.345         |
| Jaen .....           | 230                      | 2              | 13               | 3.841        | 8.047         |
| Badajoz .....        | 11                       | "              | "                | 203          | 958           |
| Almeria .....        | 113                      | "              | "                | 620          | 3.096         |
| Granada .....        | 15                       | "              | "                | 112          | 59            |
| Córdoba .....        | 4                        | "              | "                | 56           | 154           |
| Baleares .....       | 4                        | "              | "                | 46           | 96            |
| Ciudad-Real .....    | 14                       | "              | "                | 264          | 385           |
| Huelva .....         | 1                        | "              | "                | 7            | 18            |
| Sevilla .....        | 2                        | "              | "                | 24           | 86            |
| Vizcaya .....        | 1                        | "              | "                | 9            | 8             |
| Málaga .....         | 2                        | "              | "                | 13           | 7             |
| Huesca .....         | 3                        | "              | "                | 24           | 58            |
| Cáceres .....        | 1                        | "              | "                | 12           | 54            |
| Tarragona .....      | 2                        | "              | "                | 12           | 16            |
| Alava .....          | 1                        | "              | "                | 21           | 10            |
| Gerona .....         | 1                        | "              | "                | 12           | 7             |
| Santander .....      | "                        | "              | "                | "            | "             |
| Castellon .....      | "                        | "              | "                | "            | "             |
| Toledo .....         | 1                        | "              | "                | 10           | 3             |
| <b>TOTALES .....</b> | <b>993</b>               | <b>89</b>      | <b>13</b>        | <b>8.429</b> | <b>16.407</b> |



mo en *España*, en el año 1882.

| de operarios. |            | Máquinas de vapor. |                        | Produccion. | Valor en pesetas á boca mina. |                  |
|---------------|------------|--------------------|------------------------|-------------|-------------------------------|------------------|
| Mujeres.      | Muchachos. | Nú-<br>mero.       | Fuerza en<br>caballos. | Toneladas.  | TOTAL.                        | Por<br>tonelada. |
| "             | 2.289      | 60                 | 900                    | 189.380     | 24.619.400                    | 130              |
| 281           | 1.689      | 118                | 4.061                  | 104.856     | 15.735.635                    | 168              |
| 87            | 154        | 23                 | 292                    | 22.329      | 1.339.740                     | 68               |
| "             | "          | 11                 | 144                    | 18.341      | 2.292.625                     | 47               |
| "             | 49         | "                  | "                      | 2.795       | 363.350                       | 60               |
| 3             | 44         | 6                  | 160                    | 1.402       | 210.300                       | 125              |
| 1             | 40         | 2                  | 30                     | 650         | 97.500                        | 130              |
| 12            | 36         | 5                  | 56                     | 556         | 63.662                        | 150              |
| 20            | 12         | "                  | "                      | 500         | 75.000                        | 114'50           |
| "             | 2          | 1                  | 16                     | 410         | 82.000                        | 200              |
| "             | "          | "                  | "                      | 159         | 15.900                        | 100              |
| "             | "          | "                  | "                      | 147         | 15.980                        | 90               |
| 15            | 5          | "                  | "                      | 57          | 4.275                         | 140              |
| 2             | 17         | "                  | "                      | 50          | 5.000                         | 75               |
| 7             | 4          | "                  | "                      | 42          | 12.600                        | 100              |
| 4             | "          | "                  | "                      | 40          | 3.600                         | 300              |
| 3             | "          | 1                  | 3                      | 40          | 8.800                         | 90               |
| "             | "          | "                  | "                      | 39          | ?                             | 220              |
| "             | "          | "                  | "                      | 14          | 2.100                         | ?                |
| "             | "          | "                  | "                      | 11          | 1.650                         | 150              |
| 435           | 4.341      | 227                | 5.662                  | 341.818     | 44.949.117                    | "                |



*Produccion de mineral de plomo argentífero en España, en el año 1882.*

| PROVINCIAS.         | Minas produc-<br>tivas. | Superficie.<br>Hectáreas. | Número de operarios. |               |                 | Máquinas de vapor. |                             | Produccion.<br>Toneladas. | Valor en pesetas á boca mina. |                  |
|---------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|
|                     |                         |                           | Hombres              | Muje-<br>res. | Mucha-<br>chos. | Nú-<br>meró.       | Fuerza<br>en caba-<br>llos. |                           | TOTAL.                        | Por<br>tonelada. |
| Almería.....        | 101                     | 382                       | 2.769                | "             | "               | 38                 | 832                         | 16.306                    | 2.853.550                     | 175              |
| Ciudad-Real.....    | 2                       | 353                       | 646                  | 36            | 81              | 18                 | 447                         | 2.330                     | 1.214.396                     | 521, 20          |
| Guipúzcoa.....      | 1                       | 8                         | 166                  | "             | 48              | 4                  | 40                          | 1.889                     | 204.952, 50                   | 108, 50          |
| Badajoz.....        | 9                       | 120                       | 190                  | 22            | 98              | 13                 | 217                         | 1.292                     | 478.040                       | 370              |
| Cáceres.....        | 4                       | 36                        | 98                   | 14            | 26              | 2                  | 26                          | 201                       | 50.250                        | 250              |
| Navarra.....        | 1                       | 4                         | 36                   | 10            | 4               | "                  | "                           | 164                       | 1.230                         | 75               |
| Logroño.....        | 4                       | 146                       | 36                   | 4             | 8               | "                  | "                           | 121                       | 36.300                        | 300              |
| Toledo.....         | 3                       | 58                        | 39                   | 4             | 2               | "                  | "                           | 85                        | 21.950                        | 270<br>170       |
| Granada.....        | 1                       | 24                        | 8                    | "             | 4               | "                  | "                           | 20                        | 6.400                         | 320              |
| Guadalajara.....    | 1                       | 12                        | 32                   | "             | 8               | "                  | "                           | 17                        | 9.902, 50                     | 582, 50          |
| <b>TOTALES.....</b> | <b>127</b>              | <b>1.143</b>              | <b>4.020</b>         | <b>90</b>     | <b>279</b>      | <b>75</b>          | <b>1.562</b>                | <b>22.425</b>             | <b>4.876.971, 00</b>          | <b>"</b>         |



*Produccion de plomo en España en el año 1882.*

| PROVINCIAS.         | Fábricas en actividad. | Máquinas.    |                     |           |                     | Hornos.   |             |              | Número de operarios. |            |                | Mena beneficiada.<br>Toneladas. | PRODUCCION.               |                                    |               |
|---------------------|------------------------|--------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------|--------------|----------------------|------------|----------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------|
|                     |                        | Hidráulicas. | Fuerza en caballos. | De vapor. | Fuerza en caballos. | De manga. | Reverberos. | De año.      | Hombres.             | Mujeres.   | Muchachos.     |                                 | Plomo.<br>—<br>Toneladas. | Valor en pesetas á pié de fábrica. | Por tonelada. |
|                     |                        |              |                     |           |                     |           |             |              |                      |            |                |                                 |                           |                                    |               |
| Múrcia.....         | 36                     | "            | 180                 | 20        | 71                  | 11        | "           | 592          | "                    | 294        | 181.354        | 36.426                          | 10.017.150                | 275                                |               |
| Córdoba.....        | 3                      | "            | 24                  | 3         | 6                   | 17        | 2           | 130          | "                    | 12         | 16.899         | 14.776                          | 4.395.330                 | 300<br>270                         |               |
| Almería.....        | 9                      | "            | 50                  | 3         | 20                  | 19        | "           | 362          | "                    | "          | 16.750         | 11.055                          | 2.819.025                 | 255                                |               |
| Guipúzcoa.....      | "                      | "            | "                   | "         | "                   | "         | "           | "            | "                    | "          | "              | 8.680                           | 2.604.000                 | 300                                |               |
| Jaen.....           | 2                      | "            | 10                  | 2         | 5                   | 12        | "           | 46           | "                    | "          | 6.557          | 4.977                           | 920.745                   | 185                                |               |
| Málaga.....         | 1                      | "            | 10                  | 1         | 2                   | 4         | "           | 78           | "                    | "          | 6.002          | 3.340                           | 1.336.000                 | 400                                |               |
| Ciudad-Real.....    | 1                      | "            | 20                  | 1         | 1                   | 2         | "           | 96           | "                    | "          | 2.640          | 1.786                           | 558.125                   | 312'50                             |               |
| <b>TOTALES.....</b> | <b>52</b>              | <b>"</b>     | <b>294</b>          | <b>30</b> | <b>105</b>          | <b>65</b> | <b>2</b>    | <b>1.304</b> | <b>"</b>             | <b>306</b> | <b>230.202</b> | <b>81.040</b>                   | <b>22.650.375</b>         | <b>"</b>                           |               |



*Produccion de minerales de plomo y de plomo en galápagos en España en los últimos ocho años.*

|                                   | 1876.      | 1877.      | 1878.      | 1879.      | 1880.      | 1881.      | 1882.      | 1883.      |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | —          | —          | —          | —          | —          | —          | —          | —          |
|                                   | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. |
| Mineral de plomo.....             | 345.272    | 301.459    | 300.407    | 311.624    | 290.047    | 342.938    | 341.818    | "          |
| Mineral de plomo argentífero..... | 34.302     | 37.408     | 38.922     | 42.536     | 30.852     | 24.655     | 22.425     | "          |
| Plomo.....                        | 113.212    | 80.821     | 89.567     | 75.067     | 68.437     | 82.982     | 81.040     | "          |
| Plomo argentífero.....            | 14.283     | "          | "          | 15.050     | 11.371     | 7.690      | 7.299      | "          |



*Exportación de minerales de plomo y plomo en galápagos de la Península é islas Baleares, en los últimos ocho años.*

|                                   | 1876.      | 1877.      | 1878.      | 1879.      | 1880.      | 1881.      | 1882.      | 1883.      |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                   | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. |
| Mineral de plomo argentífero..... | 23.810     | 12.529     | 11.442     | 9.420      | 12.513     | 9.242      | 10.195     | "          |
| Otros minerales de plomo.....     | "          | 3          | 3.652      | 2.670      | "          | 445        | 2.404      | "          |
| Plomo argentífero en barras.....  | 46.560     | 61.855     | 35.263     | 53.491     | 45.907     | 49.773     | 41.567     | "          |
| Plomo pobre en barras.....        | 47.244     | 48.196     | 52.805     | 51.341     | 46.492     | 60.404     | 73.600     | "          |



*Espesores y pesos por metro cuadrado de las planchas de plomo elaboradas por la Real Compañía Asturiana.*

|   |                |               |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |                |       |
|---|----------------|---------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
| Esponsor de las planchas en milímetros..... | $\frac{3}{10}$ | $\frac{1}{2}$ | 1     | $1\frac{1}{2}$ | 2     | $2\frac{1}{2}$ | 3     | $3\frac{1}{2}$ | 4     | $4\frac{1}{2}$ | 5     | $5\frac{1}{2}$ | 6     | $6\frac{1}{2}$ | 7     |
| Peso en kilogramos por metro cuadrado.....  | 3.42           | 5.70          | 11.40 | 17.10          | 22.80 | 28.50          | 34.20 | 39.90          | 45.60 | 51.30          | 57.00 | 62.70          | 68.40 | 74.10          | 79.80 |

Precios de las planchas de plomo.—De 0,3 á 0,99 milímetros de espesor, 42 pesetas los 100 kilogramos.—De 1 á 7 milímetros de espesor, 40 pesetas los 100 kilogramos.

*Diámetros y espesores de los tubos estirados de plomo con el peso por metro lineal, elaborados por la Real Compañía Asturiana.*

| Número de orden. | Diámetro interior ó de luz en milímetros. | ESPESOR EN MILÍMETROS. |                |      |                |      |                |      |                |      |                |      |                |   |   |    |
|------------------|---|------------------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|---|---|----|
|                  |   | 2                      | $2\frac{1}{2}$ | 3    | $3\frac{1}{2}$ | 4    | $4\frac{1}{2}$ | 5    | $5\frac{1}{2}$ | 6    | $6\frac{1}{2}$ | 7    | $7\frac{1}{2}$ | 8 | 9 | 10 |
| 1                | 0.40                                      | 0.57                   | 0.76           | 0.96 | 1.19           | 1.43 | "              | "    | "              | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 2                | 0.51                                      | 0.71                   | 0.94           | 1.18 | 1.44           | 1.71 | 2.01           | "    | "              | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 3                | 0.56                                      | 0.78                   | 1.02           | 1.29 | 1.56           | 1.86 | 2.17           | "    | "              | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 4                | 0.61                                      | 0.85                   | 1.11           | 1.40 | 1.69           | 2.00 | 2.33           | 2.68 | "              | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 5                | 0.72                                      | 1.00                   | 1.30           | 1.61 | 1.94           | 2.29 | 2.66           | 3.04 | "              | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 6                | 0.77                                      | 1.07                   | 1.38           | 1.72 | 2.07           | 2.43 | 2.82           | 3.22 | 3.64           | "    | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 7                | 0.83                                      | 1.14                   | 1.47           | 1.82 | 2.20           | 2.57 | 2.98           | 3.40 | 3.84           | 4.29 | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 8                | 0.88                                      | 1.21                   | 1.56           | 1.93 | 2.32           | 2.71 | 3.14           | 3.68 | 4.03           | 4.51 | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 9                | "   | 1.28                   | 1.65           | 2.04 | 2.44           | 2.86 | 3.30           | 3.76 | 4.23           | 4.72 | "              | "    | "              | " | " | "  |
| 10               | "   | 1.35                   | 1.74           | 2.14 | 2.57           | 3.00 | 3.46           | 3.94 | 4.42           | 4.94 | 5.47           | "    | "              | " | " | "  |
| 11               | "   | 1.42                   | 1.83           | 2.25 | 2.69           | 3.15 | 3.62           | 4.11 | 4.62           | 5.15 | 5.70           | 6.26 | "              | " | " | "  |

PESO EN KILÓGRAMOS POR METRO LINEAL.



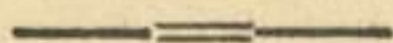








TERCERA PARTE



MÁQUINAS DE VAPOR MARINAS



# EXTRACTO de las respuestas dadas á los interrogatorios por los constructores de máquinas de vapor marinas.

| Interrogatorio dirigido á los constructores de máquinas.  | La Maquinista terrestre y marítima (Barcelona).  | Sociedad de «Navegacion é industria» propietaria del «Nuevo Vulcano» (Barcelona).   | Portilla, White y Compañía (Sevilla).   |
|---|--|---|---|
| <p><b>1.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Podrá esa factoría construir máquinas de vapor de los sistemas modernos con aplicacion á la propulsi6n de los buques de la Marina de guerra?</p>  | <p>Esta factoría se halla montada para construir máquinas de vapor de los sistemas modernos con aplicacion á la propulsi6n de buques de la Marina de guerra.</p>   | <p>Estos talleres se establecieron en 1830, y desde hace catorce años se dedican á la construcci6n de máquinas <i>compound</i>, usadas hoy en la Marina. Lleva construidas muchas de ellas para las industrias manufacturera y agricola, pero pocas para la Marina, que las más de las veces las adquiere, juntamente con los cascos, en el extranjero.</p>   | <p>Este establecimiento se encuentra hace tiempo en disposici6n de construir máquinas de vapor de los sistemas modernos, como lo ha demostrado á la Marina de guerra en diferentes ocasiones. Desde su creacion ha tenido siempre, con cortos intervalos obras para la Armada nacional.</p>   |
| <p><b>2.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Hasta qué fuerza (en caballos indicados) podrán llegar las máquinas de vapor que puede construir esa factoría?</p>  | <p>Con los elementos de construcci6n y personal de que hoy dispone, podría suministrar á la Marina de guerra máquinas dando un total de 5.000 caballos indicados.</p> <p>Con los elementos que hoy tiene puede hacerlas hasta de 4.000 caballos indicados.</p>   | <p>En el estado en que se encuentran actualmente los talleres, y con el personal que tienen empleado, pueden construir máquinas hasta de 2.000 caballos indicados de fuerza.</p>  | <p>Han construido las máquinas de distintas clases que se les han adjudicado en concurso; tienen listas las de 600 caballos efectivos para el <i>Magallanes</i>, y dado precios, tiempo de construcci6n, etc., para las de 1.500 caballos con destino á los cruceros en construcci6n.</p>   |
| <p><b>3.ª Pregunta.</b></p> <p>Si el desarrollo de la Marina permite dirigirse á la industria nacional ¿podrá esa factoría dar mayor desarrollo á la construcci6n de máquinas?</p>  | <p>Esta factoría cuenta con medios suficientes para desarrollar en mucho mayor grado la construcci6n de máquinas, y no los escatimaría si los encargos de la Marina lo exigiesen.</p>  | <p>La aspiraci6n constante de esta sociedad ha sido darle el mayor desarrollo posible; esto depende del consumo, y por lo tanto de la protecci6n del Gobierno. Si en adelante la Marina de guerra se dirige con preferencia á la industria del país, puede contarse con que tomará pronto gran vuelo, y en tiempo relativamente corto, encontrará en la industria particular cuanto pueda necesitar, como pudiera haberlo conseguido ya.</p> <p>Hace más de 30 años que esta sociedad hizo desembolsos de consideraci6n, para construir la primera máquina de vapor hecha en España, con destino al <i>General Liniers</i>, confiando en que se le harían nuevos pedidos, y no obstante los buenos resultados alcanzados, habian trascurrido nueve años cuando les encargaron las máquinas para las goletas <i>Africa</i> y <i>Sirena</i>, y 20 años despues se les encomendó la construcci6n de las destinadas al cañonero <i>Elcano</i>, que están listas ya.</p> <p>Añade que por razones que no son del caso, se trabaja en muy pequeña escala para la Marina mercante.</p>   | <p>Si el desarrollo de la Marina le permitiese aumentar sus pedidos, darían desde luégo mayor impulso á su establecimiento en la proporci6n que necesario fuese y á medida que lo exigiesen las necesidades de la Marina.</p>   |
| <p><b>4.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Hasta qué fuerza podrían llegar las máquinas, y cuánto tiempo necesitaría para este desarrollo?</p>   | <p>Con muy corto sacrificio y en un plazo que no llegaría á un año podría esta factoría hacerse con lo que necesita para llegar á construir máquinas hasta de 8.000 caballos indicados.</p>  | <p>En un plazo de seis meses puede ponerse el taller en condiciones de construir máquinas hasta de 4.000 caballos indicados, y de cualquier fuerza si tuviese la seguridad de poderse dedicar de continuo á su ejecuci6n.</p>   | <p>No contestan á esta pregunta.</p>  |
| <p><b>5.ª y 6.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Cuál será el mínimo peso por caballo indicado que pueden tener las máquinas que construye esa factoría?</p> <p>¿Hasta qué límite considera que puede rebajar el peso de las máquinas por caballo indicado si la Marina se compromete á la adquisici6n de varias máquinas?</p> | <p>En cuanto al peso de las máquinas por caballo indicado, depende de la fuerza de las mismas de su sistema y de que sean sencillas ó dobles, pero puede calcularse entre 230 kilogramos por caballo como máximo y 130 como minimum.</p>   | <p>El peso mínimo por caballo indicado puede llegar á 130 kilogramos, aun cuando no puede fijarse esto en absoluto. Las máquinas de 700 caballos construidas por esta casa para el vapor mercante <i>América</i> (calderas con agua inclusive), han pesado á 210 kilogramos por caballo indicado; las de 600 para el cañonero <i>Elcano</i>, á 175 kilogramos, y las de 1.500, cuyo proyecto han presentado para los cruceros, no pasaría de 150 kilogramos.</p>  | <p>El peso de las máquinas que han construido para el cañonero <i>Magallanes</i>, ha sido de 183 kilogramos por caballo indicado, que es el que se les impuso por la Marina. Para las de 1.500 caballos se les fija y han admitido 153 kilogramos, el cual no dudán poder reducir estudiando los resultados obtenidos con ésta, si se les diese á construir otras máquinas iguales.</p>   |
| <p><b>7.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Podría esa factoría emplear el acero en las piezas principales de las máquinas para disminuir su peso?</p>  | <p>Esta factoría emplea el acero en la confecci6n de algunos órganos de las máquinas que construye, y no tendrá inconveniente en emplearlo en todas las piezas de movimiento para obtener el menor peso posible.</p>   | <p>En la actualidad emplea el acero en los ejes, barras de conexi6n, vástagos de los émbolos de cilindros y bombas, etc. Tambien puede emplear la plancha de acero para las calderas, cuando así se crea conveniente ó lo exija el comprador.</p>   | <p>Dice que no habria inconveniente en emplear el acero en la construcci6n de ciertas piezas de las máquinas, con el fin de disminuir pesos.</p>  |
| <p><b>8.ª Pregunta.</b></p> <p>¿En qué puntos considera conveniente se modifiquen las condiciones administrativas de las contratas para que esa factoría pueda suministrar máquinas á la Marina?</p>  | <p>No considera que el Gobierno deba hacer modificaci6n alguna respecto á condiciones administrativas, y esta factoría aceptaría las contratas, tal cual se celebran, con las casas extranjeras ó con la industria nacional.</p>   | <p>Las condiciones principales relativas á los pagos, considera que son equitativas, pero no tanto las que se establecen para el caso de falta de cumplimiento en el plazo señalado para la entrega de las máquinas.</p> <p>En la contrata para la construcci6n de las máquinas de la goleta <i>Sirena</i>, se establecía una multa de 250 pesetas por cada día que se retrasase la entrega, reservándose el Estado un año para poder retirarlas y pagar el último plazo. En las del cañonero <i>Elcano</i>, el cuarto y último plazo debia ser satisfecho despues de montadas las máquinas y puestas en movimiento, pero en el caso de que cuatro meses despues de efectuada la entrega no se hubiesen podido montar y probar, podía el constructor reclamar el pago de la mitad del último plazo, no señalando época alguna para el cobro del resto. En cambio, si el contratista retrasa la entrega de las máquinas, deberá satisfacer una multa de 5 por 100 de su valor por cada 10 días de retraso. Estas condiciones considera que no son equitativas. Dice que el último plazo debiera ser satisfecho por completo, si despues de efectuada la entrega no se hubieran podido montar y probar las máquinas por causas no imputables al constructor, si bien quedando responsables del buen resultado de las mismas.</p> <p>Las multas por retraso en la entrega debieran ser más módicas y no hacerse efectivas no siguiéndose perjuicio al Estado. Añade que debiera consignarse en los contratos el derecho de los constructores á recobrar del Ministerio de Hacienda el importe de los derechos que hayan satisfecho por materiales introducidos del extranjero.</p> | <p>Cree sería conveniente se pagase directamente por el Ministerio, no en libramientos sobre las Tesorerías de Hacienda. De esta parte pudiera encargarse el Cuerpo Administrativo de la Armada, y una vez el efectivo á su disposici6n, debia verificarse el pago sin sujetarlos á si hay que hacer alguna trasferecia de capítulo por haberse agotado los fondos del correspondiente, ni esperar una adicional por ejercicios cerrados ú otras dificultades que demoren los pagos. Esto les parece fácil de hacer consignándose en el Banco de España las cantidades necesarias en efectivo metálico á disposici6n de la Marina, como se ha verificado en la construcci6n de los cañoneros para Filipinas, costeados por el Ministerio de Ultramar.</p> |
| <p><b>9.ª Pregunta.</b></p> <p>¿Qué medios podría emplear la Marina, tanto directos como indirectos, para que la construcci6n de máquinas en esa factoría llegue á competir con las del extranjero en condiciones y precios?</p>  | <p>Creer que la Marina no puede emplear mejores medios para satisfacer el objeto que envuelve la pregunta, que los de confiar á la industria nacional la construcci6n de cuantas máquinas y calderas necesite, con lo cual se establecería un gran personal apto para esta especialidad, obteniéndose notable economía de tiempo y no despreciable de precio, por el menor costo á que resultaría la mano de obra.</p> | <p>Las causas principales que se oponen para que los talleres racionales puedan competir con los del extranjero, dicen que son dos: 1.º La falta de trabajo constante en esta clase de máquinas. 2.º La diferencia de precios en los materiales, los cuales, en su mayor parte, necesitan traer del extranjero, pues los que se adquieren en el país son más caros que sus similares importados. Para obviar en parte estos inconvenientes, la Marina puede emplear, como medio directo, el encargar á cada taller varias máquinas del mismo tipo.</p> <p>En Marzo último presentó esta Sociedad proposiciones para la construcci6n de máquinas y calderas de 1.500 caballos: fijando el precio de una sola en 450.000 pesetas y en 850.000 el de dos.</p> <p>Como medio indirecto, puede emplear la Junta su alta influencia para que en el plazo más breve posible se lleve á cabo en aquel puerto la construcci6n de diques de carena y de una grua de gran potencia. La falta de diques obliga á los buques á buscar en puertos extranjeros lo que falta en el de aquella plaza, é impide que los talleres de construcci6n puedan ejecutar trabajos en los buques de vapor, cuyas dimensiones van en aumento, siendo ya casi inservible el varadero del puerto.</p>   | <p>El medio que considera pudiera emplearse por la Marina para abaratar los precios de las máquinas que construye la industria particular, sería el que se les encomendase al mismo tiempo la construcci6n de varias del mismo modelo, pues la repeticion del mismo trabajo les permitiría mejorar las condiciones, tanto de calidad como de precio.</p> <p>Hace notar tambien que los que hasta ahora le ha abonado la Marina por las construidas por ella han sido equivalentes á los del extranjero, teniendo en cuenta los derechos y gastos de transporte.</p> <p>En cuanto á los resultados, se refiere á los obtenidos hasta ahora, que constan en el Ministerio de Marina.</p>  |



## CONSIDERACIONES

RELATIVAS Á LAS RESPUESTAS DADAS POR LOS CONSTRUCTORES  
DE MÁQUINAS DE VAPOR MARINAS AL INTERROGATORIO  
QUE SE LES HA DIRIGIDO.

---

Las fábricas interrogadas han sido las tres al parecer más importantes del país (1) y las únicas que en mayor ó menor escala han construido hasta el dia en España máquinas motoras con destino á buques de vapor de la Marina de guerra. Son estas:

La «Maquinista Terrestre y Marítima,» de Barcelona.

La «Sociedad de Navegacion é Industria» propietaria de los talleres del «Nuevo Vulcano,» sita en la misma localidad y

La de los Sres. «Portilla, White y Compañía,» de Sevilla.

Todas ellas han prestado su concurso en distintas ocasiones á la Marina militar, y contestan cumplidamente á las preguntas que se les han dirigido, dando á conocer los elementos de que en la actualidad disponen.

---

(1) Debemos no obstante hacer mencion de la reputada casa de Alexander, de Barcelona, que si bien no ha tenido hasta ahora contratos con la Marina, construye desde hace muchos años muy buenas máquinas *compound*, especialmente fijas. Las exhibidas en las últimas exposiciones de Filadelfia y Paris, llamaron justamente la atencion, tanto por la buena disposicion de sus órganos, como por su excelente ejecucion.



En el largo período de decadencia que ha atravesado la Marina, en ese período en que se han visto, año tras año, casi desiertas las gradas de nuestros arsenales, han tenido necesariamente que resentirse las estrechas relaciones que deben existir entre la Administración y la industria privada, pero en el momento en que las construcciones navales del Estado han empezado á dar señales de vida, se ha contado con la cooperacion de las factorías nacionales.

La fábrica de los Sres. Portilla, White y Compañía situada en la proximidad de la Carraca, ha tenido desde su fundacion, con cortos intervalos, como hacen notar estos señores, trabajos para la Marina de guerra, habiendo suministrado años atrás las máquinas de varias goletas, y despues de adoptado el sistema *compound*, las de los cañoneros *Salamandra*, *Pelícano*, *Cocodrilo*, *Paz* y *Eulalia*, y llevando en la actualidad muy adelantado el montaje de las de 600 caballos en el *Magallanes*. A esta casa se ha encomendado tambien en distintas ocasiones la construccion de calderas con destino á algunos buques de guerra.

La «Maquinista» construyó las máquinas de la corbeta *Vencedora* y de las goletas *Ligera* y *Favorita*, así como varios juegos de calderas, y recientemente las máquinas y calderas de los cañoneros *Pilar*, *Alsedo* y *Concha*, estas últimas de 600 caballos, y de los talleres del «Nuevo Vulcano» salieron las del vapor *Liniers*, así como las de las goletas *Africa* y *Sirena*, y últimamente las de 600 caballos que en la actualidad se están montando en el *Elcano*.

Desgraciadamente no se ha logrado aclimatar en España el ramo de la industria que nos ocupa.

Ni la franquicia de derecho que les fué concedida, ni las primas ofrecidas por las construcciones de buques han sido estímulo bastante para ello.

Este es el inconveniente que ofrecen en primer término las factorías del país, que carecen de la práctica que de otro modo hubieran adquirido en las construcciones para la Marina mercante, si bien cuentan con elementos importantes y ejecutan muchos trabajos de índole análoga; pero la Administración á la que está confiada la gestion de los intereses



de la Marina de guerra, no obstante su propósito de favorecer la industria nacional, y su decidida voluntad de utilizar el importante concurso que aquélla pueda prestarle, tiene que caminar con cautela, pasando ántes por etapas sucesivas á fin de asegurarse del límite hasta donde pueden llegar las construcciones de las factorías del país, con beneficio para sí mismas y sin lesion para los intereses del Estado.

Pasemos al estudio de las respuestas al interrogatorio, y tratemos de deducir de ellas los medios conducentes á hermanar el concurso de la industria privada en la medida de sus fuerzas, con las necesidades de la Marina militar.

### Pregunta 1.<sup>a</sup>

*¿Podrá esa factoría construir máquinas de vapor de los sistemas modernos con aplicacion á la propulsion de los buques de la Marina de guerra?*

Manifiestan las tres factorías interrogadas, que se encuentran en disposicion de construir máquinas de vapor de los sistemas modernos, con aplicacion á la propulsion de buques de guerra, añadiendo el «Nuevo Vulcano» que ha construido muchas de ellas para las industrias manufacturera y agrícola, pero pocas para la Marina, que las más de las veces las adquiere juntamente con los cascos en el extranjero, lo cual demuestra que no obstante la proteccion de que disfrutan estas industrias, no pueden todavía luchar con sus similares extranjeras.

### Pregunta 2.<sup>a</sup>

*¿Hasta qué fuerza (en caballos indicados) podrán llegar las máquinas de vapor que puede construir esa factoría?*

Contesta «La Maquinista» que con los elementos que hoy tiene puede construir máquinas hasta de 4.000 caballos indicados. Parécenos esta asercion algun tanto exagerada por lo que respecta á las grandes piezas forjadas de acero que hoy



entran en la composición de las máquinas de 4.000 caballos. El «Nuuevo Vulcano» manifiesta que puede hacerlas hasta de 2.000.

La fábrica de «Portilla» no da una respuesta categórica, y solo hace referencia á la proposición presentada para construir las de 1.500 caballos con destino á los cruceros que hay en grada en los arsenales.

### Pregunta 3.<sup>a</sup>

*Si el desarrollo de la Marina permite dirigirse á la industria nacional ¿podrá esa factoría dar mayor desarrollo á la construcción de máquinas?*

Contesta «La Maquinista» que cuenta con medios suficientes para desarrollar en mucho mayor grado la construcción de máquinas, y que no los escatimaría si los encargos de la Marina lo exigiesen.

La respuesta de los Sres. Portilla, White y Compañía es semejante á la anterior, pues dicen que darían mayor impulso á su establecimiento en la proporción que necesario fuese, y á medida que lo exigiesen las necesidades de la Marina.

El «Nuevo Vulcano» manifiesta que por razones que no son del caso se trabaja en muy pequeña escala en la Marina mercante. También se lamenta de que en un período de 30 años no le haya encomendado la Marina militar más que la construcción de cuatro juegos de máquinas para otros tantos buques. Debemos consignar, á propósito de esta indicación, que cuando se sacó á concurso la construcción de las máquinas de los cañoneros *Pelícano*, *Salamandra* y *Cocodrilo*, no tuvo por conveniente presentar proposiciones el «Nuevo Vulcano», y en Junio de 1872 se encomendó la construcción de los tres juegos de máquinas con destino á los buques dichos á los Sres. Portilla, White y Compañía, de Sevilla, únicos que habían presentado proposiciones. Dice además, que el mayor desarrollo depende del consumo, y por lo tanto de la protección del Gobierno, y que si la Marina se dirige con prefe-



rencia á la industria del país, puede contarse con que ésta tomará pronto gran vuelo, y en tiempo relativamente corto encontrará cuanto pudiera necesitar sin recurrir al extranjero, como pudiera haberlo conseguido ya. Este es un error, pues si la industria no tiene vida propia y se alimenta tan solo con la proteccion oficial, en el momento que falte ésta, tiene que sucumbir.

La Marina de guerra más que ningun otro ramo de la administracion del Estado, ha procurado en todos tiempos favorecer y alentar la industria nacional, pero no debe sacrificarlo todo á una proteccion desmedida, cuyos resultados serían contraproducentes, esta proteccion no puede dispensarse, sino en tanto que la industria responda á los sacrificios del país, y sin menoscabo de los altos intereses que á la Marina le están confiados.

#### Pregunta 4.ª

*¿Hasta qué fuerza podrían llegar las máquinas, y cuánto tiempo necesitaría para este desarrollo?*

Contesta «La Maquinista» que con muy corto sacrificio y en un plazo que no llegaría á un año, podría aquella factoría hacerse de lo que necesita para llegar á construir máquinas hasta de 8.000 caballos.

El «Nuevo Vulcano» manifiesta que en un plazo de seis meses estaría en condiciones de hacerlas de 4.000 caballos, y de cualquier fuerza si tuviera la seguridad de poderse dedicar de continuo á su ejecucion; y en cuanto á los Sres. Portilla, White y Compañía se desentienden de esta pregunta.

La respuesta de «La Maquinista» no puede ser más satisfactoria, tambien lo es en parte la del «Nuevo Vulcano;» pero séanos permitido dudar si los fabricantes habrán entendido bien esta pregunta, pues los ejes, barras de conexión y cigüeñales de las máquinas de referencia son piezas importantísimas, para cuyo forjado se necesitan grandes elementos de fabricacion que en el dia no poseen estas factorías, y cuya instalacion es muy costosa. Sea de esto lo que quiera,



la Marina no puede admitir compromiso á perpetuidad como parece indicarse.

### Preguntas 5.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup>

*¿Cuál será el mínimo peso por caballo indicado que pueden tener las máquinas que construye esa factoría?*

*¿Hasta qué límite considera que puede rebajar el peso de las máquinas por caballo indicado si la Marina se compromete á la adquisicion de varias máquinas?*

Manifiesta «La Maquinista» que el peso de las máquinas por caballo indicado depende de la fuerza de las mismas de su sistema y de que sean sencillas ó dobles, pero puede calcularse entre 230 kilogramos por caballo como máximo y 130 como mínimo.

Hace presente el «Nuevo Vulcano» que el mínimo puede llegar á 130 kilogramos, que las de 600 caballos construidas para el *Elcano* han pesado á razon de 175 kilogramos, y que las de 1.500 con destino á los cruceros en construccion, cuyo proyecto han presentado, no pasará de 150.

Los Sres. Portilla, White y Compañía dicen que las de 600 caballos construidas para el *Magallanes* no han excedido de los 183 kilogramos por caballo que se les impuso, y que para las de 1.500 han aceptado los 153 kilogramos prefijados, cuyo peso no dudan poder reducir si se les encomienda la construccion de otro par de máquinas iguales, con la experiencia que adquirieran en la construccion de las primeras.

El punto que encierran estas preguntas es de suma importancia y no debemos pasarlo por alto. Se queja uno de los fabricantes en otro lugar, como se ha visto ya, bastante infundamente por cierto, de la poca proteccion que les ha dispensado la Marina de guerra. Sabido es que en los últimos veinte años, debido á causas de todos conocidas, las construcciones navales han estado casi paralizadas, y que cuando se ha adquirido material flotante en el extranjero, como aconteció durante la guerra carlista, las necesidades del



momento eran muy apremiantes, y no podia recurrirse á la industria nacional que no estaba preparada para suministrar en un brevísimo plazo el material requerido. Pero en el momento que la Administracion se ha ido normalizando y la Marina ha podido contar con alguna holgura en sus presupuestos, ha empezado por hacer un llamamiento á la industria del país en demanda de su concurso. El primer ensayo no fué muy satisfactorio, pero no por eso desmayó la administracion. Las primeras máquinas suministradas por la industria privada no pudieron encerrarse dentro de los pesos máximos fijados y que se requerían para acomodarse á buques, en cuyos proyectos se habia contado como dato principal, con un peso límite, excedido el cual, la mayor parte de las condiciones en los mismos previstas habian de falsearse. En los contratos de construccion de máquinas para los cañoneros *Pilar*, *Paz*, *Eulalia* y *Alsedo*, celebrados con casas españolas, se pensó fijar como peso máximo de las máquinas y calderas (llenas estas últimas de agua) el tipo razonable de 48 toneladas; pero en vista de las reclamaciones de los fabricantes se les concedieron 10 toneladas más que se habian dejado para imprevistos en el proyecto, fijándoseles de este modo el tipo bien holgado de 58 toneladas, las máquinas debian desarrollar 240 caballos indicados, viniendo á corresponder por lo tanto 241'67 kilogramos por caballo indicado, y sin embargo, los resultados demostraron que las casas españolas no habian podido llenar esta condicion importante, con menoscabo de las mejores propiedades de dichos buques, tales como habian sido anticipadas en su proyectos. Las máquinas de referencia llegaron á pesar hasta 80 toneladas, si bien debemos hacer presente que la fuerza desarrollada superó con mucho á la exigida en el contrato, pues llegó en algunas á 310 caballos. Tambien debemos hacer notar ciertos defectos de sistema en los órganos principales de algunas de ellas, que hubo que corregir y lo hicieron los fabricantes á sus expensas.

No estará de más, á propósito de la cuestion de peso de las máquinas, que insertemos á continuacion las prescripciones relativas á este particular que contienen las cláusulas



las que deben establecerse en los contratos que celebra la Marina inglesa con los constructores de máquinas de vapor de aquel país para el suministro de las que se adquieren con destino á los buques de guerra, que son las siguientes:

“5.<sup>a</sup> Considerando que es de la mayor importancia que se especifique el peso con la mayor exactitud, deberá establecerse en los contratos una cláusula en la que se exprese que el contratista se obliga á sufrir una reduccion del precio estipulado de tres chelines por cada caballo indicado que se especifique, si el peso real excediese del supuesto en un 5 por 100, y una nueva reduccion de dos chelines por caballo por cada exceso adicional de medio por ciento por cima del 5 por 100 mencionado.

“6.<sup>a</sup> Si el peso de las máquinas, calderas, etc., se excediese en un 10 por 100 del peso especificado por el contratista, el Almirantazgo podrá desechar las máquinas si lo creyere conveniente, y dicho contratista quedará obligado, á voluntad de la mencionada corporacion, bien á suministrar otras nuevas, bien á reintegrar la cantidad que hubiese recibido por cuenta de las máquinas desechadas.”

Vemos cuán exigentes son los ingleses en lo que á los pesos de las máquinas y calderas se refiere, y en Francia y otros países se imponen condiciones análogas.

No obstante lo expuesto, la Marina, en su deseo de favorecer la industria nacional, contrató nuevamente con ella el suministro de tres de las cuatro máquinas de 600 caballos con destino á los cañoneros *Elcano*, *Magallanes* y *Concha* que se construyen por cuenta del presupuesto de Filipinas. Los resultados alcanzados en éstas hasta el día han correspondido satisfactoriamente á las condiciones impuestas, por lo que puede juzgarse, pues ninguna se ha excedido del peso prefijado de 110 toneladas, ó sean 183 kilogramos por caballo indicado. Dichas máquinas no están montadas todavía en sus respectivos buques, mas lo estarán en breve, y de esperar es que llenen debidamente las condiciones requeridas. Pero no eran tres, sino cuatro, los cañoneros que debían dotarse con máquinas de 600 caballos, y una razon de estricta imparcialidad y el temor de perjudicar sin fundamento bas-



tante el crédito de las dos casas que quedasen pospuestas, inspiraron el temperamento de encargar el cuarto juego de máquinas á una importante casa de Inglaterra, la cual ofrecia además, segun el acertado parecer de la Junta Superior Consultiva, la conveniente oportunidad de proporcionarnos un buen tipo de comparacion. Y aquí encaja perfectamente el comparar la mencionada máquina inglesa con las tres de la industria nacional, no en cuanto á sus resultados, que no pueden todavía conocerse, pero sí en lo que se refiere á los precios estipulados en los respectivos contratos. Y debemos hacerlo principalmente para poner de manifiesto una asercion, inexacta de todo punto, de una de las casas constructoras que termina sus respuestas al interrogatorio con estas palabras: *Sin embargo, haremos notar que los precios que hasta ahora ha abonado la Marina por las construidas han sido equivalentes á los del extranjero, teniendo en cuenta los derechos y gastos de transporte.*

Aquí hay un error de importancia, y el punto de comparacion exacto lo hallaremos en los contratos celebrados con las tres casas españolas y la inglesa de referencia, siendo de advertir que esta última, cuya reputacion es bien notoria, es la que lleva precios más subidos entre todas las del Reino-Unido.

A «La Maquinista» se le adjudicó la construccion de un juego de máquinas y calderas de 600 caballos con destino al cañonero *Concha*, en construccion en Cartagena, cuyas máquinas debian entregarse en este arsenal; el precio estipulado fué el de 312.500 pesetas. Por igual cantidad se comprometió el «Nuevo Vulcano» á construir y entregar en la Carraca las máquinas con destino al *Elcano*. A los Sres. Portilla, White y Compañía se les encomendó la construccion de las del *Magallanes*, que debian entregar en la Carraca tambien, siendo el precio del contrato el del 307.500 pesetas, y por fin se ordenó que los Sres. Penn é hijos, de Greenwich, construyesen el cuarto juego de máquinas, celebrándose al efecto un contrato con estos señores, por el que se obligaban á construir dichas máquinas y calderas y á entregarlas embarcadas en Lóndres por la suma de 8.400 libras



esterlinas. Sabido es que las que salen de esta acreditada factoría alcanzan precios más altos que las de otras casas, y vamos á establecer la comparacion entre el costo real y efectivo que han tenido y los precios estipulados con las factorías españolas. Si consultamos las guías de estas máquinas, vemos en ellas que el costo ha sido efectivamente de 8.400 libras esterlinas, las cuales equivalen, segun los documentos citados, á 200.000 pesetas; es decir, que se ha tomado el antiguo cambio completamente ilusorio de 50'40 que no rige ya en el comercio desde hace muchos años. Las máquinas han costado una cantidad mayor que esas 200.000 pesetas, las cuales, situadas en Lóndres, producirían solo 7.933 libras al cambio oficial de hoy de 47'60 peniques por peso. Tomando, pues, el precio corriente dicho, las 8.400 libras del contrato equivaldrían á 211.764'70 pesetas.

El importe del seguro marítimo, gastos de embarco, estiva y flete hasta Cartagena, importaron 319 libras 9 chelines, 4 dineros, que al mismo cambio equivalen á 8.053'78 pesetas. Los derechos arancelarios que deben satisfacer las máquinas motoras, conforme á la partida 218 del Arancel, son 2'50 pesetas por cada 100 kilogramos para las naciones no convenidas. Las máquinas y calderas del cañonero *Lezo*, que segun la guia pesan 87.050 kilogramos, debieron haber satisfecho por lo tanto á la Hacienda 2.176'25 pesetas; pero segun documentos que tenemos á la vista, han devengado por derechos la respetable suma de 13.945'10 pesetas.

