

A-36-5^a

6808

MEMORIA

PRESENTADA

POR EL EXCMO. SR. D. FRANCISCO DE LUXAN,

COMO PRESIDENTE DE LA COMISION ENCARGADA DEL ESTUDIO

DE LA

EXPOSICION INTERNACIONAL DE LONDRES DE 1862.

PUBLICADA

EX VIRTUTE DE LO DISPUESTO POR REAL ÓRDEN DE 26 DE ABRIL DEL MISMO AÑO.



MADRID:
IMPRENTA NACIONAL.
1863.

Exemo. Sr.:

Cumpliendo con lo mandado en las Reales órdenes de 26 de Abril y 7 de Junio de este año, en las cuales S. M. la Reina (Q. D. G.) tuvo á bien nombrar la Comision encargada del estudio de la Exposicion internacional de Lóndres, determinando el modo y forma de llevar á efecto este trabajo, y marcar además el alcance á que debia atenerse en cuanto al exámen y apreciacion de los objetos presentados en el concurso abierto á todas las naciones en la Exposicion de 1862, tengo la honra de presentar á V. E. la adjunta Memoria referente á la parte que creo haberme correspondido como Presidente de la expresada Comision, y en los límites señalados por las Reales órdenes ya citadas, y muy particularmente en la de 9 de Junio último, que declara el orden, la distribucion y la manera de cumplir con el cargo encomendado á la Comision.

Al realizarlo ha encontrado esta en la práctica varias dificultades nacidas de las condiciones consiguientes á su trabajo, y para el cual, si bien contaba en su personal con especialidades en determinadas secciones, y aun en

ciertas y particulares industrias, es fácil comprender con solo examinar el catálogo de los productos expuestos por las naciones que han concurrido á la Exposicion, que hay muchas clases y variedad de objetos en cuyo exámen no era posible reunir la seguridad de conocimientos indispensables para apreciarlos debidamente; como que la exposicion comprende y acumula el trabajo de todas las fuerzas y de la inteligencia de la humanidad, y era preciso tambien reunir á la vez igual inteligencia al comprenderlos y determinarlos. Era, pues, superior á las fuerzas de la Comision el analizar y darse razon de todos los objetos presentados, y mas difícil todavía el juzgarlos en sus propiedades é influencia en la vida social de los pueblos, y en su porvenir y para el de la humanidad.

Agregábase á esta dificultad otra mas influyente, si cabe, en el resultado del trabajo útil de la Comision y derivada del número y de las circunstancias particulares de los individuos que la componian, puesto que, siendo en su total treinta y tres los designados por diferentes Reales órdenes, unos han sido permanentes en la Comision, alguno no ha podido concurrir á Lóndres, otros lo han sido como agregados, y en realidad ha venido á recaer el empeño en aquellos que correspondiendo á carreras científicas de las diferentes del Estado, contaban con elementos para su trabajo, y lo que es mas, tenian la obligacion y la responsabilidad de verificarlo.

Así ha venido á suceder en la Seccion de minas, bosques, obras públicas, material de ferro-carriles, agricultura, física, química general, productos químicos, industria general, industria militar, imprenta, educacion, &c., cuyos ramos encomendados á personas com-

petentes de la Comision, presentarán en su dia las Memorias correspondientes á sus especialidades respectivas y bajo su responsabilidad.

En cuanto á lo que á mí pueda corresponder, conforme al texto de la Real órden de 9 de Junio último, tal vez habré traspasado sus límites y llevado el exámen de las clases, la extension de las observaciones y el juicio de la comprobacion á mayor latitud que la consiguiente á las prescripciones de la expresada Real órden; pero ha sido tal y tan eficaz el atractivo del estudio á que me ha conducido el del conjunto de los productos de la industria; excita el interés en tanto grado la riqueza y la abundancia de los objetos naturales y sus modificaciones para satisfacer las necesidades del hombre, y las consecuencias á que naturalmente lleva la comparacion de los medios de vivir y de saber de las naciones, segun su posicion geográfica, clima, estado social, gobierno, religion y costumbres, que aun no queriendo, y á pesar de la reflexion, me he visto arrastrado á estudios y detalles mas propios de la apreciacion concreta de una clase en su valer especial, que de las consideraciones en grande escala del carácter general de la Exposicion.

Sin embargo, la naturaleza de esta clase de estudios, el enlace obligado que ata entre sí los diferentes ramos del saber y del poder humano, y mas que todo la precision de examinar determinados artefactos, me ha conducido contra mi propósito á estudiar con algun cuidado, clases, industrias y productos de índole y aplicaciones especialísimas en algunos ramos íntimamente relacionados con la fuerza y la seguridad de las naciones.

Y en este concepto el trabajo del hierro y del acero, el blindado de los buques de guerra, las armas en ge-

neral, han motivado la necesidad de conocer los elementos y las bases de su fabricacion actual en Inglaterra, Francia, Bélgica y Prusia; y como no basta ver y examinar en la Exposicion un producto manufacturado para llegar al conocimiento de las causas y efectos de su elaboracion, de las dificultades que puede ofrecer, y de los elementos que determinan tanto la esencia del artefacto como la de su resultado económico en las dos cuestiones de fabricacion y de su precio en el mercado, de aquí el empeño de haber apreciado y compulsado las bases de la fabricacion del hierro y del acero en Inglaterra, y la mas apremiante de conocerlo de hecho, y viéndolo en las fábricas y talleres en que se elaboran sus productos.

Aparecen, además, en la Exposicion varias clases de objetos relacionados directamentè con la riqueza mas importante de nuestro país, y de suyo se conocerá que debia interesar su exámen y conocimiento, por la utilidad que podria obtener la produccion y la industria española en la mejora de ciertos productos similares á varios, de que se recoge gran cosecha de riqueza en otras naciones, y con la circunstancia de ser á fuerza de estudio y de trabajo, cuando en España son espontáneos algunos, y otros con muy corto auxilio y esfuerzo podrán integrar la cantidad de su produccion. Tales son la minería, la agricultura, la riqueza pecuaria, los aceites, los vinos y las producciones tropicales del azúcar y algodón; y en consecuencia ha sido indispensable dar mayor ensanche á las observaciones referentes á estas clases tan privilegiadas de nuestro suelo.

En las demas únicamente se marcan trazos generales, que son mas bien impresiones debidas á los contrastes que ofrecen ciertos artículos en las diferentes naciones,

que apreciaciones derivadas de conocimientos especiales y necesarios en su estudio, tambien especial.

Por manera, que en la Memoria que tengo la honra de acompañar á V. E. con este escrito, pueden marcarse sin dificultad dos secciones, una relativa á las clases 1.^a, 3.^a, 5.^a, 7.^a, 19, 20 y 29, de mucho interés por cuanto afectan á la riqueza natural é intelectual de nuestro país en sus producciones y artefactos, y la otra que comprende á las 8.^a, 9.^a, 11, 12, 31, y 32, que lo tienen en mayor grado; pues además de esta consideracion corresponden á los fundamentos de las fuerzas que concurren á la seguridad, á la defensa y á la independencia de la patria.

Pero no se limita este trabajo al campo único de la descripcion de las clases ya indicadas; se extiende tambien á todas las que componen el catálogo, y conforme á su importancia é interés para nuestra industria en los diferentes ramos que la constituyen, y se consignan además apreciaciones generales, que pueden considerarse como impresiones hijas de las que naturalmente han producido sobre el ánimo del que suscribe, el genio y el trabajo de las naciones civilizadas traducidos en los efectos útiles de sus productos.

Tal vez podrán considerarse algunas como ilusiones; otras de realizacion mas ó menos probable; pero todas han brotado á la vista y como á porfia al considerar la muestra magnífica del conjunto presentado en la Exposicion; y al examinar la riqueza de materiales, el poder de las fuerzas y el arranque de mejoras con que avanza desde su origen la familia, la tribu y las naciones en que se halla fraccionada la humanidad, y cuyos esfuerzos y trabajos acusan determinadamente los productos presen-

tados por cada una de las que han concurrido á la Exposicion.

El cómo, y la suficiencia con que se ha llevado á efecto el estudio de estos esfuerzos, y el provecho que puedan traer á la mejora y para los adelantos de las industrias á que se refieren en nuestro país, V. E. en su superior ilustracion podrá apreciarlo, y sobre todo juzgarlo S. M. la Reina (Q. D. G.); y si ha correspondido á las patrióticas y elevadas miras de interés nacional y de bien para España, que indudablemente presidirian al nombramiento de la Comision encargada del estudio de la Exposicion de Lóndres, en cuyo trabajo los individuos nombrados para desempeñarlo han procurado cumplir y corresponder, en cuanto les ha sido posible, á la honra con que tanto les ha distinguido la confianza de S. M.

Por mi parte, y para el mismo fin, no he perdonado medio ni fatiga en tres meses de contínuo y asídúo trabajo, estudiando los productos de la Exposicion, visitando las fábricas y talleres, presenciando las manipulaciones, y con el propósito firme de buscar y adquirir los elementos de cálculo necesarios en la resolucion del problema que trae consigo el conocimiento de las causas y fundamentos del prodigioso desarrollo de la industria en Inglaterra, en Francia, en el Zollwerein, Bélgica, y en Austria y demas naciones de Europa, del Asia y de América.

Si no lo he conseguido, si todo mi celo y perseverancia no han podido alcanzar á cumplir con los deseos y el propósito de S. M., cúlpese á mi insuficiencia; de ningun modo y por ningun motivo á mi voluntad, que la he tenido muy grande y firme, en cuanto alcancé para

llevar á buen término un trabajo en extremo difícil, y siempre superior á mis fuerzas.

Tal como es, Excmo. Sr., ruego á V. E. tenga á bien recibirlo con benevolencia, y si lo cree digno, elevarlo al conocimiento de S. M. la Reina (Q. D. G.), y como prueba de mi ardiente y constante anhelo de corresponder á la confianza con que se dignó honrarme S. M., y de contribuir en cuanto pueda á los adelantos, á la riqueza y al porvenir de nuestra patria.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 15 de Diciembre de 1862.—Francisco de Luxán.—Excmo. Sr. Ministro de Fomento.

INTRODUCCION.

No es de ahora, ni ha nacido en nuestros dias, la idea de reunir en un concurso público los productos industriales de un país para conocerlos, compararlos y saber las materias primeras que los producen, los medios mecánicos y los procedimientos con que se elaboran, y las necesidades sociales que satisfacen en la vida de los pueblos, puesto que desde los primeros tiempos al presentar el hombre los productos de su trabajo en el mercado público para satisfacer las necesidades mas urgentes de su existencia, llevaba tambien en el producto que ofrece la muestra patente de la masa sobre que trabaja, del medio que emplea, y del alcance de su saber en la seccion industrial, á que aplica su fuerza y su actividad.