Las primeras piezas de las máquinas dichas se remitieron á Cartagena por el vapor *Hispania*, y segun el certificado del interventor de aquella aduana, fechado en 5 de Febrero del corriente año (1884), pesaron 7.635 kilogramos y adeudaron 687'15 pesetas, ó sea á razon de 9 pesetas los 100 kilogramos, de modo que fueron aforados por la partida 220 del Arancel como *máquinas y piezas sueltas para la industria*. La segunda remesa se embarcó en el *Solís*, y segun certifica el mismo funcionario, en 13 de Mayo siguiente pesaba 78.440 kilogramos, y satisfizo por derechos 13.256'36 pesetas, lo que dá 16'90 pesetas por cada 100 kilogramos. Esta remesa fué aforada por la partida 28 del Arancel *Hier-*



ro forjado y acero en piezas grandes, compuestas de barras ó de barras y chapas sujetas con redoblones para la construcción de edificios, puentes, etc. No se comprende esta diferencia de criterio en la aplicación del Arancel para piezas correspondientes á una misma máquina motora, y como se ha padecido un error, prescindiremos de estos datos oficiales y aplicaremos á las máquinas y calderas del cañonero *Lezo* la partida 218, que es la relativa á *máquinas motrices*, en virtud de la cual deben aforarse á razón de 2'50 pesetas por cada 100 kilogramos, lo que importa 2.176'25 pesetas. Además, como el Gobierno de no sostener allí una comisión tendría que valerse de alguna casa de comercio para hacer los contratos y realizar los pagos, con el fin de aproximarnos en lo posible al verdadero valor de las máquinas, es decir, al real y efectivo que hubiese tenido que pagar por ellas un comerciante cualquiera que las hubiese contratado, tendremos que cargar por comisión y giro lo que es usual en el comercio, ó sea el 2 1/2 por 100 de las cantidades que ha habido que satisfacer allí, que son el precio de contrato, seguro, gastos de embarco y flete, ó sea sobre las 219.818'48 pesetas que suman las dos primeras partidas, cuyo 2 1/2 por 100 importa 5.495'46 pesetas. Tendremos, pues, que el importe de las máquinas y calderas del cañonero *Lezo* es el siguiente:

|  | Pesetas.   |
|--|------------|
| Precio de contrato 8.400 libras esterlinas que al cambio de 47'60 importan. ....   | 211.764'70 |
| Seguro marítimo, gastos de embarco, estiva y flete de dichas máquinas hasta Cartagena, 319 libras, 9 chelines, 4 dineros, que al mismo cambio de 47'60 importan..... | 8.053'78   |
| Derechos arancelarios de las máquinas y calderas sobre 87'050 kilogramos que pesan las mismas, á razón de 2'50 pesetas los 100 kilogramos .....                      | 2.176'25   |
|  | 221.994'73 |
| Importe de las máquinas y calderas puestas en Cartagena .....  | 221.994'73 |



|   |            |
|---|------------|
| Aumentando el 2 $\frac{1}{2}$ , por 100 de comision y giro sobre el precio de contrato, seguro, gastos de embarco y flete, ó sea sobre las 219.818'48 pesetas que importan las dos primeras partidas..... | 5.495'46   |
| <hr/>   |            |
| <i>Resulta un total de pesetas.....</i>   | 227.490'19 |

Comparemos ahora el costo total de las tres máquinas contratadas en España, con el que hubieran tenido otras tres de igual potencia que se hubiesen adquirido en Inglaterra de los Sres. Penn é hijos, que son los constructores más acreditados de aquel país.

Los precios de las tres máquinas españolas son los siguientes:

|   |            |
|---|------------|
| La contratada con la «Maquinista terrestre y marítima».....                           | 312.500    |
| La adjudicada al «Nuevo Vulcano».....   | 312.500    |
| La de los Sres. Portilla, White y Compañía...   | 307.500    |
| Precio de contrato de las tres máquinas españolas.....                                | 932.500    |
| Costo de una máquina inglesa construida por los Sres. Penn y puesta en Cartagena..... | 227.490'19 |
| Costo de tres máquinas inglesas.....  | 682.470'57 |
| <hr/>   |            |
| <i>Diferencia.....</i>  | 250.029'43 |

Resulta pues que la diferencia real y efectiva que resulta en perjuicio de la Marina al encomendar á la industria española la construccion de las tres máquinas de 600 caballos es de un millon de reales, y áun resultaría mayor esta diferencia en contra de la Hacienda, si no se tuviesen en cuenta los derechos arancelarios de que se ha hecho mencion, pues el importe de esos derechos que satisface la Marina vuelve á ingresar en el Tesoro.



Pero al propio tiempo que hacemos notar esta diferencia de precio entre las máquinas de 600 caballos construidas en España y en Inglaterra por la industria privada, debemos hacer también resaltar las dificultades con que tropiezan en nuestro país los constructores de máquinas de vapor, y las desventajosas condiciones en que se encuentran respecto á los de otras naciones, y muy especialmente á los ingleses.

En el extranjero, donde cuentan con grandes mercados, se puede llevar á cabo la division del trabajo, hay allí gran variedad de industrias, y el constructor de máquinas puede dedicarse á una especialidad, y aún en ésta tener solo ciertos y determinados talleres, así por ejemplo, en Inglaterra, son muy pocos los constructores que los tienen de forjas, pues habiéndolos especiales, encargan á ellos los ejes, cigüeñales, barras de connexion, etc., que necesitan. Hay allí factorías de máquinas que carecen de talleres de fundicion de hierro, porque adquieren más baratas las piezas fundidas de las casas que solo se dedican á este ramo, las cuales, siendo una especialidad en su clase, presentan más garantías para producirlas con mayor perfeccion, y rara es la que funde bronce, porque las bombas, cojinetes, grifos y demás efectos de este metal se les suministran las fábricas que se dedican á esta industria, bien formando las aleaciones comunes con las proporciones de cobre y estaño que se deseen segun el uso á que se destinen, bien de bronce fosforado, manganésado, etc. En España, por el contrario, el constructor de máquinas no puede prescindir de mantener todos estos talleres, so pena de tener que importar del extranjero muchas piezas importantes, especialmente las de forja, como sucede generalmente por ser de fabricacion más difícil.

Tampoco puede dedicarse á un ramo determinado de la industria porque el mercado se limita á la Península, y no pudiendo luchar con las factorías extranjeras, la importacion de máquinas de todas clases es de alguna consideracion, y la industria nacional no cubre más que una parte de las necesidades del país, dando por resultado que ninguna fábrica tiene demanda bastante para dedicarse á una especialidad, y al propio tiempo que construye máquinas de vapor



marinas, tiene que hacer otras para distintos usos industriales, así como instrumentos agrícolas, prensas de aceite, balconajes y todo lo que se les presente, pues solo de este modo puede conseguir el tener trabajo constante en su establecimiento.

Otro de los inconvenientes con que tropiezan los constructores de máquinas en España, es la dificultad que tienen para encontrar operarios en los momentos en que los necesitan. En el extranjero, y muy especialmente en Inglaterra, Francia, Alemania y Bélgica, cuando una fábrica tiene pocos pedidos, puede despedir una parte de sus operarios, quedándose con un núcleo de los más hábiles, y los capataces y maestros, en la seguridad de que en un momento de aglomeración de trabajo ha de encontrar en la gran masa obrera que en aquellos países existe, los fundidores, torneros, ajustadores, remachadores, etc., que le hagan falta; pero el industrial español se vé en ocasiones obligado á sostener muchos más operarios de los que necesita, pues de lo contrario se expone á verse en un conflicto el día que contrate obras de alguna importancia.

Debido á esta escasez de buenos obreros, resulta que los que aventajan en un oficio tienen muchas exigencias y se imponen á veces reclamando jornales á que no son acreedores. Además, á causa de la diversidad de trabajo que está obligado á llevar á cabo el industrial español, resulta que no puede tener operarios tan hábiles, ó por lo ménos que den tanto rendimiento como los que en las fábricas del extranjero se ocupan siempre en hacer el mismo trabajo.

Al contratista español no se le paga tampoco con tanta puntualidad como al extranjero, debido á la larga tramitación de los expedientes en nuestras oficinas; tiene que satisfacer también algunos gastos, como los de escrituras y la contribución de  $\frac{1}{2}$  por 100 llamada de contratista, y necesita además una fianza, que al extranjero no se le exige.

El industrial inglés solo paga la contribución llamada *income-tax* que es muy moderada, y ha variado en los últimos 17 años de 2 peniques por libra esterlina de beneficios, que se pagaron en el año económico de 1874-75 á 7 peniques



en 1863-64, siendo el promedio de dichos 17 años 4'80 peniques por libra, ó sea el 2 por 100.

El constructor de máquinas en España, constituido en sociedad anónima, paga el 10 por 100 de los beneficios de su balance que se publica en la *Gaceta de Madrid*, á cuyo fin, y en virtud del artículo 78 del Reglamento de la contribucion industrial de 13 de Julio de 1882, los directores, gerentes ó presidentes de sociedades de todas clases, sujetas al pago de la contribucion industrial, están obligados á facilitar á la Administracion copia autorizada de las memorias y de los balances ó cuentas anuales, dentro de los 15 dias siguientes á la aprobacion de los mismos, y en peores condiciones están en general las sociedades colectivas ó comanditarias, que tienen que satisfacer conforme á la tarifa 3.<sup>a</sup> 170 pesetas por cada caballo de 75 kilográmetros que desarrolle la máquina motora del taller de construccion de máquinas, y además por separado por los cubilotes de la fundicion, taller de forjas, calderería, etc.

Y á todo esto debemos añadir la dificultad de procurarse las primeras materias y carbones á bajos precios, especialmente en puntos como Sevilla y Barcelona, muy distantes de los centros productores.

Dignos son pues de consideracion, en virtud de las razones expuestas, los constructores de máquinas de vapor que luchando con todas estas dificultades, fomentan tan importante ramo de la industria nacional, aparte de la alta conveniencia de que el país se baste á sí propio en todo cuanto al material de guerra se refiere, y por lo tanto en lo que atañe á las construcciones y armamentos navales.

Y á propósito de la construccion de las máquinas de 600 caballos encomendadas á las factorías españolas, debemos tambien consignar aquí, que habiéndose estipulado en los contratos que «La Maquinista» y el «Nuevo Vulcano» se obligaban á entregar los juegos de máquinas respectivamente en Cartagena y la Carraca, solicitaron estas casas que el *Concha* y el *Elcano* fuesen á Barcelona á montarlas, lo que les fué concedido, dando motivo á alguna rebaja en el precio, y al propio tiempo las factorías catalanas con un desinterés



que les honra, y guiados tan solo del noble propósito de adquirir la práctica que les falta en el montaje y prepararse para ulteriores trabajos de esta índole, se han brindado á montar las máquinas por su cuenta y sin remuneracion alguna por parte del Estado.

Más adelante, dada la perentoria necesidad de dotar el Apostadero de Filipinas con algunos cruceros, se contrataron en Inglaterra con la casa constructora de la *Vitoria* denominada *Thames, Iron Works*, el *Gravina* y el *Velasco*, que montan máquinas de 1.500 caballos indicados, y habiéndose puesto en nuestros arsenales las quillas del *Infanta Isabel* y *D. Juan de Austria* iguales á los anteriores, se encomendó la construccion de sus máquinas á los Sres. *Humphrys Tennant y Compañía*, que habiendo hecho las de los anteriores, estaban en mejores condiciones para facilitarlas, tanto por el precio, como por el tiempo necesario para su construccion. De este modo se daba lugar tambien á que las factorías españolas tuviesen adelantados los trabajos de las máquinas de 600 caballos, permitiendo apreciar si estaban en disposicion de construir las de 1.500 de bastante mayor importancia. Así lo ha juzgado la Administracion, cuando al disponer la construccion de otros cuatro cruceros, el *Ulloa*, el *Colon*, el *Conde de Venadito* y el *Isabel II*, iguales á los anteriores, se han pedido proposiciones á las casas españolas para la construccion de sus máquinas y calderas.

El peso de las suministradas por los Sres. *Humphrys, Tennant y Compañía*, llenas de agua las calderas, es de unas 227 toneladas inglesas, ó sean 230 métricas, que para una fuerza de 1.500 caballos, resultan á razon de 153 kilogramos por caballo indicado, que es el que se ha impuesto á las factorías nacionales; pero debe tenerse presente que las máquinas de la mencionada casa inglesa, han desarrollado muy cerca de 1.800 en vez de los 1.500 exigidos en el contrato, con lo que salen favorecidos los fabricantes españoles. La condicion del peso fijado para las máquinas y calderas, es un elemento importante que se tiene en cuenta al formar el proyecto de un buque, en esto no puede haber tolerancia, sino en escala muy reducida, y los constructores de máqui-



nas tienen medios de encerrarse en los límites prescritos que son siempre razonables, con el empleo del acero en las piezas movibles de las máquinas, así como en la construcción de las calderas, del mismo modo que se practica en el extranjero, y no dando sino los espesores necesarios á las piezas fundidas más importantes, tales como los cilindros, cuerpos de bomba, y muy especialmente los condensadores, ó haciendo éstos de otro metal que el hierro fundido.

### Pregunta 7.ª

*¿Podrá esa factoría emplear el acero en las piezas principales de las máquinas para disminuir su peso?*

La «Maquinista» hace presente que emplea el acero en la confección de algunos órganos de las máquinas que construye, y no tendrá inconveniente en emplearlo en todas las piezas de movimiento para obtener el menor peso posible. El «Nuevo Vulcano» manifiesta que hace uso de dicho material para todas las piezas movibles, y que puede emplear la plancha de acero también en las calderas, cuando así se crea conveniente, ó lo exija el comprador; y en cuanto á la fábrica de Sevilla, contesta que no hay inconveniente en emplearlo en la construcción de ciertas piezas de máquinas con el fin de disminuir pesos.

El empleo del acero como llevamos manifestado ya, tanto al ocuparnos de este interrogatorio, como del dirigido á los fabricantes de hierros y aceros, es una necesidad que se impone en la construcción de máquinas y calderas modernas, y las factorías españolas se verán en la necesidad imprescindible de recurrir á él si han de poder satisfacer las exigencias del día en las construcciones que se les encomienden, siguiendo así la práctica de los fabricantes del extranjero.

En la actualidad las piezas movibles de todas las máquinas de vapor marinas se hacen de acero, muchas de las fijas son de acero también, y en cuanto á las calderas, con las presiones crecientes de día en día en las mismas es de absoluta



necesidad el empleo del mismo metal, á fin de evitar que tengan dimensiones exageradas y el consiguiente aumento de peso, los materiales empleados en su construccion. Hace treinta años que se trabajaba en las naciones más adelantadas con presiones de 15 á 20 libras inglesas por pulgada cuadrada, ó sea 1'05 á 1'40 kilogramos por centímetro cuadrado. Hace veinte años que se subió á 1'75, y entre 1'75 y 2'11 se mantuvieron las presiones de las máquinas sencillas de condensador de superficie, pero de pronto hace 10 ó 12 años se generalizaron las máquinas compuestas (*Compound*) con presiones de 4 atmósferas, ó sean 4'20 kilogramos por centímetro cuadrado, hoy no parece suficiente la de 6'30 kilogramos, y en casos dados se ha llegado á 8'50 y aún á 10'50, y el empleo de presiones tan grandes ha ido reclamando imperiosamente el uso del acero en la construccion de los generadores, el cual se va generalizando á medida que la industria lo produce de las condiciones requeridas.

En los últimos contratos celebrados por el acreditado fabricante inglés Mr. Penn, para la construccion de máquinas y calderas con destino á los cruceros *Reina Cristina* y *Reina Mercedes* y el cañonero *General Lezo*, entra el metal dicho como se lleva indicado en todas las piezas movibles de las máquinas, y en cuanto á las calderas, salvo en los hornos, placas de tubos y cajas de fuego que serán de hierro Lowmoor, Bowling ó Farnley, se empleará exclusivamente el acero Siemens-Martin.

Recientemente se ha dado un paso más en la aplicacion del acero á los generadores. El mencionado Mr. Penn, ha contratado con el Almirantazgo inglés la construccion de las calderas para el crucero *Thames*, que serán totalmente de acero, es decir, que tanto los hornos como los tubos y sus placas y todos los remaches serán de este metal, y los demás fabricantes de importancia, así en Inglaterra como en otros países, van haciendo uso exclusivamente del acero para la construccion de los generadores de vapor.

Las prescripciones reglamentarias del Almirantazgo inglés relativas al empleo de este metal en las máquinas y calderas, son las siguientes:



En la armazon de las máquinas se empleará el hierro forjado ó el acero.

Los cilindros llevarán una camisa interior de acero fluido comprimido de Whitworth.

Los émbolos deberán ser de acero.

Los vástagos de los mismos, de acero forjado.

Los ejes de cigüeñales, de acero Whitworth ó del Wicker.

El eje del propulsor será hueco y de acero Whitworth.

Las calderas deberán ser en su totalidad de acero Siemens-Martin, pudiendo sin embargo emplear los fabricantes en las mismas tubos de hierro, si lo creyeren conveniente.

Con el fin de disminuir pesos, tambien es obligatorio el hacer los condensadores de bronce ó de plancha de laton laminada, no permitiéndose el uso del hierro en la construccion del interior de los mismos.

### Pregunta 8.<sup>a</sup>

*¿En qué puntos considera conveniente se modifiquen las condiciones administrativas de los contratos para que esa factoría pueda suministrar máquinas á la Marina?*

Es de parecer el «Nuevo Vulcano» que debiera consignarse en los contratos el derecho de los constructores á recobrar del Ministerio de Hacienda el importe de los derechos que hubiesen satisfecho por materiales introducidos del extranjero, empleados en la construccion de máquinas de vapor marinas.

Les asiste el derecho para ello, y no debe haber inconveniente alguno por parte de la Administracion en que se acceda á lo solicitado. El punto 2.º de la Real orden de 15 de Junio de 1878 dictada por el Ministerio de Hacienda, dice textualmente lo que sigue:—«2.º Que se manifieste á los »Ministerios de Marina y Fomento la necesidad de que en »los contratos que de esta clase se celebren, se ponga la con-



»dicion de la devolucion de los derechos arancelarios por lo  
»que pueda influir en el precio de los contratos. (1)

### Pregunta 9.<sup>a</sup>

*¿Qué medios podría emplear la Marina, tanto directos como indirectos, para que la construccion de máquinas en esa factoría llegue á competir con las del extranjero en condiciones y precios?*

Cree «La Maquinista» que la Marina no puede emplear mejores medios para favorecer la competencia con el extranjero en condiciones y precios, que los de confiar á la industria nacional la construccion de cuantas máquinas y calderas necesite, con lo cual se establecería un gran personal apto para esta especialidad, obteniéndose notable economía de tiempo, y no despreciable de precio, por el menor costo á que resultaría la mano de obra.

El «Nuevo Vulcano» hace presente que las causas principales que se oponen á que puedan competir los talleres nacionales con los del extranjero son dos: 1.º, la falta de trabajo constante en esta clase de máquinas; y 2.º, la diferencia de precios en los materiales, los cuales, en su mayor parte, necesitan traer del extranjero, pues los que adquieren en España son más caros que sus similares de otros países. Es de lamentar que sean estas las causas que se oponen á la competencia con la industria extranjera y de que nuestros armadores no se sirvan de los talleres españoles para las construccion y reparaciones de las máquinas y calderas de sus buques, pues la Administracion, no obstante su propósito de utilizar hasta donde sea posible los recursos de la industria nacional, no puede alimentar por sí sola las fac-

---

(1) Siendo de la competencia de la 3.<sup>a</sup> seccion de esta Junta el estudio de las condiciones para la contratacion de todos los servicios de la Marina, y habiéndose trasladado á aquélla las respuestas de carácter administrativo de los fabricantes, se suprimen las demás consideraciones relativas á este particular.



torias del país; y respecto al punto 2.º, haremos notar que no le es posible dar á los constructores de máquinas de vapor marinas mayores ventajas que las que hoy disfrutan, en perjuicio de otras importantes industrias del país, con el privilegio de poder introducir libres de derechos arancelarios todos cuantos materiales necesiten importar del extranjero, si bien esta franquicia de derechos no es en la actualidad, al ménos en muchos casos, tan beneficiosa como á primera vista parece á causa de las complicadas formalidades administrativas que hay que llenar, pero no dudamos que se simplificarán en beneficio de las factorias de máquinas de vapor marinas de España. Los expedientes de devolucion de derechos arancelarios satisfechos por materiales introducidos del extranjero con destino á la construccion de calderas y máquinas de vapor marinas siguen una tramitacion muy larga. Instruido dicho expediente en la aduana respectiva, se remite á la Direccion general, de allí pasa á la Intervencion y llega por fin á la Direccion del Tesoro. Segun nos manifiestan los Sres. Portilla, White y Compañía tienen todavía pendientes de resolucion algunos expedientes del año 1879, y en estos dias precisamente se ha decretado el reintegro de los derechos pagados por los materiales invertidos en la construccion de las calderas de la fragata de guerra *Concepcion*, las cuales fueron entregadas á la Marina en el año 1881, cuya cantidad no podrán hacer efectiva hasta Julio de 1885, pues en la actualidad no hay crédito consignado para su pago, ni puede haberlo hasta el presupuesto correspondiente al ejercicio de 1885 al 86.

Resulta de lo dicho, que el constructor de máquinas se vé privado en tan largo período de tiempo de un capital que legítimamente le pertenece desde el momento que acredita debidamente la inversion de los materiales en las obras de referencia, sin que se le abone interés alguno, y calculando solo á razon del 5 por 100, en cuatro ó cinco años queda mermada la cantidad reintegrable en un 20 ó 25, aumentada además con los gastos que hay que satisfacer á los agentes en Madrid por sus gestiones para el pronto despacho de los expedientes en las oficinas.



Los fabricantes nombrados tienen presentada una instancia en solicitud de que el importe de los derechos ingrese provisionalmente en la Caja de Depósitos á disposicion de la Administracion de la aduana respectiva, siendo ingreso definitivo en el Tesoro, con un recargo fijado de antemano, en el caso de no acreditar debidamente su inversion, y devolviendo dicho depósito al interesado, así que llene satisfactoriamente las formalidades requeridas.

El asunto es de suyo delicado y se presta á abusos que siempre deben evitarse, y mucho más cuando pueden redundar en perjuicio de otras importantes industrias del país, bastante castigadas ya con los que se han cometido á la sombra de la libre introduccion del material de ferrocarriles, pero no dudamos que la Administracion estudiará detenidamente el asunto y le dará una solucion más equitativa y en armonía con los legítimos derechos de los constructores de máquinas de vapor marinas.

Como medios para remediar, en parte, el mal hoy existente, entiende el "Nuevo Vulcano" que la Marina tiene dos: uno directo é indirecto el otro, de este último nos ocuparemos más adelante. Consiste el primero en que se encargue á cada taller la construccion de varias máquinas iguales, y hace notar á este propósito, que en las proposiciones presentadas para la construccion de máquinas de 1.500 caballos indicados fijaba el precio de una sola en 450.000 pesetas y el de dos en 850.000.

Los Sres. Portilla, White y Compañía opinan tambien que el medio que puede emplearse por la Marina para abaratar los precios, es el que se encomiende á una factoría la construccion de varias máquinas iguales. Esto es evidente y no necesita demostrarse: la Administracion es la primera en reconocerlo, pero no hay duda que se presentarán dificultades para llevarlo al terreno de la práctica.

Los cruceros en construccion del tipo *Velasco* son cuatro, y cuatro tambien por lo tanto los juegos de máquinas que deben contratarse.

Las tres factorías españolas que adquirieron el compromiso de construir juegos de máquinas de 600 caballos indi-



cados, han salido airoso al parecer de la empresa, mostrando así su eficiencia para esta clase de trabajos; pero la Marina no necesita el concurso de todas, antes al contrario, sería éste perjudicial, pues el repartir el trabajo entre tres factorías tiene dos desventajas principales; la primera que hay que pagar más caras las máquinas, por lo ménos dos de ellas; y la segunda, que resultan mayor número de tipos distintos de las de igual fuerza, como ha sucedido en el caso de los cañoneros, lo cual es otro inconveniente también, si bien esto pudiera evitarse imponiendo á los constructores los mismos planos. Tampoco parece acertado que se dé la preferencia á una sola de las casas constructoras, tanto porque, dada la importancia de este servicio no es probable que ninguna de ellas tenga elementos bastantes para llenar, entre otras, la condicion de tiempo que se requiere, cuanto porque es conveniente conservar entre los fabricantes cierto espíritu de competencia y noble emulacion, que no pueden ménos de traducirse en beneficios para los intereses del Estado.

Todas las naciones importantes ponen un gran empeño en bastarse á sí mismas para la producción de su material de guerra, y la Administración debe procurar hasta donde sea posible utilizar los recursos del país, contribuyendo de este modo al desarrollo de la industria. Italia ha hecho bastantes progresos en este sentido en los últimos años, y no estará de más que digamos algo del estado en que allí se encuentran en el día las industrias mecánicas, y especialmente la de construcción de máquinas, en lo que tiene relación con la Marina de guerra, á propósito de una información reciente hecha en aquel país sobre este particular. La comisión allí nombrada en Mayo del año último (1883) presidida por el eminente Ingeniero Sr. Brin, hoy Ministro de Marina, para informar sobre los elementos con que se puede contar en el país para las construcciones navales y las máquinas de vapor marinas, y designar las casas constructoras que están en condiciones de prestar su concurso á la Marina militar, ha emitido recientemente su informe redactado por el Inspector de ingenieros de Marina Sr. Bozzoni. Dicha comisión



empezó por visitar uno por uno con el mayor detenimiento los astilleros, fábricas, talleres mecánicos y de construcción de máquinas del país, con el fin de formarse juicio exacto de los elementos de producción con que cuentan; y digamos algo de este interesante trabajo, en lo que á los talleres mecánicos y de construcción de máquinas se refiere.

Manifiesta la Comisión que las industrias mecánicas han tenido un gran desarrollo en los últimos años, especialmente en Turín, Milan, Génova y Nápoles. La buena organización, la aptitud de los operarios, la adopción de nuevas máquinas con los perfeccionamientos modernos y la división económica del trabajo, son los puntos principales que hacen recomendar los talleres italianos, y entre ellos los de Güller y Compañía (Intra), Colla (Turin), Cerimedo y Compañía (Milan), Neville y Compañía (Venecia) y Guppy (Nápoles).

Los comisionados son de parecer que en el ramo de las industrias mecánicas están casi al mismo nivel que sus similares extranjeras, así es que la Marina de guerra puede con toda confianza y con seguridad completa invitar á los fabricantes nacionales á suministrar todas las herramientas mecánicas que anualmente necesita la Marina, excepcion hecha únicamente de un número reducido de ellas que tienen privilegio de invención. Con la misma seguridad pueden contratarse con las casas italianas la construcción de máquinas de vapor fijas y portátiles, aparatos de gobierno, gruas y otras máquinas de un orden secundario.

La comisión hace notar su sorpresa por el progreso y perfección á que se ha llegado en la construcción de los instrumentos científicos, especialmente en los talleres de Tecnomasio (Milan) y los de Galilei (Florenzia), siendo de opinión que rivalizan con los que producen los mejores fabricantes ingleses y alemanes. Manifiesta también que las fábricas de caoutchouc y goma elástica de los Sres. Pirelli y Casazza, de Milan, suministran á la Marina cuanto necesita, habiendo cesado ya los pedidos á las casas inglesas y alemanas.

La tarea más importante de la Comisión fué la de determinar las condiciones y aptitud de los fabricantes naciona-



les para la construcción de las máquinas de vapor marinas, tanto de las de gran potencia como de las de menores dimensiones. En este grupo se comprenden siete casas constructoras, á saber: Ansaldo y Compañía (Sampier-Darena), Odero y Compañía (Sestri Ponente), Orlando hermanos (Leghorn), Pietrarsa y Granili (Nápoles), E. Guppy y Compañía (Nápoles), y la fundición de Oretea (Palermo.) La casa de Ansaldo posee todos los elementos necesarios para la construcción de las máquinas de gran potencia; para el forjado de grandes piezas de hierro, no hay ninguna que le supere en Europa, según los comisionados. La de Orlando, hermanos, ha introducido recientemente grandes mejoras. La de Pietrarsa y Granilli se dedica principalmente al material de ferro-carriles, y las demás casas se acomodan mejor á la construcción de máquinas de menor potencia ó á las reparaciones.

La Comisión es de parecer que el corto número de máquinas marinas construidas en el país, ha hecho imposible el asegurar trabajo constante de esta clase que les permitiese dedicarse á esta especialidad, sin lo cual no puede alcanzarse el más alto grado de perfección.

Las factorías nacionales apenas reciben órdenes de los armadores, que siempre han preferido construir sus buques en los astilleros de Escocia, que les ofrecen precios más bajos, plazos más breves para la entrega, y las mejores garantías respecto á la buena ejecución. Durante los últimos veinte años, la Marina de guerra apenas ha encomendado á los fabricantes nacionales otra cosa que la reproducción de las máquinas marinas construidas por las primeras casas inglesas. Las factorías de Orlando, Oden y Pattison, acaban de reproducir fielmente las pequeñas máquinas marinas con destino á los torpederos. Los torpederos italianos, según la Comisión, mostraron en las pruebas no ser inferiores á los que habían sido comprados en Inglaterra, y sus máquinas trabajaron con la mayor precisión. La administración ha dado recientemente un paso más, celebrando un concurso entre las factorías italianas, para la construcción de un par de máquinas originales de doble hélice, de una fuerza co-



lectiva de 6.000 caballos indicados, la cual ha sido adjudicada á los Sres. Orlando.

Los comisionados son de opinion que el Gobierno puede confiar á los talleres italianos la reproduccion de máquinas extranjeras de todas clases, cualquiera que sea su potencia, así como la construccion de máquinas originales de dimensiones moderadas que no tengan gran complicacion.

Los comisionados encarecen con empeño la necesidad de elegir un constructor ó dos á lo más, con el objeto de encomendar solo á ellos la construccion de máquinas y ver de elevar sus factorías al nivel de las inglesas.

Vemos que en el ramo de las industrias mecánicas hay un progreso real y efectivo en Italia; en España pudiera sacarse tambien algun partido de los elementos de fabricación de ciertos y determinados talleres, pero siempre se tropezará, tanto allí como aquí, con el inconveniente de que á causa de la falta de demanda no les será posible especializar los trabajos como en otros talleres del extranjero, y muy particularmente en lo que á la gran diversidad de máquinas y aparatos que entran en la composicion de un buque de guerra se refiere, es decir, que hay la posibilidad de hacer un aparato de gobierno, una máquina para levar, etc., pero no con la perfeccion, economía y brevedad que en aquellos talleres del extranjero que, contando en primer término con los pedidos para la construccion de buques mercantes, se dedican de continuo á la produccion de la misma clase de máquinas ó aparatos, mejorándolos y perfeccionándolos constantemente.

Una de las factorías italianas posee todos los elementos necesarios para la construccion de las máquinas de vapor marinas de gran potencia, no habiendo para el forjado de las grandes piezas de hierro, segun el documento de referencia, ninguna que la supere en Europa.

Las factorías de máquinas españolas son muy deficientes en este punto; los martillos con que cuentan son insuficientes para las necesidades modernas, y lo general es que las piezas de forja que necesitan las importan del extranjero. De sentir es, que como hemos dicho ya en otro lugar, se vea



precisado el fabricante español á abarcar diversos ramos de la industria; pero si las fábricas catalanas y la de Sevilla han de llegar á construir las máquinas con materiales y demás elementos de fabricacion nacional, que es el *desideratum* á que debe aspirarse, es preciso que se provean de los elementos necesarios para la forja de las piezas de acero que entran en la composicion de las grandes máquinas de los buques de guerra, pues la region catalana no tiene condiciones para el establecimiento de grandes industrias de hierro ó de acero que pudieran suministrar á las factorías de máquinas las piezas importantes de forja que necesitan, y respecto á la factoría de Sevilla, si bien la fábrica del Pedroso está convenientemente situada para poderle prestar su concurso, no creemos que al presente tenga el pensamiento de dedicarse á esta clase de trabajos para los que se requieren importantes elementos de fabricacion que hoy no posee.

Donde hay más probabilidad de que se instalen establecimientos industriales, en los que además de fabricar los materiales de hierro y de acero que entran en la construccion de las máquinas, pudieron abarcar el forjado de las grandes piezas para las mismas, es en Vizcaya ó en Astúrias, si como es de esperar prospera en estos importantes distritos metalúrgicos la industria siderúrgica; pero tambien es cierto que la costa cantábrica se encuentra bastante distante de los centros industriales de referencia. De todos modos, es una aspiracion legítima la de que las máquinas y calderas que necesite la Marina sean en su totalidad construidas con materiales de fabricacion nacional y de manufactura española tambien, y en igualdad de circunstancias, la Administracion debe dar la preferencia á los fabricantes que se comprometan á suministrarlas empleando el mayor número de recursos propios ó extraños de la industria del país.

Hoy construyen los fabricantes españoles, excepcion hecha de las piezas de forja, la mayor parte de las que necesitan, pero casos pudiéramos citar, sino de estos últimos años, de fecha reciente todavía, en que ha habido industrial español que contratava la construccion de calderas, por



ejemplo, para la Marina, las encargaba al extranjero de donde venían en piezas para armarlas y remacharlas en España, ni más ni ménos que un puente de ferro-carril que se pide á la casa de Krupp ó Cockerill, y que no tiene necesidad de pasar por ninguna fábrica española para armarlo donde sea necesario. Esto no es industria nacional, y la Administración debe evitar abusos de esta naturaleza.

La reproduccion de los torpederos verificada en Italia, segun el informe de que se ha hecho mencion, ha dado muy buenos resultados, y sería conveniente que del propio modo se emprendiese en España su construccion. Estas embarcaciones están llamadas á jugar un papel muy importante en las operaciones de guerra del porvenir.

Dados los potentes medios de destruccion que van acumulando todas las potencias marítimas, y teniendo en cuenta además la gran movilidad y facilidad de evolucionar de los buques modernos, las guerras marítimas tendrán que ser en adelante de muy corta duracion. Por otra parte, el tiempo empleado en la construccion de los buques de granporte, especialmente en la de los acorazados, así como en la de las piezas de grueso calibre, se cuenta por años, y resulta, por lo tanto, que las naciones que al estallar una guerra no dispongan de estos potentes medios de ataque y defensa, habrán de renunciar necesariamente á contar con ellos antes de la terminacion de aquélla. No sucede así con otros elementos importantes de la guerra moderna, y en este caso se encuentran los torpederos. La construccion de éstos no presenta dificultades de importancia, ni en su casco, ni en sus máquinas, y estando en la mente del Gobierno la adquisicion de los mejores tipos que se conocen en Inglaterra, tanto de Thornycroft como de Yarrow, así como tambien de las casas alemana y francesa que en Kiel y el Havre se dedican á esta clase de construcciones, experimentados con el debido detenimiento los tipos de referencia, podrá hacerse con acierto el estudio del que convenga adoptar para nuestra Marina. En los arsenales pueden construirse sin dificultad, y el de la Carraca especialmente, parece adaptarse mejor á esta clase de obras, ó dejando solo á la industria oficial la



construcción de los cascos, pudiera invitarse á la industria privada para que suministrase las máquinas y calderas, que no dudamos llenaría cumplidamente su cometido.

Dejando ya á un lado esta digresion referente á la industria italiana, volvamos á las máquinas de 1.500 caballos con destino á los cruceros de 3.<sup>a</sup> clase que hay en construcción en los arsenales, para las que tenemos un buen tipo de comparacion, tanto por lo que respecta al precio, como á los materiales y mano de obra en las construidas para nuestra Marina por una de las casas más importantes de Inglaterra.

El costo de las máquinas del *Infanta Isabel* puestas en Cádiz, ha sido el siguiente:

|  | Libras. | Ch.     | P. |
|--|---------|---------|----|
| Precio de contrato.....  | 16.000  | 00      | 00 |
| Flete á Cádiz.....   | 500     | 00      | 00 |
| Seguro .....   | 59      | 16      | 05 |
| Estiva.....  | 28      | 08      | 05 |
|  | <hr/>   |         |    |
|  | 16.588  | 04      | 10 |
| Cuya suma, al cambio de 47'60, importa en pesetas.....   |         | 418.190 | 95 |
| El peso de máquinas y calderas con envases y piezas de respeto, ha sido, segun las guias, 233 toneladas, 11 quintales, 2 arrobas, 18 libras, ó sean 237.472'55 kilogramos, que dan para derechos arancelarios, al tipo de 2'50 pesetas los 100 kilogramos..... |         | 5.936   | 81 |
| Importe de las máquinas y calderas, puestas en Cádiz.....  |         | 424.127 | 76 |
| 2 1/2 por 100 de comision y giro sobre las 418.190'95 pesetas.....   |         | 10.454  | 77 |
|  | <hr/>   |         |    |
| <i>Total</i> .....   |         | 434.582 | 53 |

Los Sres. Humphrey's, Tennant y Compañía ofrecen hacer máquinas iguales á las del *Infanta Isabel*, para los nuevos



cruceros en construccion, rebajando el 2 por 100 de las 16.000 libras del precio de contrato primitivo, con lo que la cantidad dicha se reduciría á 426.495'33 pesetas. Esta cantidad sufriría mayores reducciones si se descuenta el 2  $\frac{1}{2}$  por 100 de comision que realmente no paga la Marina, pues sostiene en Londres una oficina, constrúyanse ó nó allí las máquinas de referencia, y la reduccion sería mayor todavía si no se tuviesen en cuenta los derechos arancelarios, que si bien se satisfacen, vuelven á ingresar en el Tesoro.

Pero alguna ventaja hay que dar á la industria nacional que tiene que luchar con todos los inconvenientes que hemos indicado en otro lugar, y á juzgar por la proposicion del «Nuevo Vulcano» de la que se ha hecho mencion, los fabricantes españoles parecen ponerse en un pié muy razonable para el suministro de las máquinas de 1.500 caballos que deben construirse, con destino á los cuatro cruceros *Ulloa*, *Colon*, *Conde de Venadito* é *Isabel II*, que están en grada.

Es de lamentar que, como hace presente la casa de referencia, los materiales que emplean en la construccion de máquinas y calderas, sean exclusivamente extranjeros.

La industria siderúrgica está todavía atrasada en España, como hemos tenido ocasion de verlo al ocuparnos del interrogatorio sobre hierros y aceros, si bien es verdad que en estos últimos años se ha progresado bastante en Astúrias en la fabricacion de barras y planchas de hierro, y está en la actualidad tomando un gran desarrollo en Vizcaya la industria del acero; lo propio sucede en otros puntos de la Peninsula con la metalúrgia del cobre y sus aleaciones; no es posible pues por el momento que á los constructores de máquinas se les pueda imponer el uso de materiales españoles, pero éstos se van empleando en los arsenales del Estado, y es de esperar que á la vuelta de pocos años, se consuman exclusivamente de los producidos en el país. Ahora bien: el empleo de los materiales de la industria nacional de que se haga uso en los arsenales debe ser obligatorio para el mismo objeto, á los fabricantes españoles que contraten la construccion de máquinas y calderas con destino á los buques de



guerra, y así debe especificarse detalladamente en los contratos que con aquéllos se celebren.

Dice también el «Nuevo Vulcano,» que como medio indirecto puede emplear la Junta su alta influencia para que en el plazo más breve posible, se lleve á cabo en aquel puerto la construcción de diques de carena, á causa de que la falta de éstos obliga á los buques, cuyo tonelaje va siendo cada día mayor, á hacer sus reparaciones en el extranjero, pues el varadero con que allí cuentan está ya casi inservible. Esta clase de obras se hacen en general por iniciativa privada, así se han construido los diques de Cádiz y Bilbao.

Hay sin embargo precedentes en contrario en España. La Junta de obras del puerto de Santander ha creído que debía dotar de diques á aquel puerto, y así se está haciendo, y en Cartagena sucede lo propio. En cambio, en Bilbao, que se encontraba en condiciones análogas á las de Barcelona, por cuanto el dique allí existente, á causa de sus reducidas dimensiones y del porte mayor de día en día de los buques que frecuentan el Nervion, no podía llenar las condiciones de la localidad, se ha resuelto la cuestión sin el concurso de la Junta de obras del puerto, pues los propietarios del dique se brindaron á agrandarlo por su cuenta. A dichas Juntas es á las que compete entender en estos asuntos, pero en vista de las ventajas que tanto á la industria de Barcelona, como á la Marina en general, podría proporcionar el establecimiento de diques secos en aquel puerto, no vemos inconveniente en que la Junta hiciese una indicación en este sentido al señor Ministro de Marina.

Resumiendo, de todo lo expuesto puede deducirse:

Que de las respuestas dadas por los constructores de máquinas de vapor marinas al interrogatorio que se les ha dirigido, se desprende el progresivo desarrollo de estas industrias en los últimos años.

Que la Administración debe seguir utilizando el importante concurso de las factorías nacionales, encomendándoles la construcción de los cuatro juegos de máquinas y calderas de 1.500 caballos con destino á los cruceros en construcción, y gradualmente de mayor potencia hasta llegar al límite



de las que con sus propios recursos, ú otros de la industria del país, puedan suministrar.

Que teniendo en cuenta las indicaciones de las tres casas constructoras y de lo beneficioso que es á las mismas así como á la Hacienda, el que construyan al mismo tiempo más de un juego de máquinas, debe procurarse contratar dos iguales cuando fuese posible, con una misma factoría del país.

Que en los contratos ulteriores que celebre la Administración con las factorías nacionales, debe imponerse el empleo del acero en las piezas importantes de las máquinas, especialmente en las forjadas, así como tambien en las calderas, por lo ménos en las partes de las mismas que no están directamente expuestas á la acción del fuego.

Que en los contratos que celebre en adelante la Administración con la industria particular del país para la construcción de máquinas y calderas de vapor marinas, debe consignarse la obligación del empleo de materiales de fabricación nacional, para todos aquellos usos á que se apliquen en los arsenales, en la construcción del aparato motor y generador.

Que en lo sucesivo debe consignarse en los contratos el derecho de los constructores, á que la Hacienda les reintegre las cantidades que hubieren satisfecho en concepto de derechos arancelarios por los materiales introducidos del extranjero que emplearen en la construcción de las máquinas motoras y calderas con destino á los buques de guerra, y que debiera recomendarse que se estableciera una tramitación más equitativa para el reintegro de dichas sumas á los interesados.

Que en vista de las ventajas que tanto á la industria como á la Marina en general podrá reportar, pudiera la Junta manifestar la conveniencia de la construcción de diques secos en el puerto de Barcelona.



## APÉNDICE.

DATOS REFERENTES Á LOS TALLERES DE CONSTRUCCION DE «LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA,» DE BARCELONA, REMITIDOS POR LA MISMA.

«La Maquinista Terrestre y Maritima,» sociedad fundada en 1856 por fusion de dos importantes factorías, cuya existencia databa del año 1838, se creó como su título lo expresa para dedicarse á la construccion de maquinaria con destino á la industria y á la Marina.

Las obras que en gran cantidad é importancia lleva ejecutadas son el mejor testimonio del incremento dado al ramo á que se dedica.

El personal que ocupa actualmente la Sociedad en sus talleres y en las varias obras que constantemente tiene en montaje fuera de la localidad, es en número de 1.100 operarios.

Sus talleres ocupan hoy una superficie de terreno de más de 20.000 metros cuadrados, todos de su propiedad, y distribuidos en la forma siguiente:

|  | <u>Metros cuadrados.</u> |
|--|--------------------------|
| Fundicion .....  | 2.050                    |
| Ajuste y montaje, en cuatro secciones.....                             | 1.850                    |
| Forjas y martinete.....  | 1.200                    |
| Caldererías de hierro.....   | 2.400                    |
| Caldererías de cobre.....  | 245                      |
| Cuadras de puentes y cerrajería gruesa.....                            | 2.800                    |
| Almacenes.....   | 2.000                    |
| Cuatro salas de modelos en pisos superiores..                          | 2.100                    |
| Dos salas de carpintería ó modelaje en pisos.                          | 1.000                    |
| Construccion de cerrajería y ornamentacion<br>en pisos superiores..... | 580                      |



El resto lo componen las oficinas, despacho, otras varias dependencias y patios.

La maquinaria de que tiene dotados sus talleres la "Maquinista," es la siguiente:

SECCION DE AJUSTAJE.

- 75 tornos diversos.
- 25 máquinas de cepillar.
- 28 id. de agujerear y mandrilar.
- 3 id. de mandrilar cilindros.
- 13 id. de fresar.
- 2 id. de aserrar metal en frio.
- 7 id. para hacer tornillos y tuercas.
- 2 id. para taladrar y abrir entallas.
- 2 prensas hidráulicas.

SECCION DE CALDERERÍA.

- 4 máquinas para remachar, hidráulicas y de vapor.
- 15 id. para punzonar y cortar chapas.
- 3 id. para enderezar barras y chapas.
- 1 id. para chaflanar chapas.
- 1 id. para doblar.
- 3 id. para encorvar y estirar tubos.

SECCION DE FORJAS.

- 4 martinetes de vapor.
- 20 fraguas.
- 1 horno para el martinete.

SECCION DE CARPINTERÍA.

- 2 sierras para madera.
- 1 máquina para cepillar madera.

SECCION DE FUNDICION.

- 3 cubilotes para fundir hierro.
- 1 id. para bronce.



Cuenta además con otras varias máquinas para distintos trabajos.

Todas las referidas máquinas están en perfecto estado de servicio, y son de los sistemas más perfeccionados que se conocen, pues con el objeto de tener á la mayor altura su establecimiento, esta Sociedad invierte anualmente respetables sumas en la adquisicion de cuantos elementos considera útiles.

Para el funcionamiento de dicha maquinaria, dispone la Sociedad de cinco instalaciones de máquinas de vapor y generadores, cuya fuerza efectiva es de 200 caballos.

Todas las cuadras se hallan servidas con potentes gruas correderas para el fácil y rápido manejo de las piezas; de carriles con sus placas giratorias para poder fácilmente, por medio de wagones de hierro, trasportar desde uno á otro punto del taller todos los materiales; de gruas de carga y descarga y de básculas de gran fuerza para carro y caballería, á fin de comprobar rápidamente los materiales á su entrada y salida de los talleres.

El alumbrado general es por gas, teniendo además en las grandes cuadras de calderería, montaje de puentes, patios y otras dependencias grandes, 25 grandes focos de luz eléctrica, para que en los dias cortos de invierno no se interrumpa en lo más mínimo la actividad de los trabajos por causa de insuficiente alumbrado.

Cuenta tambien esta factoría con varadero propio y para servicio exclusivo de la misma.

Algunos de los principales trabajos que lleva ejecutados esta Sociedad son:

Máquinas de vapor terrestres representando una fuerza de 17.000 caballos.

Turbinas representando un total de 29.000 caballos de fuerza.

Puentes de hierro para carretera y ferro-carril midiendo una longitud de más de 5.000 metros.

Mercados públicos midiendo una superficie de más de 16.000 metros cuadrados.

Trabajos para la Marina de guerra.



Máquinas y calderas para la corbeta *Vencedora*; goletas *Ligera* y *Favorita*; cañoneros *Pilar*, *Alsedo* y *Concha*, éstas de 600.

Calderas para los vapores *Juan de Austria* y *Liniers*; corbetas *Narvaez* y *Circe*; goletas *Isabel Francisca* y *Caridad*.

Para la Marina mercante varias calderas y máquinas hasta la fuerza de 800 caballos.

---

Noticias relativas á los elementos con que cuenta la fábrica de los Sres. Portilla, White y Compañía, y á las obras importantes que ha verificado, remitidas por la misma.

Contamos, dicen los Sres. Portilla, White y Compañía, con buenos talleres dotados de las herramientas necesarias para construcciones de importancia, y hemos ido continuamente adquiriendo cuantas máquinas modernas han ido haciendo necesarias los progresos que la construcción ha realizado. Tenemos tornos en gran número y de suficiente fuerza y diámetro para las mayores construcciones, y aún para más de lo que hasta ahora se nos ha confiado por el Gobierno. Nuestro taller de calderería se encuentra dotado de remachadora con presión hidráulica, cepillo para los cantos de las chapas, tijeras, punzones, máquinas de taladrar, etcétera.; para la construcción de calderas de las mayores dimensiones y desde su creación, nuestro establecimiento se ha ocupado principalmente en la construcción de máquinas para la Marina, tanto de guerra como mercante; de modo que, así en esto como en las reparaciones, contamos con una gran práctica personal y elementos necesarios para atender con ventaja á cualquier obra que se dignasen confiarnos.

Sería muy prolijo enumerar todos los trabajos que durante la existencia de esta casa ha hecho á bordo y para buques, ya de la Armada, ya mercantes; pero mencionaremos únicamente los principales, con lo cual podrá formarse una



idea de los progresos y estado actual de nuestra industria, juzgando por la importancia de las obras que ha ejecutado: ya en 1861 construimos para la Marina de guerra las máquinas y calderas para las goletas

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <i>Wad-Ras</i> .....  | } | de 130 caballos nominales, 260 efectivos (baja presión), |
| <i>Andaluza</i> ..... |   |  |
| <i>Huelva</i> .....   |   |  |
| <i>Guadiana</i> ..... |   |  |

y desde aquella época, con muy pequeños intervalos, no hemos cesado de tener algun trabajo de importancia, habiendo construido á continuacion las calderas del

|   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| <i>Colon</i> .....                          | } | de 500 caballos nominales, |
| <i>D.<sup>a</sup> María de Molina</i> ..... |   |                            |
| <i>Isabel la Católica</i> ....              |   |                            |
| <i>Vulcano</i> , de 200 idem.               |   |                            |

*Concepcion*, de 600 idem id.

Máquinas de alta y baja presión de los cañoneros

|                         |   |                            |
|-------------------------|---|----------------------------|
| <i>Pelicano</i> .....   | } | de 160 caballos indicados, |
| <i>Salamandra</i> ..... |   |                            |
| <i>Cocodrilo</i> .....  |   |                            |
| <i>Paz</i> .....        | } | de 245 caballos indicados, |
| <i>Eulalia</i> .....    |   |                            |

*Magallanes*, de 600 idem id.

Por último, tenemos dado precio de las máquinas de 1.500 caballos indicados con destino á los cruceros *Isabel II*, *Colon*, *Ulloa* y *Conde de Venadito* que se nos pidieron por el Ministerio de Marina, y aún se encuentra pendiente de resolución, si bien nos consta se ocupan de su estudio en la Superioridad y se proponen honrar la industria nacional confiándole este nuevo trabajo.

Para las empresas de navegacion de este puerto trabajamos continuamente, ya en obras nuevas, ya en reparaciones, y en estos momentos nos ocupamos de la reparacion de la parte de popa del vapor *Montañés*, de 850 toneladas de registro, el que á causa de incendio sufrió una gran avería desde su mamparo de máquina á popa, debiéndose hacer casi nueva toda esta parte, lo cual representa una obra de importancia. Además hemos construido:



Para los Sres. Segovia, Cuadra y Compañía las máquinas de alta y baja presión de sus vapores *Guadalete* y *Guadiana*, de 300 caballos, reformado la del *Betis*, y las calderas de los vapores pertenecientes á la misma empresa. (Alta presión) *Segovia*, *Vargas*, *Luis de Cuadra*, de 600 caballos.

Para los Sres. Vinuesa y Compañía, las calderas del *Vinuesa*, de 300 caballos.

Idem del *Valencia*, de 300 idem, y las máquinas y calderas de alta y baja presión de los vapores *Andalucía* y *Numancia*, de 300 caballos.

Para la Compañía Trasatlántica desde la creación de nuestro establecimiento, venimos haciéndole diversidad de trabajos y suministrándole material de nuestra fabricación, siendo los principales los siguientes:

Calderas nuevas y reparación general del vapor *Ciudad-Condal*, y los juegos de á cuatro calderas para los vapores *Canarias*, *Puerto-Rico*, *Comillas*, *Coruña* y *Gijón*, habiendo entregado recientemente las de los últimos vapores citados en los que la fuerza indicada de sus máquinas es de 3.000 caballos.

Todo el material que invertimos en la construcción de nuestras calderas, excepto en los hornos y placas tubulares que se exigen sean de marca Lowmoor, son de nuestra fabricación, cuya calidad está clasificada desde 1867 por los ingenieros de la Armada, en virtud de pruebas verificadas en los arsenales del Estado, como equivalentes á la marca inglesa B. B. B. H. Staffordshire; asimismo elaboramos planchas para buques T, I, angulares con nervio para baos y toda clase de hierros de comercio. En diferentes ocasiones hemos tenido contrataciones con los arsenales y hemos suministrado últimamente para los cruceros *Alfonso XII*, *Reina Cristina* y *Reina Mercedes*, la parte necesaria en el arsenal de Cartagena.

---



CUARTA PARTE

---

**RECURSOS DE LA INDUSTRIA NACIONAL**

PARA

**LAS CONSTRUCCIONES Y ARMAMENTOS NAVALES**

---

**MATERIALES Y EFECTOS DE CONSUMO EN LOS ARSENALES DEL ESTADO**







## RECURSOS DE LA INDUSTRIA NACIONAL

PARA LAS CONSTRUCCIONES Y ARMAMENTOS NAVALES EN EL  
SIGLO PASADO Y EN EL PRESENTE.

---

En las dos primeras partes de este trabajo nos hemos ocupado de los elementos que existen en el país para la producción de artículos, tanto de hierro y acero, como de cobre y sus aleaciones, plomo, zinc, etc., aplicables á las necesidades de la Marina; la *Tercera parte* está consagrada al estudio de los medios con que cuentan las factorías nacionales más importantes para la construcción de las máquinas de vapor marinas; y antes de dar por terminado el cometido que se encomendó á la segunda sección de la Junta de averiguar los recursos de la industria nacional en lo que se relaciona con las construcciones y armamentos navales, debemos ocuparnos de los establecimientos que hay en el país, que con este objeto se relacionan, así como también de los demás materiales no comprendidos en las divisiones anteriores, y de la gran variedad de efectos que forman parte del material naval, aunque no sea más que muy someramente, puesto que la índole del asunto y el tiempo disponible no permiten otra cosa.

De las tres factorías de máquinas que han prestado has-



ta el día su concurso á la Marina militar, nos hemos ocupado ya en la *Tercera parte*; pero no son estas las únicas que hay en el país: otros talleres, como los de los Sres. Alexander, hermanos, de Barcelona, y *La Primitiva*, de Valencia, son bastante importantes tambien, y existen además diseminadas por el litoral de la Península otros varios montados la mayor parte en reducidísima escala, algunos de los cuales practican las lijeras reparaciones que los buques mercantes necesitan, y entre los que debemos hacer mencion especial de los de la «Compañía Trasatlántica,» que están dotados de recursos suficientes para llevar á cabo las reparaciones y carenas que puedan necesitar los buques que esta empresa posee, tanto en su casco como en sus máquinas, aparejo y repartimiento. De todos estos talleres hemos procurado recoger noticias bastantes para poderse formar idea de su mayor ó menor importancia, así como tambien de los pequeños astilleros que hay en nuestros puertos, muy especialmente de los dos establecidos en los últimos años para la construccion de buques de hierro y acero.

Antes de pasar adelante, no estará de más que hagamos algunas consideraciones generales encaminadas á poner de manifiesto las necesidades de las construcciones navales modernas, y la medida en que puede contribuir á satisfacerlos nuestra industria privada.

Muy satisfactorio fuera el poder consignar, que como aconteció en el siglo pasado y principios del presente, y se hará constar despues, el país se bastaba á sí propio para las construcciones y armamentos navales; pero los notables progresos de la ciencia y de la metalurgia en esta época de adelantos, han acumulado una variedad tal de elementos importantísimos en las construcciones navales modernas, que en el día solo las naciones que figuran á la cabeza de la industria cuentan con medios suficientes para producir su material naval. No obstante lo expuesto, el desarrollo que aunque paulatinamente van al presente alcanzando en España las diversas industrias que concurren á la constitucion del material flotante, dá motivo para esperar que el concurso que prestan á la Marina de guerra, de escasa im-



portancia hoy, vaya tomando mayor incremento cada día.

El barómetro que indica por lo comun la potencia ó actividad industrial de una nacion es el consumo de combustible, y basta fijarse en el que hay en España comparativamente al de otras naciones más adelantadas, para comprender el atraso de nuestra industria, que puede decirse se encuentra todavía en la infancia. Hemos hecho notar en otro lugar (véase página 17) la escasísima producción de combustibles minerales en España que es de poco más de un millon de toneladas, y el consumo que no llega á  $2 \frac{1}{3}$ . Inglaterra, con una producción de 166 millones de toneladas métricas, los Estados-Unidos con 90 y Alemania con 70 (lignito y turba comprendidos), nos dan idea del gran desarrollo que ha alcanzado la industria en estos países. Esta explotación constituye una gran riqueza para las naciones de referencia: la de Inglaterra en dicho año 83 fué de 1.151  $\frac{1}{2}$  millones de pesetas, pero por grande que esta suma sea, el valor que representa lo es inmensamente más, si se tiene en cuenta que la mayor parte se destina al consumo local. La exportación siempre creciente del Reino-Unido fué en dicho año de 23.112.000 toneladas, y el consumo de los vapores que hacen el comercio con el extranjero 6.496.000, resultando por lo tanto para el consumo interior más de 136  $\frac{1}{2}$  millones de toneladas. En los cuadros estadísticos que se insertan en otro lugar (véase página 194), podrá notarse que la explotación de combustibles minerales va en aumento en todas las naciones de Europa, excepcion hecha únicamente de España, donde la producción ha declinado algun tanto en los últimos años.

Nuestra producción minera es ya de mucha importancia, pero si nos fijamos en los metales de mayor aplicación en las construcciones y las máquinas, ó sea el hierro y acero, el cobre, el plomo y el zinc, observaremos que los minerales de cobre, galápagos de plomo, y zinc en barras y en planchas, por valor de la respetable suma de 158  $\frac{1}{2}$  millones de pesetas van á alimentar las fábricas del extranjero, las cuales nos devuelven una buena parte de estas primeras materias convertidas en productos elaborados, materiales, her-



ramientas, máquinas, etc., por valor de una cantidad muy considerable. (1)

A continuacion exponemos un estado de los minerales y metales dichos exportados en el año 1883, á saber:

|                                     | Toneladas. | Pesetas.   | Pesetas.    |
|-------------------------------------|------------|------------|-------------|
| Mineral de hierro.....              | 4.225.827  | 38.032.443 |             |
| Hierro colado en lingotes.          | 30.131     | 2.470.765  |             |
|                                     |            | 40.503.208 | 40.503.208  |
| Mineral de cobre.....               | 564.565    | 38.032.443 |             |
| Cáscara de cobre.....               | 23.976     | 19.181.112 |             |
| Cobre en torales.....               | 76         | 89.335     |             |
|                                     |            | 57.302.890 | 57.302.890  |
| Galena argentifera.....             | 19.958     | 4.352.427  |             |
| Otros minerales de plomo.           | 2.452      | 654.666    |             |
| Plomo argentifero en galápagos..... | 51.899     | 30.101.184 |             |
| Plomo pobre en galápagos.           | 76.895     | 23.837.507 |             |
|                                     |            | 58.945.784 | 58.945.784  |
| Blenda.....                         | 15.396     | 246.332    |             |
| Calamina.....                       | 30.161     | 633.389    |             |
| Zinc en barras y planchas.          | 1.402      | 700.831    |             |
|                                     |            | 1.580.552  | 1.580.552   |
|                                     |            |            | 158.332.434 |

Hemos dicho anteriormente que en el siglo pasado se encontraban en España y sus posesiones ultramarinas los elementos necesarios para producir el material naval, y no estará de más á este propósito dirigir una mirada retrospecti-

(1) En la pág. 210, así como en otros sitios, se hace mencion de las exportaciones de 1882; pero habiéndose publicado posteriormente la *Estadística del comercio exterior* correspondiente al año 1883, en adelante nos referiremos á los datos consignados en la misma.



va á los tiempos en que se echaron los cimientos de la Marina de guerra, propiamente dicha, y á los en que las construcciones alcanzaron mayor desarrollo, á fin de ver los recursos con que entonces se contaba para atender á las construcciones navales.

Hé aquí cómo se expresaba en 1724 D. Jerónimo Ustariz, Secretario de S. M. en el Consejo y Cámara de Indias, dirigiéndose á Felipe V, en su *Theórica y práctica de comercio y de Marina*:

“Los palos para arboladuras, tablazon y otras maderas para las naves, se aprontan en los Pirineos y se conducen por diversas carreteras y rios al caudaloso Ebro, y por él á los puertos del Mediterráneo, de donde pasan á los del Océano los que en ellos se necesitan, especialmente para los mástiles y demás palos, respecto á no haberlos en los Montes de Cantabria ni en otros inmediatos á las costas de España, á lo ménos de igual calidad.

“El Alquitran y la Brea se benefician en diversos parages de Aragon y Cataluña, y particularmente en los Montes de Tortosa, muy cercanos al Ebro; y las fábricas de Cables y de todas las demás partes de las Xarcias y Lonas se hallan establecidas en Puerto-Real y en Sada, ejecutándose en parte con materiales de España, y que por lo que toca á los Robles de que se labra la mayor parte de los buques de Navios, tenemos tambien suficiente cantidad en los Montes de Navarra y en los de las costas, desde Guipúzcoa hasta Galicia inclusives.”

Ocúpase despues de la produccion del hierro y de la fabricacion de toda clase de herrajes para los buques, así como de la artillería, proyectiles y armas de fuego en el Norte de España, de que se ha hecho ya mencion en otro lugar, y más adelante añade:

“De pólvora de buena calidad hay abundancia de Fábricas en estos Reinos situadas en parages ventajosos para su fácil conduccion á los parages en que tiene mayor consumo este género por Mar y Tierra.

“En Puerto-Real junto á Cádiz se hace buena Xarcia y en la cantidad que hoy se necesita para los Navios de su



„Majestad, y en Sada todo género de Cordage y Lonas de  
„buena calidad; mucho más se puede fabricar allí y en otras  
„partes de los mismos Reinados de Sevilla y de Galicia, y  
„aun con mayores ventajas en diversos parajes de la costa  
„del Mediterráneo, en cuyas cercanías se puede beneficiar  
„todo el cáñamo que se necesita, no solamente de una nume-  
„rosa Armada y de muchas embarcaciones de Comercio, sino  
„tambien para fabricar toda la Lona que correspondiere á la  
„provision de unos y otros vasos por la abundancia con que  
„la mayor parte de las provincias de España producen buen  
„cáñamo, y particularmente los campos de Granada, Murcia  
„y Valencia, muy inmediatos á la mar, y no á precios subi-  
„dos; pues hace pocos años que unos sugetos del Reino de  
„Valencia se ofrecían á proveer 25 mil quintales, y mayor  
„cantidad si se necesitase á doblon el quintal puesto en  
„limpio, y me consta tambien que en algunas ocasiones se  
„han comprado á ménos de 50 reales en Baza y otras par-  
„tes del Reino de Granada, cuyos precios son moderados,  
„respecto al que regularmente suele tener en Holanda desde  
„70 á 80 reales, aun antes de peinarle, sin embargo de ser  
„aquel país como el Depósito general de donde este y otros  
„géneros se distribuyen en diversas provincias de Europa,  
„de modo que en toda ella no contemplo Reino ni Estado  
„alguno que exceda á España en las ventajas para los Ar-  
„mamentos Marítimos, pues no solo produce y puede producir  
„todos los materiales necesarios para ellos, sino que son de  
„superior calidad, de cuyos beneficios carecen otras Naciones  
„aunque muy poderosas en la mar, particularmente los In-  
„gleses que se hallan obligados á proveerse de Mastiles y  
„otros palos, sacándolos y conduciéndolos á mucha costa de  
„sus Colonias Americanas, de la Noruega y de las provincias  
„que Baña el mar Báltico, de donde traen tambien la mayor  
„parte de la artillería, Balas, Hierro, Cáñamo y otras diver-  
„sas cosas que emplean en sus grandes Armamentos Navales,  
„sucediendo casi lo mismo á los Holandeses, por lo exausto  
„que su ceñido territorio es de maderas, Hierro y otros gé-  
„neros precisos no solo para el servicio de la mar, sino tam-  
„bien para la vida humana.”



Y añade más adelante el Ministro citado:

«En las fundiciones de artillería se consume tambien  
»mucho cobre reducido á bronce; y aunque de las minas de  
»España beneficiamos hoy pocas cantidades de este metal,  
»nos pueden proveer abundantemente las de Indias, y es-  
»pecialmente las de Nueva-España, Isla de Cuba, Puerto-  
»Rico y Reino de Chile, de cuyos parages suelen venir sin  
»más beneficio, que el de la primera fundicion de la mena,  
»reducida á pastelas redondas del peso de tres arrobas, poco  
»más ó ménos, en cuya forma se trae cómodamente por  
»lastre de los Navíos sin costa alguna; siendo tambien de  
»advertir que los cobres de la América no se emplearon por  
»lo pasado en las fábricas de Artillería de España por no ha-  
»berse entendido en ellas el methodo de afinarlos, purificar-  
»los y terciarlos á la ley que deben tener para reducirlos á  
»bronce, por lo cual nos valíamos del que se traía afinado  
»de Suecia, Ungria y otras partes (con notables dispendios,  
»dificultades y abusos) para las Reales fundiciones de Arti-  
»lleria de España; de modo que el primer cobre de la Amé-  
»rica que se empleó en ellos, fué una partida de 728 quinta-  
»les de las minas de Mechoacan que el año de 1717 se empleó  
»en Andalucía á Don Manuel Lopez Pintado, con el cual se  
»hicieron en las Reales fábricas de Artillería de Sevilla  
»varias pruebas y experiencias para afinarle y purificarle á  
»la ley conveniente para labrar Cañones, Morteros y otras  
»Piezas de bronce como se logró.»

Continúa despues encareciendo la conveniencia de esta-  
blecer la fabricacion de la hoja de lata que se recibía de  
Sajonia, y que empezaba á elaborarse en Francia.

Hace luégo mencion del plomo que daban las minas de  
Linares y Baños, en suficiente cantidad para el propio con-  
sumo, y del estaño que pudieran producir las de Monterey,  
en Galicia, y más adelante añade:

«Ya que la Divina Providencia dotó á España y á otros  
»Reynos de su Majestad de todos los materiales necesarios  
»para los Armamentos de Mar y Tierra, será acertado que  
»agradecidos á este beneficio, nos apliquemos á disfrutarle  
»con las providencias correspondientes, así por tener asegu-



»radas estas provisiones dentro de los mismos dominios de  
»su Majestad, sin estar pendientes de el inconstante arbitrio  
»de potencias extranjeras, ni de temporales y accidentes de  
»los mares del Norte, como por evitar la extraccion de los  
»millones, que sin duda nos sacarían, si hubiésemos de com-  
»prar de ellos todas ó la mayor parte de estas cosas, además  
»de lo que se suele aventurar en la buena calidad de los ma-  
»teriales.»

En la segunda mitad del siglo pasado, del propio modo que en la primera, no obstante haber variado bastante las condiciones del material naval, habia elementos suficientes en el país para llevar á cabo las construcciones de la Marina de guerra.

En una notable exposicion dirigida á Fernando VI en 1751 por el Marqués de la Ensenada, Secretario del despacho de la Guerra, Hacienda, Marina é Indias, decia á propósito de la construccion que se proyectaba de 60 navíos y 24 fragatas, lo siguiente:

«En la Marina no se ha adelantado tanto como V. M. desea, pero no obstante se ha continuado el arsenal de la Carraca, y se está trabajando con la actividad posible en los nuevos del Ferrol y Cartagena, que V. M. ha aprobado y mandado se construyan no dudando los inteligentes que serán perfectos, porque se ha copiado lo mejor de Europa y excluido lo malo de ellos. Para la fábrica de los sesenta navíos que se proyecta, hay ya mucha parte de la madera en el Ferrol, Cádiz y Cartagena, y se está conduciendo la restante, y alguna para 24 fragatas menores que tambien se ha cortado, debiendo estar el todo en los arsenales en el año 1752.»

Y más adelante añade:

«De cuantos materiales y pertrechos necesitan arsenales y bajeles, solo no hay en los dominios de V. M. palos para su arboladura, porque aunque se crían en Cataluña y montes de Segura, no son de aquella seguridad y duracion que conviene, por lo que se recurre por ellos al Báltico, como lo hacen la Francia y la Inglaterra.»

Y no estará de más, para terminar esta digresion histó-



rica, el que insertemos una relacion de los puntos en que se producian y elaboraban las primeras materias y efectos para las construcciones y armamentos navales de España á principios de este siglo, segun consta en documentos oficiales.

*Relacion de los sitios en que se producian, y fábricas en que se elaboraban las primeras materias y efectos para el suministro de nuestra Armada, á principios de este siglo.*

### **Maderas.**

Guayacan para roldanas y pernos, en las posesiones de América y Asia y para construccion en los mismos sitios. (Para los tres Departamentos).

Roble para construccion, en Astúrias, Montañas de Santander y Vizcaya. (Para el Departamento de Ferrol).

Roble y pinos, en Cataluña, Mallorca y Segura, para construccion. (Para el Departamento de Cartagena).

Quehigos, encinas y pinos, en todo el reino de Sevilla y Segura, para construccion. (Para el Departamento de Cádiz).

Hayas para remos, piezas torneadas y tablazon, en Astúrias y Navarra. (Para los tres Departamentos).

### **Hierro.**

Minas de Vizcaya.

Idem de Cataluña.

Idem de Andalucía.

### **Ferretería de todas clases.**

#### *Anclas y artillería.*

Fábricas de Vizcaya. (Para los tres Departamentos).

Idem de Marron. (Idem id.)

Idem de Cavada. (Idem id.)

#### *Hoja de lata.*

Fábrica de Ronda (1). (Para el Departamento de Cádiz).

---

(1) Nos hemos lamentado en otro lugar (pág. 41), de que no se hubiera establecido en España hasta el día la fabricacion de la hoja de lata, pero segun vemos en un documento oficial, á principios del siglo existia en Ronda esta industria, puesto que una fábrica de dicha localidad suministraba la que consumia la Marina en el Departamento de Cádiz.



*Cobres.*

Minas.—En Méjico y en el Perú de calidad muy superior, y en Rio Tinto de excelente clase, que se usaba en caso de guerra.

Fábricas de Puerto Real. (Para el Departamento de Cádiz).

Idem de Algeciras. (Idem id.)

Idem de Alcaráz. (Para el Departamento de Cartagena).

Idem de Jubia. (Para el Departamento de Ferrol).

*Estaño.*

Mina de Guanini, provincia de Paria, Vireinato de Buenos-Aires. (Para los tres Departamentos).

*Plomo.*

Reales minas en Linares. (Para los tres Departamentos).

*Crisoles.*

Minas en las inmediaciones de Ronda. (Para los tres Departamentos).

Fábrica de Sevilla. (Idem id.)

*Cáñamo.*

El del reino de Granada, de superior calidad para jarcia, y el de Cataluña y Valencia para las lonas. (Para los Departamentos de Cádiz y Cartagena).

En Aragon y Navarra. (Para el Departamento de Ferrol).

Fábricas de jarcia en los Arsenales de los tres Departamentos y en Bilbao; de lona en los mismos, Granada, Estepa y Cervera; y de cottonia, para embarcaciones menores, en Valencia y Mallorca.

*Corchos.*

Se producian en Cataluña. (Para el Departamento de Cartagena).

Idem en las Sierras de Ronda y Ubrique. (Para los Departamentos de Cádiz y Ferrol).

*Brea negra y alquitran.*

Fábrica de Segura. (Para el Departamento de Cádiz).

Idem del condado de Niebla. (Idem id.)

Idem de Castril. (Idem id.)

Idem de Tortosa. (Para el Departamento de Cartagena).

Idem de Búrgos. (Para el Departamento de Ferrol).



### Grasa.

En Galicia, especialmente en las rias bajas. (Para los Departamentos de Ferrol y Cartagena).

En la costa de Ayamonte. (Para el Departamento de Cádiz).

Isla de la Higuera. (Idem id.)

En San Lúcar de Barrameda, de un pez que se cogía en la playa. (Idem id.)

### Sebo en pan.

Se producía y fabricaba en Sevilla. (Para los tres Departamentos).

Idem id. en Buenos-Aires. (Idem id.)

Idem id. en otras fábricas de los mismos Departamentos. (Idem id.)

### Cera.

Se producía y fabricaba en Jerez. (Para el Departamento de Cádiz).

Idem id. en el condado de Niebla. (Idem id.)

Idem id. en Almonte. (Idem id.)

Idem id. en Cataluña. (Para el Departamento de Cartagena).

Idem id. en Murcia. (Idem id.)

Idem id. en Alcarria. (Para el Departamento de Ferrol).

Idem id. en Orense. (Idem id.)

Idem id. en Búrgos. (Idem id.)

### Pinturas.

Minas.—Roja ordinaria.—Almazarron y Rio Tinto. (Para los tres Departamentos).

Idem.—Verde y ocre.—Sierra de Ronda y de Marbella. (Idem id.)

Idem.—Azarcon.—Almaden. (Idem id.)

### Aceite de linaza.

Fábricas de Granada. (Para el Departamento de Cádiz).

Idem de Cataluña y Valencia. (Para el Departamento de Cartagena).

Idem de Aragon y Navarra. (Para el Departamento de Ferrol).

### Esparto.

*En rama, labrado en vetas, espuestas y otros efectos.*

Se producía y fabricaba en las costas de Almería y Murcia. (Para los tres Departamentos.)



### **Carbon de piedra.**

Zozina y Guadiana menor (Sevilla). (Para los Departamentos de Cádiz y Cartagena).

Asturias. (Para el Departamento de Ferrol).

### **Armas de chispa.**

En Plasencia (Guipúzcoa). (Para los Departamentos de Cádiz y Ferrol).

En Ripol y otras (Cataluña). (Para el Departamento de Cartagena).

### **Espadas.**

Real fábrica de Toledo. (Para los tres Departamentos).

### **Artillería de bronce.**

Reales fundiciones de Sevilla. (Para los tres Departamentos).

Idem id. de Barcelona. (Idem id.)

### **Azufre.**

Minas de Conil y otros puntos. (Para los tres Departamentos).

### **Pólvora.**

Reales fábricas de Granada y Murcia. (Para los tres Departamentos).

### **Lienzo para cartuchería de cañon.**

Fábricas de Galicia y Leon. (Para los tres Departamentos).

Todos los demás efectos de consumo en los arsenales ó en la Marina de guerra eran tambien de produccion nacional, salvo las perchas de grandes dimensiones para la arboladura, que se importaban de Riga por lo comun.

Los cristales los suministraba la «Real fábrica de San Ildefonso.» En las inmediaciones de los tres departamentos había fábricas de curtidos que abastecían los arsenales de cueros.

Todos los géneros de lana, como paños, jergas, cobertores ó mantas, etc., se producían en las fábricas de Tarrasa, Alcoy, Isla de Mallorca, Grazalema, Búrgos, Palencia, Cuen-



ca y otros pueblos de Castilla, y en Guadalajara y Segovia los paños finos.

Las fábricas de la Isla de Mallorca y de Granada surtían á los arsenales de lanillas.

La galonería de oro, plata y seda se producía en las fábricas de Guadalajara, Sevilla y Barcelona, en estos últimos puntos los botones de metal y efectos de quincalla, y las sedas en las fábricas de Granada, Valencia, Murcia, Requena, Antequera, Málaga, Sevilla y Guadalajara.

El talco animal procedía de Buenos-Aires y Extremadura.

El talco mineral para agujas de bitácora, variacion y azimutales, de las minas de yeso del Cerro de los Mártires (San Fernando), y de los Monnegros de Aragon, y por fin, los imanes naturales procedían generalmente de la Sierra de Ubrique, y tambien de otros puntos de la Península.

Vemos pues que en el siglo pasado y principios del presente no dependían nuestras construcciones navales de la industria extranjera, sino que estaban basadas en la produccion nacional.

Vemos tambien cuánto han cambiado las cosas desde hace 160 años, por lo que respecta á Inglaterra y España, en que aquella nacion, segun nos manifiesta el mencionado Ministro de Felipe V, se veia precisada á importar del extranjero hasta el hierro, la artillería y los proyectiles para sus construcciones y armamentos de mar y tierra y en que nosotros contábamos con recursos propios; y no estará de más que hagamos en este lugar algunas consideraciones encaminadas á poner de manifiesto las causas principales que han contribuido al estado de prosperidad á que ha llegado en otras naciones, y principalmente en la Gran Bretaña, la industria de las construcciones navales, y el decaimiento de la misma en nuestro país.

La laboriosa é inteligente raza anglo-sajona ha sabido sacar gran partido de la riqueza que el Reino-Unido encierra en carbon de piedra, cuya aplicacion á los usos industriales tuvo que luchar por muchos años, como es sabido, con graves obstáculos, rompiendo por fin la tenacidad de los fabricantes



ingleses, movidos por el interés que les reportaban los diques que la Administracion opusiera al empleo de los combustibles minerales que han llegado á dar á esta nacion su supremacia industrial, pues si bien es deficiente en primeras materias, con su inmenso tráfico se abastece de otros países de cuanto necesita, habiendo llegado á crear el Reino-Unido los extraordinarios elementos de produccion que todos conocemos para las construcciones navales y demás grandes industrias.

Despues de la aplicacion del carbon de piedra á los usos industriales, lo que más ha contribuido á colocar á Inglaterra como potencia marítima en el lugar prominente que hoy se encuentra, y á que las construcciones navales tomasen el inusitado desarrollo que se dirá despues, ha sido el empleo de los materiales de hierro en aquéllas. Esto la ha colocado en una posicion ventajosísima respecto á las demás naciones, de muchas de las cuales tenía antes que depender. La América del Norte, Suecia y Noruega, Rusia, Francia, Italia, etc., suministraban al Reino-Unido años atrás grandes cargamentos de madera para las construcciones de sus buques. La importacion de estos materiales podia cesar en caso de guerra, y era causa en tiempo de paz de que la Gran Bretaña se encontrase en peores condiciones que los otros países que contaban con las primeras materias á más bajo precio.

Desde tiempo inmemorial se han construido buques de madera, pero la experiencia mostró bien pronto las ventajas incontestables de los de hierro sobre aquéllos, y la trasformacion del material naval en los últimos treinta y cinco años ha sido completa.

El tonelaje de los buques de vela con que se aumentó la Marina mercante inglesa en 1850, fué de 133.700 toneladas, y de éstas solo 12.800, ó sea ménos del 10 por 100, eran de buques de hierro; en 1860, de 212.000 toneladas, 64.700, ó sea el 30 por 100 se construyeron del metal dicho; en 1870 se pasó del 60 por 100, y en 1880 de 404.000 toneladas de buques nuevos construidos, 384.000, ó sea cerca del 94 por 100 fueron de buques de hierro y acero.

Por lo que respecta á la Marina mercante de vapor del



Reino-Unido, la transformación ha sido más rápida y completa todavía. En 1850 de 275.000 toneladas de registro, 218.000, ó sea cerca del 80 por 100 era de buques de madera; en 1860 el tonelaje de registro aumentó hasta 636.000, de las que 536.000, ó sea el 78 por 100, se construyeron de hierro. En 1868 volvió á duplicarse llegando á ser de 1.341.000 toneladas, correspondiendo solo 122.000 á los buques de madera, 8.800 á los de acero y las restantes 1.210.000 lo fueron de buques de hierro. En 1880 de 346.000 toneladas construidas, 344.000 lo fueron de hierro y acero.

El material de guerra ha experimentado en todas las naciones igual transformación.

En el día va haciendo rápidos progresos la aplicación del acero á las construcciones en sustitución del hierro; en el Clyde, por ejemplo, que es el distrito que figura á la cabeza de las construcciones navales del Reino-Unido, el 30 por 100 del tonelaje construido en 1883 fué de acero, en 1884 llegó al 44 por 100, y en el corriente año (1885) se aproximará probablemente al 50. Los 21 buques botados al agua el 84 por los Sres. Denny, de Dumbarton, que sumaba un tonelaje total de 24.016 toneladas, fueron construidos en su totalidad de acero.

Con materiales de madera no hubieran podido realizarse los grandes progresos que han tenido lugar en los últimos 20 años, tanto en la Marina militar como en la mercante. Aparte de las muchas ventajas de los cascos de hierro ó acero, las construcciones de madera probaron ser inadecuadas para montar las potentes máquinas de los buques de combate modernos, así como de los cruceros, avisos y torpederos de gran marcha, y hasta en los Estados-Unidos tuvieron que renunciar al empleo de la madera después del fracaso de los cruceros de gran velocidad del tipo *Wampanoag*, y en cuanto á la industria privada, solo con el empleo del hierro y el acero, ha podido construir esos espléndidos vapores para la Marina mercante de 150 á 170 metros de eslora, con 15 á 16 de manga y 13 á 14.500 toneladas de desplazamiento, que atraviesan el Atlántico en poco más de seis días.

Los buques construidos en las islas británicas en los cin-



co años que terminan en fin del 83, representan el tonelaje siguiente:

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| 1879..... | 568.000   | toneladas. |
| 1880..... | 796.000   | —          |
| 1881..... | 1.013.000 | —          |
| 1882..... | 1.240.000 | —          |
| 1883..... | 1.329.604 | —          |

Esta produccion creciente tan enorme ha llegado á tener, como es consiguiente, un punto de retroceso. En 1884 no se construyeron más que 723.016 toneladas, y en el corriente año (1885) continúa el iniciado descenso en los astilleros del Reino-Unido. Gran parte del tonelaje mencionado ha ido á aumentar el de la Marina mercante de la Gran Bretaña. El incremento que ésta alcanzó en los cinco años mencionados fué de unos dos millones de toneladas de registro, sin contar 1.780.000 de buques perdidos ó destruidos, muchos de estos últimos de madera y de vela, que fueron reemplazados por vapores de hierro ó acero, con lo que el aumento resulta en realidad mucho mayor, pues segun la opinion de personas competentes en la materia, la eficiencia de los buques de vapor está con los de vela en la relacion de 3 á 1, es decir, que á igualdad de tonelaje se calcula que el trabajo que hace un buque de vapor es triple del que realiza uno de vela. (1)

El tonelaje construido supera á las necesidades del comercio, lo cual ha ocasionado una baja considerable en los fletes, y hay pocos armadores que traten de aumentar su material, lo que ha dado origen á la gran crisis por que están pasando las industrias navales en aquel país. Solo en el Clyde se botaron en el mencionado año 83 326 buques, con un total de 419.664 toneladas de arqueo, entre los que figuran 240 de vapor y 86 de vela.

Las demás naciones de Europa han hecho pocos progresos en las construcciones navales, comparativamente á In-

---

(1) Hasta el año 1880 la construccion de los buques de vela disminuyó notablemente en la Gran Bretaña, pero en los años posteriores ha experimentado un aumento de consideracion, como se verá despues.



glaterra, como podrá verse en el apéndice que vá al final; Alemania llegó á construir 52.864 toneladas netas de buques de vapor en 1883 y 50.277 en 1884. Francia 26.040 y 40.655, respectivamente, en los mismos años, y en los demás países las construcciones están muy por bajo de las citadas.

En España hemos permanecido hasta fecha muy reciente completamente apartados de todo progreso industrial, pero en estos últimos años parece notarse alguno, y buena prueba de ello es el desarrollo creciente de las industrias minera y metalúrgica.

Por lo que respecta á las construcciones navales, España contaba en la época de los buques de vela con varios astilleros, en que se carenaban y construían algunos de madera, pero habiendo perdido éstos su importancia, han llegado aquéllos á desaparecer, viéndose los armadores obligados á recurrir al extranjero para casi todo el material de la Marina mercante, especialmente el de vapor, por las razones que más adelante se expondrán, y hasta las reparaciones se hacen tambien como regla general fuera de nuestro país.

En los treinta y cinco años que median entre el año 1849 y el 83, ambos inclusive, se han importado en España gran número de buques, tanto de vela como de vapor. Los datos oficiales no comprenden para los años 1849 y siguientes hasta el 68, en los de madera, más que los de porte superior á 400 toneladas de arqueo, por estar prohibida la introduccion de los que tenían ménos tonelaje; en los años sucesivos, á partir del 69, están incluidos los de todos portes. El número de embarcaciones de madera importados en dicho período de treinta y cinco años, ha sido 404, con un tonelaje de 98.375 toneladas. Los buques de hierro ó acero, que se suponen todos de vapor, importados en dichos treinta y cinco años, fueron 606, siendo su tonelaje 296.049 toneladas, lo que dá un número total de buques importados de 1.010. Los contruidos en España en este período son en muy corto número. Solo tenemos datos exactos de los veinticinco años que median entre 1855 y 1879, en cuyo período los buques de madera importados fueron 333, con 88.975 toneladas (deducidos los de ménos de 400, hasta 1869), y el número



de los importados de hierro 518, con un tonelaje de 229.535 toneladas, ó sea un total de 851 buques con 318.510 toneladas. En el mismo período de veinticinco años citado, los buques construidos en los astilleros de la Península, Islas Baleares y Canarias con derecho á la prima de construcción, fueron 110, con 65.268 toneladas, habiendo importado dichas primas 2.089.425 pesetas, y posteriormente al citado año 79 han ido en descenso las construcciones navales en nuestro país y en aumento la importación del extranjero. Los 110 buques de que se ha hecho mención, construidos en los astilleros de la Península é Islas adyacentes, se distribuyen del modo siguiente por provincias marítimas: Bilbao 26, Barcelona 17, Mataró 14, Baleares 13, La Graña (Coruña) 11, Canarias 7, Gijón 4, Pasajes, Cádiz, Guarnizo (Santander) y Alicante 3 cada uno, y Málaga, Vigo y Rivadeo á 2.

Pero posteriormente llegaron casi á desaparecer las construcciones navales, sin que las primas á la construcción ni la franquicia de derechos otorgada por el decreto-ley de 22 de Noviembre de 1868 á los constructores de buques y fabricantes de máquinas por los materiales y efectos importados del extranjero, é invertidos en las construcciones, carenas y reparaciones de buques y máquinas de vapor, hayan sido estímulo bastante para ello.

La mayor parte de las naciones marítimas, y especialmente Francia é Italia, se esfuerzan en la actualidad en aclimatar en sus respectivos países las construcciones navales, y en aumentar el tonelaje de la Marina mercante, concediendo ventajas á los constructores y á los armadores, á éstos por la navegación de altura. En un documento reciente del Ministerio de Marina de Francia, se consigna que el resultado de las liquidaciones hechas hasta 1.º de Enero de 1884 de las primas concedidas á los buques franceses por la navegación de altura, de conformidad con lo establecido en la ley de 9 Enero 1881, importaron 16.696.067 francos.

Las primas á la construcción se remontan en España á épocas lejanas; pero sin detenernos en detalles sobre este particular, consignaremos sin embargo que existían ya en



tiempo de los Reyes Católicos. La pragmática de 20 de Marzo de 1498 estableció gratificaciones anuales á los que fabricasen y conservasen buques de 600 á 1.000 toneladas, y concretándonos á la época presente, haremos notar que en el notable trabajo presentado por el Inspector general de Ingenieros de la Armada D. Hilario Nava, con motivo de la informacion sobre el derecho diferencial de bandera, podrán verse todas las reales disposiciones dictadas en la materia desde el año 1841 á 1882 inclusive, con gran copia de aclaraciones y utilísimas notas. Desde el mencionado año 41 al 64, estas primas fueron de 30 pesetas por tonelada de arqueo total, de 32'60 del 65 al 68, y de 33'50 á partir del 69, y en el estado núm. 1 del *Apéndice núm. 2* que acompaña, podrá verse el número de buques construidos y las cantidades satisfechas en concepto de primas, en los veinticinco años de que se ha hecho mencion.