Este procedimiento se ha marcado tanto y tan claramente en los pueblos antiguos, que los mercados y las ferias periódicas celebradas en la antigüedad y hasta nuestros dias han sido lo consecuencia natural de una necesidad en la vida de relacion de los pueblos; y las ferias de Alepo, de Medina del Campo, de Leipzig, eran en su tiempo y á su manera unas Exposiciones, en las que al paso que se hacian los acopios de productos de países lejanos, se mostraban y estudiaban los objetos desconocidos, se adquirian gérmenes de producciones exóticas para aclimatarlas en los propios países, y la

humanidad adelantaba en su vida progresiva, aprendiendo de un lado, copiando de otro, y excitada siempre con provechosa rivalidad por el deseo innato en el hombre de mejorar su condicion social.

A consecuencia de estas circunstancias que han sido y serán siempre el patrimonio de nuestra especie, ha venido siguiendo en série continua la idea fecunda de las Exposiciones parciales ó locales, que con el tiempo y la experiencia han tomado formas mas proporcionadas y seguras, al paso que han ido desapareciendo los obstáculos que impedian el libre y seguro concurso de los hombres y de los pueblos hasta la época presente, en la cual, conocida toda la geografia fisica de la tierra, perfeccionados los medios de comunicacion hasta el camino de hierro y el telégrafo, y rotas las barreras que oponian las preocupaciones de raza, de pasiones, de religion y de costumbres al libre concurso de las fuerzas sociales, ha podido llegarse al general del saber y del alcance industrial de todos los pueblos en un mismo local, en un dia dado y ante un público representante á la vez de las necesidades de hoy y del conocimiento bastante para juzgar y apreciar debidamente los medios y los procedimientos admitidos y presentados para satisfacerlos.

Aparte de estas consideraciones generales, y viniendo ya á la marcha de este progreso social, en 1756 la Sociedad de Artes en Inglaterra ofreció premios para la mejora de las manufacturas de tapices, de porcelana y de otros efectos; en 1761 tuvo lugar una Exposicion con el fin de mejorar la agricultura y otras máquinas, y en 1828 bajo el patrocinio del Rey Jorge IV se verificó la Exposicion para Inglaterra, pero con escasa fortuna y mal recibida terminó censurada sin piedad por el público, que no vió ni comprendió la utilidad que podria traer al Imperio Británico.

Casi en la misma época, y despues de 1761, Francia por su parte emprendió tambien el mismo camino y con igual objeto; y en 1797, bajo el mando del Directorio se abrió

la primera Exposicion iniciada por el Marqués de Arese, y se repitió en nueve ocasiones distintas desde 1801 á 1844. En España tuvieron efecto las Exposiciones de 1843 y 1853. Por manera que en las dos naciones Francia é Inglaterra nació y tomó cuerpo la idea de realizar una Exposicion nacional, robusteciéndose y creciendo á tal punto que en 1851 Inglaterra provocó y llamó al mundo civilizado á una Exposicion universal que se llevó á efecto con maravilloso resultado y con grande utilidad, especialmente para Inglaterra. Fué tanto y tan eficaz el influjo de esta idea, que cuando se presentó en 1851 por primera vez la de una Exposicion universal de la riqueza material, industrial é intelectual de todas las naciones civilizadas, la grandeza del pensamiento y el alcance de los resultados consiguientes á la confrontacion de las fuerzas productoras de los pueblos mas adelantados de Europa, cautivó el ánimo de todos, y cada nacion á su vez se apresuró á presentar su contingente de saber y de trabajo útil en el certámen que se abria ante el concurso libre, público y solemne de las fuerzas creadoras, y de un modo de ser y de existir que tanto se apartaba del ser y del vivir de nuestros padres en muchas, si no en todas, las necesidades de la vida.

Ocurrió entonces que la sociedad actual habia pasado en un corto período de años, y casi insensiblemente, de un estado mas ó menos parecido al de la antigua civilizacion en que las transacciones sociales eran cortas y á largas fechas los medios de locomocion y de comunicaciones lentos y aun peligrosos, las fuerzas vivas de que podia disponer el hombre, la gravedad, la fuerza animal, el movimiento de los flúidos del agua ó del gaseoso de la atmósfera, á otro marcadisimo en el progreso de la humanidad y derivado del conocimiento del vapor como agente de fuerza y de sus aplicaciones. En una palabra, del torno, de la palanca, del plano inclinado, de la caida de agua y de la vela del buque, el hombre como por encanto se halló con la máquina de

vapor, con los rails y la locomotora que presentó á su actividad el genio de Watt y de Stephenson, y fué tal y tan marcado el efecto producido en el ánimo de todos, que en 1855 la Francia reprodujo igual manifestacion, y hoy en 1862 la Inglaterra de nuevo ha llamado á la Exposicion que actualmente ha tenido lugar.

Pero examinados con detenimiento el móvil, las condiciones y los resultados á que debe aspirarse en una Exposicion universal, ¿es posible que ésta cuente en tan corto espacio de tiempo con la novedad, la riqueza y los elementos en la industria, en las artes y en los impulsos creadores del genio aquel arranque que separe una época de la otra, y marque en materias primeras, en agentes, en fuerza y procedimientos un lindero desde el cual se abra una nueva via á la actividad humana? ¿Podrán ser tan seguras y patentes las diferencias entre un órden de cosas que acusen con claridad la confrontacion de nuevas fuerzas y de nuevos procedimientos tambien en el poder humano? ¿Podrá acaso confundirse el hecho grandioso de los esfuerzos de la vitalidad de los pueblos en la investigacion de los medios para mejorar la condicion social, con la contratacion interesada de un bazar mas ó menos extenso, de mayor ó menor riqueza en productos, pero que nada enseñe al espíritu en el afán de investigacion que conmueve actualmente á las naciones modernas? Cuestiones son estas que habrán ocurrido indudablemente al que dejando á un lado la superficie brillante de la Exposicion y el ornato exterior que tanto deslumbra al primer aspecto, penetre en el fondo de las cosas para darse razon de la que tenga en sí mismo este nuevo alarde del poder humano; y por el resultado que se obtenga, si no al presente, con el que produzca la próxima Exposicion francesa, podrán quizás sentarse las premisas ó datos que den luz para resolver este problema.

Entre tanto es imposible desconocer en la magnitud, en las formas, en el aparato, y hasta en el espíritu que ha guiado

el propósito de preparar y presentar los objetos en la Exposición, que no es solo el deseo de la ciencia y el resultante del mutuo estímulo en la comprobación de las fuerzas productoras de los diferentes países de Europa el que aparece en las Exposiciones particulares y en la total que representan, pues aparte de ciertas formas exteriores se percibe sin dificultad el interés natural del fabricante y el carácter de comercio y de venta que da al palacio de Kensington toda la fisonomía de un bazar en grande escala, y en todos sus atributos. Hay tanto estudio en la manera de disponer los objetos, se atiende con tal esmero á su colocación, que en todo y por todo representa la Exposición diaria de Regent Street, y de Oxford Street y de la City, del Palais Royal y de los boulevares de París; y como en estos mostruarios de comercio se hace alarde con el mayor artificio de las cualidades brillantes de los objetos y se enmascaran y esconden las de trabajo y que puedan perjudicarlos. En una palabra, ni se proporcionan los verdaderos datos, ni menos se manifiestan las dificultades de la elaboración, y gracias si al procurar adquirir este conocimiento no se ocultan ó desfigurán completamente.

Es muy cómodo y fácil en extremo para llamar la atención sobre un producto cualquiera el elaborarlo con especial cuidado en el secreto de un establecimiento fabril; lo es también darle el aparato de presentación brillante en su tiempo y lugar oportuno: pero ¿cuál ha sido el coste de la materia primera, de la mano de obra, del trabajo en su totalidad? ¿Cuáles los agentes ó mecanismos y demás empleados en su elaboración? ¿Cuánto el tiempo invertido? ¿Será posible llevar y hacer uso de los mismos elementos en la fabricación en grande escala de objetos similares? ¿Cuál es el precio de resultado en este caso?

Estas cuestiones, que habrán nacido sin duda al examinar muchos de los objetos presentados, desgraciadamente no han podido ser satisfechas en lo general, y aun cuando

hay casos en que se han suministrado algunos antecedentes relativos á objetos y productos de algunas de las 36 clases de la Exposicion, la verdad es que en la mayor parte y en varios de mucha consecuencia para los adelantos de industrias especiales se guarda reserva, y se eluden, si no se adulteran, las noticias que se reclaman.

Y en tal conflicto, y en el interés de adquirir la instruccion conveniente en el estudio de ciertas industrias, es de absoluta necesidad acudir á los establecimientos de que proceden, y buscar los medios, y seguir y estudiar la fabricacion en cuanto sea necesario en el caso concreto á que se refiera.

Por estas razones, por las circunstancias de anunciarse ya el establecimiento de una Exposicion permanente en París, por la dificultad de hallar en tan corto espacio de tiempo los adelantos y el cambio en las industrias y en las artes que hagan época en el progreso de la humanidad, puede comprenderse que si bien las Exposiciones son útiles y pueden ser provechosas en su dia, cuando son tan repetidas y con los accidentes que las acompañan al presente, es mas que problemática su continuacion, y aun si habrá compañías que se encarguen de llevar en sus hombros, ó mas bien sobre sus intereses, los gastos y sus consecuencias. Los de la presente han sido el propósito de una compañía con todos los elementos de especulacion, y á pesar de la numerosa y constante afluencia de gente, es seguro que contará con grandes pérdidas. ¿Habrà otra que quiera aventurar capitales y aun satisfacer hasta cierto punto la curiosidad y la moda del público en este camino?

Pero sean ó no exactas estas apreciaciones, y viniendo ya á la Exposicion de 1862 en sus pormenores, basta penetrar en su Palacio para reconocer que las figuras principales del cuadro magnífico que presenta, y las que aparecen en primer término, son Inglaterra, Francia, el Zollverein y Austria; y las demas naciones, inclusa Prusia,

forman el fondo para hacer resaltar la importancia, el poder y los adelantos de las primeras, especialmente de Inglaterra y de Francia.

Desde luego en la distribución de local estas dos naciones con las ya citadas de Zollwerein y Austria, ocupan y se las ha asignado la mayor y mas principal parte de la Exposición; y si bien es preciso reconocer la gran masa de productos y su importancia en la industria y en las artes que han presentado estos países, no por eso deja de ser notable lo limitado de los que se han señalado á otros, y con evidente perjuicio para la manifestación de su riqueza y de la verdadera importancia de cada uno de por sí en materias primeras y en productos elaborados; y sin ocuparse de otras naciones que pudieran citarse, bastará señalar el espacio asignado á nuestro país, para hacerse cargo de la falta de proporción en este particular. Comprende el local señalado á España para la presentación de todos sus productos, aparte de las pinturas y grabados, una superficie de 55 piés de longitud (16,775 metros) y 20 de ancho (6,10 metros) en cada uno de los dos pisos, que hacen 2.200 piés cuadrados, (102,327 metros cuadrados) y con tan exigua extensión ha sido imposible exponer los productos correspondientes á las clases 1.^a y 3.^a, que se han colocado fuera de la Exposición en Cromwell-Road, en las habitaciones de las oficinas de la Comisaría de España; y aun en las demás clases se han acumulado y se han expuesto sin el espacio bastante para mostrar sus cualidades y poder examinarlas con la comodidad que corresponde. En las maderas han quedado muchas sin exponer por falta de local, y el cañón de hierro colado fundido en Trubia ha tenido que buscar un asilo en la aneja de máquinas y en la sección de Bélgica para que haya podido estar dentro del Palacio de la Exposición. ¡Con tantas desventajas han tenido que luchar nuestros productos, notables en verdad, cuando á otras naciones, para descanso y holgura, se han señalado espacios múlti-

ples en bastante número del que se juzgó suficiente para España!

Pero ¿de quién y sobre quién pueden recaer estas dificultades y estos inconvenientes?

Como se comprenderá fácilmente, ni es propio de este lugar ni del caso presente el examinarlos, y por lo que á nosotros hace únicamente cumple declinar ó mejor rechazar cualquiera clase de responsabilidad que se haya pretendido hacer pesar sobre el que suscribe esta Memoria en las indicaciones publicadas en Julio de este año en algun periódico de Lóndres y de Madrid; responsabilidad que no solo se halla fuera de mi trabajo en la Exposicion, sino que ni podia tenerla en ningun caso ni circunstancia.

Para demostrarlo bastará recordar:

1.º El local estaba designado y adjudicado á la Exposicion española, y hecha la reparticion entre los objetos que debian ocuparlo, y colocados casi en su totalidad en cuanto era capaz en sus diferentes grupos, muchos dias antes de mi llegada á Lóndres, faltando únicamente el arreglo y ordenacion de detalle en algunos productos, segun sus clases respectivas.

2.º La única y sola mision que correspondia á mi encargo en Lóndres, ha sido:

1.º Miembro del Jurado.

2.º Presidente de la Comision española encargada del estudio de la Exposicion, encargos completamente ajenos á la responsabilidad que con tanta falta de razon como de fundamento se ha querido hacer recaer sobre mí y de la mision que S. M. tuvo á bien confiarme.

Mas dejando aparte este incidente, y volviendo al estudio de la Exposicion, aparece en primer lugar la dificultad de verificarlo en todos y cada uno de sus distintos grupos en que se subdivide, y la primera, y no la menor, si bien se considera, la de adoptar el sistema mas apropiado para comprender y darse razon de los variados productos expuestos

en las 36 clases en que se ha separado su totalidad. Diferentes podrian ser los métodos, variados en su conjunto y detalles; pero en la necesidad de adoptar uno, ¿cuál sería el mejor? Sin disputa el mas sencillo y conforme además con la division adoptada por el Jurado en su exámen concreto á cada una de las naciones representadas en la Exposicion.

En este concepto el llevado á cabo en esta Memoria se refiere á las secciones siguientes :

1.^a Disposiciones del Gobierno de S. M. relativas á la Exposicion de 1862.

2.^a Exámen de esta en la série de las 36 clases en que se hallan divididos todos los productos presentados en la Exposicion.

3.^a Resúmen y apreciacion de los caractéres mas notables y distintos, y de los rasgos mas importantes y que marcan las fuerzas productoras y de sus resultados en las diferentes naciones que han concurrido al Palacio de Kensington.

En la primera pueden ocurrir algunas cuestiones que darán mucha enseñanza en lo presente y para lo sucesivo; ¿ las disposiciones adoptadas han sido las bastantes á conseguir el grande y patriótico resultado de que España aparezca en la Exposicion cual corresponde á su riqueza natural é industrial, y hasta en el lugar que ocupa en el mundo civilizado? ¿Será conveniente en otra Exposicion modificar algun tanto estas disposiciones y señalar otras que aseguren el mismo propósito en toda la extension posible y compatible con la verdadera riqueza de nuestro país? ¿Estas reglas y disposiciones deben contraerse solamente á la parte interior ó de preparacion, ó deben extenderse á las de aplicacion en su caso?

Sin esforzarse mucho en demostrarlo puede asegurarse por el resultado obtenido en la presente Exposicion, que hay bastante que hacer y graves consideraciones á que atender en la organizacion de los productos que deben llevarse á otro concurso internacional, tanto naturales como industria-

les ; y para conseguirlo, dividir las disposiciones que deban adoptarse en las dos secciones :

1.^a De orden interior ó de preparacion.

2.^a De orden exterior ó de aplicacion.

En la primera hay necesidad de examinar y elegir los productos que deben exponerse centralizando este trabajo, clasificando los objetos por sus afinidades y propiedades respectivas, y si posible fuera llevar al extranjero el cálculo hecho, si no exacto, al menos lo mas aproximado posible :

1.^o Del espacio necesario para su presentacion, y poder reclamar el conveniente y bastante á los objetos que se expongan.

2.^o Ordenar los objetos en séries, y clasificados en la conveniente á las diferencias esenciales que los constituyen.

3.^o Hecho el catálogo, y ordenado y aun explicado en las secciones correspondientes, y que dé razon y recomiende los objetos y con los datos y noticias de la cantidad é importancia de los productos, de su elaboracion, y aun de los precios respectivos de fábrica y de venta en el mercado.

4.^o Preparar los objetos, especialmente los naturales, en magnitud y forma, dándoles la conveniente á su naturaleza y á su importancia en la industria y en las artes.

En la segunda seccion, ó sea en la referente á la de aplicacion exterior, ha de procurarse :

1.^o Que la persona encargada de representar á nuestro país en la Exposicion reuna á los conocimientos y aptitud necesaria, la consideracion social y demas circunstancias que siempre son de utilidad en tales cargos, y con mayor razon en el extranjero.

2.^o El nombramiento de personas peritas que lleven el encargo de colocar y exponer los productos cual conviene hacerlo en interés de la mejor apreciacion de sus cualidades respectivas y de la ornamentacion á que tanta importancia se da en el muestrario de la Exposicion.

3.^o Procurar que los productos se hallen al tiempo oportuno.

tuno en la capital en que tenga lugar la Exposicion, todos á la vez, y adoptando las precauciones de numerar los cajones ó bultos, y roturarlos para evitar la confusion y las dificultades que pudieran ocurrir al extraer los objetos.

4.º Preparar un local fuera y próximo á la Exposicion en el que se abran los bultos ó cajones y se examinen siempre y ordenen los objetos para colocarlos cual corresponde.

5.º En el órden de colocacion debe cuidarse de establecer los de mas peso, como minerales, armas, metales, máquinas, porcelanas y demas en el primer piso, ó sea en el de nivel con el terreno, y en el segundo piso los correspondientes á las artes y á la industria.

En la segunda seccion de esta Memoria se ha procurado examinar las 36 clases en que se hallan separados los productos presentados en la Exposicion, y en este órden :

1.º Estadística de los expositores de las diferentes clases.

2.º Exámen de los productos presentados.

Pero al verificar el correspondiente á cada uno en su totalidad y detalles, es fácil comprender que algunas de estas 36 clases han debido serlo con mas interés y cuidado, no solo por su especialidad y la naturaleza de las industrias de que forman parte, sino en razon á su influencia y necesidad en la mayor y mas importante que alcanzan en la vida general de las naciones, y en particular en la defensa y seguridad de los Estados.

Bajo este supuesto se ha procurado examinar con interés las clases 1.ª, 3.ª, 5.ª, 7.ª, 8.ª, 9.ª, 11, 12, 18, 19, 20, 29, 31 y 32; pero mas todavía y con el mayor y mas especial cuidado en todo, y en cuanto ha sido posible, las 8.ª, 9.ª, 11, 12, 31 y 32, empleando todo empeño y la voluntad mas decidida sin perdonar medio ni trabajo para obtener el conocimiento de las materias primeras empleadas, de los aparatos y mecanismos, de los procedimientos y de cuantos datos ha sido posible adquirir para llegar al conocimiento del estado actual de la industria en la fabricacion del hierro y del acero,

que forma las clases 31 y 32, y que constituyen la base y el fundamento de la 8.ª, 9.ª, 41 y 42.

No bastaba en este empeño el exámen de los objetos elaborados y que se presentan en la Exposicion, pues aparte de la dificultad de obtener las noticias y datos necesarios de su fabricacion, por muchos que se alcanzasen nunca podrian llegar al conocimiento que proporciona el exámen material del establecimiento, y el estudio de las operaciones en los talleres y á la vista de los materiales, de los hornos, de las máquinas y aparatos, y de las manipulaciones de los obreros y de los objetos en los diferentes períodos de su elaboracion.

Con este convencimiento, y para apreciar el trabajo del hierro y del acero en Inglaterra, y como consiguiente al objeto de esta Memoria, se ha procurado:

4.º Estudiar y presentar un resúmen lo mas circunscrito posible del estado actual de la fabricacion del hierro en los cinco distritos en que se halla distribuido en Inglaterra.

PRIMERA SECCION DE HIERRO.

- 1.º Norte. — Glasgow.
- 2.º Sud-oeste. — Pais de Gales.
- 3.º Centro en sus dos secciones del E. y O.
- 4.º N. E. — New-Castle, Durham, Northumberland.
- 1.º Acero de cementacion y fundido. — Sheffield.
- 2.º Acero. — Bessemer. — Sheffield.
- 3.º Acero. — Krup. — Essen.

En cuyos centros de fabricacion se ha estudiado su trabajo, y en él se ha de apreciar con la mayor exactitud posible su alcance y efectos, además de los datos y noticias adquiridos en la obra de M. Gruner, que ha servido de guia en cuanto á este trabajo; y no creyendo bastantes las noticias

de referencia, se han llevado á la comprobacion práctica:

1.º En el hierro colado, en los talleres de las fábricas de Glasgow, Middlesboro, Cleveland, Tow-Law, Weardale, Low-Moor, Leeds, Dudley, Barrow-Ulberstone.