Tambien se acompaña otro estado de las sumas anuales reintegradas á los constructores de buques y fabricantes de máquinas de vapor marinas, en concepto de devolucion de derechos arancelarios desde el año 1870 hasta el año 83, cuyas cantidades van en notable descenso desde el 77, en que importaron 117.190'75 pesetas, hasta el 83 en que solo fueron 6.473. La cantidad total reintegrada en los catorce años de que se ha hecho mencion fué de 636.082'16 pesetas, y el promedio de los catorce años 45.434'44, lo que nos manifiesta la escasísima importancia de las construcciones navales y de las máquinas de vapor marinas en el mencionado período de catorce años.

La navegacion al vapor ha aumentado considerablemente en España en los últimos años, y excepcion hecha de la Gran Bretaña, que tiene por sí sola un tonelaje en buques de vapor igual al que suman todas las demás naciones del mundo, solo Francia y Alemania aventajan en Europa á nuestro país en buques de esta clase, si bien en los de vela están por cima de nosotros, además de las citadas naciones, Italia, Rusia, Suecia y Noruega.

El estado de nuestro material flotante en el año 83 era el siguiente:



*Buques de vela y de vapor de la Marina mercante española en 1.º de Enero de 1883.*

|                                       | Buques de vela. |                | Buques de vapor. |               |                | TOTAL.       |                |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|----------------|--------------|----------------|
|                                       | Número.         | Tonelaje.      | Número.          | Caballos.     | Tonelaje.      | Número.      | Tonelaje.      |
| Menores de 50 toneladas.....          | 39.620          | 191.486        | 91               | "             | 2.254          | 39.711       | 193.740        |
| De 50 á 100 toneladas.....            | 698             | 48.415         | 45               | 1.557         | 3.527          | 743          | 51.942         |
| " 100 á 200 " .....                   | 494             | 71.414         | 63               | 3.109         | 8.608          | 557          | 80.022         |
| " 200 á 500 " .....                   | 420             | 126.762        | 80               | 6.489         | 28.391         | 500          | 155.153        |
| " 500 á 1.000 " .....                 | 58              | 34.727         | 99               | 11.814        | 69.506         | 157          | 104.233        |
| Mayores de 1.000 toneladas....        | 4               | 4.846          | 102              | 30.954        | 194.161        | 106          | 199.007        |
| <i>Total mayores de 50 toneladas.</i> | <i>1.674</i>    | <i>286.164</i> | <i>389</i>       | <i>53.923</i> | <i>304.193</i> | <i>2.063</i> | <i>590.357</i> |



La mayor parte de estos buques han sido construidos en el extranjero, especialmente los de vapor, importando una considerable suma que no bajará seguramente de 160 millones de pesetas.

En el *Apéndice núm. 1* podrá verse una relacion de los astilleros que hay en la actualidad en España, con los recursos de que disponen para las construcciones navales y las carenas, así como de los talleres mecánicos que existen en el litoral, y que cuentan con algunos recursos para la construcción ó reparacion de las máquinas de vapor marinas, además de las tres de que nos hemos ocupado en la *Tercera parte*. Tienen estos en general, como podrá verse, escasísima importancia, pues son muy contados los que cuentan con elementos y práctica suficientes para la construcción de máquinas de vapor, aún de pequeñas dimensiones.

En cuanto á los astilleros debemos hacer mencion especial de los dos establecidos en los últimos años para la construcción de buques de hierro y de acero, el uno en Santander y en Ferrol el otro. El establecimiento de Santander de D. Eduardo L. Dóriga, segun manifiesta su propietario, ha construido ya dos vapores de hierro de 60 toneladas y uno de 40, varias calderas marinas y terrestres, seis máquinas fijas; ha ejecutado además otras obras que en el lugar correspondiente se detallan, y cuenta con elementos para poder construir buques de hierro ó acero de 300 toneladas. La situacion de este astillero cerca de los puntos en que se producirán en breve en gran escala los materiales necesarios para las construcciones, no puede ser más favorable.

El de los Sres. Otero, Gil y Compañía, de Ferrol, hace presente que en cuatro meses ha construido un remolcador de 18 metros de eslora; que dispone de medios para poder construir buques de 70 metros; que en un breve plazo pudiera ponerse en condiciones de construirlos de los mayores portes, y que tiene tambien en proyecto la construcción de un dique de 115 metros de eslora.

El buen emplazamiento de este astillero y la direccion inteligente con que cuenta, hacen esperar que llegará á ser con el tiempo un establecimiento naval importante.



En los talleres de los Sres. Cifuentes, Diaz y Compañía, de Gijon, aunque algo distantes de la orilla, se ha construido un vaporcito de hierro para la pesca, de 40 toneladas, el cual está prestando muy buenos servicios en las rias de Galicia. Las máquinas han sido hechas tambien en dichos talleres, y los materiales empleados en la construccion de éstas, así como en la del casco, son de fabricacion nacional.

Los Sres. Haynes, de Puntales (Cádiz), construyeron en el año 1883 el vapor de hierro *Reina Cristina*, de 96 toneladas.

Y por fin, en el antiguo astillero de Aguinaga, próximo á San Sebastian, se ha botado tambien al agua un vapor de madera que monta máquinas construidas en los acreditados talleres de Laffosse, de Lasarte.

Estos son los únicos buques de vapor, que sepamos, contruidos en el litoral de la Península en los últimos años, y de ellos solo los dos vapores de pesca ya mencionados, botados el uno en Gijon y el otro en Aguinaga; montan máquinas de fabricacion nacional; para los demás han sido importadas del extranjero, así como tambien los materiales empleados en la construccion de los cascos que, como es sabido, disfrutan de franquicia de derechos arancelarios; pero es de esperar que en breve podrán emplearse en esta clase de obras aceros de fabricacion nacional, tanto en las construcciones que se lleven á cabo para la Marina mercante, como en cualquier otra que pudiera encomendar la Marina militar á estos ó á otros establecimientos análogos que se crearen en el país.

Por lo que respecta á las máquinas de vapor marinas, la Administracion, de acuerdo con la Junta de reorganizacion, ha dispuesto que en los contratos que se celebren en adelante con la industria particular del país para la construccion de máquinas y calderas de vapor marinas, debe consignarse la obligacion del empleo de materiales de fabricacion nacional para todos aquellos usos á que se apliquen en los arsenales en la construccion del aparato motor y generador, y el que suscribe es de parecer que debiera hacerse extensiva esta resolucion para los buques y toda clase de obras que con-



trate la Marina en lo sucesivo con la industria privada.

No consideramos difícil que algunos de estos establecimientos navales prosperen, si son dirigidos convenientemente, y si la industria siderúrgica se coloca en la Península en las condiciones que es lógico suponer, después del importante impulso que se le ha dado ya.

Los astilleros para la construcción de los buques de vela, de madera, llegaron en un tiempo á tener alguna importancia en España, pues en el período de veinticinco años citado, comprendido entre 1855 y 1879, el 42 por 100 del tonelaje de dichos buques de vela se construyó en el país, pero ante la superioridad de los buques de hierro tuvieron aquéllos que sucumbir, pues dado el atraso de nuestra metalurgia y de nuestras industrias mecánicas, en general, no era posible que los astilleros de nuestro país hicieran la evolución necesaria para reemplazar las construcciones de madera con las de hierro, y ménos para el establecimiento de la construcción de los buques de vapor.

Hace medio siglo ya que se construían en otros países buques de hierro, y hasta hace cuatro ó cinco años no se han elaborado en España los materiales necesarios para este objeto.

Otra razón ha habido también, y muy importante, para que estas construcciones no se aclimatasen en España; ha sido ésta el haber perdido gran parte de su importancia años atrás la navegación á la vela y adquirido notable desarrollo en otros países, especialmente en la Gran Bretaña. la construcción de buques de vapor, y hemos visto ya (página 267) las dificultades con que tienen que luchar en nuestro país los constructores de máquinas de vapor marinas para que sus industrias prosperen. Pero debemos consignar que los buques de vela no pertenecen al pasado, como es la creencia general, antes al contrario, parece notarse en estos años una reacción en su favor, y esperamos que todavía han de construirse en nuestros astilleros algunos veleeros de acero.

No obstante los progresos realizados en los últimos años en las máquinas de vapor marinas, encaminados principal-



mente á conseguir la mayor economía de combustible, y que éste alcanza un precio muy bajo en los puertos del Reino-Unido, es un hecho digno de mencionarse el progresivo aumento de la construcción de buques de vela en aquel país durante el último quinquenio. De todos los buques construidos y registrados en la Gran Bretaña en el año 1880, el tonelaje de los de vela solo alcanzó al 14 por 100, y esta proporción se ha elevado al 33 por 100 en 1884. Sorprende á primera vista este resultado, tanto más, cuanto que el trabajo realizado por un buque de vapor es el triple, según se ha dicho ya, del de otro de vela de igual tonelaje, y solo puede explicarse por la circunstancia de que con buques de vapor, á los fletes ruinosos del día no hay defensa posible para los armadores, y ante la necesidad imprescindible de disminuir los gastos, es de secundaria importancia el tiempo empleado en la navegación. Y si en países eminentemente industriales y donde el combustible se paga tan barato como en la Gran Bretaña, tiene razón de ser la construcción de los buques de vela, mucho más debe tenerla en el nuestro.

Con el material de ferro-carriles y el de obras públicas en general, ha sucedido lo que con los buques de vapor, que se han importado, puede decirse que en totalidad, del extranjero.

El costo de adquisición del material móvil con que hoy cuentan las veintidos compañías de ferro-carriles de España, se calcula en 200 millones de pesetas.

Constituyen este material 1.300 locomotoras, 4.000 coches de viajeros y 25.000 furgones y wagones de mercancías, y todo él ha sido construido fuera de nuestro país. Muy laudables son los esfuerzos hechos recientemente por dos fábricas importantísimas, una de Barcelona y otra de Valencia, para construir locomotoras, ya que no de las normales de vía ancha, siquiera para ferro-carriles económicos ó tranvías de vapor, y si bien las fábricas mencionada han demostrado su competencia para producir estas máquinas, tanto la industria valenciana, en cuya provincia no existe producción alguna de minerales ni metales, como la cata-



lana (segun se verá más adelante para esta última), están basadas en el dia en la importacion del combustible y primeras materias del extranjero, como puede comprobarse consultando la *Estadística del comercio exterior de España*; y en estas condiciones no es fácil que pueda alcanzar gran desarrollo la construccion del material móvil para ferrocarriles, ni la de las máquinas de vapor marinas, ni otras industrias semejantes.

Hace veinte años apenas tenía importancia en España la explotacion de los minerales de hierro ni la de los de cobre, pues ni de una ni de otra mena se producian más que unas 200.000 toneladas.

La produccion de los de plomo ha permanecido casi estacionaria desde hace veinte ó veintidos años, la de las galenas argentíferas ha pasado por varias vicisitudes, alcanzando su máxima produccion en 1876; y respecto á los minerales de zinc, en 1860 llegó la produccion á 110.000 toneladas, y desde el 68 al 76 pasó siempre de 100.000, excepcion hecha del año 72.

Si tomamos para punto de partida el año 1876, observaremos que por lo que toca á los minerales, la produccion de los de plomo ha permanecido estacionaria, y que si bien ha disminuido casi en una tercera parte la de las galenas argentíferas y reduciéndose casi á la mitad la de los de zinc, en cambio la de los minerales de hierro ha quintuplicado y la de los de cobre ha duplicado.

En el ramo de beneficio la produccion del plomo ha disminuido en algo más de la cuarta parte, y la del plomo argentífero se ha reducido á la mitad; la del hierro colado, en cambio, ha triplicado, la del dulce ha llegado á ser casi el doble; la del cobre es dos y media veces la del año 76, y la del zinc metálico ha casi duplicado.

Pero, desgraciadamente para nuestro país, que por tantos años ha permanecido ageno al movimiento industrial sin sacar partido de la gran riqueza del subsuelo, y que además tan castigado y quebrantado ha sido por nuestras discordias civiles, cuando en dias más bonancibles ha emprendido el desarrollo en gran escala de las industrias mi-



nera y metalúrgica, se ha encontrado con la lamentable coincidencia de un exceso de producción tan considerable en el extranjero, que ha dado origen á una gran depreciación en los minerales y primeras materias, y á una crisis general cuyas consecuencias no es fácil prever. De todas suertes, pueden considerarse perdidos para el país los grandes beneficios que en el cuarto de siglo anterior pudieran haber realizado estas industrias, principalmente la siderúrgica, de haberse lanzado resueltamente en tiempo oportuno en las vías del progreso. ¡Cuán distinto fuera en la Península el estado de esta industria, base fundamental de las construcciones y de las máquinas, si hace veinticinco ó treinta años se hubieran establecido, tanto en el Norte como en el Sur de España, las dos grandes fábricas de acero, cuya instalación se proyectó en aquella época y estuvo á punto de realizarse!

Los hierros, así como los demás metales, han experimentado bajas de mucha consideración en los últimos años. El precio medio de la cotización de lingote escocés en Glasgow en 1876 fué de 85  $\frac{1}{2}$  chelines por tonelada, y el del año 83 solo de 46  $\frac{3}{4}$ , habiendo sufrido posteriormente mayor reducción todavía, como hemos consignado en otro lugar, y si nos remontamos á 1873, la baja es todavía mayor, pues el promedio de este año fué de 117  $\frac{1}{4}$  chelines, si bien al siguiente descendió á 87  $\frac{1}{2}$ . Los hierros laminados han bajado en la misma proporción, y en cuanto á los aceros Siemens-Martin, que se vendían á 14 libras hace cinco años, su precio actual en el mercado es de 7, siendo aún más considerable la baja en los Bessemer.

El cobre *best selected*, que se pagaba en Londres el año 1876 de 87 á 88 libras por tonelada, se cotiza en el día de 59 á 60; á las barras de Chile que se vendían de 86 á 87, hoy solo puede dárseles salida de 53  $\frac{3}{4}$  á 54  $\frac{3}{4}$ ; el precio del zinc extranjero que oscilaba el año 76 entre 25 y 26 libras, hoy no vale más que de 14  $\frac{1}{2}$  á 15; las planchas del mismo metal, cuyo precio variaba entre 31 y 32 libras, solo se pagan en la actualidad á 18  $\frac{1}{2}$ ; el plomo inglés ha bajado de 22  $\frac{3}{4}$  hasta 11; las planchas de este metal de 23  $\frac{1}{2}$  á



11 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>, y el plomo español, que se cotizaba en el mencionado año 76 á 21 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> libras, hoy se vende solo de 10 <sup>5</sup>/<sub>8</sub> á 10 <sup>3</sup>/<sub>4</sub>. Pero no obstante esta depreciacion tan considerable de los metales que constituyen los elementos más importantes de las construcciones y de las máquinas, la industria minera y la metalúrgica no decaen en nuestro país, sino que por el contrario muestran tener gran vitalidad; buena prueba es de ello el aumento de produccion de los minerales de hierro y cobre así como de su beneficio, el establecimiento de las grandes fábricas de nueva planta y el desarrollo importante de otras, tanto en Vizcaya como en Astúrias, así como el de algunos talleres mecánicos en otros puntos de la Península.

Donde se nota un progreso más acentuado en algunos de éstos, especialmente en los de construccion de máquinas, es en Barcelona; pero de lamentar es que en las provincias catalanas, cuya laboriosidad y espíritu eminentemente industrial son bien notorios, sea casi nula la riqueza minero-metalúrgica, y que la industria allí existente tenga que estar basada en el combustible y primeras materias importados del extranjero con crecidos fletes, si bien debe notarse que en lo que se relaciona con las construcciones y armamentos navales, disfruta de franquicia de derechos arancelarios.

Donde hay únicamente alguna produccion, ya que no de minerales, siquiera de carbon de piedra, aunque de poca importancia, es en la provincia de Gerona, en la que está en explotacion la mina que en el coto *Constancia* de Surroca y Ogassa posee la «Sociedad Ferrocarril y minas de San Juan de las Abadesas.» La explotacion es, sin embargo, insignificante, si bien ha ido en aumento en los últimos años.

La produccion de dicha provincia de Gerona,

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| en el año 1880, fué de..... | 7.125 toneladas. |
| en id. 1881.....            | 24.698 —         |
| en id. 1882.....            | 36.174 —         |
| en id. 1883.....            | 46.528 —         |

El 83 no hubo produccion alguna de hulla en las demás provincias catalanas, que en los años anteriores explotaron pequeñas cantidades de este combustible.



En dicho año 83 se extrajeron además 5.542 toneladas de lignito en la provincia de Barcelona, y 4.380 en la de Lérida. La importacion de carbon mineral extranjero en el puerto de Barcelona en este año fué de 303.448 toneladas.

La produccion de minerales de hierro puede decirse que es nula en el principado catalan. Algun año se han arrancado hasta 1.000 toneladas de esta mena en la provincia de Barcelona, pero en la actualidad no se explota ninguna mina de hierro en el Principado.

La produccion de las de plomo en las provincias catalanas ha llegado algun año como máximo á 80 toneladas, la del zinc á 55 y la del cobre á 8 ó 10, pero ni el 81 ni el 82 se ha extraído una sola tonelada de minerales de zinc y cobre.

Vemos pues que la riqueza minero-metalúrgica de esta region de la Península no tiene importancia alguna, quedando reducida á la pequeña produccion de hulla de la compañía citada, que no es más que una fraccion insignificante del consumo de combustibles minerales de la industria catalana.

Los industriales catalanes se han visto precisados hasta el dia á importar del extranjero los materiales para sus talleres de construccion de máquinas, obras de hierro, etcétera, pero no dudamos que aunque los puntos de produccion están muy apartados del Principado, irán empleando en adelante, cada vez en mayor escala, los productos del país. En Bilbao se produce ya lingote de muy buena calidad á precios razonables, los cuales segun llevamos dicho en el lugar correspondiente, creemos que todavía han de bajar.

Los trasportes terrestres para tan largas distancias no son aceptables, pues aun á la tarifa vigente de 0'04 de peseta por tonelada y kilómetro sale el flete de Bilbao á Barcelona á cerca de 25 pesetas, y añadiendo los gastos que son consiguientes, resulta en las fábricas catalanas ó valencianas con un recargo de 50 por 100, pero con el aumento de las líneas de navegacion y la competencia que se ha establecido, hoy están los fletes de Bilbao á los puertos más distantes del Mediterráneo á 15 pesetas; es de esperar que á dichos industriales les traiga cuenta el consumir lin-



gote vizcaino, así como suponemos que en breve consumirán los aceros laminados de la misma procedencia ó de Asturias, y lo propio decimos de los demás metales y efectos que se producen tambien en el país en otros puntos de que se ha hecho ya mencion.

---

### MATERIALES Y EFECTOS DE CONSUMO EN LOS ARSENALES DEL ESTADO

---

Hemos dejado consignado anteriormente, que hasta principios de este siglo el país se bastaba á sí propio para llevar á cabo todas las construcciones y armamentos navales; de desear sería que en la actualidad pudiese del propio modo producir su material naval sin recurrir á la industria extranjera, y la Administracion debe propender á llenar esta aspiracion legítima del país, aunque no se nos ocultan ciertamente las dificultades que á ello se oponen.

El número de materiales y efectos á que se lleva cuenta en la actualidad en nuestros arsenales es muy considerable, sin embargo de no estar detallados con toda la extension debida y de carecerse en el *catálogo oficial* de algunos que la industria moderna ha introducido en el material de la Marina de guerra, tanto en lo que se refiere á las construcciones navales y al aparato motor y generador, como en lo concerniente á la artillería y á sus cargas y montajes; en cuanto al material de defensas submarinas, tampoco están allí comprendidas las minas ó torpedos, propiamente dichos, ni los aparatos eléctricos de estacion, ni los de fondeo, ni las nuevas sustancias explosivas con que se cargan, haciéndose tambien caso omiso de los siluros ó torpedos locomóviles automáticos, que son ya reglamentarios, con la multitud de accesorios que comprenden.

No obstante lo expuesto, el catálogo oficial de los pertrechos y demás efectos que constituyen el material de la



Marina clasificados en ocho grupos y reunidos en cada uno de ellos el número mayor posible de objetos más similares, por su naturaleza ó por su empleo, comprende los siguientes:

|   |              |
|---|--------------|
| <i>Primero.</i> —Maderas en bruto y objetos elaborados de madera, que no correspondan á otro grupo especial.....  | 833          |
| <i>Segundo.</i> —Metales en lingotes y objetos elaborados de metal, que no correspondan á otro grupo especial.... | 2.234        |
| <i>Tercero.</i> —Jarcias, lonas, tegidos de todas clases y vestuarios completos.....                              | 1.110        |
| <i>Cuarto.</i> —Materiales de construcciones civiles, carbones, betunes, pinturas y productos químicos.           | 237          |
| <i>Quinto.</i> —Arboladura, anclas, cadenas, motonería y clavazon.....  | 1.181        |
| <i>Sexto.</i> —Maquinaria de buques y talleres, herramientas de todas clases, bombas y efectos de bitácora.....   | 1.267        |
| <i>Sétimo.</i> —Artillería, armas y municiones de todas clases.....   | 1.520        |
| <i>Octavo.</i> —Efectos diversos que no tienen clasificación determinada en los anteriores grupos.....            | 864          |
| <i>Total de materiales y efectos.....</i>   | <u>9.246</u> |

A la Sección segunda de la extinguida Junta de reorganización sometimos nuestros trabajos relativos á los recursos con que cuenta la industria nacional en lo que se refiere á la *fabricación de hierros y aceros, á la del cobre y sus aleaciones, á la del plomo, á la del zinc y á las máquinas de vapor marinas*, los cuales ha considerado dicha sección que debían ser el objeto preferente de su estudio, y antes de terminar la tarea que nos hemos impuesto, vamos á exponer á grandes rasgos algunas consideraciones sobre los materiales y efectos de consumo en los arsenales que comprenden los ocho grupos de que se ha hecho mención del *Catálogo general de pertrechos y demás efectos que constituyen el material*



*de la Marina*, y que en totalidad contiene como se lleva dicho 9.246 artículos.

Tenemos la opinion de que el Estado, sin desatender los altos intereses que le están confiados, debe ser lo ménos industrial posible, y que todos aquellos materiales y efectos que puedan producir las fábricas nacionales, apropiados á las necesidades de la Marina de guerra, y sin quebranto para la Hacienda, deben hallar cabida en los arsenales; pero al propio tiempo que nos complacemos en reconocer que la industria se encuentra en el dia en España en un período de notable desarrollo, somos tambien de parecer que el general atraso de la misma relativamente á la de otros países, obligará á llevar á cabo en los talleres de los arsenales algunos trabajos que debieran encomendarse á la industria privada, y lo que es más sensible todavía, á recurrir á la más adelantada del extranjero, si los buques de gran porte que se construyan en España para nuestra Armada, especialmente los de combate, han de reunir las condiciones de sus similares de otras naciones. Pero creemos que la Administracion debe procurar utilizar, por todos los medios racionales posibles y con decidida voluntad, los recursos con que cuenta la industria del país para las construcciones y armamentos navales, contribuyendo de este modo al desarrollo de ésta y á que llegue un dia en que la Marina de guerra, como aconteció en épocas anteriores, pueda apoyarse en la sólida base de la produccion nacional.

Hechas estas consideraciones generales, y antes de dar por ultimado este ya largo trabajo, pasaremos una rápida ojeada á los ocho grupos mencionados que comprenden los materiales y efectos de referencia, haciendo sobre los mismos algunas ligeras indicaciones.

#### GRUPO PRIMERO.

Las maderas, que fueron en otro tiempo la base fundamental de las construcciones navales, han perdido toda su importancia. Las grandes piezas de roble para quillas, rodas, codastes, ligazones y madres de timon que daban en



parte los montes del país, las tosas de no comunes dimensiones de dicha madera ó de pino para baos, durmientes y trancaniles, así como la tablazon para cubiertas y forros, de pino también, que para las construcciones modernas se importaba de Suecia, Noruega, Rusia y la América del Norte, las magníficas perchas para la arboladura, algunas hasta de un metro de diámetro, las cuales, después de agotados los bosques principales del Norte de Europa, recibíamos de los Estados-Unidos y de la Nueva Zelanda, nada de esto tiene hoy aplicación en los arsenales para la construcción de los buques de gran porte. El hierro primero, y los aceros dulces después, han excluido casi por completo la madera para estos usos, requiriéndose para los de combate solo la teca que forma el almohadillado del blindaje y empleándose en los de poco porte únicamente el pino para tablazon de cubiertas, obras interiores y algunas piezas de arboladura.

La madera de esta clase consumida en los arsenales en los tiempos modernos ha sido generalmente importada del extranjero, pero también se ha empleado en ocasiones con buen éxito, alguna del país, como el pino salgareño de los montes de Segura, si bien la tala inconsiderada y abandono de nuestra riqueza forestal por una parte, y por otra la falta de comunicaciones, ha impedido que se utilice en la escala que en tiempos no remotos se verificaba en nuestros arsenales.

España es muy deficiente en la producción de maderas para toda clase de construcciones, teniendo que importar grandes cantidades de tablas, tablones, vigas, viguetas y algunas perchas para arboladura, estas últimas en su mayor parte para el consumo de los arsenales. La importación de dichos materiales, destinados principalmente á construcciones civiles, fué en el año 1883 de 516.969 metros cúbicos, siendo su costo 28.422.784 pesetas; la exportación fué por valor de 1.347.627, dando por lo tanto un resultado de 27.075.627 pesetas en favor de la importación. Estas maderas proceden de Suecia, 142.763 metros cúbicos; de Rusia, 138.460 de Francia, 67.351 de Noruega, 63.277 de los Estados-Unidos 39.677 de Portugal, 24.143, etc.



De todas suertes, siendo tan limitada la construcción de buques de madera, que bien puede decirse ha sido en absoluto reemplazada por los de hierro, y empleándose aún en los de construcción mixta el hierro ó el acero en las cuadernas, puede considerarse el roble proscrito en las construcciones de los buques modernos, y habiéndose además limitado mucho el empleo de los demás materiales de este grupo, está fuera de duda que ha perdido su importancia la mayor ó menor entidad de la producción de los montes del país, por lo que á la construcción naval se refiere, siendo también de lamentar que las condiciones en que pueden proporcionarse las preciadas maderas de nuestras provincias de Ultramar, impida emplearlas en las construcciones y armamentos navales.

#### GRUPO SEGUNDO.

El grupo segundo, que comprende los metales y objetos elaborados de metal, tiene un interés de primer orden, y ha considerado la Sección 2.<sup>a</sup> que debía consagrarle muy preferentemente su atención, investigando los recursos con que cuenta la industria siderúrgica del país, así como la del cobre y sus aleaciones, la del plomo y la del zinc, y en los trabajos ya presentados por dicha Sección, se han indicado los medios conducentes en su entender al mayor desarrollo del empleo en la industria oficial de los productos del país, pero comprende además este grupo los objetos de cerrajería, una multitud de efectos de los metales dichos y de distintas aleaciones de los mismos, así como otros, cubiertos con un baño de plata, zinc, estaño, etc., que debe procurarse también sean de producción nacional.

#### GRUPO TERCERO.

Con las jarcias de cáñamo ha sucedido lo propio que con las maderas, que han perdido gran parte de su importancia para los armamentos modernos.

El cáñamo se produce en España como es sabido en varias provincias, y en mayor cantidad en las de Cataluña,



Granada y Valencia. En Cataluña, principalmente en la provincia de Lérida y los llanos de Barcelona, siendo muy apreciados por su excelente calidad los de Cornellá, San Juan de Espí y Hospitalet, que se destinan á la fabricacion de telas, el de Valles se emplea en la cordelería y jarcia, el de Lérida, aunque se produce en mayor cantidad, es de clase inferior.

El cáñamo de Valencia es el mejor y más abundante de nuestro país y se le emplea en la fabricacion de telas finas, el de Castellon de la Plana, si bien no es tan superior, es de buena clase tambien y con él se elaboran jarcia y cuerdas. Los de Granada y Múrcia son muy celebrados por su calidad. En Aragon, Navarra y otras provincias de España se produce tambien cáñamo, aunque en corta cantidad, y se le emplea en la fabricacion de cuerdas y objetos groseros de consumo local.

La mayor parte de las jarcias de cáñamo y de las lonas que ha usado la Marina de guerra en los últimos años, han sido suministradas por la fábrica de Cartagena, cuyos productos han alcanzado merecida fama, y es la única que conserva el Estado de las que existían en los arsenales.

Los cáñamos que se emplean en la elaboracion de estas jarcias son generalmente las que produce la vega de Granada, que tienen mucha consistencia, un hermoso color, y son de excelente calidad.

Pero hace ya medio siglo que en los Estados-Unidos y en Inglaterra empezó á usarse en las minas primero, y en la Marina despues, la jarcia de alambre de hierro, y por los años 55 al 60 las tres cuartas partes de los buques mercantes que se aparejaban en el Reino-Unido empleaban esta clase de cabos para las jarcias firmes, y su uso se generalizó despues en la Marina de guerra. En su menor peso, volúmen y costo, y en su mayor duracion, se halló que tenía decidida ventaja respecto á la de cáñamo. Pero en los armamentos modernos van empleándose mucho tambien las jarcias muertas de acero que presentan mayores ventajas, y ya la corbeta *Castilla* las lleva de esta clase.

En España es casi desconocida la industria de los cables



metálicos: debemos no obstante hacer notar que tanto en Olaveaga, cerca de Bilbao, como en Pasajes, provincia de Guipúzcoa, se hace alguna jarcia de alambre de hierro con la primera materia, bien galvanizada ó sin galvanizar, importada generalmente de Inglaterra y á veces de Bélgica y Alemania; pero aunque hoy la demanda es de poca importancia en el comercio, produciéndose ya el alambre de hierro de buenas condiciones en el país, y esperando que en breve se fabricará el de acero, es de creer que no faltarán en España industriales que se dediquen á colchar el alambre de produccion nacional, operacion muy sencilla y que requiere poco capital. La fábrica de Moreda y Gijon tiene en estudio, como hemos dicho en otro lugar, el establecimiento de un taller para la elaboracion de jarcias metálicas con alambre de hierro de su produccion, y tambien se proyecta el establecimiento de otro en la Coruña.

El envigotado de los buques modernos es generalmente en Inglaterra de fundicion maleable, habiéndose empleado en algunos de los nuestros vigotería de los acreditados fabricantes de dicha nacion, Sres. Brown, Lenox y Compañía. En España hay fábricas donde se producen objetos de fundicion maleable, si bien de pequeñas dimensiones, de excelente calidad, como hemos tenido ocasion de hacerlo notar al ocuparnos de las fábricas de cerrajería de Guipúzcoa; tambien se produce de excelente calidad en las fábricas de Eibar de la misma provincia para las piezas de las armas de fuego.

En la actualidad existe otro metal que sus inventores llaman *mitis*, el cual se obtiene en algunas fábricas de Suecia y cuya tenacidad y ductilidad son notables, pero así como en el hierro maleable la base de la fabricacion es el hierro fundido, que se somete despues á una decarburacion, el *mitis* se obtiene fundiendo en crisoles á altas temperaturas el hierro dulce de retal.

Pero aunque hay la posibilidad de hacerlo, la falta de demanda de estos artículos, como de tantos otros que entran en los armamentos navales, será un obstáculo para que se implante esta industria especial y relativamente de poca im-



portancia, mientras no tome algun incremento la construccion de buques en España.

En cuanto á los cables flexibles de acero, son tantas las ventajas que presentan respecto á los de cáñamo, que su uso se ha ido generalizando rápidamente. Tienen una gran flexibilidad, se adujan con la mayor facilidad en su carretel, se guarne perfectamente con ellos un aparejo, manipulándose fácilmente con el mismo, y á igualdad de resistencia, su peso es la tercera parte del de cáñamo y su precio la mitad, el volúmen es mucho menor, y en cuanto á duracion, es considerablemente mayor la de los cables de acero.

Respecto á la jarcia de cáñamo de consumo en nuestros arsenales, se ha apelado algunas veces á la industria privada, no siempre con resultados satisfactorios, dejando algo que desear comparativamente á la elaborada en Cartagena. Varias fábricas hay en el país dedicadas á este ramo de la industria, especialmente *La Cordelera española* y *La Industria mallorquina*, de Palma, ambas con motor de vapor, la primera de las cuales cuenta con maquinaria moderna de los Estados Unidos, y emplea como primera materia no solo el cáñamo, sino el yute y el abacá. Otra existe de ménos importancia en la misma localidad, cuatro en Barcelona, una en Almería y dos en Bilbao.

El cáñamo producido en España no basta á alimentar la industria del país. En 1883 se importaron 4.499 toneladas, tanto en rama como rastrillado, con un valor de 4.273.978 pesetas, Francia nos envió 1.980 toneladas, Italia 1.529, Turquía 472, y menores cantidades Alemania, Inglaterra, Holanda, etc. De hilaza de cáñamo ó lino se introdujeron 4.643 toneladas, que importaron la respetable suma de 20.870.439 pesetas, de las que 2.832 corresponden á Inglaterra, 848 á Francia, 514 á Bélgica, 448 á Alemania, etc., aún cuando todas estas hilazas bien puede asegurarse habrán tenido escasisima aplicacion á efectos navales.

De jarcia y cordelería la exportacion supera á la importacion, siendo la primera de 598 toneladas, con un valor de 986.278 pesetas, y la segunda 365 toneladas, y 365.022 pesetas, respectivamente, y lo propio sucedió con los tejidos



llanos de cáñamo ó lino, de que se exportaron 147 toneladas, con un costo de 662.360 pesetas, siendo la importacion de solo una tonelada.

De yute, abacá, pita y otras materias textiles, se importaron en dicho año 5.226 toneladas, cuyo valor fué de 2.351.759 pesetas, y la hilaza de dichas fibras que se introdujo fué de 4.750 toneladas, siendo su costo 3.555.308.

La importacion de las primeras materias mencionadas prueba á las claras que hay industria de esta clase en España.

Por lo que respecta á las jarcias que necesita la Marina militar, hay seguramente elementos bastantes en el país para producirlas de excelente calidad; pero en vista de los resultados poco satisfactorios alcanzados en ocasiones con los que se han adquirido por subasta, considerariamos acertado que se recurriera nuevamente á la industria del país en demanda de las jarcias que sean necesarias para los buques de guerra, pero conservando los elementos de fabricacion con que cuenta la Marina en el arsenal de Cartagena, mientras la industria privada no las suministre de las condiciones requeridas.

Respecto á las lonas y vitres, la Marina de guerra se abastece generalmente de las que se fabrican en el obrador de tejidos del mencionado arsenal, en cuya elaboracion se emplean los mejores cáñamos de las vegas de Orihuela, Murcia y Granada, pero produciéndolos tambien de buena calidad la industria privada, cuyos productos se han experimentado con satisfactorios resultados en el velámen de algunos de nuestros buques, somos de opinion que debe irse confiando paulatinamente su suministro á la industria particular, cerrando en un breve plazo el obrador de tejidos de Cartagena. Tambien somos de parecer que así como á los arsenales debiera prevenirse á los buques de guerra, que los efectos de armamento de esta clase que adquieran por cuenta de los fondos económicos deben ser producto de la industria del país.

Todos los demás artículos que comprende este grupo, así como los vestuarios, deben ser igualmente de manufactura española.



GRUPO CUARTO.

Los materiales empleados en las construcciones civiles de la Marina son de produccion nacional, excepcion hecha de los ladrillos refractorios, que se emplean principalmente en las bóvedas de los hornos de reverbero y en el revestimiento interior de los cubilotes y chimeneas, pues los que se fabrican en el país no dan resultados completamente satisfactorios expuestos á la accion directa del fuego; mucho ha mejorado sin embargo su calidad, especialmente en Vizcaya y Barcelona, donde los producen para la venta, pero las grandes fábricas del país que necesitan esta clase de material se ven generalmente obligadas á elaborarlo para sus propias necesidades, empleándolo en parte en las obras de reparacion y entretenimiento de sus hornos. Por lo que respecta á los carbones, bien conocidos son los esfuerzos que desde tiempo atrás hace la Administracion para que la Marina de guerra consuma solo los del país, y el contrato reciente celebrado con los mineros asturianos para el suministro de 17.000 toneladas, con destino á los arsenales y á los buques que naveguen en aguas de la Península, es prueba patente de ello. En las cuencas de Astúrias se encuentran como es sabido combustibles de buena calidad apropiados á las diversas aplicaciones de la Marina de guerra, y no dudamos que los mineros de aquella comarca sabrán corresponder debidamente á los desvelos de la Administracion en favor de su industria y que contribuirán con el fiel cumplimiento de sus contratos á cerrar la puerta á los carbones extranjeros para el consumo oficial.

De sentir es que los que se explotan en Espiel y Belmez (provincia de Córdoba), similares á los ingleses llamados Cardiff y Newcastle, probados tambien con resultados muy satisfactorios en nuestros arsenales, no pueda utilizarlos la Marina, á causa de lo elevadas que son las tarifas de ferrocarriles que impiden el que puedan trasportarse á los puertos de Málaga, Cádiz ó Sevilla, (1) y en cuanto á los de esta úl-

---

(1) Durante la impresion de esta Memoria se han contratado car-



tima provincia consumidos en la Carraca, la experiencia de los últimos años ha probado que su clase deja mucho que desear, especialmente para los hornos de reverbero.

Respecto á los betunes, pinturas y productos químicos usados en los arsenales, no son en general de produccion nacional y debe procurarse que lo sean por completo; exceptuándose los que no dé la industria del país y aquellos que constituyen un privilegio de invencion de utilidad reconocida, cuya condicion debiera expresarse en los contratos que se celebren para el suministro de materiales, así como para el pintado de buques y edificios de los departamentos, haciéndose igual prevencion á los Comandantes de los buques para los efectos que adquirieran por cuenta de los fondos económicos.

#### GRUPO QUINTO.

Las partes de más importancia de la arboladura en los buques de gran porte modernos se hacen de hierro ó de acero, quedando por lo tanto excluidas las perchas de excepcionales dimensiones, que hasta fecha reciente se han empleado en nuestros arsenales para palos machos, vergas, masteleros, etc.

La motonería que no produce la industria privada del país de las condiciones que requiere la Marina de guerra, debe seguir suministrándola el arsenal de Ferrol, salvo la que convenga adquirir en el extranjero apropiada á las necesidades modernas, que por fortuna son muy limitadas.

Las anclas y cadenas cuya fabricacion alcanzó el siglo pasado un alto grado de perfeccionamiento en Guipúzcoa, desapareció por completo, como lo hemos hecho notar al ocuparnos de los recursos de la industria del país para la fabricacion de hierros y aceros; pero si bien es cierto que con la poca demanda que hay y seguirá, habiendo mientras no se aclimaten las construcciones navales en el país, no

---

bones de Espiel y Belmez, á causa de haber adquirido algunas minas una de las compañías de ferro-carriles.



puede haber aliciente para establecer esta industria en España; también lo es que, con los elementos que se van acumulando en las grandes fábricas de hierro de España, habrá medios para que en casos de necesidad, en que no pudiesen importarse del extranjero, se forjen en el país las anclas, anclotes y rezones que pueda necesitar la Marina de guerra.

Toda la clavazon debe suministrarla la industria privada, como por regla general se viene practicando.

#### GRUPO SEXTO.

En este importantísimo grupo, el más vasto de todos los que constituyen el material naval, se hallan comprendidas las máquinas de vapor marinas y las calderas, de que por separado nos hemos ocupado; pero además del aparato motor y generador, llevan los buques de combate modernos gran número de máquinas especiales, hidráulicas y de vapor, inherentes algunas de ellas á la naturaleza de los armamentos de la época, y destinadas otras á llenar muchos de los fines á los que años atrás se aplicaba la fuerza manual, y con tal profusion se aplican en las construcciones modernas, que hay buque blindado en que no baja de cuarenta el número de estos aparatos, muchos de los cuales constituyen un privilegio de invencion y una fabricacion especial.

El movimiento de las pesadas torres de los acorazados, el manejo de las piezas de grueso calibre y el de sus proyectiles, la faena de levar las anclas, el gobierno del timon, el movimiento de las grandes bombas centrífugas para la circulacion del agua en los condensadores de superficie, el de los ventiladores, el cambio de marcha de las máquinas y el aparato para virar en puerto el eje motor, el del ascensor de cenizas que en gran cantidad se producen en las calderas, el de los potentes medios de alimentacion de éstas y de achique del casco, el de las de contra-incendios, el de las que suministran el aire á los acumuladores del siluro Whitehead, el de las dinamo-eléctricas para la produccion de la luz, todo esto requiere el empleo de motores especiales, á los que se han aplicado los adelantos de la industria moderna, y hasta



las maniobras de izar y echar al agua las embarcaciones menores se practican por medio del vapor.

En un país eminentemente industrial como Inglaterra, por ejemplo, donde la division del trabajo se puede llevar y se lleva efectivamente al extremo, se encuentran fabricantes especiales como Rendel ó Armstrong, Forrester, Harfield, Brotherhood, Gwyne, Friedman, Willes, etc., con cuyo concurso es fácil acumular en breve tiempo esta gran variedad de elementos que entran en la constitucion de un gran buque moderno, y se comprende la gran dificultad, sino la imposibilidad de que en España, donde no existen las mencionadas especialidades, suceda lo propio.

Este es el inconveniente con que se tropieza en primer término en nuestro país para la construccion de los buques de mucho porte. Respecto á la forja de las grandes piezas de acero que necesitan los cascos de los buques, así como de la construccion de las máquinas de vapor marinas, nos hemos ocupado ya en las páginas 137 y 151 de la *Primera parte* para aquéllas, y en las 280 y 281 para las máquinas. Los arsenales tienen bastantes elementos para dichos trabajos de forja, pues cuentan con martillos de 10 toneladas, pero si la industria privada estuviese en condiciones de producir piezas forjadas importantes, fuera conveniente que suministrase, tanto las que en los establecimientos del Gobierno se necesitan, como las destinadas á las máquinas motoras que contrata la Marina con las factorías del país. No sería difícil que, si la industria siderúrgica prosperara en España, se estableciera en Vizcaya ó en Astúrias la forja de grandes piezas de acero, que pueden tener muchas aplicaciones, pero no sucede lo propio con las otras industrias citadas, que para alimentarse necesitan de un gran consumo, imposible mientras la construccion naval y ciertas otras industrias no tomen algun desarrollo en nuestro país, lo que no es probable por ahora.

Fuera de esto, para la construccion de los buques de gran porte en nuestros arsenales, lo mismo la de los acorazados que la de los cruceros de mayores dimensiones, no se presentan sérias dificultades, siempre que se cuente con



agua bastante para botarlos al agua. Una vez á flote, es conveniente que haya un dique donde puedan entrar, tanto para montar el propulsor, como para limpiar los fondos cuando fuese necesario, y bajo este punto de vista, el arsenal de Ferrol es el más apropiado para la construcción de los buques blindados de grandes dimensiones, pero los cruceros de acero de 4 á 5.000 toneladas de desplazamiento, que son, por lo comun, los mayores que hoy se hacen, pueden construirse en los otros arsenales del Estado.

Las máquinas motoras comunes para talleres debe suministrarlas la industria del país.