2.º En hierro en barras y planchas para las corazas de los buques, Clarence-Iron-Work, Sheffield-Park-Gate-Iron-Works-Roherham, Brown-Iron-Works-Sheffield.

3.º Máquinas, Napier-Glasgow, Witiworth-Manchester, Fairbain, Waughan, Leeds.

4.º Acero, Naylor-Wickers-River-Works, Bessemer, Brwn-Sheffield.

5.º Cañones, Witworth-Manchester, Faucet-Preston, Liverpool, Merseley-Steel-Workes-Sheffield, Woolich; Estados-Unidos.

6.º Armas portátiles de fuego, Birmingham, Enfield, Lieja.

7.º Pólvora, Walthan-Abbey; Estados-Unidos.

8.º Construccion naval, Chatan, Black-Wall, astillero de Napier, Glasgow.

En todos estos establecimientos se ha procurado seguir la fabricacion en todos sus detalles, y en algunos, como los referentes á las armas de fuego, cañones y planchas destinadas al blindado de los buques, y en el acero Bessemer, con la mayor solicitud y con todo el empeño requerido en industrias que constituyen actualmente la preocupacion constante de las naciones mas adelantadas de Europa y América, y en cuanto ha sido posible y se halla en relacion con el trabajo del hierro, del acero y de las armas de fuego, en las clases 11, 12, 31 y 32 del catálogo.

Respecto á las demas, como se notará en su lugar, se han tomado en cuenta aquellos caracteres y rasgos principales de su elaboracion y la extension que ha parecido bastante para llenar nuestro mandato, toda vez que fuera de la aptitud requerida en su estudio y apreciacion, hubiera sido traspasar los límites convenientes, hallándose encomendado

cual corresponde á personas peritas y de conocimientos especiales ; y sobre todo con la ilustracion consiguiente á las carreras científicas á que corresponden, como sucede en las clases 2.^a, 3.^a, 5.^a, 6.^a, 7.^a, 8.^a, 9.^a, 10, 16, 18, 19, 20, 24, 22, 23, 24, 27 y 35.

Considerando y apreciando la Exposicion en otro orden de ideas, se ha llevado el resúmen con que termina esta Memoria á concebir, indicar y hacer patentes ciertos y marcados rasgos característicos de la situacion actual de la combinacion y relaciones de las fuerzas que mueven é impulsan el trabajo de los distintos centros de la civilizacion de todas las naciones hoy conocidas, y rasgos que muestran la verdadera fisonomía de la civilizacion presente.

Porque el hombre ha caminado continua y constantemente, conociendo primero, aplicando despues y utilizando en su tiempo y lugar las propiedades de los cuerpos y las fuerzas de su organizacion y las de la naturaleza, explotando este patrimonio de su dominio en la tierra y en el alcance de sus facultades físicas é intelectuales. Al presente conoce, aplica y domina muchos de los agentes naturales y de estas fuerzas; en otras, las conoce y las aplica sin dominarlas, al paso que las hay fuera del alcance de su comprension y de su voluntad; sin embargo, en todos estos caminos de adelanto social ha hecho conquistas tan útiles como increíbles en otras épocas ya pasadas, y cuyos caracteres marcan el tanto de los esfuerzos de la inteligencia humana y los cambios de via (si así puede expresarse) que le conducen á otros y distintos campos de explotacion activa é inteligente. El vapor, los ferro-carriles, la telegrafia, la fotografia, son motivos que generarán con el trabajo del tiempo resultados incomprensibles hoy como lo fueron para nuestros padres los que ahora usamos y utilizamos, tal vez sin apercibirnos de su trascendencia.

La Europa tiende en todo y por todo á extender los caminos é integrar los productos de sus esfuerzos y de sus

motores físicos é industriales. En todos sus deseos pretende traspasar los límites de la posibilidad presente. La Europa busca espacio y nuevos y mas extensos horizontes en su trabajo y en su inteligencia, y son tan claras estas aspiraciones, como lo es el hecho de celosa rivalidad entre las dos naciones mas poderosas del mundo, Inglaterra y Francia, que con incansable afán se esfuerzan en el empeño de adelantar su industria en cuantas constituyen la riqueza de las naciones, en perfeccionar las armas y la construccion naval, en aumentar las fortificaciones y la educacion militar de su pueblo en la una; y la constante escuela práctica de la guerra de la otra á que lleva y en que mantienen sus soldados; y todo hace sentir y percibir el gérmen *latente* de rivalidad que se traduce en la Exposicion en la contienda pacífica de estos dos países y con el mismo empeño que la ha traído por su influencia en la Europa desde la batalla de Crecy hasta Waterloo.

En la Exposicion de 1862 aparece y domina la rivalidad de estos dos países, y la de la industria de Inglaterra y de Francia en todas sus diferentes secciones.

¡A tantas y tan variadas consideraciones puede llevar el exámen de la lucha pacífica provocada en el Palacio de Kensington! ¡Á tan importantes resultados conducirán sin duda el conocimiento y la aplicacion de las fuerzas que activan é impelen al hombre á seguir la carrera abierta á sus destinos!

El estudio de estas fuerzas, el de los efectos que representan, el cálculo de los que pueden esperarse como consecuencia del contraste de los productos que han ofrecido á la investigacion general los Gobiernos, los pueblos y los fabricantes de los países civilizados, ha sido el constante propósito de nuestro trabajo.

Un doble y poderoso estímulo ha sostenido y alentado nuestro empeño para llevarlo á cabo en medio de sus muchas dificultades y de nuestra insuficiencia.

El deber sagrado de corresponder á la confianza con que se ha dignado honrarme la bondad de S. M. (Q. D. G.)

El contribuir en cuanto hemos alcanzado á los adelantos y al bien de nuestro país en la recapitulacion de lo que nos ha sido posible aprender en la Exposicion internacional de 1862.

Real decreto de 6 de Noviembre de 1861, creando una Comision especial para proponer lo conveniente sobre preparacion y envio de los productos que han de figurar en la seccion española de la Exposicion internacional de Lóndres de 1862.

Para que proponga lo conveniente sobre preparacion y envio de los productos que han de figurar en la seccion española de la Exposicion internacional de Lóndres de 1862, vengo en crear una Comision especial compuesta del Duque de Veragua, Presidente : Marques de Perales y D. Alejandro Olivan, Vicepresidentes : y Vocales, D. Francisco de Luxán, D. Pascual Madoz, D. José Caveda, D. Augusto Ulloa, Don José de Ibarra, D. Isidro Diaz de Argüelles, D. Agustin Pascual, D. Rafael Amar de la Torre, D. Antonio Arriete, Don Fernando Boccherini, D. Valentin Carderera, D. Aníbal Alvarez, D. José Piquer, D. Frutos Saavedra y Meneses, y Don José Godoy Alcántara, que desempeñará las funciones de Secretario.

Dado en Palacio á 6 de Noviembre de 1861. Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de Fomento, Rafael de Bustos y Castilla.

MINISTERIO DE FOMENTO.—EXPOSICION DE LÓNDRES.—Su Majestad la Reina (Q. D. G.) por Reales órdenes de esta fecha, se ha dignado nombrar miembros del Jurado de la Exposicion de Lóndres, por parte de España, á D. Francisco de Luxán, Ministro que ha sido de Fomento, Senador, Consejero de Estado, Comisario Regio del Real Observatorio astronómico y meteorológico de Madrid, é individuo de la Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales, con destino á la clase primera; al Marqués de Perales, Grande de España, Senador, Presidente de la Asociacion general de Ganaderos, Vicepresidente de la seccion de Agricultura, del Real Consejo de Agricultura, Industria y Comercio, con destino

á la clase veintiuna ; á D. Constantino de Ardanaz, Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Director general de Agricultura, Industria y Comercio, y Diputado á Cortes, con destino á la clase tercera ; y á D. José Reig, fabricante de tejidos de seda en Barcelona, con destino á la clase vigésima.

Lo que de Real orden digo á V. S. á fin de que lo ponga en conocimiento de los Comisarios de S. M. B. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 22 de Marzo de 1862.—Vega de Armijo.—Sr. D. Guillermo E. Balleras.

Real orden de 26 de Abril de 1862, dictando varias disposiciones para organizar la Comision encargada de estudiar la Exposicion internacional de Lóndres.

MINISTERIO DE FOMENTO.—Siendo necesario organizar la Comision encargada de estudiar la próxima Exposicion internacional de Lóndres para que corresponda al objeto que el Gobierno se propuso al crearla, S. M. la Reina (Q. D. G.) ha tenido á bien dictar las disposiciones siguientes: 1.ª La Comision tendrá por objeto examinar la Exposicion, observando el estado de la produccion en cada una de las naciones concurrentes, señalando los inventos útiles, especialmente aquellos que puedan tener ventajosa aplicacion en nuestro país, comparando entre sí los productos similares nacionales y extranjeros, y determinando con precision las diferencias y sus causas, y haciendo, en fin, las observaciones que los referidos estudios les sugieran. 2.ª La Memoria en que la Comision describa, analice, compare y juzgue los productos presentados en la Exposicion, se imprimirá á expensas del Gobierno. Los trabajos que la constituyen podrán ser firmados por sus autores, ó guardar estos el anónimo si así lo desearan. 3.ª Se ocupará además la Comision: En redactar y publicar en lengua inglesa y á la posible brevedad un catálogo de los objetos naturales, industriales y artísticos que figuren en el departamento español, haciendo una reseña del estado de cada industria, con las noticias y datos en cada artículo que pueda necesitar el comercio ó cuya publicidad interese al expositor. En ilustrar al Jurado sobre la importancia y mérito de nuestros productos. En reunir muestras de productos naturales é industriales con destino á los museos y colecciones de nuestras escuelas especiales. En rectificar los errores que al apreciar nuestra Exposicion se cometan, llamando la atencion sobre los objetos mas notables que en la misma figuren. 4.ª El Pre-

sidente de la Comision distribuirá el estudio de la Exposicion entre los Comisionados, asignando á los nombrados por otros Ministerios ó por corporaciones, las clases de cuyo exámen estuvieren encargados. 5.ª Queda autorizado el Presidente de la Comision para ceder á establecimientos públicos las muestras que no fueren de propiedad particular, y para permutarlas por otras de la industria extranjera, así como para adquirir por cuenta del Gobierno, dentro de los créditos del presupuesto, los objetos que por aquel medio no puedan obtenerse, y con los cuales convenga enriquecer las colecciones de nuestras escuelas y museos. S. M., al ordenar las precedentes instrucciones, confia para su mejor cumplimiento en la ilustracion y no desmentido celo que distinguen la persona á quien se ha dignado colocar al frente de la Comision.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y demas efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 26 de Abril de 1862. = Vega de Armijo. = A D. Francisco de Luxán, Presidente de la Comision de estudio de la Exposicion internacional de Lóndres.

MINISTERIO DE FOMENTO.—EXPOSICION DE LÓNDRES.—Excelentísimo Sr.: A los efectos prevenidos en la disposicion cuarta de la Real orden de 26 del próximo pasado, de orden de S. M. la Reina (Q. D. G.) paso á manos de V. E. la adjunta nota de los individuos que á esta fecha componen la Comision de estudio de la Exposicion de Lóndres. V. E., en uso de las facultades que por la misma soberana resolucion se le confieren, procederá á fijar el orden de los trabajos y á determinar la forma en que la Comision ha de celebrar sus reuniones.

De Real orden lo digo á V. E. para su inteligencia y demas efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 8 de Mayo de 1862. = Vega de Armijo. = Sr. D. Francisco de Luxán, Presidente de la Comision de estudio de la Exposicion de Lóndres.

NOTA QUE SE CITA.

Comision de estudio de la Exposicion de Londres.

Excmo. Sr. D. Francisco de Luxán, Presidente.

D. Cipriano Segundo Montesino.

D. Magin Bonet, Profesor de química inorgánica aplicada en el Instituto industrial de Madrid.

D. Constantino Saez de Montoya, Profesor de tintorería y artes cerámicas en idem.

D. Juan José de Fuentes, Diputado á Córtes.

D. Luis Justo y Villanueva, Profesor de química, tintorería y artes cerámicas en la Escuela industrial de Barcelona, comisionado por la Diputacion provincial.

D. Félix Macía Bonaplata, Ingeniero industrial, comisionado por la Diputacion provincial de Barcelona.

D. Francisco Vila y Lletjos, Ingeniero industrial, idem.

D. German Losada, Director y Profesor de construcciones industriales de la Escuela industrial de Sevilla, comisionado por la Diputacion provincial.

D. Ramon de Manjarres, Profesor de química inorgánica y análisis química de la Escuela industrial de Sevilla, idem.

D. Matías Nieto Serrano y D. Nicolás de Alfaro, comisionados por el Ministerio de la Gobernacion para estudiar los productos industriales que se refieren á las clases pobres y trabajadoras.

D. José de Castro y Serrano, comisionado por el Ministerio de la Gobernacion para estudiar lo relativo al papel, imprenta y librería.

D. Ventura García Sancho, Ingeniero civil

D. Agustin Diaz Agero, idem.

D. Juan Bautista Jimenez, idem.

D. Ramon Torre Muñoz y Luna, Catedrático de qui-

mica general en la facultad de ciencias de la Universidad central.

D. Pedro Julian Muñoz y Rubio, Ingeniero agrónomo.

D. Pedro de Agüero.

D. Antonio Gisbert, pensionado para el estudio de la pintura.

D. Fernando Guerrero.

D. Julian Bruno de la Peña, Catedrático de análisis química del Real Instituto industrial.

Y D. Manuel Grosso, Ingeniero industrial.

Por Real orden de 23 de Mayo de 1861 fué nombrado D. Guillermo Estéban Balleras Comisario del Gobierno español para la Exposicion internacional de obras de las artes y de la industria que ha de abrirse en Lóndres en 4.º de Mayo de 1862.

Parte de la comunicacion que desde Lóndres dirigió D. Francisco de Luxán con fecha 19 de Mayo de 1862 al Excmo. Sr. Ministro de Fomento.

«Se ha levantado acta y dividido la Comision en secciones, y desde este dia comenzarán los señores que se hallan presentes á trabajar en su cometido.

»En cuanto al Jurado, los que estamos en Lóndres hemos empezado desde luego á cumplir con el desempeño de nuestro cargo.

»Aquí terminaria, Excmo. Sr., este escrito; pero despues de haber recorrido en estos dias la Exposicion; despues de haber visto la multitud, la variedad y la importancia de los objetos presentados por las diferentes naciones de Europa, Asia, América, Africa y Australia, que han concurrido con sus productos, y al considerar cuántas y cuán variadas son las materias primeras, los mecanismos y los efectos elaborados que aparecen en este certámen de las fuerzas productoras de la naturaleza y de la inteligencia humana, veo palpablemente que sería una presuncion indisculpable el pre-

tender siquiera estudiar y describir todo cuanto encierra el Palacio de la Exposicion de riqueza material é industrial en los tres reinos mineral, vegetal y animal, y conforme á lo que parece desprenderse del texto de la Real órden, por la cual S. M. (Q. D. G.) se sirvió determinar las prescripciones á que debia sujetarse el cometido de esta Comision.

»No es, Excmo. Sr., falta de voluntad; lo es menos de amor al trabajo lo que me obliga á presentar á V. E. estas consideraciones; pero si esto es así, no es menos cierto que despues de reflexionar sobre la empresa confiada al cuidado de la Comision, el cumplimiento de mi deber me obliga á manifestar á V. E. en verdad que por muchos que sean nuestros esfuerzos, por muy vehementes que sean nuestros deseos, solo podremos prometernos marcar á grandes rasgos el carácter general de esta Exposicion, el que distingue á las diferentes naciones que á ella han concurrido, los grupos en que se aventajan en genio, riqueza y en adelantos, y el estudio de los ramos especiales que mas relacion tengan con las producciones y necesidades de nuestro país, procurando hacerlo hasta donde alcancen nuestras fuerzas y la firme voluntad que tiene la Comision de corresponder á los deseos de V. E. y al empeño que S. M. la Reina ha tenido á bien poner á nuestro cargo.

»Si tal es el espíritu de la expresada Real órden; si de este modo cree V. E. deben entenderse sus prescripciones, entonces, Excmo. Sr., tranquila la Comision en el alcance de su responsabilidad, entrará de lleno en el cumplimiento de sus deberes sin excusar trabajo ni fatiga alguna para obtener un resultado mas en armonía con sus escasas fuerzas; pero por pequeñas que sean darán siempre un trabajo provechoso y verdadera utilidad en el estudio de la riqueza industrial é intelectual que caracteriza la Exposicion universal de 1862.

»Ruego á V. E. que se sirva admitir con benevolencia

estas observaciones, que el deseo del acierto en el cumplimiento de un deber sagrado me alientan á presentar á la superior consideracion de V. E.»

Real orden de 9 de Junio de 1862, disponiendo se reduzcan las proporciones que por la de 26 de Abril anterior se daban al estudio de la Exposicion internacional.

MINISTERIO DE FOMENTO.—EXCMO. SR.: Se ha recibido en este Ministerio la comunicacion de V. E. fecha 19 del próximo pasado, dando cuenta de haberse instalado la Comision y manifestando la imposibilidad de hacer un exámen y descripcion detallada de la Exposicion á causa de la multitud de objetos presentados por las naciones concurrentes. En vista de las dificultades que para la completa realizacion del pensamiento que presidió á la Real orden de 26 de Abril en este punto se ofrecen, S. M. la Reina (Q. D. G.) ha tenido á bien acceder á que se reduzcan las proporciones que por aquella resolucion se daban al estudio de la Exposicion, el cual, sin embargo, deberá hacerse asignando una ó mas secciones á cada uno de los individuos de la Comision, quienes conservarán con su individualidad al exponer el resultado de sus observaciones, la responsabilidad de sus opiniones y juicios; V. E., no obstante, podrá en un trabajo especial, y que servirá de introduccion á la Memoria, marcar á grandes rasgos, como propone, el carácter general de la Exposicion y el que distingue á las diferentes naciones que en ella figuran; ojeada condensadora que así por el puesto que en la Comision ocupa como por sus profundos y generales conocimientos, á nadie mejor que á V. E. podria encomendarse.

De Real orden lo digo á V. E. para los efectos consiguientes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 9 de Junio de 1862. —Vega de Armijo. —Sr. D. Francisco de Luxán, Presidente de la Comision de estudio de la Exposicion de Lóndres.

MINISTERIO DE FOMENTO.—DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO.—EXCMO. SR.: Pongo en conocimiento de V. E. para los efectos correspondientes, que últimamente han sido agregados de Real orden á esa Comision D. Fermín Hispano y Franco; D. Gregorio María Ortiz, Vicepresidente de la Diputacion provincial de Zamora y Vocal de la Junta de Agricultura; D. Antonio Alvarez, Consejero Real de Agricultura, Industria y Comercio; D. Eduardo Velaz de Medrano; D. Eduardo Rodriguez, Catedrático de física del Real Instituto industrial, pensionado por este Ministerio; Don Luis Ruiz y Diguier, Comandante graduado, Capitan de Artillería, y D. Agustin Muñoz y Madrid, Oficial de Administracion militar, ambos comisionados por el Ministerio de la Guerra. Los planos á que se refiere V. E. en su comunicacion de 19 próximo pasado del local asignado á España, así en el departamento de productos industriales como en el de bellas artes, y que segun indica remitió en 19 del mismo, aun no se han recibido en este Ministerio.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 13 de Junio de 1862.

Con posterioridad han sido agregados á la Comision de estudios D. Antonio Romero y Andía, D. Federico Badía y D. Pedro Doriga y Bulbena; el primero por Real orden de 26 de Junio último, y los otros dos por otra de 28 de Julio siguiente.

DECISION XI.

«Premios ó recompensas al mérito en forma de medallas, se distribuirán en las secciones 1.^a, 2.^a y 3.^a»

(a) Las medallas serán de una sola clase para el mérito sin distincion de grado.

(b) Ningun expositor recibirá mas de una medalla, cualquiera que sea la clase ó subclase.

(c) Un Jurado internacional se formará para cada clase y

subclase de la Exposicion, el cual adjudicará las medallas con sujecion á las reglas que los mismos Jurados establezcan.

(d) Cada Comision extranjera queda en libertad de nombrar un miembro del Jurado por cada clase y subclase, en que importantes industrias de su país y de sus colonias estén representadas.

Los Comisarios de S. M. han resuelto que para ser considerada como importante una industria, habrá de contar veinte expositores en una subclase (*). Pero los Comisarios de S. M. dejarán á cada Comision extranjera la opcion de enviar un número fijo de Jurados determinado por el que nombraron para otras Exposiciones, ó por la extension de terreno que relativamente se ha asignado á los diferentes países.

(e) Los nombres de los Jurados extranjeros deberán comunicarse á los Comisarios de S. M. antes del 10 de Marzo de 1862, advirtiendo la clase ó subclase á que cada Jurado estará adscripto.