La fabricación de herramientas mecánicas es casi desconocida en España; las manuales de diversos oficios se van produciendo ya en el país, y debe procurarse introducirlas en los arsenales y en los buques, así como todos los efectos del cargo de bitácora, y la Administración debe recurrir también á la industria privada en demanda de toda clase de aparatos y enseres de este grupo, siempre que existan talleres en el país que hayan acreditado fabricarlos de las condiciones requeridas y á precios razonables.

#### GRUPO SÉTIMO.

Este grupo comprende los materiales y efectos pertenecientes en su mayor parte al ramo de artillería.

Poco tenemos que añadir á lo que dejamos consignado en la *Primera parte* por lo que afecta á los materiales, y en la *Tercera* por lo que se relaciona con la especialización de las industrias. La fabricación de cañones, muy elemental en otros tiempos, ha traído consigo la complicación y las dificultades que son inherentes á los progresos modernos de la ciencia y de la metalurgia. Fuimos en un tiempo (véase página 20) la nación que fabricaba más adelantada artillería, y en la actualidad nos vemos precisados en ésta, como en las demás industrias importantes, á ser tributarios del extranjero.

Existen en el país algunos elementos para la fabricación del material de guerra comprendido en este grupo, princi-



palmente en los establecimientos del Estado, tales como las fábricas de cañones de Trubia y de la Carraca, la de los de bronce de Sevilla, la Maestranza de artillería y pirotecnia de la misma localidad, la de proyectiles de Cartagena, los laboratorios de mistos y fábricas de pólvora de distintas localidades, la de fusiles de Oviedo y la de armas blancas de Toledo. Esto, no obstante, no contamos con medios para construir nuestra artillería.

La fábrica de Trubia, cuya situacion, dicho sea de paso, no es la más ventajosa para un establecimiento industrial de su clase, especialmente en el día, en que el material adoptado por todas las naciones para la construcción de los cañones es el acero de clase superior (para cuya fabricación no hay minerales apropiados en la region asturiana), no cuenta con elementos para la construcción de las piezas modernas, si bien parece que se trata en la actualidad de dotar á este establecimiento de todos los medios para ello, empezando por montar la fabricación del acero.

En el arsenal de la Carraca se han establecido en los últimos años talleres importantes para la construcción de la artillería Gonzalez Hontoria, cuyo sistema goza de gran crédito, tanto en España como fuera del país, pero bajo la base de que los tubos y los sunchos tienen que venir del extranjero, es decir, que son talleres de ajuste y montura y carecen de hornos, martillos, etc.; la dificultad está, pues, por lo que respecta á la Marina, en que la industria pueda producir en España tubos de condiciones iguales á los que suministra el conocido fabricante inglés Firth, sunchos como los que vienen de la fábrica alemana Gusstahl-Werk-Witten, y tubos, sunchos y manguitos como los del Creusot, en Francia, lo cual es difícil, pero no consideramos imposible; y respecto á este particular, nos referimos á lo que llevamos dicho sobre otras industrias análogas en la *Primera parte*.<sup>(1)</sup>

---

(1) Hallándose en prensa este trabajo, se ha anunciado en la *Gaceta* un concurso para la construcción en España de 85 cañanes Hontoria, de 7 á 20 centímetros y de 97 montajes. Es de creer que aunque no exige



Es de esperar una solución del problema referente á la construcción de la artillería en el país, pues el ramo de guerra solo tiene aún contados cañones de grueso calibre emplazados en las costas, y la Marina necesita crecido número, grandes y pequeños, para las construcciones navales en curso y en proyecto.

Las dificultades para la construcción de montajes ha aumentado en la misma proporción que la de las piezas, y lo propio decimos de los proyectiles de acero.

La pólvora parda ó de chocolate para las cargas de la artillería, es de esperar que se produzca pronto en el país (¹).

En cuanto á los torpedos fijos, los aparatos de estación, que son los que en su construcción presentan más dificultades, pueden hacerse con toda perfección en los acreditados talleres de Cádiz, de D. Pedro Torres, como se dirá en el *Apéndice núm. 1* al ocuparnos de este fabricante. Los cables eléctricos pudieran también fabricarse en el país, si hubiera empeño en ello; la ebonita de excelente calidad la produce el mencionado Sr. Torres, y los torpedos propiamente dichos, ó sea los vasos destinados á encerrar la carga, pueden construirse en cualquier taller de calderería de mediana importancia.

Respecto á las cargas explosivas, fuera muy conveniente que se fabricaran en el país, á cuyo fin sería de desear que continuasen los experimentos que, con resultados muy satisfactorios, empezaron á practicarse en la fábrica de los señores Errazquin, de Galdácano (Vizcaya), bajo la dirección del comandante de artillería de la Armada, profesor de la

---

que la primera materia se fabrica en el país, alguna fábrica nacional ó extranjera que aquí se establezca emprenda la fabricación de aceros apropiado, sobre todo si se tiene en cuenta que son varios los industriales que pretenden construir artillería.

(¹) Hallándose en prensa esta Memoria, la Marina ha contratado 130 toneladas con la «Sociedad de Santa Bárbara» de Lagones (Oviedo). Aún no hay tiempo de saber si dicha Sociedad puede cumplir su compromiso.



Escuela de torpedos de Cartagena, D. Luis Ripoll, con el objeto de hallar una sustancia explosiva equivalente al algodón-pólvora inglés ó gelatina explosiva alemana.

La construccion de los torpedos automóviles ó siluros presenta, como es sabido, grandes dificultades, pero la Administracion ha adquirido todo el material necesario para establecer en el arsenal de Cartagena dicha construccion por el sistema Shwartzkopff.

De armas blancas y de fuego hay recursos bastantes en el país para producir las que la Marina necesita.

Las hojas toledanas siguen gozando del altísimo concepto que alcanzaron en los tiempos antiguos, y son las usadas exclusivamente, tanto en el Ejército como en la Marina.

Respecto á las armas de fuego, de sentir es que el establecimiento del Gobierno, de Plasencia (Guipúzcoa), en cuya localidad ha existido esta industria, no solo en nuestros dias, sino desde tiempo atrás (véanse páginas 20 y 21), el cual fué necesario cerrar con motivo de la guerra carlista, no haya vuelto á abrirse.

La industria de Eibar, algo en decadencia en el dia, debido en gran parte, segun de público se dice, á tolerancias que hay en nuestras aduanas, mediante las cuales hay objetos elaborados que adeudan como primeras materias, es acreedora á que el Gobierno le tienda la mano. Existen en aquella localidad más de veinte talleres, algunos bien montados y que cuentan con operarios muy hábiles. Debemos hacer mencion entre ellos de los de los «Sres. Orbea, hermanos,» cuyos revolvers Smith y tercerolas Winchester nada dejan que desear. Tambien nombraremos los de los «Señores Larrañaga, Garate y Compañía,» que hemos visitado recientemente, así como los anteriores, y que gozan igualmente de gran crédito.

La mayor parte del acero que se emplea en la fabricacion de los cañones para estas armas, se importa de Bélgica, pero es de creer que en breve podrán proporcionarlo de mejor calidad aun las fábricas de Bilbao.

Las piezas de fundicion maleable se obtienen en talleres especiales de la misma localidad.



Las fábricas de armas de Eibar, más que con el consumo del país, están sostenidas con la demanda del extranjero, principalmente de las repúblicas hispano-americanas.

La exportacion de armas de fuego del país ha disminuido considerablemente, pues en el año 1884 importó solo 998.070 pesetas.

Resumiendo, de cuanto se lleva expuesto puede deducirse:

Que para examinar detalladamente en un breve plazo los 9 ó 10.000 artículos que entre materiales y efectos de distintas dimensiones y clases comprende el material naval, con el fin de designar todos aquellos que debe suministrar la industria del país, la Administracion debería ordenar que de los arsenales y buques de guerra se remitieran semestralmente relaciones de todos los que se adquirieran, expresando su procedencia y justificando debidamente, para aquellos que no sean de produccion nacional, la necesidad de adquirirlos de fabricacion extranjera, con el fin de que la superioridad resuelva lo más conveniente.

Que la Administracion, usando de los medios que están á su alcance, debe procurar tener un perfecto conocimiento de la industria nacional en lo que pueda relacionarse con las construcciones y armamentos navales, con el fin de utilizar todos los recursos que pueda aquélla proporcionarle.

Que debe hacerse un llamamiento á la industria del país, para que los fabricantes que produzcan efectos, de cualquier clase que sean, con aplicacion á las construcciones ó armamentos navales y que no hayan tenido cabida hasta ahora en nuestros arsenales, envíen muestras á los mismos con el fin de que se prueben y ver de utilizarlos si por su calidad y precio responden satisfactoriamente á las condiciones requeridas.

Que la Administracion debe llevar un registro de todos los materiales y efectos de produccion nacional que se empleen en las obras de los arsenales, á fin de imponerlos para usos idénticos en todas las que se lleven á cabo por contrata para la Marina de guerra.



Que debe invitarse á los fabricantes de velas y de jarcias de cáñamo del país, á que presenten muestras de los productos que elaboran apropiados á las necesidades de la Marina de guerra, con el fin de experimentarlas y cerrar definitivamente los obradores de tejidos y de jarcias del arsenal de Cartagena tan pronto como las que presente la industria privada respondan debidamente á las condiciones requeridas para los armamentos navales.







## APÉNDICE NÚM. 1

QUE COMPRENDE UNA RELACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS  
NAVALES DE MÁS Ó MÉNOS IMPORTANCIA QUE EXISTEN EN EL  
LITORAL DE LA PENÍNSULA, CON EXPRESION DE LOS ASTILLE-  
ROS, GRADAS DE CONSTRUCCION, DIQUES, VARADEROS Y TALLE-  
RES QUE CUENTAN CON ALGUNOS ELEMENTOS, TANTO PARA LA  
CONSTRUCCION COMO PARA LAS REPARACIONES DE LOS BUQUES  
Y DE LAS MÁQUINAS DE VAPOR MARINAS.

---

### DEPARTAMENTO DE CADIZ.

#### Cadiz.

#### *Talleres de los Señores «Sons of Thomas Haynes».*

En el sitio denominado *Puntales*, extramuros de esta ciudad, se construyeron años atrás algunos buques por la industria privada. Existen además en dicha zona talleres de maquinaria y fundicion de hierro y bronce, los cuales, segun manifiestan sus dueños los Sres. Haynes, suministraron á la Armada en el año 1852 todos los herrajes para el navío *Isabel II*; en 1868 unas cureñas de hierro forjado con su corredera completa, sistema Armstrong, para cañones de 30 centímetros; en 1874 un juego de calderas para la goleta de guerra *Caridad*; en 1882 otro con destino á la *Céres*, y para el arsenal de la Carraca, pernería, clavazon de cobre y bronce, y otros efectos hechos en el mismo.

Desde la fecha de la fundacion de estos talleres, se han dedicado á reparaciones de buques de hierro y madera, tan-



to en sus cascos como en las máquinas, velámen, járcias y recorridas generales, habiendo construido tambien algunas embarcaciones menores y vapores de poco porte, importando generalmente del extranjero las piezas principales de las máquinas para los mismos, pero tambien han construido algunas máquinas completas de pequeñas dimensiones. En el año 1883 construyeron el vapor de hierro de porte de 96 toneladas nombrado *Reina Cristina*, é hicieron algunas carenas en buques de madera. Debiendo ponerse en explotacion en breve el muelle nuevo de atraque de Puntales, situado muy cerca de esta fábrica, el cual deberá enlazar con la via férrea, podrá con más facilidad hacer sus operaciones por contar el expresado muelle con cinco gruas de gran potencia y una especial para suspender 20 toneladas. Cuentan estos talleres, segun manifiestan los Sres. Haynes, con personal suficiente para la construccion de las obras antedichas, así como con las máquinas y herramientas de vapor necesarias; en la actualidad construyen hornos para calentar angulares y planchas para buques ó calderas, y si la índole de las obras lo requiere, cuentan con terreno de su propiedad suficiente para construir otros. La expresada casa tiene un gran surtido de planchas de hierro, remaches y angulares de todas dimensiones y gruesos, cabillas de metal, cobre, acero, pernería, clavazon, goma en plancha y empaquetadura de todas clases y todo lo necesario para buques, tanto de vapor como de vela, con almacenes de efectos navales, y además una machina á flote para suspender calderas y colocar palos de buques; posee material especial para salvamento de buques náufragos con bombas de accion directa, centrífugas de gran potencia y otras que funcionan con locomóviles; tiene al mismo tiempo buzos prácticos con escafandras, vapores remolcadores, pontones y lanchones. Puede construir máquinas de vapor de 150 caballos de fuerza y calderas para máquinas de 800 nominales, segun manifiestan.

**Rota.**

No existe nada.



### Puerto de Santa María.

Existe en aquella ciudad, al E. del puente de San Alejandro, á orillas del rio Guadalete, un taller de la «Compañía Marítima y Fluvial» para reparaciones de buques y máquinas, el cual carece de importancia.

### *Dique y talleres de carenar de la «Compañía Trasatlántica,» en la bahía de Cádiz.*

Entre el fuerte de Matagorda y la estación del ferrocarril del Trocadero está situado el importante establecimiento de la propiedad de dicha Compañía.

Cuenta con un dique de carenas de 168 metros de eslora total y 150 metros sobre picaderos, con 22<sup>m</sup>,25 de manga en el coronamiento y 17<sup>m</sup>,65 en la solera, cuyo calado ó altura de agua varía segun las marcas de 3<sup>m</sup>,95 á 7<sup>m</sup>,95; tiene un antedique de 120 metros de longitud, 60 metros de manga con 6 metros de agua en bajamar, limitado por dos muelles de madera y provisto de amarras y boyas exteriores para la fácil entrada de los buques en él y para su paso al dique, cuyas máquinas pueden hacer el achique y dejar el barco en seco en dos ó tres horas. Al O. del dique, y paralelamente á él, tiene un taller de maquinaria de 60 metros de longitud y 20 de ancho, provisto de tornos de 12 á 61 centímetros de centro y 1<sup>m</sup>,50 á 7<sup>m</sup>,30 de camas, cepillos horizontales, recortadores, escoplos, y en general las herramientas mecánicas para recorrer las grandes piezas de maquinaria de sus buques. Un pequeño taller de fundición de 11 metros de longitud y 9 de ancho para fundir las piezas de bronce de los buques. Un taller de forja de 20 metros de longitud por 20 de ancho, con 8 fraguas de ventilación mecánica, dos martillos de pilón de vapor y los accesorios consiguientes. Un taller de calderería de 20 metros de longitud y 15 de ancho, con tijeras, punzones, etc., y hornos para chapas de 6 metros de longitud y 2 de ancho. En el costado opuesto, ó sea del E., hay almacenes de mercancías para las de los buques que pueden venir cargados y pañoles de repuesto con efec-



tos navales ó de consumo para la flota, así como los talleres de carpintería, de modelos de botes y tinglados para máquinas, aparatos de salvamento y utensilios de decorado y de la explotación general del dique. A la cabeza del mismo están las oficinas, casas de operarios y almacenes generales, y diseminados alrededor algunos otros edificios é instalaciones para alojamientos y diferentes usos. El emplazamiento que se ha levantado sobre las playas antes sumergidas, ocupa una superficie de 8.400 metros cuadrados que atraviesan varias vías férreas, las cuales reuniéndose en la extremidad NE. en una sola que llega á la estación del Trocadero, se enlazan en ésta con la red general de ferro-carriles.

Hay en el establecimiento depósitos de carbon, que en general tienen un acopio de 4 á 6.000 toneladas, aparatos de salvamento tales como bombas de vapor para llevar á bordo, escafandras, etc., etc., y en unos de los muelles de la dársena, una machina de trípode oscilante de vapor para suspender pesos de 60 toneladas.

En resúmen, este establecimiento marítimo puede considerarse como muy completo para la conservacion y toda clase de reparaciones por importantes que sean, de los grandes vapores, de sus máquinas, arboladuras y repartimientos, pero dedicado especialmente á este objeto no ofrece elementos útiles para las construcciones navales.

*Dique de la Compañía Trasatlántica.*

TARIFA para todos los buques por su tonelaje bruto internacional (Moorson.)

|   |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|
| Minimum de percepcion...                        | 500 ton. Ptas. 250 |                    |
| Cada una de las siguientes toneladas desde..... | 501 á 1.000..      | 0'45               |
|   | 1.001 á 1.500..    | 0'40               |
|   | 1.501 á 2.000..    | 0'35               |
|   | 2.001 á 3.000..    | 0'30               |
|   | 3.001 arriba ...   | 0'30               |
|   |                    | Por dia de estada. |

El dia de entrada se paga doble, y las horas que se utilicen trabajando en el mismo se pagan á prorata. Las demás fracciones de dia se cuentan como dias enteros, así co-



mo las noches utilizadas se pagan por separado. Los domingos y fiestas de precepto se cuentan 50 por 100 menos si no se trabaja, y 50 por 100 más si se trabaja.

Las embarcaciones que se admitan con carga, y los buques de guerra pagarán 50 céntimos de peseta más por entrada y 10 céntimos más por día de permanencia, por cada tonelada de 1.000 kilogramos de peso, de su carga, carbon, artillería ó blindaje que pase de 10 por 100 de sus toneladas brutas internacionales.

Pilotaje de entrada en el dique, 10 por 100. Apuntalado 15 por 100 de la cuota del día de entrada.

Los buques en *turno de preferencia* pagan 50 por 100 sobre los precios de tarifa.

#### CONDICIONES.

Tienen prioridad para la ocupacion del dique:

- 1.º Los vapores de la empresa;
- 2.º Los buques de guerra españoles en casos urgentes;
- 3.º Los buques que se inscriban y paguen en turno de preferencia;
- 4.º Los mercantes mayores de 1.000 toneladas.

La peticion de dique se acompañará del depósito del importe del día de entrada.

No podrá sacarse ningun buque hasta que haya concluido su obra, excepto en casos de urgente necesidad para el servicio de correos ó cuando cualquier otro barco esté en grave peligro. En este último caso el buque que se mande salir será indemnizado diariamente con el importe que debería pagar si ocupase el dique. Al Capitan-inspector de esta empresa le corresponde juzgar de este peligro y de la posibilidad de sacar el barco que ocupaba el dique.

El buque que falte á la entrada pierde su turno y el depósito, excepto cuando las circunstancias de mar y tiempo impidan la entrada á juicio del Capitan-inspector.

Todas las operaciones se harán bajo la direccion del jefe del dique y por sus contramaestres y operarios, debiendo ser auxiliados por los tripulantes del barco. Este quedará



sometido á las reglas dictadas por el buen orden y policia. De los daños causados al dique responderá el buque.

La empresa se reserva el derecho de hacer las obras y faenas de cualquier clase que no ejecute por sí la misma tripulacion de los buques.

No responde la empresa de daños ó averías en el barco en su entrada, permanencia ó salida del dique y dársena, aunque procedan de actos ú omisiones de sus empleados.

#### *Varadero del Trocadero.*

Longitud 4<sup>m</sup>,50. — Calado en pleamares vivas 3<sup>m</sup>,30 á popa y 2<sup>m</sup>,30 á proa. — Inclinacion 2 1/2 por 100.

Regirán para el mismo reglas y tarifas especiales en beneficio de los buques menores.

Desde el año 1850 en que fué construida en el caño del Trocadero la fragata *Reina de los Angeles*, del porte de 699 toneladas, no ha vuelto á ponerse otra quilla.

#### *Talleres de instrumentos de precision de D. Pedro Torres. Cádiz.*

Al ocuparnos de las industrias que se relacionan con las construcciones navales, no podemos pasar por alto estos talleres en los que se construyen la mayor parte de los instrumentos que la Marina necesita, para los que había que recurrir antes fuera del país y de los que han salido muchas obras maestras, que tan brillante papel han hecho en algunas exposiciones del extranjero.

Entre la gran variedad de instrumentos que han salido de esta casa, que se fundó en el año 1853, solo haremos mencion de aquellos que por su índole marcan un nuevo progreso.

Un teodolito de 16 centímetros de limbo, un sextante y un círculo de reflexion fueron los primeros instrumentos con que dió á conocer sus trabajos en la esfera oficial. El informe de la Comision de profesores de la Escuela de Ingenieros de caminos nombrada por el Ministro de Fomento



no pudo ser más lisonjero para el inteligente artista, y no lo fué ménos el del Director del observatorio astronómico de San Fernando, á quien el Ministro de Marina encomendó el estudio de aquéllos.

Como consecuencia de los esfuerzos hechos por el señor Torres para plantear en España la fabricacion de los instrumentos de precision con tan brillante éxito inaugurada, el Gobierno lo comisionó para que completase en el extranjero los estudios relativos á la misma.

Entre los instrumentos y aparatos que construye esta casa, debemos hacer mencion de los siguientes:

*Teodolito universal de Torres.*—Con el objeto de reunir en un solo instrumento los diferentes que se usan para las operaciones geodésicas que no sean de primer orden, se ideó el teodolito universal que por sus bien entendidas y sólidas disposiciones puede servir de teodolito repetidor, simple brújula, nivel Dollond y brújula eclímetro.

*Barómetro magistral.*—Este instrumento lleva como el que precede el nombre de su autor. Los barómetros de Fortin y de Newman, así como los registradores del padre Sechi y de Salleron adolecían de algunos defectos, y principalmente del de poseer una escala fraccionada que impedía llevarla al comparador á fin de medir su longitud total y conocer el coeficiente de dilatacion correspondiente. Estos inconvenientes han sido cuidadosamente evitados en el barómetro que nos ocupa, que está dotado de todos los adelantos de la ciencia, y cuyo tubo tiene 42 milímetros de diámetro. Su disposicion general permite efectuar las operaciones más delicadas con una precision y rapidez admirables. El Jurado de la exposicion de Nápoles en 1871, hizo constar respecto á este instrumento que *era el primer barómetro que daba la seguridad de poder medir con exactitud las presiones de la atmósfera.*

*Aparatos de estacion para torpedos.*—La construccion de los proyectados por el Capitan de artilleria de la Armada D. Ramon Albarran para las defensas submarinas de la Península, se encomendó al Sr. Torres, que cumplió su cometido como todos los que se le confian, con el mayor acierto,



no obstante ser una fabricacion nueva y bastante complicada.

Pudiéramos citar muchos instrumentos más que han sufrido modificaciones importantes en manos de tan entendido y hábil industrial, pero solo nos limitaremos á hacer mencion de doce heliótropos contruidos con útiles modificaciones para la Comision hidrográfica, así como del diastégrafo y trasportador de coordenadas polares del coronel de Estado mayor Sr. Monet.

Los instrumentos que más comunmente construye esta casa son los siguientes: Colecciones metereológicas para los buques de guerra; sextantes y quintantes con pié y horizonte artificial para los buques y para el Colegio naval militar; barómetros Fortin y demás instrumentos metereológicos para las estaciones de la costa, y anteojos de gran alcance para semáforos y vigías.

Tambien construye instrumentos y aparatos de física, habiéndolos suministrado á varios institutos, entre los que podemos citar los de Bilbao, Santander, Gijon y Cádiz y la Escuela industrial de Alcoy, y otros de diversa índole para varios establecimientos del pais, entre ellos para los parques de artillería de Cádiz, Ceuta y Puerto-Rico.

La Marina ha dispensado siempre una decidida proteccion á tan hábil y entendido fabricante; que es además hace muchos años instrumentario del Observatorio de San Fernando, á cuya confianza ha sabido corresponder dignamente, librándonos de la tutela del extranjero para la mayor parte de los instrumentos que la Marina necesita.

El Sr. Torres ha sido condecorado con varias cruces nacionales y extranjeras y recibido recompensas, algunas de ellas, las más altas, en distintas exposiciones; en la de Nápoles (1871) se le concedió la medalla de oro, nombrándole además vocal de la *Associazione internazionale de encoraggiamento di Napoli*; en la de Viena (1873) medalla y diploma de 1.<sup>a</sup> clase, y en la de Filadelfia (1876) medalla de progreso.

A continuacion se verá una nota tomada de los libros de la casa, del número y clase de los diversos instrumentos contruidos en los talleres de D. Pedro Torres.



|  |       |
|--|-------|
| Teodolitos de primer orden con microscopios micrométricos..... | 6     |
| Teodolitos universales de Torres.....                          | 82    |
| Teodolitos de 2.º y 3.º orden.....                             | 427   |
| Goniómetros de diferentes clases.....                          | 1.225 |
| Quintantes con pié y horizonte artificial.....                 | 870   |
| Quintantes, sextantes y octantes sin pié.....                  | 1.972 |
| Barómetros marinos.....  | 3.970 |
| Barómetros magistrales de Torres.....                          | 7     |
| Anteojos de batayola y marinos (gemelos).....                  | 1.016 |
| Anteojos acromáticos montados sobre trípode...                 | 92    |
| Correderas mecánicas.....                                      | 2.705 |
| Hidrómetros.....   | 870   |
| Salinómetros (termómetros para los mismos)...                  | 1.107 |
| Psicrómetros para la Marina.....                               | 1.020 |
| Termómetros de superficie.....                                 | 2.380 |
| Termómetros Six para diferentes profundidades.                 | 607   |
| Aparatos experimentales de física.....                         | 2.876 |
| Estaciones completas de torpedos.....                          | 8     |
| Baterías con conmutador, patente Torres.....                   | 22    |
| Estaciones completas telegráficas.....                         | 12    |

Las máquinas divisorias para rectas y círculos, han sido construidas por el mismo artista, así como tambien muchas de las principales herramientas.

#### San Fernando.

Existen dos careneros para construcciones y carenas de botes, lanchas, barquillas y candrais desde media tonelada á veinticinco, en los puntos nombrados Puente Zuazo y Zaporito, y en este último un pequeño dique como para entrada de dichos buques.

#### Conil.

No existe nada.

#### Rota.

No existe nada.



**Algeciras.**

Ni en esta localidad ni en el resto de la provincia marítima, hay talleres mecánicos ni astilleros, y solo se construyen algunas embarcaciones menores en las playas.

**Sevilla.**

Además del importante establecimiento de los Sres. «Portilla, White y Compañía» de que nos hemos ocupado en la *Tercera parte*, existen en esta localidad otros talleres mecánicos, si bien de poca importancia, entre los que debemos hacer mención de los tres siguientes:

*Taller de fundición de San Antonio, de los Sres. Perez, hermanos.*

Tiene una motora de 6 caballos.

Un cubilote para fundir.

Trece tornos.

Un cepillo.

Ocho taladros.

Un tornillo para ajustes.

Una tijera-punzon, y

Una porción de mecanismos, aunque de poca potencia.

Puede construir máquinas de vapor, hasta de 20 caballos y calderas hasta de 25.

*Talleres de D. Eustasio Oños, establecidos en la plaza de Atarazanas.*

Cuenta con talleres de fundición de hierro y bronce, de calderería, de forja y de ajuste y montura.

Dispone de una máquina motora de 6 caballos.

Un cubilote para fundiciones de hierro.

Dos idem para las de bronce.

Un horno para calentar plancha para calderas.

Veintidos herramientas mecánicas.



Puede construir máquinas fijas hasta de 20 caballos, y marinas hasta de 60, y calderas de 60 caballos tambien. Puede dedicarse á construcciones y reparaciones de regulares dimensiones, y cuenta con medios para aumentar los elementos que en la actualidad posee.

*Taller de maquinaria de D. Mestres, Adriano, 67.*

Posee una máquina motora de 2 caballos para dar movimiento á las herramientas siguientes:

Un torno de 26 piés de largo.

Un idem id. de 18 idem id.

Un cepillo de 2  $\frac{1}{2}$  piés  $\times$  7 de carrera.

Un taladro de 1 idem de carrera.

No dispone de elementos suficientes para la construcción de máquinas y calderas que excedan de 30 caballos de fuerza.

**Sanlúcar de Barrameda.**

No existe industria naval de ninguna clase.

**Huelva.**

En esta capital hay un taller de fundición de hierro y calderería de la industria particular, pero que hasta ahora no se ha dedicado al ramo de construcciones navales.

Hay tambien talleres de fundición, ajustaje y calderería, pertenecientes á la «Compañía de Rio-Tinto, limitada,» pero que se ocupa solo en las obras relativas á su ferro-carril y minas.

Existe hoy un dique ó cabilla sin ningun género de obra artificial en que pueden construirse ó carenarse buques hasta de 500 toneladas. No se realizan obras de importancia hace algunos años, efectuándose carenas, recorridas y construcciones de nuevos buques menores sobre los muros de dicho dique, ó en las playas de los terraplenes próximos á las estaciones de las líneas férreas.



**Ayamonte.**

No hay establecimientos de construcciones navales y se construyen y carenan buques menores de cabotaje y pesca en dos astilleros próximos á la poblacion.

**Isla Cristina.**

Como el anterior, verificándose las carenas de buques de cabotaje menores y embarcaciones de pesca en los muros de los esteros inmediatos á la poblacion.

**Cartaya.**

En un todo como el anterior, verificándose las obras que se ofrecen en la ribera del rio Piedras.

**Moguer.**

No existe industria alguna de construccion naval.

**Málaga.**

*Fábrica de Heredia.*

Este establecimiento está situado en las playas de San Andrés, extramuros de esta ciudad, y cuenta, segun manifiestan sus propietarios, con buenos talleres de fundicion de hiero y bronce, de forjas, ajuste, calderería, modelos y de martinets de vapor, entre los que hay hasta de seis toneladas.

Puede producir el material que á continuacion se expresa: (1)

---

(1) Estos datos, relativos á la produccion de materiales de hierro, hallarian mejor cabida en la página 59 de la *Primera parte*, pero no habiendo llegado á nuestras manos en tiempo oportuno, nos vemos precisados á insertarlos aquí.



Hierros en barras cuadradas y redondas, desde las más pequeñas secciones transversales, hasta el máximo de 126 centímetros cuadrados, y en largos, hasta 6 metros como máximo.

Hierros especiales, angulares de  $\tau$  y  $I$ , desde las menores secciones de uso corriente, hasta las secciones máximas de 25 á 30 centímetros cuadrados.

Hierros en chapas: equivalentes á los de Lowmoor de todos los géneros de la clasificación francesa é inglesa, en anchos comprendidos entre 1 metro y 1<sup>m</sup>,25 centímetros, según los largos; variable entre 1<sup>m</sup>,50 y 3 metros, según grueso y ancho.

Hierro en planchas de calderas, calidades extra, equivalente también al Lowmoor, desde el grueso de 8 milímetros en que termina la clasificación de chapas, hasta el grueso de 20 milímetros y aún más, si los largos y anchos no sobrepasan al ancho de 1<sup>m</sup>,20 y largo de 1<sup>m</sup>,50: los gruesos desde 20 milímetros para abajo pueden fabricarse en anchos de 1<sup>m</sup>,00 á 1<sup>m</sup>,25, según los largos.

Remaches de hierro y pernería de todas las dimensiones y calidades.

Hierros en piezas de forja en martillo pilon, tales como ejes de cigueñales, etc., hasta dimensiones medianas.

Puede esta factoría suministrar los hierros en calidad extra, procedente de la fábrica de Rioverde, en Marbella.

En el ramo de las industrias mecánicas cuenta con los elementos siguientes:

Puede construir máquinas y utensilios agrícolas é industriales. Prensas de todas especies é hidráulicas.

Puede practicar toda clase de reparaciones en buques, máquinas y artefactos.

Toda clase de trabajos en calderería fina y gruesa, desde el sencillo depósito hasta las calderas de vapor de los sistemas empleados en la actualidad.

Las calderas del establecimiento son de fabricación propia, habiendo construido las del vapor *Rosario*, de cabotaje, con diámetro de 3<sup>m</sup>,25 y construyen en la actualidad un vapor remolcador de 14<sup>m</sup>,20 de eslora, manga 3<sup>m</sup>,10 y puntal



2<sup>m</sup>,10; teniendo en construccion la caldera para este casco, cuya máquina motora es del sistema *compound* y de condensacion.

En máquinas de vapor construyen para varios establecimientos industriales y minas, máquinas de extraccion y agotamiento, con calderas de 30 caballos, sistema *compound*.

Pueden construir, segun manifiestan, máquinas hasta de 100 caballos nominales, y aún las de los torpederos; y con alguna ampliacion en los talleres podrían fabricarlas de grandes dimensiones, así como sus calderas.

#### *Fundicion de hierro y talleres de construccion de Trigueros.*

Este establecimiento está situado en las playas de San Andrés, junto á la desembocadura del Guadalmedina.

En menor escala que el anterior, está dotado de un buen taller de fundicion y otros menores de forja, ajuste y calderería con todos los útiles necesarios, así como de carpintería y modelos.

No produce hierros, y se dedica á la construccion de máquinas y calderas para los establecimientos industriales de la provincia y á reparaciones de buques que hacen escala en este puerto, teniendo los elementos necesarios para la construccion de calderas de unos cien caballos.

En la actualidad tiene en construccion una máquina de 20 caballos, fija horizontal, de condensacion y expansion variable, así como su caldera para una fábrica de la provincia.

#### *Varaderos.*

Ni en este puerto ni en los de la comprension de esta provincia, existe ningun varadero ni dique para ninguna clase de embarcaciones.

#### **Motril.**

En esta provincia marítima no hay talleres mecánicos, ni diques, ni varaderos.



### Canarias.

En las Palmas y en Lanzarote existen pequeños astilleros donde se construían años atrás buques de madera de poco porte; pero se carece en ellos de gradas de construcción, varaderos y diques. En los dos puertos citados, y especialmente en el último, hay buena maestranza, tanto de carpinteros como de herreros, y recientemente se han practicado algunas reparaciones importantes en buques de hierro.

En la parte Norte del puerto de Santa Cruz de Tenerife se acaba de construir un pequeño varadero, pero solo sirve para embarcaciones menores.

En esta localidad hay alguna maestranza, principalmente de carpinteros de ribera, y se construyen de vez en cuando buques de cabotaje.

---

## DEPARTAMENTO DE FERROL.

### San Sebastian.

En la provincia marítima de San Sebastian, que comprende la costa de Guipúzcoa, no existen más astilleros que el antiguo de Aguinaga, situado á orillas del rio Oria, en el que años atrás se construian buques de madera hasta de 300 toneladas de registro, pero en la actualidad está limitada la construcción á la de algunos vapores de pesca y buques de cabotaje de 30 á 40 toneladas. El punto en que radica el astillero es el de más agua del rio, pues hay de 5 á 6 metros de fondo, pero desde aquél hasta su desembocadura se encuentran sitios con poco fondo, pues en algunos no llega á un metro. La barra es bastante peligrosa, pero no inabordable en circunstancias regulares, así es que los cañoneros de la Armada durante la última guerra civil entraron dentro y estuvieron fondeados enfrente de la villa de Orio, en cuyo punto se puede varar tambien para reconocer sus fondos una



embarcacion pequeña, así como en el varadero del astillero dicho. En los demás puertos de esta provincia solo se construyen embarcaciones menores de pesca ó tráfico, las cuales, así como las construidas en la costa de Vizcaya, son justamente celebradas por su buena ejecucion y excelentes condiciones marineras.

Respecto á talleres mecánicos, existe uno bastante importante en esta provincia, cual es el antiguo y acreditado de La Fossey de Lasarte, situado cerca del mencionado astillero, que ha recibido muchas recompensas en varias exposiciones, y que goza de muy buen crédito para obras de maquinaria con destino á distintos usos industriales, si bien de máquinas de vapor marinas no ha construido hasta ahora, que sepamos, más que para un vaporcito de pesca que fué botado al agua el año pasado en el astillero dicho de Aguinaga, el cual está prestando muy buenos servicios en la costa Cantábrica.

#### Bilbao.

En la época de los buques de madera figuró siempre Bilbao á la cabeza de las construcciones navales, habiendo adquirido justo y merecido nombre los astilleros situados á orillas del Nervion. Estos han desaparecido por completo, pero dadas las condiciones de la localidad y el progreso de la industria del acero en la misma, es de esperar que renazca nuevamente la construccion de buques apropiada á las necesidades del dia.

Existen en Bilbao algunos talleres mecánicos y de fundicion, pero montados en pequeña escala. Los que cuentan con más elementos y practican reparaciones en los buques que frecuentan este puerto, ó en sus máquinas, son los siguientes:

*Talleres de los Sres. Cortina y Beraza.—Diques secos.*  
*Bilbao.*

#### FUNDICION DE HIERRO.

Cuentan con elementos para fundir piezas tales como



cilindros de vapor, condensadores, plataformas, hélices, etc., hasta el peso máximo de 4.500 kilogramos.

#### FUNDICION DE BRONCE.

Se pueden fundir piezas como cojinetes para ejes de cigüeñales, de barras de conexión, camisas de ejes de hélices, bocinas, etc., hasta el peso máximo de 400 kilogramos.

#### TALLER DE FORJA.

Se compone de cinco fraguas con ventilador, y un martillo de vapor para forjar ejes hasta de 20 centímetros de diámetro.

#### CALDERERIA.

Puede construir cualquier pieza, por grande que sea, en esta clase de trabajo, así como practicar reparaciones de cualquier buque de hierro en el casco.

#### MAQUINARIA.

Hay tornos para trabajar piezas de 4 á 5 metros de longitud y 80 centímetros de diámetro, y otras para émbolos, anillos de los mismos, cilindros, etc., hasta 2 metros de diámetro.

Cepillos para piezas hasta de 3 metros de longitud, 90 centímetros de ancho é igual altura.

Dos tijeras-punzones para cortar y taladrar chapa de 25 milímetros de grueso y 35 milímetros de diámetro.

Una máquina de hacer tornillos hasta de 25 milímetros de diámetro y 45 centímetros de espiga, así como remaches de todas menas.

Tren de cilindros para voltear chapas, movido al vapor, donde se puede doblar ó alavear una plancha de 4 metros largo y 25 metros grueso en frío, cualquiera que sea su ancho.

Taladros de varias clases.

Se puede construir una máquina de vapor, su caldera y todos sus accesorios, hasta la fuerza de 50 caballos nominales.



*Dimensiones del dique de Bilbao, con las modificaciones que ha sufrido á consecuencia de las obras recientemente verificadas.*

|  |   |                         |               |
|--|---|-------------------------|---------------|
| Parte interior.....                    | { | Eslora antigua.....     | 79'97 metros. |
|  |   | Prolongacion .....      | 42'35 —       |
| Parte exterior.....                    | { | Eslora actual.....      | 122'32 —      |
|  |   | Banda de babor, eslora. | 71'33 —       |
| Manga en el fuerte.....                | { | Idem de estribor, idem. | 64'93 —       |
|  |   |                         | 27'86 —       |
| Idem en la entrada.....                |   |                         | 12'40 —       |
| Calado en pleamar de mareas vivas..... |   |                         | 3'96 —        |
| Idem id. de id. muertas.....           |   |                         | 2'65 —        |

*Nuevas tarifas en los diques secos de Bilbao.*

Atendiendo al aumento de tonelaje que van teniendo los buques que entran en este puerto, y con objeto de facilitar las operaciones que tengan que hacer en los diques secos, la empresa de los mismos ha establecido la siguiente tarifa que rige desde 1.º de Julio de 1882.

|                    |   |                |                          |
|--------------------|---|----------------|--------------------------|
| Buques de vapor..  | { | Entrada.....   | Pesetas. 0'625 tonelada. |
|                    |   | Estada diaria. | — 0'31 —                 |
| Buques de vela.... | { | Entrada.....   | — 0'50 —                 |
|                    |   | Estada diaria. | — 0'25 —                 |

Los buques de vela y de vapor de más de 600 toneladas solo pagan la *cuarta parte* del precio de *entrada y estada* diaria por cada tonelada que pase de las 600.

Los que permanecen en los diques más de diez dias solo pagan la *mitad* del precio de estada á diaria por cada dia que pase de los diez. (¹)

---

(¹) Por las condiciones que regian anteriormente, cada tonelada que pasara de las 600 pagaba la *mitad* del precio de estada á diaria. Ahora pagará la *cuarta parte*. No habia rebaja en la entrada, ahora pagará la *cuarta parte*. La tarifa despues de los diez dias, resulta tambien notablemente reducida. En resúmen, las rebajas que se ha-



### Santander.

*Talleres de San Martín.—Casa constructora de buques de hierro y acero bajo la razón social «Eduardo L. Dóriga,» en el puerto de Santander, creada en 1878.*

Cuenta con talleres de fundición, forja, calderería y maquinaria, todos bien provistos de los útiles necesarios, según manifiestan, para la buena y rápida ejecución de los trabajos de su clase.

Entre otras muchas máquinas, posee:

Un martillo de vapor de pilón.

Una remachadora de vapor.

Un punzón (de gran potencia).

Una tijera (idem id.)

Cilindros de voltear chapas.

Seis tornos.

Máquinas de cepillar.

Taladros y otras, y

Cuatro gruas para el servicio interior.

Entre las construcciones para la industria naval, ha llevado ya á cabo las siguientes:

Dos vapores de hierro, de hélice, de 60 toneladas cada uno.

Otro id. de id. á id., de 40 id.

Cinco barcos de id. para canales.

Siete calderas para buques de 12 á 60 caballos de fuerza.

Doce calderas para máquinas terrestres, desde 6 á 35 caballos.

Seis máquinas de vapor.

---

cen por estos dos conceptos son muy ventajosas para los buques de más de 600 toneladas.

Para el arqueado de buques se sirven de la antigua fórmula de 18 de Diciembre de 1884. Extraño es que se conserve esta empírica é inexacta regla, estando vigente en España como en todas las demás naciones, desde hace una docena de años, el sistema lógico y racional de Moorson.



Diez boyas.

Un embarcadero flotante con puente de acero.

Gran número de aljibes, hélices, gruas, turbinas, material para minas, cigüeñales, tuberías, columnas, vigas, transmisiones, etc.

Se han practicado gran número de reparaciones en buques de hierro, tanto en el casco como en máquinas y calderas, y otras muy importantes en diferentes industrias.

Cuenta en la actualidad, según manifiesta, con recursos suficientes para construir buques de hierro ó acero hasta de 300 toneladas.

### Gijon.

Ni en este puerto ni en ningun otro del litoral asturiano existen astilleros, no obstante las ventajosas condiciones de tan importante distrito minero-metalúrgico, que cuenta entre otras con las dos grandes fábricas de *La Felguera* y de *Mieres*, de que nos hemos ocupado en la *Primera parte*, y de estar *La Felguera* (que ha suministrado á los arsenales en los últimos años la mayor parte de los hierros en planchas y en barras para la construcción de los cañoneros y de los cruceros de 3.<sup>a</sup> clase) á 40 kilómetros de Gijon y á 51 la de *Mieres*, en condiciones semejantes, habiendo en ésta un gran taller de construcción de puentes y calderas. De estas últimas se han construido algunas para los buques del comercio, si bien tienen que limitar sus dimensiones á las que permite el paso por los túneles que tienen que atravesar para venir al puerto.

Dentro de la población están los talleres de fundición de hierro de los Sres. Cifuentes, Diaz y Compañía, y de Kessler, Laviada y Compañía. El primero cuenta también con un pequeño taller de calderería donde se han construido algunas calderas, y en el cual se hacen reparaciones tanto en éstas como en las máquinas de los buques que frecuentan el puerto. Aunque distantes de las playas estos talleres, se ha construido en ellos un vaporcito de 40 toneladas, así como sus máquinas, el cual está prestando buen servicio para la pesca en las rias de Galicia.



La casa de Kessler, Laviada y Compañía, practica tambien reparaciones en las máquinas y calderas de los buques que van á aquel puerto.