(f) Los Jurados por Inglaterra serán elegidos del modo siguiente: los Comisarios de S. M. procurarán se asigne cierto número de Jurados á la India y á las colonias, y cada expositor del Reino Unido propondrá tres personas para Jurados en la clase que sea expositor. De entre las personas propuestas de este modo, los Comisarios de S. M. elegirán el número de Jurados que se necesite.

(g) Los nombres de los Jurados serán publicados en Abril de 1862.

(h) Los Jurados someterán las propuestas de premios,

(*) Cada subclase se considera como un Jurado aparte. Si sucediera que una Comision extranjera no estuviese representada por quince expositores en ninguna de las subclases de una clase general, aunque agregando los expositores de toda la clase compusieran veinte, no tendria derecho á un Jurado. Las subclases procederán como Jurados aparte, y solo se unirán cuando se trate de confirmacion, de recompensas ó de asuntos generales de administracion.

brevemente fundadas, á los Comisarios de S. M. antes del 15 de Junio de 1862.

(i) Los premios se publicarán en ceremonia, que tendrá lugar en el Palacio de la Exposicion.

(j) Inmediatamente despues se fijarán de una manera visible sobre los mostradores de los expositores premiados, consignando muy brevemente las razones en que se haya fundado la concesion de cada premio.

(k) Si un expositor acepta el cargo de Jurado, no puede obtener medalla en la clase ó subclase en que figure, ya individualmente, ya en compañía de otros.

(l) Las medallas serán entregadas á los expositores el último dia de la Exposicion.

MEMORIA.

El Palacio de la Exposicion de 1862 en Lóndres, se halla situado en South-Kensington, y ocupa una área de $16\frac{1}{2}$ acres de terreno (6 hectáreas y 67 áreas) en la parte Sur del comprado en el South de Kensington por los Comisionados para la Exposicion de 1851.

Forma un rectángulo cuyos lados son 4.200 piés ingleses (366 metros) de E. á O., y 500 piés de N. á S. (152,5 metros), y se halla en contacto seguido con la parte Sur de los jardines de la Sociedad Real de horticultura, cuya arcada del Sur ha sido prestada á los Comisionados de la Exposicion para colocar las fondas, cafés y demas locales en que se sirven y se hallan toda clase de refrescos y comidas.

Este rectángulo linda, ó mejor se halla rodeado:

- 1.º Al Sur por Cromwell Road.
- 2.º Al Norte por los jardines de la Sociedad Real de horticultura.
- 3.º Al Este por Exhibition Road.
- 4.º Al Oeste por Prince-Albert-Road.

Con el fin de proporcionar el espacio necesario para la Exposicion, los Comisionados compraron 87 acres de terreno (34 hectáreas y 76 áreas) que forman un total de mayor extension que el ocupado por San James Park, cuyo coste ha sido 280,000 libras, y que hace el de 3,250 libras

por acre de tierra. Este precio es sin embargo inferior al de la línea ó calle de Oxford-Street á Holborne, que ascendió á 57,000 libras el acre, y al de Bond-Street á Charlotte-Street que importó 68,000 libras, y por último al de Coventry Street á Long Airé, que llegó á 120,000 libras el acre.

El Gobierno inglés auxilió al principio á los Comisionados en su empresa con 150,000 libras, en virtud de la ley votada en las Cámaras en la legislatura de 1852 á 1853; pero habiéndose negado por el voto del Parlamento la traslación de la galería de pinturas de Charing-Cros á South-Kensington, los Comisionados disolvieron su participacion con el Estado en 1858, y devolvieron las 150,000 libras que habian recibido del Gobierno. Sin embargo de este contratiempo, con las mejoras introducidas en este barrio de Lóndres, con las nuevas calles abiertas, con el terreno destinado al jardin de aclimatacion de horticultura italiana, y la marcha del tiempo y de la poblacion, ha mejorado esta parte de Lóndres á tanto grado que los Comisionados han doblado su capital.

PALACIO DE LA EXPOSICION.—La construccion del Palacio de la Exposicion ha tomado un carácter de estabilidad, y con destino á otras Exposiciones de que carecia el de cristal de 1851. Los muros exteriores son de ladrillo y sólidos, y si bien columnas de hierro sustentan los pisos y las dos cúpulas (que son de cristal), es fácil conocer que los muros, las divisiones, los techos y el conjunto del edificio reúne una solidez y otra seguridad que el de 1851. Los techos se hallan sostenidos por columnas prismáticas huecas de hierro fundido, de un pié de lado (0,305 metros) los prismas, y de una pulgada (0,025 metros) de espesor de hierro, y á la galería de pinturas se le ha dado la solidez conveniente para que pueda reunir las condiciones indispensables en todo edificio destinado á este objeto; la de resistir los cambios de temperatura y la de hallarse iluminado convenientemente.

Una gran nave divide el edificio de E. á O. en dos secciones desiguales, y dos galerías la cortan en sus extremos de N. á S. En las intersecciones de estas galerías con la nave se elevan las dos cúpulas que son de cristal.

Comprende el todo de la superficie del Palacio de la Exposicion un área de 988,000 piés cuadrados (91908,7 metros cuadrados) y el espacio de 60 millones de piés cúbicos, (1.702.357.500 metros cúbicos).

La parte exterior del Palacio se halla aun sin adorno alguno y con el ladrillo sin enlucir, y la decoracion exterior dependerá del resultado que se obtenga en los productos de la Exposicion y de lo que se resuelva respecto á sus aplicaciones.

Se han gastado en toda la obra siete millones de ladrillos y 4,000 toneladas (4.060,000 kilogramos) de hierro, y trabajado durante su construccion 20,000 mecánicos y 50,000 trabajadores; y por último, la responsabilidad por el total coste del edificio es de 200,000 libras; y tal como se halla hoy se calcula podrá ascender su valor en venta á 437,000 libras, cantidad mas que doble de la en que ha sido asegurado por los suscritores.

La distribucion del Palacio de la Exposicion entre las diferentes naciones que han presentado los productos naturales é industriales de su país, se ha hecho en proporcion de la cantidad é importancia de sus productos y con desigualdad aun atendiendo á estas condiciones, notándose desde luego que Inglaterra, Francia y Austria ocupan la mayor extension; Italia, Bélgica, el Zollverein y Rusia siguen despues, y todavía en menor escala las demas naciones, entre las cuales la España ha sido muy poco atendida en este particular.

El local que se ha señalado en el Palacio de Kensington para exponer los productos de nuestro país no alcanza de ningun modo para la colocacion de los que se han remitido á la Exposicion, y por esta causa no han tenido el espacio

suficiente para exponerse debidamente y con el orden, distribución y aun ornato que lo han hecho otras naciones. Muchos productos han quedado sin exponerse, especialmente en sustancias alimenticias y en minerales; otros lo han sido aglomerados y con falta de amplitud bastante para manifestar sus brillantes cualidades cual requerian por sus condiciones especiales, y el cañon remitido de Trubia (el mejor sin disputa en su clase y fabricacion) hubo dificultades para recibirlo y colocarlo en el local asignado á España, y al fin fué necesario pasar porque lo fuera en sitio aparte y en la galería aneja de máquinas entre los de Bélgica. Aun los cuadros y láminas correspondientes á España se han expuesto en la galería de pinturas, separados en dos locales á distancias considerables unos de otros, y en sitios y de manera que no alcanzan la luz conveniente y á propósito para su mejor apreciacion.

El plano del Palacio de la Exposicion que se acompaña, y la distribución que en él se marca para los diferentes países, demuestran estas observaciones con mas claridad que cuanto pudiera manifestarse en un asunto que influye muy eficazmente en la mas fácil y mejor exposicion de los productos, y en la cual Inglaterra, Francia, Austria y el Zollverein han obtenido la mejor parte.

CLASIFICACION.—La clasificación que se ha establecido para que el Jurado pueda desempeñar su encargo y ordenar los objetos, y con el fin de facilitarlos, parte del principio de considerar como base determinante la *unidad de nacion*, y con ella y en ella agrupar los objetos en 36 clases, que son las siguientes:

- 1.º Minas, piedras de construccion, metalúrgia y productos minerales.
- 2.º Sustancias químicas y productos de farmacia.
- 3.º Sustancias alimenticias.
- 4.º Sustancias animales y vegetales, empleadas en manufacturas.

- 5.º Material de ferro-carriles, incluso locomotoras y wagones.
- 6.º Carruajes de camino y uso ordinario y fuera de caminos de hierro, y tramway.
- 7.º Máquinas, manufacturas y herramientas.
- 8.º Máquinas en general.
- 9.º Máquinas de agricultura y horticultura, y sus mejoras.
10. Ingenio civil: arquitectura y proyectos de edificios.
11. Industria militar: armas, equipos, artillería, armas portátiles de fuego y blancas.
12. Arquitectura naval, objetos de material, y dotacion de navíos.
13. Instrumentos filosóficos, y procedimientos que dependen de su uso.
14. Aparatos fotográficos, y fotografías.
15. Instrumentos horarios y relojes.
16. Instrumentos de música.
17. Instrumentos de cirugía, y sus aplicaciones.
18. Algodón.
19. Lino y cáñamo.
20. Seda y terciopelo.
21. Lana, estambres y mezclas.
22. Alfombras.
23. Hilados, tejidos, fieltros, como ejemplos de teñir é imprimir.
24. Tapices, blondas y bordados.
25. Pielés, peletería, pluma, cabello.
26. Cueros, incluso sillas de montar y arneses.
27. Artículos de vestir.
28. Papel, artículos de escritorio, librería, topografía y encuadernacion.
29. Obras de educacion y aplicaciones.
30. Adornos, papel de empapelar habitaciones y decoraciones.
31. Hierro y metales manufacturados.

32. Acero, cuchillería y herramientas cortantes.
33. Obras de metales preciosos, y sus imitaciones: joyería.
34. Cristalería, cristales para decoracion y servicio doméstico: espejos.
35. Productos cerámicos.
36. Artículos de *toilette* y de viaje, y otros diversos.

Esta clasificacion ofrece el inconveniente de diseminar los productos similares de los diferentes países en distintos y separados locales, y de ser muy embarazoso examinarlos y compararlos para formar un juicio exacto de su valor respectivo; pero de no adoptarse resultaria mayor dificultad, pues sería imposible apreciar el conjunto total de las fuerzas productoras de cada país; de su riqueza en productos naturales, y de sus adelantos en la industria y en las artes, en calidad y en cantidad. Por otra parte, cada nacion se halla dotada de un carácter propio que la distingue y que marca un sello diferente á sus producciones, separándolas de las similares en otros países y que las da una fisonomía *sui generis*. Los objetos de la Australia, los del Canadá y aun los de Rusia llevan consigo la magnitud; los de Italia la belleza en las formas; los de Francia el gusto; los de Inglaterra y de Alemania la solidez; en España se distinguen por la abundancia; los de Bélgica por el trabajo y por sus aplicaciones.

Por esta y otras causas, fáciles de comprender, se ha preferido que la clasificacion parta de la nacion como tipo, el cual se subdivide despues en las clases que se han señalado para el catálogo, y que pudieran y son susceptibles de mayor subdivision. Las clasificaciones no son otra cosa que máquinas de trabajo para aliviar y auxiliar el entendimiento en la apreciacion de los objetos y de sus caracteres distintivos en naturaleza y en aplicaciones, y la mejor sería siempre aquella que proporcionase estas ventajas en mayor escala, y aun así y todo es difícilísimo llegar á la perfeccion, y quedan en todas las clasificaciones algunos artículos que ofre-

cen dificultad suma al agruparlos, y que son ó aparecen como neutros para su conveniente colocacion. En una palabra, la clasificacion adoptada tiene mucho de empírica en la fórmula que la determina, pero lo exige así la necesidad y no debe extrañarse este resultado, cuando en el estado de los cuerpos que constituyen la naturaleza ocurre un hecho parecido, puesto que las clasificaciones de los reinos en que se hallan agrupados no se sujetan por lo general á las reglas estrictas de la ciencia, tal como deberia suceder en rigor de principios y de la lógica en sus caracteres distintivos.

Entre las diferentes clases eslabecidas en el catálogo, las hay unas mas importantes para estudio de las fuerzas productoras de un país, tanto por la calidad de los productos que comprende, como si se atiende á sus aplicaciones á las necesidades humanas, al paso que otras lo son menos porque se destinan y tienen por objeto satisfacer los caprichos de la moda y las necesidades ficticias que la sociedad promueve con el refinamiento de las costumbres, y por las exigencias de un lujo innecesario y tal vez inconveniente.

Sin embargo, en todas emplea el hombre su actividad, á todas aplica su ingenio, y aun cuando no tanto concurren siempre con las primeras á formar el árbol grandioso de los adelantos y de las mejoras del bienestar social.

De este análisis se desprende naturalmente la conveniencia y la utilidad de estudiar con mayor atencion y de preferencia aquellas clases que forman, por decirlo así, la base y el fundamento del modo de ser y de existir de las naciones modernas, y en las demas solamente en cuanto parezca necesario y de utilidad en la marcha de los adelantos de la humanidad.

JURADO, DIFICULTADES QUE PRESENTA SU TRABAJO.

Clasificados los objetos procede inmediatamente el examen y calificacion que debe hacerse por el Jurado, com-

puesto de personas idóneas en cada uno de los diferentes ramos que comprenden las 36 clases en que se halla dividido. Este trabajo del Jurado es embarazoso de suyo y presenta muchas cuestiones difíciles de resolver. En las minas ¿debe darse la preferencia á la abundancia y á la riqueza mineral del producto sobre el mas acertado método seguido en el laboreo y en las condiciones de seguridad, de ventilacion, de transporte interior? En las de carbon ¿deberá tomarse en cuenta los medios mas eficaces para evitar las catástrofes de la inflamacion del gas, de las inundaciones repentinas producidas por depósitos de aguas desconocidas?

En las máquinas ¿es mas atendible el efecto útil de un generador de fuerza motriz, que el de trabajo en la aplicacion á un resultado determinado? En distintas máquinas que se hallan representadas por los efectos elaborados, y aun estos mismos, ¿decide el precio por sí solo en la apreciacion ó mérito del artefacto bajo el punto de vista del Jurado? En materias primeras ¿basta la magnitud de los objetos y su abundancia, sin gran trabajo para la produccion, comparadas á las similares obtenidas en menor escala, pero con grandes esfuerzos de talento, de ingenio y de trabajo? ¿Es posible apreciar y calificar una máquina cualquiera sin ver funcionar su mecanismo, ni conocer prácticamente el efecto útil en un tiempo dado?

Bastan estas cuestiones entre muchas que pudieran indicarse para reconocer la dificultad de fijar reglas y establecer sobre bases seguras é indeclinables el criterio del Jurado, y tal cual se halla constituida la Exposicion, numerosos y variados como son los objetos que han debido compararse, y corto como ha sido el tiempo señalado para proceder en un exámen tan difícil, es indispensable que, como la palabra Jurado lo dice, entre por mucho, si no por el todo, el juicio moral para resolver acertadamente las cuestiones que se habrán presentado en su laborioso empeño á los Jurados de la Exposicion. Naturalmente deben haber ocurrido

equivocaciones y apreciaciones inexactas en la determinación del mérito intrínseco de algunos objetos y en el relativo de varios productos, y es fácil prever que examinados con mas detenimiento han debido resultar algunas calificaciones muy fuera de la exactitud del valor respectivo de las cosas calificadas.

En cuanto al método de proceder es sencillo: el Jurado de cada clase se divide en subsecciones; estas examinan los objetos, toman nota de los expositores, apuntan sus observaciones, y reunidos luego discuten y proponen los premios que despues se aprueban ó desechan en la Junta general del Jurado de cada seccion respectiva. Es fácil comprender que el voto de la seccion decide, y si acaso se reforma solo ha sido para mejorar la calificacion y el premio señalado.

IMPORTANCIA DE LOS OBJETOS PRESENTADOS POR LAS DIFERENTES NACIONES.

Pero no es de tal naturaleza, ni corresponde al objeto del estudio que en nuestro juicio debe hacerse de la Exposicion de 1862; nuestro encargo consulta distintos intereses y se extiende á otros horizontes, y tanto, que al verificarlo la consideracion del individuo se halla casi fuera de nuestras apreciaciones, y por el contrario el conjunto de las fuerzas y de los productos de un país y del total de los que han concurrido á la Exposicion, es precisamente el principal, si no el único á que se dirigen nuestros esfuerzos para examinar la importancia y el valor relativo en materias primeras y en industria de las naciones representadas en la Exposicion, y atendiendo á la muestra que han hecho de sus productos.

El estado núm. 1.º representa en sus cifras el total de productos expuestos por cada nacion en las 36 clases en que se halla dividido el catálogo general formado para el estudio del

Jurado, debiendo advertirse que en algunas naciones se ha consultado el particular publicado por sus delegados respectivos, que en el Zollverein se hallan comprendidos todos los Estados de Alemania, incluso Prusia, y que en Inglaterra se comprende la India, como en España se hallan igualmente acumuladas las provincias de Ultramar, Filipinas, Cuba, Puerto-Rico y Santo Domingo. Los Estados americanos de Uruguay, Brasil y los Estados-Unidos, &c., se agrupan en el estado núm. 2.º para reunir los productos concernientes al continente americano, así como el Japon y la China forman un grupo aparte, como se desprende naturalmente de la índole de su industria, y mas que todo de su ser como Estados independientes.

El estudio de los productos presentados en las 36 clases siguiendo el orden adoptado en el catálogo, y considerados en las diferentes naciones bajo el punto de vista, y con el criterio que ya va indicado, es el siguiente:

EXÁMEN

DE LAS 36 CLASES DE OBJETOS PRESENTADOS EN LA EXPOSICION.

CLASE PRIMERA.

En esta clase, ó sea en la riqueza mineral, piedras de construccion, metalúrgia y productos minerales, presentan las diferentes naciones que han concurrido á la Exposicion, la siguiente série:

Inglaterra con sus colonias de la India.....	686
Zollverein, inclusa la Prusia.....	261
España.....	200
Italia.....	120
Francia y sus colonias.....	96
Austria.....	81
Suecia.....	80
Portugal.....	59
Turquía.....	37
Rusia.....	32
Bélgica.....	31
Noruega.....	22
Brasil.....	16
Grecia.....	15
Suiza.....	6

Roma.....	6
Uruguay.....	4
Estados-Unidos.....	3
Dinamarca.....	3
Ciudades Anseáticas.....	2
Holanda.....	2
Costa-Rica.....	2
Ecuador, Perú y la República Hayti, algunos minerales.	

Las cifras correspondientes á cada país en la série anterior hablan mucho respecto á su valor relativo en esta riqueza, y si bien la especie mineral, la calidad y la cantidad de los productos minerales, modificarán sin duda la extensión relativa de la riqueza en materias primeras minerales que indica el catálogo, sin embargo la abundancia de estos productos, y mejor si se refiere á ciertas especies, determina con claridad el puesto que debe ocupar en esta escala cada país en particular.

Inglaterra con la India ocupa el primero ó sea el máximo de 686 expositores, y constituye con el Zollverein, España, Italia, Francia, Austria, Suecia, Portugal, Rusia y Bélgica, el grupo de mayor valor mineral, y el cual coincide con el correspondiente al continente de Europa. Es verdad que la América, Asia y la Oceanía apenas se hallan representadas en la Exposición, y que sería mucho error deducir de la série de productos minerales consignados en el catálogo que la Europa era la sección de la superficie de nuestro planeta mas favorecida en riqueza mineral; pero tal como la cuestión se presenta, la que figura en la Exposición demuestra clara y terminantemente que la Europa es el centro de la civilización y del trabajo en esta sección, que sus pueblos son los mas activos é inteligentes en el cultivo de esta riqueza natural, y que en ella y en sus productos ha sentado los mas sólidos cimientos del poder y del valer de la sección privilegiada del globo en que vivimos.

Entrando ahora en la comparacion de la riqueza mineral en las diferentes naciones de Europa, se establecerán naturalmente ciertos límites derivados de las especies dominantes en su territorio y de sus aplicaciones á las necesidades de la civilizacion, y bajo este concepto, como el carbon mineral y el hierro son hoy la palanca poderosa de la fuerza productora y de aplicacion en la industria, Inglaterra, Bélgica, Francia y la Prusia aparecen en primer término. España se halla abocada á ocupar tambien uno de los primeros puestos en esta série, por la abundancia, por la calidad, y aun por la distribucion en su suelo de los criaderos de carbon de Astúrias, Leon, Palencia, Cataluña, Espiel, Aragon, y los de hierro de Somorrostro, Pedroso, Marbella, Sierra de Cuenca, &c., y tal sucederá tan luego como las líneas de ferro-carriles enlacen estos centros de poder calorífico y de mineral de hierro y sus productos con los mercados y puntos de consumo.