#### Ferrol.

En esta localidad existe el antiguo astillero de la Graña, propiedad de los herederos de *D. Augusto J. de Vila*, y el establecimiento naval que acaban de montar los Sres. *Otero, Gil y Compañía*. El primero cuenta con un dique de mareas y con talleres y almacenes suficientes para toda clase de carenas y construcciones de madera, únicas á que hasta el dia se ha dedicado. En él se construyeron bastantes buques años atrás, algunos del porte de 800 toneladas. El finado Sr. Vila tenía el pensamiento de establecer un varadero y talleres para la construccion de buques de hierro, cuando le sorprendió la muerte, y sus herederos no han realizado ninguno de los proyectos de aquél, limitándose tan solo á practicar algunas carenas en buques del comercio y á terminar los dos que habían quedado en grada.

Respecto al establecimiento de los *Sres. Otero, Gil y Compañía*, á continuacion se verá una nota detallada de los elementos con que cuenta.

Próximo á los dos citados se encuentra otro conocido con el nombre de *Dique de Ciaran*. En este astillero se botaron al agua varios buques en tiempo de su fundador don Manuel de Ciaran, entre ellos la urca de guerra *Santa Cilia*; pero despues de la muerte de aquél, solo se han construido en él algunas embarcaciones menores y tres vapores de madera para la carrera de la Coruña. Hace pocos meses pasó á ser propiedad de una compañía que ha montado en este emplazamiento una refinería de petróleo, habiendo convertido sus talleres y almacenes en dependencias de la expresada fábrica.

*Casa constructora de buques de hierro y acero, bajo la razon social Otero, Gil y Compañía, en el puerto de la Graña (Ferrol), creada en Diciembre de 1883.*

Posee un buen edificio con sala de gálibos, almacenes



y un taller de veinte metros de largo por trece de ancho, con las herramientas siguientes:

Motora de pilon de 20 caballos de fuerza.

Tijera para cortar plancha hasta 37 milímetros grueso.

Punzon para punzar hasta 37 milímetros grueso.

Tijera dispuesta para moverse á mano ó á máquina, para cortar y punzar planchas hasta de 18 milímetros.

Un cepillo recortador mecánico.

Una barrena radial que abraza hasta dos metros de radio, con una mesa fija para barrenar codastes.

Un torno mecánico de alimento propio con plato universal, bien surtido de todos sus accesorios.

Mesa de trazado.

Banco con cinco tornillos para los ajustadores.

Dos cajas de tarrajas surtidas desde  $\frac{1}{2}$  á 3 pulgadas de diámetro.

Buen surtido de herramientas de mano.

El taller de forja contiene:

Tres fraguas fijas de las que dos son de gran tamaño, para piezas de grandes dimensiones y surtidas de yunques y herramientas.

Un taller de volteo con horno de 10 metros de longitud, para caldear ángulos y planchas de hierro y acero.

Mesa de hierro para el volteo de cuadernas.

Prensa hidráulica para alaveo de planchas gruesas.

#### *Gradas de construcción.*

Una de 52 metros de longitud con sus picaderos colocados.

Otra explanación dispuesta para colocar picaderos, pudiéndose montar una quilla de 75 metros.

Dos fraguas portátiles con ventiladores cilíndricos y dispuestas para que al calentar remaches conserven frías las cabezas, pudiendo surtir á ocho parejas de remachadores.

Una id. id. tipo corriente.

Surtido de criks ó gatos hasta 24 toneladas de fuerza.

Cuatro chigres de mano.



*Muelle.*

Cincuenta metros de muelle para carga y descarga de granito, lo mismo que el edificio.

*Obras en construccion que estarán terminadas en Enero del año 1886.*

La sala de gálibos alargada hasta 70 metros.

Un nuevo taller ocupando la planta baja del edificio, con el aumento de las herramientas siguientes, cuyo eje de trasmision se está montando.

Un juego de cilindros para voltear plancha hasta de cuatro metros de largo.

Dos barrenas fijas.

Una idem radial.

Un cepillo de cantear.

Dos barrenas horizontales.

Varias idem inflexibles para gradas.

Habrá además 53 metros de muelle y taller para carpinteros.

Se están levantando los planos para la construccion de un dique de piedra de 115 metros de eslora con su muelle de 70 metros, cuya peticion se elevará á la superioridad tan luego estén éstos terminados.

Una machina de hierro para 30 toneladas.

Un almacen-depósito de buques.

Un taller de forja con martillos de vapor para codastes y rodas de todas dimensiones, y

Un taller de fundicion.

Esta Compañía manifiesta que acaba de construir en cuatro meses un vapor de hierro de 18 metros de eslora para remolcador en el puerto de la Coruña, habiendo obtenido un andar de 10 millas en sus pruebas; tienen elementos en la actualidad para construir buques hasta de 70 metros y hacer toda clase de reparaciones, y en un corto plazo pudieran ponerse en condiciones para construirlos de los mayores portes, segun manifiestan sus propietarios.



### Coruña.

En esta localidad no existen más talleres de maquinaria, fundicion y calderería que los de *La Industrial*, montados en muy reducida escala, y que solo pueden practicar reparaciones de poca importancia.

### Rivadeo.

No hay en esta localidad talleres mecánicos ni diques, varadero y gradas: solo existen los antiguos astilleros de la Linera, el de Viaveles y el de Navia, estos dos últimos en el distrito de Navia, los cuales tuvieron alguna importancia en otro tiempo, en que llegaron á construirse buques de madera y de vela de 400 toneladas; pero desde que se generalizó la navegacion de vapor, solo se hacen en ellos pequeñas embarcaciones para el tráfico costanero, así como para la industria de la pesca y el servicio de los puertos.

### Vivero.

Nada.

### Villagarcía.—Carril.

En Villagarcía no existe ningun taller de construccion ni reparacion de máquinas; en Carril hay dos de fundicion y herrerías de poca importancia, perteneciente el uno á don Antonio Alemparte, y el otro, cuya razon social es «Talleres y fábricas de fundicion, de Carril:» ambos practican reparaciones de poca importancia, tanto en los cascos como en las máquinas de los buques. En aquella ria no existe ninguna grada, varadero ni dique.

### Vigo.

*Diques de D. Juan Parallé, maestro mayor de bahía.*

Estos diques de mareas que hoy se encuentran algo de-



teriorados, solo pueden admitir buques de poco calado; se construían en ellos algunos buques de madera de distintos portes y se utilizan en la actualidad para las carenas, habiéndose practicado en los mismos las de algunos cañoneros guarda-costas. Cuentan con un almacén que se eleva en la proa de los mismos. Están situados en la margen Sur de la ria de Vigo, dentro del fondeadero comercial.

*Fábrica de jarcias y cabullería de los Sres. Ferrer, Mirabell y Compañía.*

Esta fábrica, que cuenta un año de existencia, elabora toda clase de jarcias, siendo sus productos muy estimados. Se halla situada en la isla de Toralla en la parte Sur de la boca también del Sur de la ria de Vigo.

*«La Viguesa,» fundición y taller de construcción de máquinas.*

En este establecimiento industrial, propiedad de D. Manuel Gonzalez, se ejecutan con toda perfección, según el Comandante de Marina, toda clase de trabajos, estando muy acreditada su factoría de máquinas en la que se han construido recientemente varias máquinas marinas y una lancha de vapor de hierro. Hace toda clase de reparaciones y carenas en máquinas y cascos de hierro. Está situada en la ciudad de Vigo y próxima á la playa denominada *La Arena*.

*«La Industriosa,» fundición y taller de maquinaria.*

En esta fundición, propiedad de D. Antonio Sanjurjo, se efectúan iguales obras y construcciones que en la anterior, si bien no está tan acreditada, especialmente en lo que á la Marina se refiere. Está situada en la parte extramuros de la ciudad.

ACLARACIONES.

Fuera de los establecimientos relacionados, no existen



otros de importancia dentro de la comprension de esta provincia marítima.

En el dia no existe en la misma astillero alguno fijo, construyéndose pequeños buques de cabotaje y las embarcaciones de pesca y tráfico de puerto en las playas donde con el correspondiente permiso se establecen los astilleros, mientras dura la construccion ó carena de que se trata.

Tambien se carenan en igual forma, ya sea á flote ó en seco, toda clase de buques.

Existe en esta provincia, y muy especialmente en la ria de Vigo, segun manifiesta el Comandante de Marina, muy buena maestranza para carenas de buques de madera y hierro.

Los jornales no son muy elevados; pero los materiales, excepcion hecha de las maderas, suelen tener precios algo subidos, efecto de la poca demanda.

En la ciudad de Vigo existen varios almacenes de efectos navales que cuentan con cuantos elementos son necesarios para el aprovisionamiento de buques y materiales para construcciones de artes de pesca.

---

## DEPARTAMENTO DE CARTAGENA.

### Cartagena.

Existen solo tres pequeños talleres de fundicion.

La Junta de obras del puerto tiene en proyecto la construccion de un dique en aquella localidad.

### Alicante.

La factoría de D. José Rodes sita en en esta capital, tiene elementos bastantes para practicar reparaciones en máquinas y calderas de buques de poco porte, así como en los cascos de hierro.



### Valencia.

En ninguno de los distritos de esta provincia marítima existen diques, varaderos ni gradas de construcción: en la capital hay algunos pequeños astilleros donde se construyen embarcaciones menores.

Respecto á talleres mecánicos hay algunos en la capital, si bien de poca importancia. La factoría que cuenta con más elementos para las construcciones ó reparaciones relativas á los buques ó á sus máquinas, según manifiesta el Comandante de Marina, es la de D. Enrique Morris, situada en el Grao, que tiene fundición de hierro para piezas de 5 á 6 toneladas y de bronce para más pequeñas, en la que pueden construirse máquinas y calderas hasta de 100 caballos.

Los talleres de construcción más importantes que hay en la capital creemos que sean los de la *Primitiva Valenciana*, que gozan de gran crédito en aquella localidad, y á los que se otorgó en la última exposición de minería el diploma de honor. De ellos podemos dar algunas noticias debidas á la amabilidad de su propietario el Sr. Cases.

#### *Fundición primitiva Valenciana y talleres de construcción de Ramon Cases.*

La *Fundición primitiva Valenciana*, que es el establecimiento más antiguo de los de su clase en esta ciudad, se fundó para la construcción de toda clase de máquinas, aparatos y artefactos mecánicos en general.

Su situación en el centro de la ciudad y próxima á las estaciones de los ferro-carriles de A. V. T. y C. V. T., no puede ser mejor.

Dispone de espaciosos edificios para talleres, almacenes, oficinas, etc.

Cuenta en la actualidad con veintiocho tornos de los sistemas más perfeccionados, varias máquinas de escoplear y cepillar de gran tamaño, taladros comunes y radiales, máquinas para cepillar los dientes de las ruedas de madera y hierro, de fresar, etc., movidas por dos motoras, una de 60 caballos y otra auxiliar de 20.



El taller de forjas tiene doce fraguas, martillo de vapor y horno de reverbero.

El de fundicion cuenta con cubilotes para fundir 3.000 kilogramos cada uno.

El de calderería con motor de 30 caballos, en el que se construyen, segun nos manifiestan, generadores de vapor fijos y para buques de todos los sistemas, así como puentes de celosía y de alma llena, etc.

La caldería de cobre cuenta tambien con el personal y herramientas necesarios para la construccion de tuberías de todas dimensiones.

Este importante establecimiento que da ocupacion á 350 ó 400 individuos, tiene de algun tiempo á esta parte su sistema especial de máquinas fijas, con expansion variable, automática y á mano, de las que ha construido varias de 200 caballos y muchas de 100, 60, 50, 40, etc., haciendo en junto unos 3.000 caballos de vapor en el corto plazo transcurrido desde que se emprendió la construccion de las máquinas del tipo dicho.

Lleva construidas 463 turbinas reformadas de distintas fuerzas, y entre ellas algunas de cuatro metros de diámetro, así como gran número de máquinas de aserrar, fábricas de papel, de azúcar, instalaciones completas de minas, gran número de prensas hidráulicas y de tornillo, así como varias armaduras, gruas, tornos, etc.

Manifiesta tambien que construye locomotoras de todas clases, siendo la primera casa que las ha hecho en España.

Dicē que practica algunas reparaciones de máquinas en buques mercantes; que dispone de aparatos especiales para tornear los cilindros en el buque sin desmontarlos; que ha construido una máquina para un remolcador con un sistema especial de distribucion que carece de excéntricas, y añade que está dispuesta á construir toda clase de aparatos y máquinas para la Marina con sujecion exacta á los planos que se le confien.

Vinaroz.

Nada.



### Tortosa.

Hay un pequeño astillero en esta localidad en donde se construyen algunas embarcaciones de pesca y tráfico de puerto. Desde el año 1876 no ha vuelto á botarse ningun buque de cabotaje.

### Tarragona.

Nada.

### Barcelona.

Además de las importantes factorías denominadas la «Maquinista terrestre y marítima» y el «Nuevo Vulcano,» de que nos hemos ocupado en la *Tercera parte*, existe en esta localidad otra tambien muy acreditada, la de los Señores «Alexander, Hermanos,» la cual, segun un informe oficial reciente fechado en 5 de Enero de 1885, dado por una comision de Marina, cuenta con los recursos siguientes:

28 tornos de mesa.

2 id. automáticos.

5 máquinas de planear.

4 id. de escoplar.

1 máquina para mandrilar cilindros hasta de 1<sup>m</sup>,50 de diámetro y tres más de menores dimensiones.

6 taladros comunes.

4 id. radiales.

Varios punzones y tijeras de antiguo sistema.

Terrajas y otros útiles de ménos importancia.

1 tren de laminadores para voltear planchas de calderas.

1 martillo de vapor que puede forjar piezas de 14 centímetros de grueso.

2 cubilotes que pueden fundir en conjunto de 8 á 10 toneladas.

1 pequeño taller de fundicion de bronce.

2 hornos para caldear planchas.

2 máquinas motoras *compound* de la fuerza colectiva de 35 caballos.

Cada taller cuenta con los pescantes necesarios y el de



calderería, con una corredera sistema Dinsons capaz de pesar 30 toneladas. Carecen de remachadoras hidráulicas y de vapor.

Tiene además espaciosos edificios para almacenes, etc.

En una solicitud elevada al Ministro de Marina en 31 de Octubre de 1884 por los mencionados fabricantes, se hace constar que daban ocupacion por término medio en sus talleres á 450 operarios, que llevaban construidas 1.070 máquinas para la industria y 8 pares de máquinas marinas para buques mercantes, á saber:

Para el vapor *María*, de 800 caballos.

Para el idem *Tajo*, de 500 idem

Para el idem *Duero*, *Ebro*, *Barreras I*, y *Rápido* de 350 idem.

Para el idem *Besós*, de 200 idem

Para el *Nicasio Perez*, de 150 idem.

El Comandante de Marina de la mencionada provincia de Barcelona, contestando á una Real orden que se le ha dirigido pidiéndole informes relativos á las industrias navales de aquella provincia marítima que pudieran prestar su concurso á la Marina militar, manifiesta en 5 de Febrero último (1885) que es muy difícil que las industrias allí establecidas puedan aliviar á nuestros arsenales de los trabajos necesarios en la reconstitucion de nuestra flota, excepcion hecha del ramo de construccion de máquinas, de cuyas factorías tiene ya conocimiento el Gobierno: que había cesado hace unos dos años la construccion de buques en dicha provincia, y proveyéndose las empresas navieras de buques de vapor adquiridos en el extranjero, carenándolos ó limpiando sus fondos fuera de aquella localidad resulta que, cuando esto verifican en país extraño, allí se proveen de cuanto necesitan, por lo que resulta que las industrias navales catalanas no tienen la actividad que fuera de desear, y es imposible su fomento mientras existan las indicadas causas.

Hay algunas fábricas de lona y jarcias de cáñamo pero no pueden competir sus productos, segun el mencionado Comandante, con los de la nuestra de Cartagena y considera por lo tanto inútil ocuparse de aquéllas.



No existe fabricacion de anclas, cadenas, motonería, máquinas de levar y en general de todos aquellos objetos que, contruidos de hierro, bronce, etc., se emplean en el armamento de los buques. Tampoco puede contarse con un taller de forja de mediana importancia si se exceptúan los que poseen las factorías aludidas.

En lampistería se fabrica lo corriente para atenciones civiles. En ebanistería y carpintería existen los talleres de Vidal, de Robert y de Pons y Rivas, montados con los aparatos más modernos, y en los que pueden confeccionarse toda clase de muebles para las cámaras de los buques.

No hay diques en aquella provincia, y sí solo en la capital y emplazado en la Barceloneta un varadero donde ha habido tantos siniestros que los dueños se han visto precisados á fijar un rótulo que dice *No se responde de averías*, y al cual sería peligroso subir un buque de más de 700 toneladas en concepto de la autoridad mencionada. Queda por lo tanto reducida la industria naval de la provincia, á la manufactura de jarcias y de lonas y á las tres importantes factorías para la construccion de máquinas de que se ha hecho ya mencion.

Y termina su informe el Comandante de Marina con el párrafo siguiente: «Finalmente, las tres factorías carecen de medios para forjar ejes de dimensiones tales, como los de las máquinas aquí montadas en los cañoneros *Concha* y *Elcano*, y por lo tanto, mientras en la Península no se establezcan talleres para este objeto, las factorías de Barcelona se proveerán como hasta aquí de ejes de hierro ó acero procedentes del extranjero» (1).

#### Mataró.

Las industrias navales de esta localidad están reducidas

---

(1) Hallándose en prensa esta Memoria han comenzado los trabajos de instalacion del arsenal civil de D. Alejandro Wohlguemuth en vasto terreno, que segun parece será capaz de emprender grandes construcciones: para su servicio van á construir un dique flotante, capaz de suspender 8.000 toneladas, y probablemente con hierros españoles.



á la construcción de embarcaciones menores y á la fabricación de lonas. Las lonas de la fábrica de los Sres. Oliver y Fonrodona, de Mataró, están muy acreditadas, tanto por su clase superior, como por sus módicos precios. En los arsenales se hizo algun uso de ellas años atrás, y sería conveniente que fueran nuevamente experimentadas así como las de otras procedencias, para ver si como es de esperar, llenan las condiciones reglamentarias que la Marina exige, y hacer uso de ellas si los resultados fuesen satisfactorios.

Las clases que más aplicaciones pudieran tener en los arsenales y sus precios son los siguientes:

*Lonas de 25 pulgadas, primera calidad.*

|                         |      |                |
|-------------------------|------|----------------|
| Mayor de fragata á..... | 1'85 | pesetas metro. |
| Gavia de idem.....      | 1'75 | —              |
| Mayor de corbeta.....   | 1'70 | —              |
| Gavia de id.....        | 1'60 | —              |
| Cois.....               | 1'75 | —              |

**Palamós.**

En esta provincia marítima se construyen tan solo algunas embarcaciones menores: no hay otra industria naval.

Respecto á talleres mecánicos hay uno bastante importante en Gerona denominado: «Fundicion de hierro y de bronce y talleres de construcción de Planas, Flaquer y Compañía.»

Montado más especialmente para la construcción de máquinas industriales, carece de algunos elementos necesarios que para las construcciones de la Marina se requieren; pero puede hacer ciertas reparaciones, habiendo practicado recientemente algunas en el cañonero *Diligente*.

Cuentan con 250 operarios, un buen taller de fundicion, otro de forja con martillo de vapor y varias herramientas mecánicas.

**Islas Baleares.—Mallorca.**

Hay en esta isla dos pequeños astilleros situados en el



contramuelle de Palma, en los cuales se construían buques de madera hasta de 300 toneladas, si bien á causa del poco fondo y á ser éste muy pedregoso, debido á la escollera formada en la parte de levante del muelle, es bastante expuesto en la actualidad su lanzamiento al agua. En Puerto Colon Felasnite hay tambien otro astillero donde se pueden construir buques hasta de 80 toneladas.

### Menorca.

En esta isla no existe ninguna factoría ni establecimiento de construccion de máquinas, y sí solo algunos pequeños talleres para reparacion de éstas así como de sus calderas, en Mahon. El astillero del arsenal de este puerto, que es propiedad de la Marina, cuenta con un varadero á cuya conservacion atiende la sociedad titulada «Compañía de vapores correos» entre esta isla y el continente, que es la que lo utiliza con arreglo á lo dispuesto en la Real órden de 28 de Agosto de 1872, al cual solo pueden subir buques cuyo calado de proa no exceda de 2 metros.

Aunque existe buena maestranza en esta isla, especialmente de carpinteros de ribera, la construccion naval cesó hace ya tiempo, y solo se practican algunas carenas en los buques de cabotaje.

Las embarcaciones menores de Mahon han alcanzado, como es sabido, justo y merecido renombre, tanto por su buena ejecucion, como por sus condiciones marineras y bajo precio; pero en el dia se encuentra en gran decadencia esta industria y la inteligente maestranza de la isla se vé precisada á emigrar para buscar su sustento. La Marina de guerra podría contribuir á que no desapareciese esta importante industria, encomendando á los astilleros de Mahon la construccion de algunas de las embarcaciones menores que necesita.

### Ibiza.

En esta isla no existen talleres mecánicos, y solo hay un varadero de poca importancia para reparaciones.







## APÉNDICE NÚM. 2

RELATIVO Á LAS PRIMAS Á LA CONSTRUCCION Y Á LA FRANQUICIA DE DERECHOS DE LOS MATERIALES Y EFECTOS QUE SE INVIRTIEREN EN LAS CONSTRUCCIONES, CARENAS Y REPARACIONES DE BUQUES Y DE MÁQUINAS DE VAPOR MARINAS.

---

### BREVE NOTICIA

sobre la legislacion relativa á las primas á la construccion en España en los tiempos modernos.

En el año 1837 se aprobó una ley que prohibía en absoluto la introduccion de toda clase de embarcaciones extranjeras, la cual estuvo poco tiempo en vigor, pues cuatro años más tarde, al hacerse la primera reforma de los aranceles en sentido algo liberal, viendo que era de todo punto imposible que se construyeran en España buques de vapor, que ya entonces eran bastante conocidos en Europa, se permitió la introduccion de buques extranjeros de 400 toneladas de 20 quintales castellanos, continuando la prohibicion para los de menor tonelaje.

En la reforma de 1849, algo más acentuada en sentido liberal, se permitió la introduccion de buques de madera desde 400 toneladas y los de casco de hierro de cualquier porte, concediéndose en equivalencia de la franquicia acordada una prima á las embarcaciones desde 400 toneladas para arriba que se construyeran en España, cuya prima continuó en vigor en los años sucesivos.



En 22 de Noviembre de 1868, al abolirse el derecho diferencial de bandera, se dió un decreto sobre navegacion, que fué una especie de compensacion otorgada á los navieros por los quebrantos que pudiera ocasionarles la abolicion y á los constructores de buques y de máquinas de vapor, por los perjuicios que á sus respectivas industrias pudiera irrogarles, las mayores facilidades y ventajas para la importacion de naves extranjeras concedidas á los navieros.

En dicho decreto se conservaban las primas á la construccion, y se concedió la franquicia de derechos para los materiales y objetos importados del extranjero que se invirtieren en las construcciones, carenas y reparaciones de buques y máquinas de vapor marinas.

En 12 de Julio de 1869 se estableció que la prima que debía abonarse á los constructores de buques nacionales era de 40 pesetas por cada tonelada de arqueo de 2'83 metros cúbicos, de las que en totalidad midiesen las embarcaciones que se construyeran.

La ley de 25 de Junio de 1880, última disposicion que rige en la materia, confirma respecto á las primas lo establecido en el decreto de 1869 citado; pero sin fijar límites al tonelaje, y la administracion, inspirándose sin duda en antiguas tradiciones é incurriendo en errores al pasar del tonelaje antiguo al que despues llamaba métrico y de éste al de Moorson, ha establecido que para optar á la prima de construccion debería medir la embarcacion 130 toneladas. Resulta, pues, que el propietario de toda embarcacion de madera ó hierro, de vela ó de vapor, construida en los astilleros particulares del país, tiene derecho á una prima de 40 pesetas por cada tonelada de arqueo total, siempre que éste sea de 130 toneladas de 2'83 metros cúbicos en adelante, no obstante lo cual y la franquicia de derechos de que se ha hecho mencion, la construccion naval va desapareciendo casi por completo de los astilleros nacionales.

En el voto particular presentado en 19 de Junio de 1883 por el Inspector general de ingenieros de la Armada Exce-lentísimo Sr. D. Hilario Nava y el Excmo. Sr. D. Angel Cousillas, Capitan de navío, con motivo de la informacion



arancelaria sobre el derecho diferencial de bandera, se proponían las siguientes primas á la construcción:

|  | <u>Pesetas.</u> |
|--|-----------------|
| Embarcaciones de madera hasta 129 toneladas inclusive,<br>por cada tonelada de arqueado total..... | 20              |
| Idem id. desde 130 toneladas en adelante.....  | 40              |
| Embarcaciones de construcción mixta de cualquier cabida.   | 50              |
| Embarcaciones de hierro ó de acero de cualquier cabida..   | 60              |

Para las máquinas de vapor y los aparatos mecánicos especiales usados para facilitar las maniobras y faenas de á bordo, 10 pesetas por cada 100 kilogramos de peso, y 8 pesetas por la misma unidad de peso para las calderas nuevas que en reemplazo de otras se montaren á bordo.



*Estado que manifiesta el número de buques construidos en los astilleros de la  
con derecho á la prima de cons*

| 1.º<br>Con prima de 120 reales, ó sean 30 pesetas<br>por tonelada de arqueo total. |                             |   | 2.º<br>Con prima de 13'04 escudos, ó sean 32'60 pesetas<br>por tonelada de arqueo total. |                             |   |
|--|-----------------------------|---|--|-----------------------------|---|
| AÑOS.  | Nú-<br>mero<br>de<br>buques | Importe<br>de las<br>primas.<br>—<br>Pesetas. | AÑOS.  | Nú-<br>mero<br>de<br>buques | Importe<br>de las<br>primas.<br>—<br>Pesetas. |
| 1855.....  | 3                           | 44.730'00                                     | 1865.....  | 3                           | 54.303'80                                     |
| 1856.....  | 6                           | 115.081'00                                    | 1866.....  | 4                           | 68.528'71                                     |
| 1857.....  | 7                           | 97.305'59                                     | 1867.....  | 3                           | 43.084'67                                     |
| 1858.....  | 11                          | 187.769'42                                    | 1868.....  | 3                           | 80.837'67                                     |
| 1859.....  | 6                           | 95.449'85                                     | "  | "                           | "   |
| 1860.....  | 1                           | 12.690'00                                     | "  | "                           | "   |
| 1861.....  | 3                           | 42.070'08                                     | "  | "                           | "   |
| 1862.....  | 6                           | 86.434'50                                     | "  | "                           | "   |
| 1863.....  | 3                           | 77.132'42                                     | "  | "                           | "   |
| 1864.....  | 2                           | 32.441'29                                     | "  | "                           | "   |
| TOTALES..... 10  | 48                          | 791.104'65                                    | 4  | 13                          | 246.784'85                                    |
| Promedio.....  | 4'8                         | 79.110'46                                     | "  | 3'25                        | 61.696'21                                     |
| Corresponde á ca-<br>da buque .....  | "                           | 16.481'35                                     | "  | "                           | 18.983'45                                     |

RESÚ

Total de los buques construidos en los 25 años 1855-79 con opción  
Importe de las primas de construcción satisfechas en este periodo  
Corresponde á cada buque.....  
Idem á cada año.....

NOTA. El distinto importe de las primas en los tres primeros periodos menciona-  
señalamos), debidos principalmente á no haberse penetrado bien la Administración  
los buques.



*Península, islas Baleares y Canarias desde 1855 á 1879 (ambos inclusive) trucción é importe de ésta.*

| 3.º  |                  |                                   | 4.º  |                  |                                   |
|--|------------------|-----------------------------------|--|------------------|-----------------------------------|
| Con prima de 13'43 escudos, ó sean 33'50 pesetas por tonelada de arqueo total. |                  |                                   | Con prima de 33'50 pesetas por tonelada de arqueo total. |                  |                                   |
| AÑOS.  | Número de buques | Importe de las primas. — Pesetas. | AÑOS.  | Número de buques | Importe de las primas. — Pesetas. |
| 1969.....  | 5                | 102.723'61                        | 1876.....  | 2                | 42.966'80                         |
| 1870.....  | 6                | 121.850'42                        | 1877.....  | 2                | 41.206'40                         |
| 1871.....  | 11               | 195.819'75                        | 1878.....  | 1                | 25.174'60                         |
| 1872.....  | 7                | 126.457'40                        | 1879.....  | 7                | 207.038'00                        |
| 1873.....  | 6                | 27.807'80                         | "  | "                | "                                 |
| 1874.....  | 2                | 14.184'40                         | "  | "                | "                                 |
| 1875.....  | 1                | "                                 | "  | "                | "                                 |
| "  | "                | "                                 | "  | "                | "                                 |
| "  | "                | "                                 | "  | "                | "                                 |
| "  | "                | "                                 | "  | "                | "                                 |
| 7  | 38               | 735.148'78                        | 4  | 12               | 316.385'80                        |
| "  | 5'43             | 105.021'25                        | "  | 3                | 79.096'45                         |
| "  | "                | 19.346'12                         | "  | "                | 26.365'48                         |

MEN.

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| á la prima de construcción..... | 111          |
| ..... pesetas                   | 2.089.424'08 |
| .....                           | 18.823'64    |
| .....                           | 83.576'96    |

dos, fuè originado por varios errores cometidos (asi como otros de más bulto que no ni de lo que era la tonelada de arqueo, ni del espíritu de las reglas para arquear



*Resúmen de las cantidades, valores y derechos de las mercancías importadas para construcciones, carenas y reparaciones de buques y de máquinas y calderas de vapor marinas durante el quinquenio de 1877 á 1881 inclusives.*

| NOMENCLATURA.   | Unidad.  | Cantidades | Valores<br>—<br><i>Pesetas.</i> | Derechos<br>—<br><i>Pesetas.</i> |
|---|----------|------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Hierro colado en lingotes.  | Kilógs.  | 101.500    | 9.339                           | 2.538                            |
| Hierro y acero en planchas desde 6 milímetros y los remaches..... | Idem     | 189.840    | 51.036                          | 17.086                           |
| Hierro y acero en barras y en planchas hasta 6 milímetros.....    | Idem     | 70.811     | 24.603                          | 8.606                            |
| Hierro forjado en manufacturas ordinarias....                     | Idem     | 27.767     | 22.352                          | 6.664                            |
| Cobre y laton en planchas y clavos.....                           | Idem     | 90.108     | 199.916                         | 45.054                           |
| Palos redondos y la madera para la construccion naval.....        | Unidades | 19         | 7.500                           | 75                               |
| Máquinas motoras.....   | Kilógs.  | 24.167     | 29.001                          | 1.662                            |
| Piezas sueltas de máquinas.....                                   | Idem     | 214.713    | 328.160                         | 30.343                           |
| Otros artículos.....  | Valor    | "          | 22.048                          | 4.899                            |
| TOTAL.....  | "        | "          | 694.005                         | 116.927                          |
| <i>Promedio correspondiente á cada año (1).....</i>               | "        | "          | 138.801                         | 23.385'4                         |

(1) Los materiales y efectos importados por el concepto expresado han ido descendiendo en los años sucesivos, pues segun las balanzas publicadas por la Direccion general de Aduanas, en 1883 importaron 6.473 pesetas y 5.715 en 1884.



*Sumas anuales satisfechas á los constructores de buques y fabricantes de máquinas en concepto de «Devolucion de los derechos,» adeudados por los mismos por los materiales y objetos importados del extranjero, é invertidos en las construcciones, carenas y reparaciones de buques y máquinas de vapor, desde que se puso en vigor el Decreto-ley de 22 de Noviembre de 1868 hasta fin del año 1882.*

| AÑOS.                                | PESETAS.    |
|--------------------------------------|-------------|
| Año de 1870.....                     | 62.849..02  |
| — 1871.....                          | 37.213..74  |
| — 1872.....                          | 31.306..07  |
| — 1873.....                          | 26.497..27  |
| — 1874.. ..                          | 23.733..84  |
| — 1875.....                          | 104.617..32 |
| — 1876.....                          | 51.984..62  |
| — 1877.....                          | 117.190..75 |
| — 1878.....                          | 56.379..25  |
| — 1879.....                          | 62.539. 91  |
| — 1880.....                          | 24.387..11  |
| — 1881.....                          | 17.240..50  |
| — 1882.....                          | 13.669..79  |
| <br>                                 | <hr/>       |
| TOTAL en los trece años.....         | 629.609..19 |
| <br>                                 | <br>        |
| Promedio correspondiente á cada año. | 48.431..47  |



*Importacion de buques extranjeros en la Península é islas Baleares durante  
tonelaje medio y derechos*

| PERIODOS.                             | CLASIFICACION.   | Buques.<br>—<br>Número. |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
|                                       | <b>BUQUES DE MADERA.</b>   |                         |
| 1849 á 1858.....                      | Desde 400 toneladas de 20 quintales castellanos.                   | 37                      |
| 1859 á 1868.....                      | Desde 400 toneladas ó de 368 toneladas de 1.000<br>kilógramos..... | 46                      |
| 1869 á 1878.....                      | De todas cabidas.....  | 248                     |
| 1879 á 1882.....                      | Idem, id.....  | 56                      |
|                                       | <i>Corresponde á cada año del período de 1879 á<br/>1882 .....</i> | 14                      |
| 1849 á 1882.....                      | <b>TOTAL para los buques de madera.....</b>                        | <b>387</b>              |
|                                       | <b>BUQUES DE HIERRO.</b>   |                         |
| 1849 á 1858.....                      | De todas cabidas.....  | 66                      |
| 1859 á 1868.....                      | Idem, id., id.....   | 243                     |
| 1869 á 1878.....                      | Idem, id., id.....   | 190                     |
| 1879 á 1882.. ..                      | Idem, id., id.....   | 72                      |
|                                       | <i>Corresponde á cada año del período de 1879 á<br/>1882.....</i>  | 18                      |
| 1849 á 1882.....                      | <b>TOTAL general para los buques de hierro.....</b>                | <b>571</b>              |
| 1849 á 1882, ó sea en 34<br>años..... | <b>TOTAL general para los buques de madera y hierro.</b>           | <b>598</b>              |



del período de 1849 á 1882, con expresion de su tonelaje, derechos satisfechos, por tonelada que resultan.

| Tonelaje.<br>—<br>Toneladas de arqueo<br>de 2'83. | Derechos.<br>—<br>Pesetas. | Tonelaje medio.<br>—<br>Toneladas de arqueo. | Derechos por tonelada.<br>—<br>Pesetas. |
|---|----------------------------|--|---|
| 20.299  | 609.716                    | 548 '62                                      | 30 '03                                  |
| 21.435  | 744.447                    | 466  | 34 '73                                  |
| 53.910  | 1.256.600                  | 217 '38                                      | 23 '30                                  |
| 1.480   | 45.439                     | 26 '42                                       | 30 '72                                  |
| 370   | 11.359 '75                 | 26 '42                                       | 30 '72                                  |
| 97.124  | 2.656.202                  | 250 '96                                      | 27 '34                                  |
| 26.800  | 249.300                    | 406 '06                                      | 9 '30                                   |
| 94.520  | 953.775                    | 389  | 10 '09                                  |
| 105.494   | 1.588.395                  | 555 '23                                      | 15 '05                                  |
| 63.874  | 1.006.183                  | 887 '14                                      | 15 '75                                  |
| 15.969 '50  | 251.546                    | 887 '14                                      | 15 '75                                  |
| 290.688   | 3.797.653                  | 509 '08                                      | 13 '06                                  |
| 387.812   | 6.453.855                  | 404 '81                                      | 16 '64                                  |



### Adiciones á los estados que preceden.

Casi terminada la impresion de este trabajo nos hemos proporcionado algunos datos más relativos al material de la Marina mercante Española, los cuales creemos conveniente insertar á continuacion. En ellos se verán en primer término, tomados de las balanzas que publica la Direccion general de Aduanas, los referentes á las importaciones de los buques tanto de vela como de vapor en cada uno de los años 1871 al 84. Sigue á estos estados, otro que manifiesta la procedencia por naciones de los buques mercantes mayores de 50 toneladas existentes en España en 1.º de Enero de 1884. Viene despues un cuadro con la relacion de los buques de vapor, mayores tambien de 50 toneladas, de construccion española, que figuraban en la lista oficial de la fecha citada. Otro estado comprende el número de buques de todos portes construidos en 1883, tanto en la Península como en las provincias de Ultramar, el cual nos manifiesta que dichas construcciones están casi exclusivamente limitadas á embarcaciones menores, tanto de vela como de vapor.

Hubiéramos deseado completar estos datos con los correspondientes á los años 84 y 85, pero no nos ha sido posible.

A continuacion van asimismo los estados formados por la Direccion de Hidrografia de los buques de nuestra Marina mercante, existentes en 1.º de Enero de 1886, y el último comprende por años, el tonelaje de los buques, tanto de vela como de vapor de la Marina mercante española desde 1.º de Enero de 1877 á igual fecha del 84, donde podrá verse el descenso de los buques de vela, y el rápido desarrollo de la Marina de vapor.



*Estado que manifiesta el número de buques de madera de cualquier cabida que, procedentes del extranjero, han sido abandonados en España en cada uno de los años 1871 al 84, ambos inclusive, con expresion de su tonelaje y del valor oficial.*

| AÑOS.                        | Valor oficial<br>de la<br>tonelada. |      | Número<br>de<br>buques. | Toneladas. | VALOR.<br>—<br>Pesetas. |
|------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------------|------------|-------------------------|
|                              | Ptas.                               | Cts. |                         |            |                         |
| 1871.....                    | »                                   |      | 38                      | 13.775     | 7.996.000               |
| 1872.....                    | »                                   |      | 24                      | 1.491      | 2.628.530               |
| 1873.....                    | »                                   |      | 29                      | 9.280      | 5.304.160               |
| 1874.....                    | »                                   |      | 26                      | 6.911      | 4.042.370               |
| 1875.....                    | »                                   |      | 21                      | 5.487      | 3.224.430               |
| 1876.....                    | 200                                 |      | 21                      | 2.895 (1)  | 579.000                 |
| 1877.....                    | 288                                 |      | 30                      | 2.644      | 761.472                 |
| 1878.....                    | 259                                 | 20   | 6                       | 695        | 180.145                 |
| 1879.....                    | 259                                 | 20   | 1                       | 40         | 10.368                  |
| 1880.....                    | 259                                 | 20   | 15                      | 148        | 38.357                  |
| 1881.....                    | 259                                 | 30   | 19                      | 556        | 144.105                 |
| 1882.....                    | 259                                 | 20   | 20                      | 428        | 110.979                 |
| 1883.....                    | 259                                 | 20   | 17                      | 1.251      | 324.259                 |
| 1884.....                    | 259                                 | 20   | 14                      | 109        | 28.359                  |
| <i>Total de los 14 años.</i> | »                                   |      | 281                     | 48.710 00  | 25.372.534              |
| <i>Corresponde por año.</i>  | »                                   |      | 20 07                   | 3.479.28   | 1.812.324               |

(1) En este año es cuando se estableció el método internacional de Moorson para medir la cabida de los buques, así que desde el 76 inclusive en adelante las toneladas son de 2'83 metros cúbicos.



*Estado que manifiesta el número de buques de hierro de cualquier cabida que, procedentes del extranjero, han sido abandonados en España en cada uno de los años 1871 al 84, ambos inclusive, con expresion de su tonelaje y del valor oficial.*

| AÑOS.                        | Valor oficial<br>de la<br>tonelada. |      | Número<br>de<br>buques. | Toneladas.           | VALOR.<br>—<br>Pesetas. |
|------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
|                              | Ptas.                               | Cts. |                         |                      |                         |
| 1871.....                    | »                                   |      | 29                      | 20.573               | 13.783.910              |
| 1872.....                    | »                                   |      | 18                      | 11.895               | 7.969.650               |
| 1873.....                    | »                                   |      | 31                      | 25.140               | 16.843.800              |
| 1874.....                    | »                                   |      | 22                      | 8.210                | 5.500.700               |
| 1875.....                    | »                                   |      | 20                      | 13.661               | 9.152.870               |
| 1876.....                    | 417                                 | 00   | 16                      | 8.285 <sup>(1)</sup> | 3.454.845               |
| 1877.....                    | 408                                 | 00   | 12                      | 4.658                | 1.900.464               |
| 1878.....                    | 367                                 | 20   | 6                       | 1.329                | 488.009                 |
| 1879.....                    | 408                                 |      | 7                       | 1.611                | 657 177                 |
| 1880.....                    | 367                                 | 20   | 22                      | 13.732               | 4.860.460               |
| 1881.....                    | 367                                 | 20   | 13                      | 8.833                | 3.243.478               |
| 1882.....                    | 367                                 | 20   | 30                      | 39.698               | 14.577.128              |
| 1883.....                    | 300                                 | 00   | 35                      | 53.510               | 16.053.000              |
| 1884.....                    | 300                                 | 00   | 15                      | 22.902               | 6.870.600               |
| <i>Total de los 14 años.</i> | »                                   |      | 276                     | 234.037              | 135.355.091             |
| <i>Corresponde por año.</i>  | »                                   |      | 19 71                   | 16.716 93            | 9.668.221               |

(1) Las toneladas, á partir de este año, son las del nuevo sistema reglamentario de Moorson.



*Número y tonelaje de los buques de vapor mayores de 50 toneladas de que se componia la Marina mercante española en 1.º de Enero de 1884, con expresion de la procedencia por naciones.*

| PROCEDENCIA.   | Núm. | Toneladas. | Núm. | Toneladas. |
|--|------|------------|------|------------|
| Inglaterra.....  | 341  | 322.381 99 |      |            |
| Estados Unidos.....  | 17   | 13.584 29  |      |            |
| Francia.....   | 12   | 2.498 01   |      |            |
| China.....   | 10   | 2.219 03   |      |            |
| Suecia.. ..  | 1    | 2.204 92   |      |            |
| Italia.....  | 1    | 1.487 22   |      |            |
| Bélgica.....   | 2    | 220 62     |      |            |
| Cochinchina.....   | 1    | 195 35     |      |            |
| <i>Total del extranjero.....</i>                                 | 385  | 344.791 43 | 385  | 344.791 43 |
| Construidos en la Península.                                     | 12   | 1.105 08   |      |            |
| Idem en la isla de Cuba.....                                     | 3    | 367 12     |      |            |
| Idem en Filipinas.....   | 7    | 852 48     |      |            |
| <i>Total de la Península y pro-<br/>vincias de Ultramar.....</i> | 22   | 2.324 68   | 22   | 2.324 68   |
| <b>TOTAL.....</b>  |      |            | 407  | 347.116 11 |



*Relacion de los buques de vapor mayores de 50 toneladas que figuran en la lista oficial de 1.º de Enero de 1884 que han sido contruidos en los astilleros de la Península y de las provincias de Ultramar, con expresion del tonelaje y año de la construccion.*

**Peninsula.**

| Situacion del astillero. | Nombre del buque.    | Material del casco. | Tonelaje. | Año de la construccion. |
|--------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Cádiz.....               | Infanta.....         | Madera....          | 53 00     | 1847                    |
| Sevilla.....             | San Telmo.....       | Idem.....           | 140 00    | 1851                    |
| Barcelona...             | Pájaro de la Marola. | Hierro....          | 164 00    | 1859                    |
| Sevilla.....             | Ann Haynes.....      | Madera....          | 121 59    | 1859                    |
| Sevilla.....             | María Gracia.....    | Hierro....          | 114 10    | 1873                    |
| Algeciras ...            | Primero de Algeciras | Madera....          | 64 03     | 1876                    |
| Blanes.....              | Activo .....         | Idem.....           | 57 00     | 1876                    |
| Aguinaga. . .            | Ugarte. ....         | Idem.....           | 93 57     | 1878                    |
| Cádiz.....               | Reina Cristina.....  | Hierro....          | 96 28     | 1881                    |
| Aguinaga. . .            | María Milagros.....  | Idem?....           | 77 03     | 1882                    |
| Ondarroa....             | Eusebito.....        | Madera...           | 64 51     | 1883                    |
| Aguinaga. . .            | Donostia .....       | Idem.....           | 59 97     | 1883                    |
|                          |                      | 12                  | 1.105 08  |                         |

**Isla de Cuba.**

|               |                   |            |        |      |
|---------------|-------------------|------------|--------|------|
| Cienfuegos. . | Cienfuegos .....  | Madera.... | 56 82  | 1863 |
| Cárdenas....  | Guaniguanico..... | Idem.....  | 206 97 | 1876 |
| Idem.....     | Esperanza.....    | Idem.....  | 103 33 | 1877 |
|               |                   | 3          | 367 12 |      |

**Filipinas.**

|             |                    |            |        |      |
|-------------|--------------------|------------|--------|------|
| Manila..... | Filipino. ....     | Madera.... | 129 63 | 1858 |
| Idem.....   | Primera Isabel.... | Idem.....  | 134 02 | 1867 |
| Idem.....   | Isabel II.....     | Idem.....  | 119 71 | 1867 |
| Idem.....   | Mendez Nuñez.....  | Idem.....  | 186 37 | 1868 |
| Idem.....   | Mayou .....        | Idem.....  | 124 33 | 1872 |
| Idem.....   | Aguila.....        | Idem.....  | 72 15  | 1872 |
| Idem.....   | Oriana.....        | Idem.....  | 86 27  | 1875 |
|             |                    | 7          | 852 48 |      |



*Número de buques de todas dimensiones construidos en los astilleros de la Península y de las provincias de Ultramar en el año 1883.*

|                           | Buques de vela. |            | Buques de vapor. |            | TOTAL.  |            |
|---------------------------|-----------------|------------|------------------|------------|---------|------------|
|                           | Número.         | Toneladas. | Número.          | Toneladas. | Número. | Toneladas. |
| De 1 á 50 toneladas ..... | 605             | 1.883 77   | 10               | 160 11     | 615     | 2.043 88   |
| De 50 á 100 id .....      | 9               | 561 71     | 3                | 187 85     | 12      | 749 56     |
| De 100 á 200 id .....     | 3               | 351 36     | »                | »          | 3       | 351 36     |
| De 200 á 500 id .....     | »               | »          | »                | »          | »       | »          |
|                           | 617             | 2.796 84   | 13               | 347 96     | 630     | 3.144 80   |



*Buques de vela de que constaba en 1.º de*

| PROVINCIAS.           | Buques de 50 á 100 toneladas. |                 | Buques de 100 á 200 toneladas. |                 |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
|                       | Núm.                          | Toneladas.      | Núm.                           | Toneladas.      |
| Algeciras.....        | 1                             | 56 92           | "                              | "               |
| Alicante.....         | 27                            | 2013 81         | 24                             | 3300 02         |
| Almería.....          | 10                            | 623 68          | 2                              | 217 20          |
| Barcelona.....        | 27                            | 1149 85         | 92                             | 14786 66        |
| Bilbao.....           | 20                            | 1494 90         | 36                             | 5059 27         |
| Cádiz.....            | 6                             | 349 25          | "                              | "               |
| Canarias.....         | 5                             | 301 43          | 4                              | 548 67          |
| Cartagena.....        | 15                            | 1028 82         | 1                              | 137 84          |
| Cienfuegos.....       | 2                             | 105 83          | "                              | "               |
| Coruña.....           | 10                            | 731 37          | 9                              | 1197 83         |
| Ferrol.....           | 1                             | 51 93           | "                              | "               |
| Gijón.....            | 13                            | 908 52          | 8                              | 1134 51         |
| Gran Canaria.....     | 9                             | 573 79          | 4                              | 535 87          |
| Habana.....           | 70                            | 5010 71         | 23                             | 3055 17         |
| Huelva.....           | 5                             | 318 70          | "                              | "               |
| Ibiza.....            | 3                             | 226 84          | 2                              | 300 71          |
| Ilo-Ilo.....          | 1                             | 50 78           | "                              | "               |
| Mahón.....            | 5                             | 298 38          | 3                              | 417 42          |
| Málaga.....           | 5                             | 268 63          | 3                              | 408 16          |
| Mallorca.....         | 83                            | 4585 56         | 39                             | 5342 06         |
| Manila.....           | 194                           | 13057 42        | 49                             | 6515 84         |
| Mataró.....           | 3                             | 230             | 3                              | 373 59          |
| Motril.....           | 1                             | 59 00           | "                              | "               |
| Nuevitas.....         | 3                             | 228 20          | 1                              | 109 84          |
| Palamós.....          | 9                             | 659 21          | 5                              | 867 40          |
| Puerto-Rico.....      | 4                             | 264 21          | 3                              | 486 80          |
| Remedios.....         | 1                             | 53 53           | 1                              | 111             |
| Rivadeo.....          | 16                            | 1081 44         | 1                              | 102 55          |
| Sagua.....            | 3                             | 208 51          | "                              | "               |
| Sanlúcar.....         | "                             | "               | "                              | "               |
| San Sebastian.....    | 9                             | 584 03          | 3                              | 449 14          |
| Santander.....        | 7                             | 468 72          | 3                              | 448 40          |
| Santiago de Cuba..... | 1                             | 95 78           | 1                              | 159 00          |
| Sevilla.....          | 6                             | 373 18          | 1                              | 103 96          |
| Tarragona.....        | 1                             | 66 53           | 2                              | 292 36          |
| Tortosa.....          | 4                             | 218 59          | "                              | "               |
| Trinidad.....         | 6                             | 435 08          | 1                              | 181 00          |
| Valencia.....         | 27                            | 1846 16         | 14                             | 2061 36         |
| Vigo.....             | 1                             | 60              | 3                              | 521 67          |
| Villagarcía.....      | 9                             | 758 73          | 15                             | 1936 04         |
| Vinaroz.....          | 15                            | 936 01          | 4                              | 595 79          |
| Vivero.....           | 5                             | 335 38          | "                              | "               |
| <b>TOTALES.....</b>   | <b>643</b>                    | <b>42169 41</b> | <b>360</b>                     | <b>51757 13</b> |



DE ESPAÑOLA.

enero de 1886 por provincias y toneladas.

| Buques de 200 á 500 toneladas. |            | Buques de 500 á 1000 toneladas. |            | Buques mayores de 1000 toneladas. |            | TOTAL. |            |
|--------------------------------|------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|--------|------------|
| Núm.                           | Toneladas. | Núm.                            | Toneladas. | Núm.                              | Toneladas. | Núm.   | Toneladas. |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 1      | 56 92      |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 51     | 5313 83    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 12     | 840 88     |
| 115                            | 33581 51   | 20                              | 12495 11   | 1                                 | 1020 00    | 255    | 63033 13   |
| 81                             | 26324 86   | 10                              | 5924 43    | "                                 | "          | 147    | 38803 46   |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 6      | 349 25     |
| 4                              | 1404 96    | 1                               | 526 33     | "                                 | "          | 14     | 2781 39    |
| 2                              | 439 25     | "                               | "          | "                                 | "          | 18     | 1605 91    |
| 3                              | 984 56     | "                               | "          | "                                 | "          | 5      | 1090 39    |
| 6                              | 1856 42    | 1                               | 662        | 1                                 | 1509 23    | 27     | 5956 85    |
| 1                              | 428 05     | "                               | "          | "                                 | "          | 2      | 479 98     |
| 3                              | 748 44     | "                               | "          | "                                 | "          | 24     | 2791 47    |
| 3                              | 925 76     | "                               | "          | "                                 | "          | 16     | 2035 42    |
| 25                             | 8905 85    | 5                               | 2681 05    | "                                 | "          | 123    | 19652 78   |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 5      | 318 70     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 5      | 527 55     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 1      | 50 78      |
| 1                              | 306 69     | "                               | "          | "                                 | "          | 9      | 1022 49    |
| 2                              | 553        | "                               | "          | "                                 | "          | 10     | 1229 79    |
| 20                             | 5695 78    | 1                               | 550 93     | "                                 | "          | 143    | 16174 33   |
| 21                             | 5604 42    | 4                               | 2312 60    | 1                                 | 1011 91    | 269    | 28502 19   |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 6      | 603 59     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 1      | 59 00      |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 4      | 338 04     |
| 2                              | 402        | "                               | "          | "                                 | "          | 16     | 1928 61    |
| 3                              | 885 89     | "                               | "          | "                                 | "          | 10     | 1636 90    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 2      | 164 53     |
| 5                              | 1576 05    | 1                               | 541 41     | "                                 | "          | 23     | 3301 45    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 3      | 208 51     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | "      | "          |
| 2                              | 623 64     | "                               | "          | "                                 | "          | 14     | 1556 81    |
| 7                              | 2412 18    | 3                               | 1972 21    | "                                 | "          | 20     | 5301 51    |
| 1                              | 202 65     | "                               | "          | "                                 | "          | 3      | 457 43     |
| 6                              | 1897 82    | "                               | "          | "                                 | "          | 13     | 2374 96    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 3      | 358 89     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 4      | 218 59     |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 7      | 616 08     |
| 8                              | 2466 91    | "                               | "          | "                                 | "          | 49     | 6374 43    |
| 2                              | 525 54     | "                               | "          | "                                 | "          | 6      | 1107 21    |
| 4                              | 1145 74    | "                               | "          | "                                 | "          | 28     | 3840 51    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 19     | 1531 80    |
| "                              | "          | "                               | "          | "                                 | "          | 5      | 335 38     |
| 327                            | 99797 97   | 46                              | 27666 07   | 3                                 | 3541 14    | 1379   | 224931 72  |



*Buques de vapor de que constaba en 1.º de Enero de 1900*

| PROVINCIAS.           | Buques de 50 á 100 toneladas. |                |             | Buques de 100 á 200 toneladas. |                |           |
|-----------------------|-------------------------------|----------------|-------------|--------------------------------|----------------|-----------|
|                       | Núm.                          | Tonelaje.      | Caballos.   | Núm.                           | Tonelaje.      | Caballos. |
| Algeciras.....        | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Alicante.....         | "                             | "              | "           | 1                              | 119 98         | 2         |
| Almería.....          | "                             | "              | "           | 2                              | 390 04         | 15        |
| Barcelona.....        | 4                             | 283 94         | 200         | 5                              | 559 10         | 29        |
| Bilbao.....           | 5                             | 417 36         | 112         | 15                             | 2025 41        | 66        |
| Cádiz.....            | 5                             | 398 82         | 162         | 4                              | 601 32         | 17        |
| Canarias.....         | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Cartagena.....        | 2                             | 164 46         | 75          | 2                              | 212 35         | 9         |
| Cienfuegos.....       | 2                             | 127 62         | 95          | "                              | "              | "         |
| Coruña.....           | "                             | "              | "           | 2                              | 347 55         | 22        |
| Ferrol.....           | "                             | "              | "           | 2                              | 347 05         | 17        |
| Gijón.....            | 1                             | 74 90          | 25          | 2                              | 320 00         | 7         |
| Gran Canaria.....     | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Habana.....           | 1                             | 94 01          | "           | "                              | "              | "         |
| Huelva.....           | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Ibiza.....            | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Ilo-Ilo.....          | "                             | "              | "           | 1                              | 136 78         | 9         |
| Mahón.....            | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Málaga.....           | "                             | "              | "           | 1                              | 130 51         | 1         |
| Mallorca.....         | "                             | "              | "           | 1                              | 116 54         | 4         |
| Manila.....           | 8                             | 608 93         | 192         | 15                             | 2182 82        | 57        |
| Mataró.....           | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Motril.....           | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Nuevitás.....         | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Palamós.....          | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Puerto-Rico.....      | 1                             | 51 65          | 40          | "                              | "              | "         |
| Remedios.....         | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Rivadeo.....          | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Sagua.....            | 1                             | 78 96          | 30          | 2                              | 274 68         | 1         |
| Sanlúcar.....         | 1                             | 79 78          | 32          | "                              | "              | "         |
| San Sebastian.....    | 10                            | 757 02         | 287         | 1                              | 118 43         | 8         |
| Santander.....        | 4                             | 269 72         | 94          | 2                              | 301 26         | 9         |
| Santiago de Cuba..... | 1                             | 99 46          | 80          | 1                              | 104 00         | 9         |
| Sevilla.....          | 4                             | 357 79         | 140         | 5                              | 591 49         | 2         |
| Tarragona.....        | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Tortosa.....          | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Trinidad.....         | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Valencia.....         | 1                             | 57 00          | 60          | "                              | "              | "         |
| Vigo.....             | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Villagarcía.....      | "                             | "              | "           | 1                              | 138 00         | "         |
| Vinaroz.....          | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| Vivero.....           | "                             | "              | "           | "                              | "              | "         |
| <b>TOTALES.....</b>   | <b>51</b>                     | <b>3921 42</b> | <b>1624</b> | <b>65</b>                      | <b>9017 31</b> | <b>28</b> |



E ESPAÑOLA.

6, por provincias, toneladas y fuerza de las máquinas.

| Buques de 200 á 500 toneladas. |           |           | Buques de 500 á 1000 toneladas. |           |           | Buques mayores de 1000 toneladas. |           |           | TOTAL. |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|
| N.º                            | Tonelaje. | Caballos. | N.º                             | Tonelaje. | Caballos. | N.º                               | Tonelaje. | Caballos. | N.º    | Tonelaje. | Caballos. |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 3                              | 918 63    | 190       | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 4      | 1038 61   | 215       |
| "                              | "         | "         | 2                               | 1128 57   | 160       | "                                 | "         | "         | 4      | 1518 61   | 315       |
| 6                              | 1706 40   | 385       | 23                              | 17714 41  | 2481      | 39                                | 84166 84  | 13881     | 77     | 104430 69 | 17237     |
| 17                             | 5257 06   | 964       | 13                              | 9479 38   | 1348      | 51                                | 96016 62  | 11609     | 101    | 113195 83 | 14698     |
| 1                              | 234 04    | 70        | 1                               | 908 33    | 120       | 9                                 | 26191 80  | 4597      | 20     | 28334 31  | 5123      |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 1                              | 234 89    | 90        | "                               | "         | "         | 1                                 | 2806 36   | 420       | 6      | 3418 06   | 675       |
| "                              | "         | "         | 2                               | 1491 12   | 320       | 3                                 | 4716 98   | 646       | 7      | 6335 72   | 1061      |
| 1                              | 218 70    | 50        | "                               | "         | "         | 1                                 | 3227 58   | 350       | 4      | 3793 83   | 620       |
| 2                              | 794 44    | 135       | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 4      | 1141 49   | 305       |
| 7                              | 3931 71   | 645       | 7                               | 5229 10   | 970       | "                                 | "         | "         | 17     | 8555 71   | 1710      |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 5                              | 1976 96   | 800       | 10                              | 6908 41   | 1614      | 6                                 | 11779 20  | 2300      | 22     | 20758 58  | 4714      |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 1      | 136 78    | 35        |
| 1                              | 346 96    | 230       | 2                               | 1221 34   | 380       | "                                 | "         | "         | 3      | 1568 30   | 610       |
| 2                              | 568 98    | 131       | 1                               | 562 07    | 90        | "                                 | "         | "         | 4      | 1261 56   | 221       |
| 3                              | 1277 79   | 485       | 4                               | 2727 76   | 747       | 2                                 | 2591 59   | 650       | 10     | 6713 68   | 1922      |
| 8                              | 2590 02   | 332       | 14                              | 10099 28  | 1383      | 5                                 | 7355 02   | 1035      | 50     | 22836 07  | 3518      |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 1                              | 216 31    | 40        | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 1      | 216 31    | 40        |
| "                              | "         | "         | 2                               | 1605 59   | 290       | 2                                 | 2258 08   | 448       | 5      | 3915 32   | 778       |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | 1                               | 622 32    | 130       | "                                 | "         | "         | 4      | 975 96    | 160       |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 1      | 79 78     | 32        |
| 3                              | 988 12    | 165       | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 14     | 1863 57   | 472       |
| 3                              | 1149 76   | 220       | 2                               | 1372 78   | 115       | 8                                 | 19403 43  | 2380      | 19     | 22496 95  | 2889      |
| 2                              | 866 78    | 315       | 1                               | 709 17    | 80        | 1                                 | 1145 07   | 225       | 6      | 2924 48   | 722       |
| 5                              | 2076 14   | 400       | 16                              | 13043 23  | 1448      | 7                                 | 7830 25   | 1448      | 37     | 23948 90  | 3651      |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 2                              | 929 30    | 179       | 2                               | 1349 23   | 200       | 3                                 | 3669 01   | 525       | 8      | 6004 54   | 964       |
| "                              | "         | "         | 1                               | 516 00    | 90        | "                                 | "         | "         | 1      | 516       | 90        |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | 1      | 138       | 40        |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| "                              | "         | "         | "                               | "         | "         | "                                 | "         | "         | "      | "         | "         |
| 73                             | 25282 99  | 5826      | 104                             | 76688 09  | 11966     | 138                               | 273207 83 | 40514     | 431    | 388117 64 | 62817     |



*Cuadro general estadístico que comprende todas las embarcaciones menores de 1886 con expresion de*

| Departamentos y apostaderos. | Provincias marítimas. | BUQUES DE VELA. |          |                |         |        |          |                 |          |        |           |
|------------------------------|-----------------------|-----------------|----------|----------------|---------|--------|----------|-----------------|----------|--------|-----------|
|                              |                       | CABOTAJE.       |          | NAVEG. FLUVIAL |         | PESCA. |          | TRAF. DE PUERTO |          | TOTAL. |           |
|                              |                       | N.º             | Tonels.  | N.º            | Tonels. | N.º    | Tonels.  | N.º             | Tonels.  | N.º    | Tonels.   |
| Cádiz.....                   | Cádiz.....            | 154             | 1303 15  | 30             | 124 13  | 728    | 1323 66  | 214             | 1395 55  | 1126   | 4146 49   |
|                              | Algeciras....         | 43              | 542 57   | "              | "       | 523    | 975 53   | 183             | 4067 61  | 749    | 5585 71   |
|                              | Málaga.....           | 127             | 1078 87  | "              | "       | 870    | 2024 31  | 523             | 1946 63  | 1520   | 5049 87   |
|                              | Motril.....           | 23              | 382 54   | "              | "       | 185    | 458 30   | "               | "        | 208    | 840 84    |
|                              | Almería.....          | 40              | 1075 34  | "              | "       | 487    | 1073 03  | 212             | 712 56   | 739    | 2860 98   |
|                              | Sevilla.....          | "               | "        | 32             | 491 33  | 303    | 723 23   | 144             | 823 95   | 479    | 2038 56   |
|                              | Sanlúcar.....         | 12              | 225 85   | 4              | 30 41   | 137    | 911 63   | 54              | 151 95   | 207    | 1349 87   |
|                              | Huelva.....           | 181             | 3398 47  | "              | "       | 551    | 2431 02  | 356             | 1147 81  | 1088   | 6977 30   |
|                              | Canarias.....         | 17              | 740 15   | "              | "       | 399    | 441 83   | 273             | 689 27   | 689    | 1871 25   |
|                              | Gran Canaria          | 7               | 279 51   | "              | "       | 32     | 1008 22  | 4               | 103 11   | 43     | 1390 84   |
| Ferrol.....                  | Ferrol.....           | 44              | 665 88   | "              | "       | 311    | 1309 01  | 198             | 607 71   | 553    | 2582 60   |
|                              | Coruña.....           | 79              | 1635 02  | 4              | 6 00    | 1620   | 4654 27  | 308             | 1582 74  | 2011   | 7878 03   |
|                              | Villagarcía...        | 52              | 484 80   | 37             | 417 50  | 2800   | 9813 89  | 178             | 456 69   | 3057   | 11172 88  |
|                              | Vigo.....             | 33              | 357 17   | "              | "       | 2277   | 7825 98  | 145             | 1423 67  | 2455   | 9606 82   |
|                              | Vivero.....           | 25              | 678 66   | "              | "       | 445    | 1922 35  | 58              | 78 91    | 528    | 2679 92   |
|                              | Rivadeo.....          | 58              | 1957 06  | 63             | 137 50  | 208    | 590 50   | 86              | 278 00   | 418    | 2963 06   |
|                              | Gijón.....            | 23              | 735 60   | "              | "       | 378    | 1426 41  | 300             | 1386 30  | 701    | 3548 31   |
|                              | Santander...          | 114             | 3089 58  | "              | "       | 597    | 2387 89  | 640             | 1248 44  | 1351   | 6725 91   |
|                              | Bilbao.....           | 155             | 3689 50  | "              | "       | 455    | 965 81   | 226             | 1147 36  | 836    | 5802 67   |
|                              | S. Sebastian..        | 27              | 854 52   | "              | "       | 91     | 728 00   | 12              | 185 93   | 130    | 1768 45   |
| Cartagena.                   | Cartagena....         | 60              | 1207 61  | "              | "       | 684    | 2102 59  | 524             | 1486 44  | 1268   | 4796 64   |
|                              | Alicante.....         | 157             | 4212 73  | "              | "       | 761    | 2249 55  | 245             | 1018 50  | 1163   | 7480 78   |
|                              | Valencia.....         | 215             | 4958 23  | "              | "       | 736    | 2791 62  | 723             | 2313 28  | 1674   | 10063 16  |
|                              | Vinaroz.....          | 62              | 1512 87  | "              | "       | 591    | 2502 56  | 59              | 122 50   | 712    | 4167 93   |
|                              | Tortosa.....          | 29              | 951 26   | 20             | 307 80  | 133    | 720 21   | 263             | 558 94   | 445    | 2538 21   |
|                              | Tarragona...          | 61              | 1337 16  | "              | "       | 597    | 1743 69  | 220             | 1164 89  | 878    | 4245 74   |
|                              | Barcelona....         | 25              | 500 16   | "              | "       | 672    | 1878 00  | 1634            | 6216 00  | 2331   | 8594 16   |
|                              | Mataró.....           | 73              | 1555 94  | "              | "       | 876    | 1627 39  | 13              | 23 44    | 962    | 3206 77   |
|                              | Palamós.....          | 34              | 545 39   | "              | "       | 242    | 1853 07  | 54              | 207 45   | 330    | 2605 91   |
|                              | Mallorca... ..        | 149             | 4794 39  | "              | "       | 558    | 2003 42  | 240             | 681 73   | 947    | 7479 54   |
| Habana...                    | Mahon.....            | 23              | 731 00   | "              | "       | 139    | 556 00   | 442             | 915 00   | 604    | 2202 00   |
|                              | Ibiza.....            | 64              | 1461 03  | "              | "       | 124    | 175 59   | 18              | 45 00    | 206    | 1681 62   |
|                              | Habana.....           | 223             | 5761 83  | 124            | 218 89  | 1340   | 5268 41  | 1701            | 31784 23 | 3388   | 43033 39  |
|                              | Remedios... ..        | 15              | 155 57   | 3              | 29 00   | 386    | 493 75   | 119             | 915 03   | 523    | 1593 35   |
|                              | Sagua.....            | 16              | 456 76   | "              | "       | 155    | 333 75   | 207             | 1508 71  | 378    | 2299 22   |
|                              | Nuevitas....          | 20              | 578 35   | "              | "       | 145    | 152 02   | 112             | 409 69   | 277    | 1140 06   |
|                              | S.º de Cuba...        | 62              | 928 44   | 128            | 119 86  | 698    | 642 75   | 501             | 2110 71  | 1389   | 3801 76   |
|                              | Cienfuegos...         | 10              | 205 74   | 2              | 2 33    | 327    | 340 24   | 191             | 1030 43  | 530    | 1578 74   |
|                              | Trinidad.....         | 21              | 489 00   | 10             | 327 00  | 482    | 679 00   | 94              | 92 00    | 607    | 1587 00   |
|                              | Puerto-Rico..         | 58              | 1166 54  | "              | "       | 974    | 1031 42  | 717             | 4058 18  | 1749   | 6256 14   |
| Filipinas..                  | Manila.....           | 380             | 10976 93 | 881            | 1234 17 | 985    | 4880 00  | 2300            | 2884 68  | 4546   | 19975 78  |
|                              | Ilo-Ilo.....          | 91              | 1235 35  | "              | "       | 138    | 195 43   | 5               | 10 16    | 234    | 1440 94   |
|                              |                       | 3062            | 68926 55 | 1341           | 3445 92 | 25140  | 77245 49 | 14196           | 78991 24 | 44039  | 228609 20 |

RESÚ

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Departamento de Cádiz.....   | ..... |
| Idem del Ferrol.....         | ..... |
| Idem de Cartagena.....       | ..... |
| Apostadero de la Habana..... | ..... |
| Idem de Filipinas.....       | ..... |
| TOTAL GENERAL.....           |       |



le 50 toneladas de la Marina mercante española, existentes en 1.º de Enero a industria á que se dedican.

| BUQUES DE VAPOR |         |                 |         |        |         |                   |         |        |         | TOTAL GENERAL. |            |
|-----------------|---------|-----------------|---------|--------|---------|-------------------|---------|--------|---------|----------------|------------|
| CABOTAJE.       |         | NAVEG. FLUVIAL. |         | PESCA. |         | TRAF.º DE PUERTO. |         | TOTAL. |         | Núm.           | Toneladas. |
| Núm.            | Tonels. | Núm.            | Tonels. | Núm.   | Tonels. | Núm.              | Tonels. | Núm.   | Tonels. |                |            |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 8                 | 147 63  | 8      | 147 63  | 1134           | 4294 12    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 749            | 5585 71    |
| 5               | 67 77   | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | 5      | 67 77   | 1525           | 5117 64    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 208            | 840 84     |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 739            | 2860 98    |
| 1               | 27 00   | 9               | 260 42  | "      | "       | 1                 | 3 64    | 11     | 291 06  | 490            | 2329 62    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 207            | 1349 87    |
| "               | "       | "               | "       | 1      | 6 00    | 3                 | 15 52   | 4      | 21 52   | 1092           | 6998 82    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 2                 | 56 69   | 2      | 56 69   | 691            | 1927 94    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 43             | 1390 84    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 553            | 2582 60    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 1                 | 39 00   | 1      | 39 00   | 2012           | 7917 03    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 3067           | 11172 88   |
| "               | "       | "               | "       | 2      | 15 00   | "                 | "       | 2      | 15 00   | 2457           | 9621 82    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 528            | 2679 92    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 418            | 2963 06    |
| 3               | 105 46  | "               | "       | "      | "       | 3                 | 33 00   | 6      | 138 46  | 707            | 3686 77    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 5                 | 82 00   | 5      | 82 00   | 1355           | 6807 91    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 5                 | 95 00   | 5      | 95 00   | 841            | 5897 67    |
| "               | "       | "               | "       | 8      | 318 45  | 3                 | 115 17  | 11     | 463 62  | 141            | 2232 07    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 2                 | 9 71    | 2      | 9 71    | 1270           | 4806 35    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 1163           | 7480 78    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 1674           | 10063 16   |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 712            | 4167 93    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 445            | 2538 21    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 878            | 4245 74    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 6                 | 334 00  | 6      | 334 00  | 2387           | 8928 16    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 962            | 3206 77    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 330            | 2605 91    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 4                 | 85 50   | 4      | 85 50   | 951            | 7565 04    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 604            | 2202 00    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 206            | 1681 62    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 12                | 282 50  | 12     | 282 50  | 3400           | 43315 89   |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 3                 | 18 09   | 3      | 18 09   | 526            | 1611 44    |
| 1               | 47 68   | "               | "       | "      | "       | 4                 | 55 23   | 5      | 102 91  | 383            | 2402 13    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 1                 | 8 02    | 1      | 8 02    | 278            | 1148 08    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 5                 | 50 72   | 5      | 50 72   | 1394           | 3852 48    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 11                | 182 62  | 11     | 182 62  | 541            | 1761 36    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 607            | 1587 00    |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | 4                 | 59 98   | 4      | 59 98   | 1753           | 6316 12    |
| 1               | 20 00   | "               | "       | "      | "       | 7                 | 115 64  | 8      | 135 64  | 4554           | 20111 42   |
| "               | "       | "               | "       | "      | "       | "                 | "       | "      | "       | 234            | 1440 94    |
| 11              | 267 91  | 9               | 260 42  | 11     | 369 45  | 90                | 1789 66 | 121    | 2687 44 | 44160          | 231296 64  |

ME N.

| BUQUES DE VELA. |           | IDEM DE VAPOR. |         | TOTAL. |           |
|-----------------|-----------|----------------|---------|--------|-----------|
| Núm.            | Tonels.   | Núm.           | Tonels. | Núm.   | Tonels.   |
| 6848            | 32111 71  | 30             | 584 67  | 6878   | 32696 38  |
| 12050           | 54728 65  | 30             | 833 08  | 12080  | 55561 73  |
| 11520           | 59062 46  | 12             | 429 21  | 11532  | 59491 67  |
| 8841            | 61289 66  | 41             | 704 81  | 8882   | 61994 50  |
| 4780            | 21416 72  | 8              | 135 64  | 4788   | 21552 36  |
| 44039           | 223603 20 | 121            | 2687 44 | 44160  | 231296 64 |



*Estado que manifiesta el número de buques de vela y de vapor mayores de 50 toneladas de que se componía la Marina mercante española en 1.º de Enero de cada uno de los años del último decenio, con expresión del tonelaje, y de la fuerza de sus máquinas para los de vapor.*

| En 1.º de Enero del año | BUQUES DE VELA. |            | BUQUES DE VAPOR. |            | TOTAL.  |            |
|-------------------------|-----------------|------------|------------------|------------|---------|------------|
|                         | Número.         | Toneladas. | Número.          | Toneladas. | Número. | Toneladas. |
| 1877.....               | 2.749           | 449.281    | 378              | 158.299    | 3.127   | 607.580    |
| 1878.....               | 2.717           | 447.378    | 375              | 157.472    | 3.092   | 604.850    |
| 1879 (1).....           | 2.010           | 364.184    | 330              | 163.832    | 2.340   | 528.016    |
| 1880.....               | 1.938           | 347.461    | 320              | 188.789    | 2.258   | 536.250    |
| 1881.....               | 1.889           | 326.439    | 347              | 233.696    | 2.236   | 560.135    |
| 1882.....               | 1.806           | 313.403    | 354              | 248.363    | 2.160   | 561.766    |
| 1883 (2).....           | 1.670           | 286.225    | 394              | 307.353    | 2.064   | 593.578    |
| 1884.....               | 1.459           | 246.901    | 407              | 347.116    | 1.866   | 594.017    |
| 1885.....               | 1.395           | 230.915    | 430              | 383.457    | 1.825   | 614.372    |
| 1886.....               | 1.379           | 224.932    | 431              | 388.118    | 1.810   | 613.050    |

*Buques menores de 50 toneladas de la Marina mercante española en 1.º de Enero de cada uno de los siete últimos años.*

| En 1.º de Enero del año | BUQUES DE VELA. |            | BUQUES DE VAPOR. |            | TOTAL.  |            |
|-------------------------|-----------------|------------|------------------|------------|---------|------------|
|                         | Número.         | Toneladas. | Número.          | Toneladas. | Número. | Toneladas. |
| 1880.....               | "               | "          | "                | "          | 30.143  | 260.840    |
| 1881.....               | "               | "          | "                | "          | 30.172  | 261.571    |
| 1882.....               | "               | "          | "                | "          | 30.364  | 166.710    |
| 1883.....               | 39.320          | 191.486    | 91               | 2.254      | 39.711  | 193.740    |
| 1884.....               | 42.173          | 225.783    | 107              | 2.225      | 42.280  | 227.008    |
| 1885.....               | 43.107          | 221.043    | 116              | 2.592      | 43.223  | 223.636    |
| 1886.....               | 44.039          | 228.609    | 121              | 2.687      | 44.160  | 231.296    |

(1) Muchos buques que figuraban hasta este año entre los mayores de 50 toneladas, pasaron á serlo de ménos de 50 á consecuencia de haber sido rearmados por el nuevo sistema reglamentario de Moorson.

(2) Estos datos difieren de los consignados en la pág. 314 que estaban equivocados y fueron corregidos haciendo una nueva tirada.



## APÉNDICE NÚM. 3

QUE CONTIENE UNA BREVE RESEÑA RELATIVA AL ESTADO DE LA CONSTRUCCION NAVAL MERCANTE EN LAS PRINCIPALES POTENCIAS MARÍTIMAS DE EUROPA Y EN LOS ESTADOS-UNIDOS.

---

### Gran Bretaña.

El año 1884 se ha señalado por una gran depresion en las construcciones navales en Europa, y muy especialmente en Inglaterra, que marcha á la cabeza de este ramo de la industria y á gran distancia de las demás naciones.

Los astilleros del Reino-Unido alcanzaron en los años 1882 y 83 un grado de prosperidad extraordinario; los elementos de produccion se desarrollaron en tan vasta escala, que el tonelaje de los buques construidos llegó á ser muy superior á las necesidades del comercio, y no es extraño por lo tanto, que á un período anormal de un exceso de produccion considerable, haya sucedido otro de marcado retroceso. La depresion en las construcciones navales ha afectado considerablemente, como no podía ménos de suceder, á otra porcion de industrias directamente relacionadas con aquéllas, tales como la de la construccion de máquinas de vapor marinas, la de las calderas, la de la fabricacion de hierros y aceros laminados, la de las grandes piezas de fundicion y de forja y demás que de las construcciones navales dependen.

El estado que va á continuacion muestra el gran desarrollo que alcanzaron las obras de los astilleros del Reino-Unido en los dos años citados.



*Tonelaje bruto de los buques construidos en la Gran Bretaña  
en los años 1882 y 1883.*

| PUERTOS.                  | 1882.            | 1883.            |
|---------------------------|------------------|------------------|
|                           | —<br>Toneladas.  | —<br>Toneladas.  |
| The Clyde.....            | 391.934          | 417.881          |
| The Tyne.....             | 208.406          | 216.573          |
| The Wear.....             | 212.464          | 212.313          |
| The Tees.....             | 65.048           | 81.795           |
| The Humber.....           | 16.750           | 23.000           |
| The Mersey.....           | 47.887           | 44.212           |
| The Thames.....           | 28.000           | 22.000           |
| Belfast.....              | 28.121           | 41.111           |
| Southampton.....          | 24.124           | 34.313           |
| Barrow.....               | 32.265           | 34.212           |
| Dundee.....               | 19.828           | 24.386           |
| Leith.....                | 16.368           | 16.215           |
| Hartlepool.....           | 68.067           | 67.065           |
| Aberdeen.....             | 9.573            | 11.628           |
| Blyth.....                | 10.825           | 5.869            |
| Whitby.....               | 13.048           | 13.662           |
| Otros puertos.....        | 32.816           | 46.115           |
| Arsenales del Estado..... | 15.300           | 17.200           |
| <b>TOTALES.....</b>       | <b>1.240.824</b> | <b>1.329.604</b> |



Después de esta producción tan enorme vino la reacción que es consiguiente: ya en 1884 el tonelaje construido se redujo á 723.016 toneladas, y en 1885 bajó á 540.731 correspondientes á 380.000 netas. Este es el menor tonelaje botado al agua desde 1868, en cuyo año fué de 362.328 toneladas. El promedio en cada uno de los años del quinquenio que termina en fin del 84, fué de 669.000 toneladas de la clase dicha, de modo que la disminución para 1885 resulta de 307.000, ó sea el 46 por 100 del promedio de los cinco años anteriores. Fué no obstante superior al botado hasta 1868, excepción hecha solamente de los tres años que terminan en el 66.

El número de operarios empleados en las construcciones navales del Reino-Unido, según el censo de 1881, fué de 72.000, lo que da 14 toneladas de nuevas construcciones por hombre y por año.

Tomando el mismo promedio para los años sucesivos, resulta que el número de operarios empleados habrá debido ser:

|              |        |
|--------------|--------|
| En 1882..... | 88.600 |
| ” 1883.....  | 94.900 |
| ” 1884.....  | 59.200 |
| ” 1885.....  | 46.080 |

Lo que manifiesta que la disminución del año 83 al 84 fué de 35.700, de 13.120 del 84 al 85, y en números redondos puede decirse que en este año trabajaron 50.000 hombres menos que en el 83.

Hemos dicho anteriormente que la depresión en el ramo de construcciones navales ha afectado considerablemente á otras varias industrias, y si nos fijamos en la de hierros y aceros, tomando por base que una tonelada de peso de estos materiales corresponde á 1'7 toneladas de arqueo bruto, resultará que las cantidades de estos metales empleados en cada uno de los años del último quinquenio serán las siguientes:



|           |         |
|-----------|---------|
| 1881..... | 571.795 |
| 1882..... | 723.795 |
| 1883..... | 770.230 |
| 1884..... | 459.000 |
| 1885..... | 318.000 |

De estas cifras resulta que la cantidad de hierro y acero empleados en 1884 fué 311.000 toneladas ménos que en 1883 y tomando 200 pesetas por valor de la tonelada, resulta que la pérdida de las fábricas de hierro y acero del Reino-Unido por la depresion en la industria de las construcciones navales en el año 84, fué de 62 millones de pesetas y de 28 en el 85, ó sea de 90 millones en los dos años.

Las cifras consignadas nos dan una idea de la gran crisis que están atravesando en el Reino-Unido las indicadas industrias.

Se ha dicho que una de las causas de esta depresion en las construcciones navales era que, habiendo progresado éstas en otros países, los armadores extranjeros habían abandonado los astilleros del Reino-Unido por encontrar mayores ventajas en los de otras naciones, pero esta asercion no es exacta, pues excepcion hecha de la Gran Bretaña, las demás no producen el material naval para sus propias necesidades, como tendremos ocasion de comprobarlo más adelante, y ménos podrían competir con la industria de la clase dicha del Reino-Unido.

Han disminuido sí, las construcciones para el extranjero, debido al exceso de produccion de los años anteriores, pero la crisis afecta tambien á las demás naciones.

En el estado del *Board of Trade* que acompaña podrán verse las oscilaciones por que han pasado en la Gran Bretaña las construcciones verificadas para el extranjero hasta el año 1884. Se llegó al máximum el 83 con 123.640 toneladas, descendió á 90.832 al año siguiente, y en el 85 el tonelaje bruto construido fué de 75.916 toneladas, á las que corresponden unas 55.000 netas, pero con anterioridad al año 80 si se exceptúan el 72, 73 y 74, nunca se llegó á construir mayor tonelaje.



*Tonelaje neto de los buques construidos en la Gran Bretaña en cada uno de los años naturales 1858 á 1884, segun los datos presentados al Parlamento británico por el «Board of Trade.»*

| AÑOS.      | Para el pais<br>y<br>sus colonias | Para<br>el<br>extranjero | TOTAL.  |
|------------|-----------------------------------|--------------------------|---------|
| 1858 ..... | 208.080                           | 28.474                   | 236.554 |
| 1859.....  | 185.970                           | 26.774                   | 212.744 |
| 1860.....  | 211.968                           | 13.903                   | 225.871 |
| 1861.....  | 200.839                           | 7.487                    | 208.326 |
| 1862.....  | 241.399                           | 20.533                   | 261.932 |
| 1863.....  | 364.724                           | 17.320                   | 382.044 |
| 1864.....  | 433.045                           | 28.960                   | 462.005 |
| 1865.....  | 412.204                           | 32.965                   | 448.169 |
| 1866.....  | 341.189                           | 38.350                   | 379.539 |
| 1867.....  | 269.080                           | 36.899                   | 305.979 |
| 1868.....  | 316.197                           | 46.131                   | 362.328 |
| 1869.....  | 354.287                           | 33.805                   | 388.092 |
| 1870.....  | 342.706                           | 51.651                   | 394.357 |
| 1871.....  | 354.355                           | 36.703                   | 391.058 |
| 1872.....  | 392.971                           | 81.747                   | 474.718 |
| 1873.....  | 370.666                           | 82.877                   | 453.543 |
| 1874.....  | 521.203                           | 82.664                   | 603.867 |
| 1875.....  | 420.551                           | 51.507                   | 472.058 |
| 1876.....  | 360.365                           | 17.655                   | 378.020 |
| 1877.....  | 433.650                           | 17.269                   | 450.919 |
| 1878.....  | 428.245                           | 42.474                   | 470.719 |
| 1879.....  | 356.835                           | 49.156                   | 405.991 |
| 1880.....  | 403.841                           | 69.055                   | 472.896 |
| 1881.....  | 501.184                           | 107.694                  | 608.878 |
| 1882.....  | 667.275                           | 115.776                  | 783.051 |
| 1883.....  | 768.576                           | 123.640                  | 892.216 |
| 1884.....  | 497.442                           | 90.832                   | 588.274 |



*Tonelaje de los buques de guerra construidos para el extranjero en la Gran Bretaña en cada uno de los años 1864-84. (1)*

| AÑOS.     | Tonelaje. |
|-----------|-----------|
| 1864..... | 6.497     |
| 1865..... | 3.700     |
| 1866..... | 10.301    |
| 1867..... | 4.994     |
| 1868..... | 10.254    |
| 1869..... | 2.354     |
| 1870..... | 970       |
| 1871..... | 80        |
| 1872..... | 40        |
| 1873..... | 280       |
| 1874..... | 12.877    |
| 1875..... | 13.844    |
| 1876..... | 14        |
| 1877..... | 3.435     |
| 1878..... | 2.482     |
| 1879..... | 716       |
| 1880..... | 385       |
| 1881..... | 5.338     |
| 1882..... | 447       |
| 1883..... | 270       |
| 1884..... | 2.339     |

(1) Estos tonelajes están comprendidos en la segunda columna del estado anterior.



## Francia.

La industria de las construcciones navales en Francia no ha llegado á tomar el desarrollo que era de esperar, dadas las condiciones de este país y el adelanto de otras industrias que directamente se relacionan con aquélla, antes al contrario, está más bien en decadencia, no obstante la proteccion que el Gobierno le dispensa.

Las estadísticas francesas anteriores á 1872 no hacen distincion entre los buques construidos en el país y los adquiridos en el extranjero: ambas partidas se encuentran englobadas. En el estado del *Board of Trade* que acompaña podrá notarse que el tonelaje de los buques en que se ha aumentado el de la Marina mercante francesa por los dos conceptos indicados, aunque ha experimentado algunas oscilaciones en el período comprendido entre el año 1855 y el mencionado 72; de 103.488 toneladas que era el primero de los años citados se redujo á 58.541 en 1871.

El tonelaje de los buques construidos en Francia en el año 72 fué de 50.697 toneladas, cuatro años más tarde, ó sea el 76, se habia reducido á 32.707 y en otro período de cuatro años bajó á 12.629.

Con las ventajas otorgadas en la ley de 9 de Enero de 1881 se reanimaron algun tanto las construcciones navales. El tonelaje construido en este año fué de 20.735 toneladas, el 82 se elevó á 56.594, descendió á 35.223 al siguiente año, habiendo llegado al máximo en 1884 en que se produjeron 57.162 toneladas. Pero en el año 85 solo se han construido 15.930 toneladas, y no hay indicios de que pueda llegarse siquiera á esta cifra en el 86.

De buques de vapor, el tonelaje construido en los años 1882 y 1884 pasó de 40.000 toneladas, pero en el año 85 fué solo de 3.539.

Segun un documento oficial, el resultado total de las liquidaciones efectuadas hasta el 1.º de Enero de 1884, en cumplimiento de lo dispuesto en la ley de 9 de Enero de 1881, que concede á la Marina las primas á la navegacion de altu



ra, arroja un total de 16.696.057 francos con 82 céntimos, que se descompone como sigue:

|                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Buques de vapor de hierro..... | 11.581.002'33        |
| Buques de vela de hierro.....  | 1.311.020'67         |
| Buques de vela de madera.....  | 3.804.043'82         |
| <i>Total</i> .....             | <u>16.696.067'82</u> |

En lo que se refiere al número y procedencia (construcción francesa ó construcción extranjera) de los buques á los que han alcanzado las primas, pueden descomponerse los cuadros del modo siguiente:

*Buques de vapor de hierro:* 141; de ellos 49 de construcción francesa y 92 de construcción extranjera.

*Buques de vela de hierro:* 59; 27 construidos por la industria nacional y 32 fuera del país.

*Buques de vela de madera:* 563; 453 de construcción francesa y 110 de construcción extranjera.

O sea un total de 763, de los que 529 son construidos en Francia y 234 en el extranjero.

El arqueo de estos buques es de 453.038 toneladas, de las cuales 253.814 corresponden á los 529 de construcción francesa, y 199.224 á los 234 de construcción extranjera.

Los 234 buques construidos en el extranjero son de las procedencias siguientes: 160 de Inglaterra, 27 de Italia, 22 del Canadá, 12 de Alemania, 3 de Austria, 3 de España, 3 de Suecia, 2 de los Estados-Unidos, 1 de Rusia y 1 de Noruega.

El número de millas recorridas por los 763 buques que han recibido prima, se descompone del modo siguiente:

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Buques de vapor de hierro..... | 6.648.960         |
| Buques de vela de hierro.....  | 2.233.083         |
| Idem id. de madera.....        | 15.002.568        |
| <i>Total</i> .....             | <u>23.884.611</u> |

En cuanto á su edad, los buques de vela datan la mayor



parte del período de 1863 á 1876; á partir del 76 la construcción de los buques de esta naturaleza no ha cesado de decrecer. Entre los de vela que han recibido prima, 14 fueron botados en 1877, 15 en 1878, 7 en 1879, 2 en 1880, 2 en 1881 y 8 en 1882.

En cambio, de los 141 buques de vapor 70, y de los de mayor tonelaje, fueron botados al agua de 1879 á 1882, y de éstos, 23 lo fueron en 1881 y 29 en 1882.

En los estados que se insertan á continuación, podrán verse las primas que se han satisfecho por los buques, tanto de vela como de vapor, de madera y de hierro, en el quinquenio 1881-85, y allí podrá notarse la gran baja que han experimentado en el año 85, pues solo se construyeron en él 13 buques de vapor de hierro con 15.212 toneladas, habiendo importado las primas 912.718 pesetas, cuando el año anterior se botaron al agua 41 con un tonelaje de 57.677, siendo el valor de las primas 3.460.624 pesetas.

Tanto éste como los otros cuadros estadísticos relativos á Francia que á continuación se insertan, nos manifiestan que el estado de las construcciones navales en esta nación no era nada próspero á fines de 1885, y la perspectiva que se presenta para el año 86 no es nada halagüeña tampoco, como lo hemos hecho notar anteriormente.



*Tonelaje de los buques construidos en Francia para el país y para el extranjero y de los adquiridos fuera de la nacion, en cada uno de los años de 1855 á 1883, segun los documentos presentados por el «Board of Trade» al Parlamento británico.*

| AÑOS.     | Tonelaje de los buques. |                              |                              |
|-----------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
|           | Construidos en Francia. | Adquiridos en el extranjero. | Vendidos para el extranjero. |
| 1855..... | 103.488                 |                              | 1.919                        |
| 1856..... | 174.018                 |                              | 2.414                        |
| 1857..... | 116.910                 |                              | 4.318                        |
| 1858..... | 66.427                  |                              | 10.910                       |
| 1859..... | 37.216                  |                              | 9.404                        |
| 1860..... | 43.192                  |                              | 13.182                       |
| 1861..... | 45.100                  |                              | 10.354                       |
| 1862..... | 52.444                  |                              | 8.760                        |
| 1863..... | 59.467                  |                              | 9.625                        |
| 1864..... | 64.670                  |                              | 6.856                        |
| 1865..... | 76.817                  |                              | 4.907                        |
| 1866..... | 75.990                  |                              | 3.982                        |
| 1867..... | 81.127                  |                              | 4.914                        |
| 1868..... | 68.983                  |                              | 5.299                        |
| 1869..... | 73.878                  |                              | 2.811                        |
| 1870..... | 62.805                  |                              | 11.135                       |
| 1871..... | 58.541                  |                              | 16.431                       |
| 1872..... | 50.697                  | 34.885                       | 17.865                       |
| 1873..... | 39.430                  | 17.646                       | 19.848                       |
| 1874..... | 34.917                  | 17.404                       | 27.092                       |
| 1875..... | 37.520                  | 20.001                       | 14.722                       |
| 1876..... | 32.707                  | 15.581                       | 16.148                       |
| 1877..... | 26.884                  | 12.864                       | 14.751                       |
| 1878..... | 21.367                  | 19.677                       | 12.851                       |
| 1879..... | 24.733                  | 16.809                       | 8.323                        |
| 1880..... | 12.629                  | 34.201                       | 12.939                       |
| 1881..... | 20.735                  | 34.909                       | 11.441                       |
| 1882..... | 56.594                  | 78.612                       | 17.407                       |
| 1883..... | 35.223                  | 49.387                       | 14.681                       |



*Estado de los buques mercantes de vela y de vapor construidos en Francia en cada uno de los años de 1875 á 1885, ambos inclusive, segun documentos oficiales.*

| AÑOS.     | Buques de vela. |            | Buques de vapor. |            | Total.  |            |
|-----------|-----------------|------------|------------------|------------|---------|------------|
|           | Número.         | Toneladas. | Número.          | Toneladas. | Número. | Toneladas. |
| 1875..... | 712             | 29.603     | 28               | 7.917      | 740     | 37.520     |
| 1876..... | 770             | 26.635     | 26               | 6.072      | 796     | 32.707     |
| 1877..... | 847             | 20.033     | 22               | 6.851      | 869     | 26.884     |
| 1878..... | 783             | 15.707     | 19               | 5.660      | 802     | 21.367     |
| 1879..... | 700             | 14.011     | 28               | 10.722     | 728     | 24.733     |
| 1880..... | 720             | 9.101      | 43               | 3.528      | 763     | 12.629     |
| 1881..... | 841             | 11.559     | 53               | 9.176      | 894     | 20.735     |
| 1882..... | 716             | 12.962     | 68               | 43.632     | 784     | 56.594     |
| 1883..... | 754             | 9.183      | 50               | 26.040     | 804     | 35.223     |
| 1884..... | 856             | 16.507     | 46               | 40.655     | 882     | 57.162     |
| 1885..... | 595             | 10.591     | 26               | 5.339      | 621     | 15.930     |

*Proveniente de los datos suministrados por el Ministerio de Marina.*







*Estado de los buques construidos en el extranjero y abanderados en Francia con arreglo á lo dispuesto en la ley de 9 de Enero de 1881 en cada uno de los años del quinquenio 1881-85.*

| AÑOS.     | Número de buques. | Tonelaje. |
|-----------|-------------------|-----------|
| 1881..... | 105               | 34.909    |
| 1882..... | 107               | 78.612    |
| 1883..... | 81                | 49.387    |
| 1884..... | 71                | 20.472    |
| 1885..... | 61                | 9.681     |



*Estadística de las primas á la construccion satisfechas en*

| BUQUES DE VELA. |                            |            |           |                     |           |                         |            |           |                     |           |            |            |                     |           |           |
|-----------------|----------------------------|------------|-----------|---------------------|-----------|-------------------------|------------|-----------|---------------------|-----------|------------|------------|---------------------|-----------|-----------|
| Años.           | DE MADERA.                 |            |           |                     |           |                         |            |           |                     |           | DE HIERRO. |            |                     |           |           |
|                 | De ménos de 200 toneladas. |            |           |                     |           | De 200 ó más toneladas. |            |           |                     |           | Tonelaje.  |            | Prima á 60 francos. |           |           |
|                 | Número.                    | Tonelaje.  |           | Prima á 10 francos. |           | Número.                 | Tonelaje.  |           | Prima á 20 francos. |           | Número.    | Toneladas. | Céntimos.           | Francos.  | Céntimos. |
|                 |                            | Toneladas. | Céntimos. | Francos.            | Céntimos. |                         | Toneladas. | Céntimos. | Fran-cos.           | Céntimos. |            | Toneladas. |                     | Céntimos. |           |
| 1881            | 63                         | 1.056      | 43        | 10.564              | 30        | "                       | "          | "         | "                   | "         | "          | "          | "                   | "         |           |
| 1882            | 1.048                      | 13.133     | 10        | 131.331             | "         | 5                       | 1.958      | 74        | 39.174              | 80        | "          | "          | "                   | "         |           |
| 1883            | 708                        | 6.899      | 55        | 68.995              | 50        | 2                       | 837        | 37        | 16.747              | 40        | "          | "          | "                   | "         |           |
| 1884            | 790                        | 10.192     | 72        | 101.927             | 20        | 8                       | 2.615      | 27        | 52.305              | 40        | "          | "          | "                   | "         |           |
| 1885            | 523                        | 6.662      | 29        | 66.622              | 90        | 7                       | 2.674      | 04        | 53.480              | 80        | 2          | 254        | 96                  | 15.297    | 60        |



*Francia, en cada uno de los años del quinquenio de 1881-85.*

**BUQUES DE VAPOR.**

| DE MADERA. |            |           |                     |           | DE HIERRO. |            |           |                     |           | DE MADERA Y HIERRO. |             |                     |
|------------|------------|-----------|---------------------|-----------|------------|------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-------------|---------------------|
| Número.    | Tonelaje.  |           | Prima á 10 francos. |           | Número.    | Tonelaje.  |           | Prima á 60 francos. |           | Número.             | Tonelaje.   | Prima á 40 francos. |
|            | Toneladas. | Céntimos. | Francos.            | Céntimos. |            | Toneladas. | Céntimos. | Francos.            | Céntimos. |                     |             |                     |
| "          | "          | "         | "                   | "         | 22         | 3.940      | 29        | 236.417             | 60        | "                   | "           | "                   |
| 20         | 1.010      | 12        | 10.101              | 20        | 51         | 17.087     | 35        | 2.825.241           | "         | "                   | "           | "                   |
| 5          | 166        | 04        | 1.660               | 40        | 47         | 46.794     | 45        | 2.807.667           | "         | "                   | "           | "                   |
| 6          | 328        | 77        | 3.287               | 70        | 41         | 57.677     | 08        | 3.460.624           | 80        | 1                   | 13 ton 11 c | 524 fr 40 c         |
| 1          | 14         | 72        | 147                 | 20        | 13         | 15.211     | 97        | 912.718             | 20        | "                   | "           | "                   |



### Italia.

Tambien en Italia se encuentran en decadencia las construcciones navales de la industria particular.

En 1884 se construyeron en los astilleros italianos 154 buques mercantes con un tonelaje bruto de 17.454 toneladas, 15.781 netas de registro y un valor aproximado de 5.162.090 liras, 2.792.760 de los cascos, y 2.369.330 de las máquinas y armamento.

En 1883 se construyó el mismo número de buques que en el año citado, cuyos tonelajes bruto y neto fueron respectivamente 16.034 y 15.080 toneladas, con un valor de 3.866.300 liras; en 1882 el número fué 233, las toneladas de las clases dichas, 19.162 y 17.809 y el valor 4.818.670.

Comparando el año 83 con el 84, resulta en éste un aumento de 1.420 toneladas brutas y 701 netas de registro; pero con respecto al 82 hay una disminucion de 1.708 toneladas de las primeras, 2.082 en las de registro, y un aumento de 343.420 liras.

Los buques construidos en el año 1884, con arreglo á su porte, se clasifican del modo siguiente:

|                            |         |              |               |                |
|----------------------------|---------|--------------|---------------|----------------|
| De                         | 1 á     | 10 toneladas | 38 buques con | 275 toneladas. |
| —                          | 11 á    | 30           | 39            | 694            |
| —                          | 31 á    | 50           | 27            | 1.088          |
| —                          | 51 á    | 100          | 20            | 1.725          |
| —                          | 101 á   | 200          | 18            | 2.370          |
| —                          | 201 á   | 300          | 2             | 471            |
| —                          | 401 a   | 500          | 2             | 910            |
| —                          | 601 á   | 700          | 1             | 632            |
| —                          | 701 á   | 800          | 2             | 1.482          |
| —                          | 801 á   | 900          | 1             | 892            |
| —                          | 1.001 á | 1.200        | 1             | 1.019          |
| —                          | 1.201 á | 1.500        | 2             | 2.679          |
| —                          | 1.501 á | 2.000        | 1             | 1.544          |
| <i>Total de buques....</i> |         |              | <u>154</u>    | <u>15.781</u>  |

De estos buques 11 son de hierro, y los restantes 143 de madera.



Los buques de hierro son los siguientes:

1 vapor (el *San Gottardo*) construido en el establecimiento de Ansaldo, de Sampierdarena, con 2.417 toneladas de tonelaje bruto, y 1.544 neto de registro.

3 remolcadores construidos en Génova, cuyo tonelaje bruto es respectivamente de 23, 25 y 26 toneladas y el neto 11, 7 y 5.

1 remolcador de 50 toneladas construido en el astillero de Orlando, de Liborno.

1 bergantin-goleta de 149, y 5 goletas, cuyo porte varía de 103 á 248.

Por lo que llevamos expuesto, se vé la poca importancia que tiene la construccion naval en Italia.

De buques de vapor, como se lleva dicho, solo se construyó uno en el año 1884, además de los cuatro pequeños remolcadores de que se ha hecho mencion.

En las páginas 279 y 280 nos hemos ocupado del estado en que se encuentra la industria de la construccion de máquinas en Italia.

La comision nombrada en aquella nacion para informar sobre los elementos de construccion de los astilleros y factorías italianos, llegó á la conclusion de que la Marina de guerra podría confiar á la industria nacional la construccion de todos sus buques, así como la de las máquinas de todas clases, excepcion hecha solamente, por lo que respecta á las máquinas de vapor marinas, de las originales de mayores dimensiones, así como de ciertos aparatos ó máquinas para determinados usos que constituyen un privilegio de invencion en otras naciones. Tampoco está en la actualidad la industria italiana en condiciones de poder suministrar las barras y planchas de acero que son necesarias en los arsenales del Estado; pero la comision de referencia recomienda al Gobierno con empeño la conveniencia de que la industria nacional provea á cuanto la Marina necesita, y aboga por que se dicten medidas conducentes á este fin.

El Gobierno italiano dispensa tambien una proteccion decidida á la industria del país, en lo que se relaciona con la construccion de locomotoras y de material de ferro-carril



en general: se han montado ya allí algunos talleres en gran escala, entre los que debemos citar en primer término los de la *Impresa industriale Italiana*, de Castellamare, donde se llevan á cabo construcciones importantes, principalmente de puentes, no solo para el país, sino que hasta se ha empezado á exportar algun material de esta clase, muy especialmente á la América del Sur.

La industria de las construcciones navales ha hecho no obstante muy pocos progresos en Italia en los últimos años, como nos muestran los datos estadísticos de aquel país, que alcanzan al año 1884.

En el estado que se inserta á continuación podrán verse las vicisitudes por que ha pasado desde 1862 hasta el mencionado 84, ambos inclusive. El número de astilleros se ha reducido considerablemente, y el tonelaje construido, que en 1869 fué de 96.010 toneladas, el 84 solo llegó á 15.781.

Los distritos marítimos de Italia son 16, á la cabeza de ellos sigue figurando el de Génova, célebre en otro tiempo por sus construcciones navales, y de donde salieron muchas de las mejores embarcaciones de la antigüedad, pero hoy tiene poquísima importancia. El año 1884 se botaron al agua en el mismo 27 buques, con solo 5.498 toneladas de arqueo, y si se hace excepcion del vapor y tres remolcadores dichos, todas las demás construcciones lo fueron de buques de vela.

Siguen á este distrito por orden de importancia Savona con 2.932 toneladas, Castellamare con 2.126, Spezia con 1.802 y Liborno con 970.

Hé aquí el estado de referencia de las construcciones navales de Italia en cada uno de los años comprendidos entre 1862 y 1884, ambos inclusive:



| Años. | Número de astilleros. | BUQUES CONSTRUIDOS. |           |                 | TONELAJE NETO. |        |
|-------|-----------------------|---------------------|-----------|-----------------|----------------|--------|
|       |                       | Número.             | Tonelaje. | Valor en liras. | Máximo.        | Medio. |
| 1862  | 56                    | 215                 | 25.271    | "               | 487            | 118    |
| 1863  | 59                    | 285                 | 37.462    | "               | 786            | 131    |
| 1864  | 59                    | 266                 | 38.395    | "               | 824            | 144    |
| 1865  | 94                    | 907                 | 58.140    | 17.084.045      | 1.718          | 64     |
| 1866  | 91                    | 675                 | 59.522    | 17.719.861      | 814            | 88     |
| 1867  | 89                    | 642                 | 72.257    | 21.934.139      | 875            | 113    |
| 1868  | 83                    | 703                 | 86.954    | 27.152.757      | 847            | 124    |
| 1869  | 84                    | 683                 | 96.010    | 27.681.315      | 1.015          | 141    |
| 1870  | 88                    | 724                 | 90.693    | 25.508.659      | 1.008          | 125    |
| 1871  | 92                    | 803                 | 69.128    | 18.142.130      | 977            | 86     |
| 1872  | 77                    | 720                 | 63.963    | 17.393.583      | 803            | 89     |
| 1873  | 76                    | 637                 | 65.544    | 18.496.657      | 1.334          | 103    |
| 1874  | 73                    | 413                 | 81.291    | 26.467.706      | 1.771          | 199    |
| 1875  | 58                    | 337                 | 87.691    | 27.723.332      | 1.854          | 260    |
| 1876  | 60                    | 312                 | 70.022    | 20.882.685      | 1.065          | 224    |
| 1877  | 59                    | 286                 | 39.287    | 11.007.000      | 1.107          | 137    |
| 1878  | 57                    | 221                 | 29.365    | 8.400.235       | 1.156          | 133    |
| 1879  | 50                    | 269                 | 21.213    | 5.780.740       | 1.037          | 79     |
| 1880  | 48                    | 263                 | 14.526    | 4.229.495       | 885            | 55     |
| 1881  | 41                    | 223                 | 11.356    | 3.161.095       | 995            | 49     |
| 1882  | 45                    | 233                 | 17.809    | 4.818.670       | 1.804          | 76     |
| 1883  | 41                    | 154                 | 15.080    | 3.866.300       | 1.309          | 98     |
| 1884  | 38                    | 154                 | 15.791    | 5.162.090       | 1.544          | 102    |



### Alemania.

Los astilleros del imperio alemán están repartidos en los nueve puestos siguientes: Elbing, Danzig, Stettin, Rostock, Lübeck, Kiel, Flensburgo, Hamburgo y Weserhäfen. En ellos se construyeron en el año 1883 muchos buques de vapor, sumando un tonelaje neto total de 62.824 toneladas, en 1884 solo llegaron á 50.277, resultando por lo tanto una disminucion de 12.587 de un año á otro. No obstante el desarrollo que han tomado las construcciones navales en Alemania, no bastan á llenar las necesidades del país, pues el aumento de tonelaje que ha tenido la Marina alemana en el último quinquenio, ha sido por término medio de más de 90.000 toneladas, resultando por lo tanto que la mitad próximamente de los buques han sido construidos en el extranjero. Debe notarse tambien que la mayor parte de los que han salido de los astilleros alemanes, muy especialmente en los dos últimos años, han sido para el comercio de cabotaje, excepcion hecha de algunos buques de guerra, construidos para la China, por la Compañía del Vulcano, de Stettin, como el *Ting-Quen* de 7.400 toneladas de desplazamiento, y 6.000 caballos indicados, botado en 1883, y el de iguales dimensiones *Chen-Quen* construido el 84. El astillero más importante de Alemania es el de la mencionada Compañía del Vulcano, de Stettin, el que le sigue á este es el de Georg Howaldt, de Kiel, que botó al agua 10.151 toneladas netas en 1883 y 5.238 en 1884, pero generalmente hablando, los astilleros no están montados en escala muy vasta, pues en el último año (1884) se construyeron buques de hierro y acero en unos veinte, y en quince de ellos no llegaron á producir 4.000 toneladas.

### Austria.

Trieste es el puerto de esta nacion dõnde se encuentran los astilleros más importantes, pero tambien se construyen buques en Neupest y Capodistria. El tonelaje construido en



estos tres puertos en los cuatro años que terminan en fin del 83, fué el siguiente:

| AÑOS.     | Número de buques. | Tonelaje. |
|-----------|-------------------|-----------|
| 1880..... | 9                 | 3.685     |
| 1881..... | 8                 | 4.776     |
| 1882..... | 7                 | 8.619     |
| 1883..... | 13                | 4.952     |

### Suecia y Noruega.

En los últimos ocho años ha pasado la construcción naval en estos países por una prolongada crisis que continúa todavía, muy especialmente en Noruega. En 1876 se construyeron en este último 54.930 toneladas, 46.000 en 1877; 31.500 en 1878, y 26.500 en 1879; posteriormente tomó algún incremento, pero no se ha pasado en los años sucesivos del tonelaje construido en 1876.

Simultáneamente con este descenso en las construcciones verificadas en el país, ha venido también el de la adquisición de buques en el extranjero, que en 1876 llegó á 45.300 toneladas, y solo fué de 15.194 en 1879.

Noruega pasó por una crisis semejante en el período de 1860 al 65, en cuya época adquirieron gran preponderancia los buques de vapor, y llegaron á cotizarse á precios ruinosos los de vela, como actualmente, pero después siguió una reacción, como también parece iniciarse ahora, en favor de estos últimos.

### Holanda.

Los astilleros de este país se hallan en los siete puertos siguientes: Feyenoord, Seikkerveer, Alblaserdam, Char-



lois, Schoonderlo, Flushing y Middleburg. En 1.º de Enero de 1883 había en grada 10 buques con un tonelaje total de 16.700 toneladas, y 5 con 5.700 toneladas en igual fecha del año inmediatamente anterior.

### Estados-Unidos.

La potencia marítima más importante después de la Gran Bretaña es los Estados-Unidos. Se dividen los buques en este país en dos clases, los que se abanderan para la navegación de altura, ó sea para el comercio exterior, y los de cabotaje. La estadística de éstos en los últimos cuarenta años ha acusado siempre un progreso bastante acentuado, como puede notarse en uno de los estados que acompañan; los buques para la navegación de altura, por el contrario, no obstante la protección que les ha dispensado el Gobierno americano, no han podido luchar con la potente marina inglesa, que ha ido arrebatando año tras año el comercio exterior á la gran república. El comercio exterior de los Estados-Unidos en 1861 era de  $3\frac{1}{4}$  millones de toneladas, de los cuales, dos millones se hacían en bandera americana y poco más de un millón en bandera inglesa. En 1882 se elevaba á  $7\frac{3}{4}$  millones, de ellos,  $6\frac{1}{4}$  se hicieron en buques ingleses, poco más de medio millón en bandera americana, y el millón restante en buques de otras naciones.

Respecto á las construcciones navales, se encuentran noticias bastante detalladas en el *Census Report* correspondiente á 1880. En dicho año hubo esta clase de industria en treinta y cuatro estados. El número total de buques botados al agua en el mismo fué 2.415, con un tonelaje de 498.878 toneladas, (¹) siendo de éstas, solo 31.347 de buques de hierro y 10.039, el número de operarios empleados.

La mayor parte de los buques construidos son de pequeñas dimensiones; los de mayor tonelaje corresponden al es-

---

(¹) Estos datos nos parecen exajerados y no están en armonía con otros, de origen oficial también, que se verán más adelante, áun admitiendo que este tonelaje sea el bruto.



tado de Pensilvania, donde se botaron 802, que arqueaban cerca de 200.000 toneladas, correspondiendo por lo tanto por buque unas 250. En el de New-York se construyeron 635, con un tonelaje medio de 120; en Maryland 131, con 57; etc.

La cantidad total de hierro empleado en nuevas construcciones en la mencionada república en dicho año fué 44.500 toneladas, y 11.300 en carenas, ó sea un total de 55.800.

En la Memoria anual del director de navegacion de los Estados-Unidos correspondiente á 1884, (1) se encuentran algunos datos interesantes respecto á la estadística de la Marina mercante de aquella nacion, y al estado en que se encuentra la industria de las construcciones navales en la misma.

Estas fueron tomando en los Estados-Unidos un desarrollo extraordinario, hasta la época en que el hierro empezó á reemplazar á la madera, en cuya época se construyeron aquellos afamados clipers americanos, y en la cual llegó á su zénit el tonelaje de la gran república.

El registro americano cuenta en la actualidad con 2.127 buques y un tonelaje total de 1.304.220 toneladas; pero en esta cifra no están comprendidos todos los de la Marina de los Estados-Unidos. La navegacion interior y las pesquerías emplean gran número de buques no *registrados*, y solo provistos del *rol* ó *licencia*. El número de buques comprendidos en esta clase es 21.955 y su tonelaje 2.967.008 toneladas.

El número total de buques *registrados* y *no registrados* se descompone del modo siguiente:

|                     | Número.       | Toneladas.       |
|---------------------|---------------|------------------|
| Buques de vela..... | 16.658        | 2.414.008        |
| Idem de vapor.....  | 5.401         | 1.465.909        |
| Idem de rios.....   | 1.012         | 96.130           |
| Barcazas.....       | 1.011         | 295.181          |
| TOTAL.....          | <u>24.082</u> | <u>4.271.228</u> |

(1) First report of Mr. Jarvis Patten, the United States Commissioner of navigation.



Las construcciones navales durante el año 1884 dan el resultado siguiente:

|                     | Número.      | Toneladas.     |
|---------------------|--------------|----------------|
| Buques de vela..... | 706          | 120.624        |
| Idem de vapor.....  | 410          | 91.327         |
| Idem de rios.....   | 33           | 3.456          |
| Barcazas.....       | 41           | 10.109         |
| TOTAL.....          | <u>1.190</u> | <u>225.513</u> |

La produccion total de 1884 es inferior en 40.000 toneladas á la de 1883.

La mayor parte de este tonelaje fué producido en los puertos del Atlántico, pero cerca de 11.000 toneladas se construyeron en el Pacífico, más de 30.000 en los lagos del Norte y unas 17.000 en los rios del Oeste. Respecto á construcciones de hierro en el mencionado año 84, fueron 31.200 toneladas de vapores y 4.432 de buques de vela. El máximo de las construcciones de hierro se alcanzó en el año 82 en que se produjeron 40.097 toneladas de vapores, pero no se construyó en el mismo ningun buque de vela de este metal.

La pesca del bacalao y de la caballa emplea buques cuyo tonelaje se acerca á 83.000 toneladas, de los que, más de la mitad, pertenecen al estado de Massachusetts, y á la pesca de la ballena se dedican embarcaciones, cuyo arqueo pasa de 27.000 toneladas.

Por las cifras ántes consignadas se vé la importancia que tienen todavía en los Estados-Unidos las construcciones de madera; con buques de esta clase se hace el tráfico costanero ó de cabotaje, no llegando en este país las construcciones de hierro al 16 por 100 del total construido en el mismo.

La nueva ley de Junio de 1884 sobre la Marina mercante dá algunas ventajas á los constructores de buques, suprimiendo ciertos derechos que ántes satisfacian. El importe de los adeudados por los materiales importados con destino á las construcciones navales debe reintegrarse, salvo el 10 por 100, al constructor.



Solo los buques construidos en el país pueden abandonarse en los Estados-Unidos, excepcion hecha solamente de los que, habiendo naufragado, sean adquiridos por ciudadanos americanos y sufran carenas de cierta importancia en los astilleros de aquel país.

Los constructores y armadores americanos tienen fundadas esperanzas de que se les concedan mayores ventajas y abogan porque el nuevo Director de navegacion mencionado (destino creado recientemente en el Ministerio de Hacienda) proponga el establecimiento de las primas á la construccion y á la navegacion.



*Tonelaje de los buques construidos en los Estados-Unidos de América en cada uno de los años económicos de 1850 á 1884* <sup>(1)</sup>.

| AÑOS.     | Para el país. | Para el extranjero. |
|-----------|---------------|---------------------|
| 1850..... | 272.218       | 13.468              |
| 1851..... | 298.203       | 15.247              |
| 1852..... | 351.493       | 17.921              |
| 1853..... | 425.571       | 10.035              |
| 1854..... | 535.616       | 60.033              |
| 1855..... | 583.450       | 65.887              |
| 1856..... | 469.393       | 42.618              |
| 1857..... | 378.804       | 52.649              |
| 1858..... | 242.286       | 26.305              |
| 1859..... | 156.601       | 30.850              |
| 1860..... | 212.892       | 17.418              |
| 1861..... | 233.194       | 26.649              |
| 1862..... | 175.075       | 117.756             |
| 1863..... | 310.884       | 222.199             |
| 1864..... | 415.740       | 300.866             |
| 1865..... | 383.805       | 133.832             |
| 1866..... | 336.146       | 22.117              |
| 1867..... | 303.529       | 9.088               |
| 1868..... | 285.304       | 13.757              |
| 1869..... | 275.230       | 19.063              |
| 1870..... | 276.953       | 17.079              |
| 1871..... | 273.226       | 13.534              |
| 1872..... | 209.052       | 19.572              |
| 1873..... | 359.245       | 29.763              |
| 1874..... | 432.725       | 77.054              |
| 1875..... | 297.638       | 25.541              |
| 1876..... | 203.583       | 33.253              |
| 1877..... | 176.592       | 24.724              |
| 1878..... | 235.503       | 43.607              |
| 1879..... | 193.030       | 43.312              |
| 1880..... | 157.409       | 26.883              |
| 1881..... | 280.459       | 28.671              |
| 1882..... | 282.269       | 18.257              |
| 1883..... | 265.430       | 37.385              |
| 1884..... | 225.515       | 28.722              |

<sup>(1)</sup> Los años económicos terminan en este país como en España, en 30 de Junio.



*Aumento en el tonelaje total de la Marina mercante de las principales potencias de Europa en cada uno de los años 1850, 1860, 1870, 1875, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884.*

|             | 1850.   | 1860.   | 1870.   | 1875.   | 1876.   | 1877.   | 1878.   | 1879.   | 1880.   | 1881.   | 1882.   | 1883.   | 1884.   |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Gran Bre-   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| taña....    | 133.695 | 301.535 | 391.831 | 502.585 | 427.982 | 493.932 | 464.511 | 410.804 | 411.736 | 561.750 | 714.521 | 751.950 | 549.896 |
| Noruega...  | 11.115  | 20.884  | 69.415  | 118.394 | 100.506 | 97.289  | 63.943  | 53.433  | 71.427  | 78.748  | 74.776  | "       | "       |
| Suecia..... | "       | "       | 25.434  | 30.039  | 22.833  | 17.860  | 13.990  | 10.550  | 13.152  | 18.274  | 15.171  | "       | "       |
| Alemania..  | "       | "       | "       | 72.709  | 69.166  | 67.768  | 73.356  | 90.490  | 80.820  | 88.537  | 118.728 | 128.145 | "       |
| Holanda...  | 18.572  | 11.866  | 19.406  | 21.882  | 24.404  | 16.055  | 22.238  | 18.148  | 14.690  | 18.883  | 23.777  | 27.560  | "       |
| Francia...  | 44.032  | 43.823  | 63.372  | 64.209  | 58.719  | 50.900  | 44.859  | 43.728  | 46.830  | 55.644  | 135.206 | 84.610  | "       |
| Italia..... | "       | "       | 106.162 | 88.678  | 78.035  | 44.884  | 39.080  | 40.497  | 31.863  | 41.090  | 43.548  | 41.055  | "       |



*Tonelaje de los buques «solo de vapor» pertenecientes á las principales potencias en los años 1840, 1850, 1860, 1870 y 1875-83, segun los documentos*

| NACIONES.   | 1840     | 1850     | 1860     | 1870       | 1875       | 1876       |
|---|----------|----------|----------|------------|------------|------------|
|   | Tonelad. | Tonelad. | Tonelad. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. |
| Imperio británico.....  | 95.807   | 187.631  | 500.144  | 1.202.134  | 2.072.504  | 2.150.302  |
| Gran Bretaña.....   | 87.539   | 167.698  | 452.352  | 1.111.375  | 1.943.197  | 2.002.538  |
| Noruega.....  | "        | "        | "        | 13.715     | 43.875     | 45.941     |
| Suecia.....   | "        | "        | "        | "          | 83.007     | 81.659     |
| Dinamarca.....  | "        | "        | "        | 10.453     | 39.368     | 43.610     |
| Hamburgo.....   | "        | 2.842    | 10.184   | 32.450     | 89.730     | 84.683     |
| Bremen.....   | "        | "        | 8.483    | 41.393     | 55.319     | 57.685     |
| Total del Imperio alemán.....   | "        | "        | "        | 81.994     | 183.569    | 180.946    |
| Holanda.....  | "        | 2.706    | 10.132   | 19.455     | 59.925     | 57.547     |
| Bélgica.....  | 1.048    | 1.604    | 4.254    | 9.501      | 35.430     | 29.850     |
| Francia.....  | 9.535    | 13.925   | 68.025   | 154.415    | 205.420    | 218.449    |
| Italia.....   | "        | "        | "        | 32.100     | 57.147     | 57.881     |
| Imperio austro-húngaro.   | "        | "        | "        | 49.977     | 56.271     | 56.959     |
| Estados- Unidos.—Regis-<br>trados para la navega-<br>cion de altura (comercio<br>exterior)..... | 4.155    | 44.942   | 97.296   | 192.544    | 191.689    | 198.221    |
| De cabotaje.....  | 198.184  | 481.005  | 770.641  | 882.551    | 976.979    | 974.141    |

(1) Los estados oficiales ingleses, como se vé, no contienen datos relativos á España



ias de Europa y de los Estados-Unidos de América en cada uno de los  
presentados por el «Board of Trade» al Parlamento británico (¹).

| 1877       | 1878       | 1879       | 1880       | 1881       | 1882       | 1883       | 1884       |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| —          | —          | —          | —          | —          | —          | —          | —          |
| Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. | Toneladas. |
| 2.292.423  | 2.492.327  | 2.733.269  | 2.949.282  | 3.239.503  | 3.571.078  | 4.013.677  | 4.249.442  |
| 2.136.361  | 2.313.332  | 2.508.102  | 2.720.551  | 3.001.377  | 3.331.895  | 3.725.229  | 3.941.056  |
| 46.869     | 51.674     | 54.781     | 58.062     | 65.627     | 82.519     | 92.048     | "          |
| 83.146     | 82.119     | 83.659     | 81.049     | 79.245     | 87.524     | "          | "          |
| 45.096     | 46.623     | 48.799     | 51.957     | 61.426     | 70.706     | 81.042     | "          |
| 84.135     | 75.040     | 92.237     | 99.153     | 128.981    | 149.774    | 173.542    | "          |
| 57.380     | 59.902     | 59.462     | 58.666     | 60.676     | 75.702     | 89.046     | "          |
| 183.379    | 179.662    | 196.343    | 215.758    | 251.648    | 311.204    | 374.699    | "          |
| 57.604     | 59.473     | 58.652     | 64.394     | 71.224     | 85.273     | 101.667    | "          |
| 37.858     | 50.389     | 59.536     | 65.224     | 70.486     | 75.897     | 79.902     | "          |
| 230.804    | 245.898    | 255.959    | 277.759    | 311.779    | 416.228    | 467.488    | "          |
| 58.319     | 63.020     | 72.666     | 77.050     | 93.698     | 104.719    | 107.452    | "          |
| 56.075     | 57.003     | 58.604     | 62.743     | 65.755     | 78.433     | 76.780     | "          |
| 190.133    | 170.838    | 156.323    | 146.604    | 152.769    | 154.570    | 171.905    | 184.188    |
| 981.064    | 996.840    | 1.019.849  | 1.064.954  | 1.111.229  | 1.201.255  | 1.241.289  | 1.281.721  |



*Tonelaje de los buques mercantes pertenecientes á las principales potencias  
1830, 1840, 1850, 1860, 1870 y 1875-84, segun los documentos presentados*

|   | 1820      | 1830      | 1840      | 1850      | 1860      | 1870      |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | —         | —         | —         | —         | —         | —         |
|   | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  |
| Imperio británico (incluyendo el Reino Unido).....                                  | 2.648.593 | 2.531.819 | 3.311.538 | 4.232.962 | 5.710.968 | 7.149.134 |
| Reino Unido.....  | "         | "         | 2.724.107 | 3.504.944 | 4.586.742 | 5.617.693 |
| Noruega.....  | "         | 169.197   | 276.697   | 298.315   | 558.927   | 1.022.515 |
| Suecia.....   | "         | "         | "         | "         | "         | 346.862   |
| Dinamarca.....  | "         | "         | "         | "         | "         | 178.646   |
| Hamburgo.....   | "         | "         | "         | 71.257    | 142.416   | 184.496   |
| Bremen.....   | 17.283    | 20.206    | 43.647    | 67.770    | 121.863   | 171.654   |
| Total del Imperio alemán.....   | "         | "         | "         | "         | "         | 982.355   |
| Holanda.....  | "         | "         | "         | 292.576   | 433.922   | 389.614   |
| Bélgica.....  | "         | "         | 22.610    | 34.919    | 33.111    | 30.149    |
| Francia.....  | "         | "         | 662.500   | 688.153   | 996.124   | 1.072.048 |
| Italia.....   | "         | "         | "         | "         | "         | 1.012.164 |
| Imperio austro-húngaro.....   | "         | "         | "         | "         | "         | 329.377   |
| Grecia.....   | "         | "         | "         | "         | 263.075   | 404.063   |
| Estados- Unidos.- Registrados para la navegacion de altura (comercio exterior)..... | "         | 576.475   | 899.765   | 1.585.711 | 2.546.237 | 1.516.800 |
| De cabotaje.....  | "         | 591.447   | 1.240.860 | 1.899.555 | 2.752.938 | 2.677.940 |



de Europa y los Estados-Unidos de América en cada uno de los años 1820, los por el «Board of Trade» del Parlamento británico.

| 1875      | 1876      | 1877      | 1878      | 1879      | 1880      | 1881      | 1882      | 1883      | 1884      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| —         | —         | —         | —         | —         | —         | —         | —         | —         | —         |
| Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tonelad.  | Tons.     | Tons.     | Tons.     | Tons.     |
| 7.744.237 | 7.964.578 | 8.133.837 | 8.329.421 | 8.462.364 | 8.447.171 | 8.575.560 | 8.796.517 | 9.131.418 | 9.311.496 |
| 3.087.701 | 6.197.968 | 6.336.360 | 6.492.121 | 6.521.289 | 6.519.772 | 6.641.267 | 6.908.650 | 7.196.401 | 7.363.707 |
| 1.419.308 | 1.436.278 | 1.493.041 | 1.526.689 | 1.510.669 | 1.518.658 | 1.520.404 | 1.530.044 | 1.546.793 | "         |
| 507.049   | 524.982   | 529.945   | 536.610   | 530.803   | 542.642   | 529.613   | 527.456   | "         | "         |
| 244.100   | 254.313   | 252.062   | 251.209   | 251.958   | 249.466   | 253.409   | 256.858   | 266.396   | "         |
| 219.567   | 219.698   | 223.910   | 219.861   | 245.709   | 244.279   | 270.055   | 288.236   | 307.338   | "         |
| 182.073   | 196.000   | 216.032   | 234.718   | 260.769   | 270.209   | 280.088   | 299.397   | 307.559   | "         |
| 1.084.882 | 1.103.650 | 1.117.935 | 1.129.129 | 1.171.286 | 1.182.097 | 1.194.407 | 1.226.650 | 1.269.477 | "         |
| 410.689   | 419.775   | 365.256   | 358.995   | 347.665   | 328.281   | 305.046   | 302.790   | 309.764   | "         |
| 50.186    | 44.980    | 48.405    | 60.708    | 71.196    | 75.666    | 77.840    | 82.647    | 86.360    | "         |
| 1.028.228 | 1.011.285 | 989.128   | 975.883   | 932.853   | 919.298   | 914.373   | 983.017   | 1.003.679 | "         |
| 1.044.337 | 1.078.369 | 1.068.449 | 1.029.157 | 1.005.972 | 999.196   | 989.057   | 994.004   | 973.333   | "         |
| 290.450   | 290.002   | 283.189   | 286.078   | 282.571   | 290.971   | 286.556   | 288.011   | 280.184   | "         |
| 262.032   | "         | "         | "         | "         | "         | "         | "         | "         | "         |
| 1.553.827 | 1.592.821 | 1.611.193 | 1.629.047 | 1.491.533 | 1.352.810 | 1.335.586 | 1.292.294 | 1.302.095 | 1.304.221 |
| 1.299.905 | 2.686.637 | 2.613.407 | 2.583.718 | 2.678.068 | 2.715.224 | 2.722.148 | 2.873.639 | 2.933.392 | 2.967.008 |







## FÉ DE LAS ERRATAS MÁS IMPORTANTES.

| PÁGINA. | LÍNEA. | DICE.                   | DEBE DECIR.           |
|---------|--------|-------------------------|-----------------------|
| 7       | 21     | cuentan                 | las cuales cuentan    |
| 9       | 17     | de toneladas 42,974     | de 42.974 toneladas   |
| 19      | 15     | herrerías               | ferrerías             |
| 23      | 7      | industria siderurgical  | industria siderúrgica |
| 23      | 17     | por el gran número      | pero el gran número   |
| 29      | 34     | de conducido            | de concluido          |
| 35      | 19     | <i>campanit</i>         | <i>campanil</i>       |
| 36      | 21     | calentado               | calentados            |
| 40      | 12     | de ellos                | de ella               |
| 40      | 13     | de transformar          | de trasformarla       |
| 42      | 3      | no llega de             | no llega á            |
| 45      | 5      | dos altos hornos        | dos hornos            |
| 46      | 27     | los estados             | el estado             |
| 48      | 3      | de que dispone          | de que disponen       |
| 48      | 6      | y que está              | que está              |
| 48      | 7      | cuyo emplazamiento      | y cuyo emplazamiento  |
| 60      | 17     | encontrarian            | encontrarán           |
| 62      | 27     | en ella                 | en ellas              |
| 62      | 28     | con el mineral          | con el mismo mineral  |
| 64      | 11     | más gradualmente        | gradualmente          |
| 66      | 2      | hasta 570               | hasta 700 ú 800       |
| 68      | 15     | el distrito             | al distrito           |
| 72      | 37     | el de hematites         | del de hematites      |
| 79      | 28     | ha debido               | deberá                |
| 81      | 21     | ductibilidad            | ductilidad            |
| 90      | 14     | Rennedy                 | Kennedy               |
| 92      | 19     | 24 francos              | 240 francos           |
| 120     | 35     | ha sido                 | ha ido                |
| 120     | 36     | aumentado               | aumentando            |
| 121     | 5      | al aire                 | el aire               |
| 122     | 35     | Bowling y Compañía      | Bowling y Farnley     |
| 128     | 8      | borde de plano          | borde plano           |
| 133     | 26     | en muchos arsenales     | en nuestros arsenales |
| 134     | 32     | produciéndose ya        | los que se producen   |
| 138     | 29     | á 5'00 pesetas mas      | 5'00 pesetas mas      |
| 140     | 8      | volitico                | oolitico              |
| 140     | 24     | 3.000                   | 30.000                |
| 145     | 28     | los hoy                 | las hoy               |
| 153     | 9      | principalmente la       | principalmente al     |
| 206     | 11     | fabricantes el elaborar | fabricantes elaborar  |
| 256     | 30     | de derecho              | de derechos           |
| 267     | 22     | se les                  | se los                |
| 296     | 6      | diseminadas             | diseminados           |
| 296     | 24     | satisfacerlos           | satisfacerlas         |
| 309     | 20     | que sumaba              | que sumaban           |
| 346     | 16     | en unos                 | en uno                |



