En cuanto al hierro, Inglaterra, Prusia, Bélgica, Francia y Suecia, se distinguen con particularidad, y la Inglaterra de todas con mucha ventaja; así como España en plata, plomo y cobre conserva la importancia consiguiente á la riqueza de su suelo, ya esplotado por los cartagineses y romanos.

El oro parece como siempre el patrimonio de las naciones orientales, y mejor tal vez de aquellas que aun no han pasado á la civilizacion, y tal juicio puede formarse por las muestras de la Australia, de Filipinas, y muy particularmente de Nueva-Victoria. Esta colonia ha producido desde Octubre de 1851 á Octubre de 1864, 4.793.995 libras de oro en bruto, que hacen 404.699.790 libras de moneda, y la cantidad de oro que importa, se halla representada en la Exposicion por una pirámide cuadrangular que se ha colocado bajo la cúpula del E. y en la entrada principal de la Exposicion, inmediata á la gran fuente que adorna el espacio comprendido debajo de dicha cúpula.

En carbon, hierro, plomo, cobre, estaño y otros metales,

se calcula que produce la Inglaterra 35.000.000 de libras esterlinas, y estos productos constituyen la base de todas las industrias en el comercio de los demas metales.

España podia y debia haber llamado la atencion por sus productos minerales en la Exposicion de 1862; pero desgraciadamente el local asignado á nuestro país en el Palacio de Kensington ha sido reducidísimo, y para mayor dificultad los minerales han sido remitidos á última hora muchos, separadamente por las provincias y particulares, y sin la preparacion conveniente, sin estar elegidos ni clasificados en colecciones cual se requiere para que estos productos naturales puedan ser examinados y apreciados. Es sensible en extremo que por estas causas, especialmente por falta de local, no haya podido aparecer cual corresponde la riqueza mineral de nuestro país, tanto por la abundancia y variedad, como en razon á la calidad de sus especies minerales

En las correspondientes á esta seccion, ya sea de metales útiles á las artes, ya de materiales de construccion, la coleccion mas completa es la de Inglaterra y sus colonias, especialmente la del Canadá y la Australia, marcándose sus carbones, hierros, cobres, plomos y piedras de construccion, y en estas últimas los granitos de Cornwall pulimentados, y las pizarras por su magnitud y poco espesor.

En el Canadá abundan los minerales de hierro y cobre á tal punto que los primeros forman capas desde 0,61 á 61 metros de espesor (2 á 200 piés) y extendiéndose del Lago Huron á la tierra ó provincia de Labrador, y con una riqueza de 50 á 60 por 100.

El cobre se halla en las orillas N. y E. de los lagos de Huron y Superior, y en una extension de 64,36 kilometros (40 millas).

En la Exposicion se presentó un ejemplar de mineral de cobre de 9 cubitos con 456,75 kilogramos, que se cortó de un gran trozo que tenia muchas toneladas en su total. Prusia, España, Bélgica y Rusia forman el grupo de naciones que

reunen mas, y mejores elementos en esta riqueza natural, y los mas abundantes y de aplicaciones mas inmediatas á las artes que se refieren á los trabajos de los metales.

Francia se distingue por los carbones y hierros, así como presenta ejemplares muy notables de piedras de molino, y la Italia por la coleccion de sus minerales y la magnífica de mármoles, entre los cuales se hallan comprendidos los estatuarios de Monte Altísimo en Florencia, y que fueron trabajados por Miguel Angel (Michael Angelo).

La coleccion de Bélgica abunda en carbones y en zinc, como la de España es muy rica en ejemplares de este mineral, y los cobres de Riotinto y de la Isla de Cuba; y por último el Zollverein, y á su cabeza Prusia, presentan colecciones completas de minerales de hierro en particular, y en el cual tambien se distingue por sus aplicaciones á la industria metalúrgica.

Esta, que forma una seccion de la clase primera del catálogo, es fácil comprender estará para su desenvolvimiento en relacion con la masa y la naturaleza de las especies minerales ya señaladas en la anterior, y desde luego en el trabajo del hierro y en el de todas las industrias derivadas de esta raíz del poder metalúrgico de los pueblos modernos. Inglaterra, Francia, Bélgica y Prusia se marcan en la Exposicion, sobresaliendo con mucha ventaja la Inglaterra; y nuestras fábricas de Trubia, de Málaga, Leon, Folguera, y las Provincias Vascongadas tambien figuran en el concurso de un trabajo que es hoy la palanca del poder de las naciones.

Entre los productos presentados en metalúrgia en la Exposicion se nota novedad del trabajo ya usual y de aplicacion en la industria del metal *aluminio* en Inglaterra y en Francia. Curiosidad hace pocos años este metal entre los productos químicos, ha pasado ya al dominio de las artes y se presenta entre los de los metalúrgicos de Francia con muchos y varios artículos fabricados de aluminio y de

sus aleaciones con metales, como cubiertos, bajillas y otros objetos de adorno. En Francia se obtiene en grande escala de un mineral arcilloso que se halla en la superficie del terreno en las inmediaciones de Marsella, y que creían pertenecer á los óxidos de hierro.

El aluminio es de color blanco un poco azulado, color que se aumenta cuando se forja convenientemente. En frio, como la plata, es susceptible de un color brillante; se bruñe, pulimenta y estira en alambres con facilidad, y en caliente y en frio puede extenderse y batirse á semejanza del oro y de la plata.

Su peso específico es menor que el de los demas metales; tiene la ductilidad y tenacidad de la plata, y se funde y moldea en arena y en moldes metálicos sin dificultad; por último, forma ligas con el cobre, el zinc y el estaño, constituyendo en ellas una materia primera metálica que puede emplearse en los usos domésticos, pues además de su bajo precio es un metal inocente, y que no es dañoso á la economía animal.

En el laboreo de las minas se han presentado lámparas de seguridad, medios de ventilacion, para-caidas en los pozos para la seguridad de los obreros, y mecanismos destinados al embarque del carbon y los aplicados á extraer, trasportar y distribuir en cada país y en el extranjero este agente poderoso de la industria moderna. Con tal propósito, Inglaterra, Francia, Bélgica y Prusia trabajan á competencia para mejorar los medios, los mecanismos y los procedimientos que aseguren la vida de los obreros, la exportacion de los combustibles minerales y los adelantos metalúrgicos de sus fábricas.

En cuanto á la plata, cobre, plomo y zinc, si bien no puede pretender España el primer lugar en algunos de estos metales, hay otros en los que no cederá el segundo aun comparado el actual beneficio de sus minas y fábricas con el de otras naciones. Hiendelaencina, Riotinto, Almaden,

Linares, Almería, Arnau-Alcaráz, Langreo, Orbó pueden compararse, si no á todos, á muchos de los establecimientos similares en el extranjero; y en último resultado los productos obtenidos en estos centros de fabricacion, como el zinc y el cobre, se exportan en gran escala á otras naciones despues de cubiertas las necesidades de nuestro mercado.

Inglaterra, Francia, Bélgica, el Zollverein, Austria é Italia han expuesto mapas geológicos relativos en su mayor parte á determinados distritos, y el Jurado ha dado grande importancia á estos trabajos que tanto contribuyen al gran resultado de dar á conocer la calidad de los terrenos y la composicion de las capas, rocas y minerales que los constituyen como elementos de riqueza y de trabajo para el bienestar de los pueblos. Por un olvido involuntario, sin duda, dejaron de remitirse en nuestro país los que ya tenemos de varias provincias y cuencas carboníferas; pero reclamados con premura llegaron á última hora algunos de los mapas hechos por los Ingenieros de minas Schultz y Prado, y han obtenido el premio de medalla, como habria sucedido sin duda á los demas que ya están hechos y no fueron enviados al Jurado.

CLASE SEGUNDA.

PRODUCTOS QUÍMICOS.

Comprende esta clase las sustancias empleadas en Farmacia, Tintorería, &c., y las cifras que representan los expositores que han concurrido á la Exposicion forman est série.

Inglaterra y la India.....	224
Francia.....	195
Zollverein.....	142
Austria, inclusa Prusia.....	91
España.....	39
Suecia.....	32
Italia.....	31
Portugal.....	27
Holanda.....	26
Rusia.....	25
Bélgica.....	21
Noruega.....	10
Dinamarca.....	9
Suiza.....	9
Brasil.....	6
Grecia.....	6
Roma.....	4
Estados-Unidos.....	4
Ciudades Anseáticas.....	3
Costa-Rica.....	4

Como se notará por las cifras de esta série, Inglaterra con sus colonias lleva mucha ventaja en la coleccion de

productos químicos sobre las demas naciones en cantidad, y examinados sus productos tambien en calidad ; siendo muy notables los obtenidos del alquitran mineral del carbon para materias colorantes aplicadas á los tejidos.

Tratada y destilada la Bencina por el ácido nítrico se obtiene la Nitro-Benzoina , llamada *Anilina*, y destilada esta á su vez con el ácido acético y limaduras de hierro da lugar á una sustancia verde, que tratada con otras sales produce magníficas materias colorantes, como la conocida con el nombre de Magenta. Dos galones de alquitran mineral dan 10 gramas de Anilina ; 2.000 toneladas de carbon son necesarias para producir un paralelepípedo de 0,508 metros de largo (20 pulgadas), y 0,447 metros de lado (5 pulgadas) de materia colorante para teñir 300 piezas de telas; siendo de advertir que los colores obtenidos del alquitran mineral son permanentes únicamente en los tejidos hechos con sustancias animales, como las lanas, la seda, pero no en el algodón. Hasta el presente estos tejidos no conservan los colores obtenidos del carbon mineral ; lo que puede hacer prever que en las de las sedas y lanas ejerce una verdadera alteracion de la sustancia orgánica, dando lugar á nuevos productos fijos.

Pero sin proceder mas allá en estas observaciones, el hecho exacto es que Inglaterra ha llevado á la perfeccion el trabajo de obtener los colores derivados del alquitran mineral, con lo cual ha demostrado que tiene en si misma recursos para una de las necesidades mas apremiantes de su industria, *la tintoreria*; y que con tal procedimiento se ha emancipado de Francia y de Holanda, de las que era tributaria en este ramo importantísimo de la fabricacion de sus tejidos.

Entre los expositores ingleses llama la atencion M. Romney por su coleccion de sustancias colorantes, y en ellos el aterciopelado brillante Magenta, el rojo de Solferino y el púrpura y verde Anilina, y la variedad de Dianthina de Perkins.

La Sociedad de Farmacia (Pharmaceutical Society) ha expuesto una coleccion de productos químicos aplicados al arte de curar, marcándose entre los que se hallan expuestas dos enormes masas de cristales de alumbre que pesan de 4060 á 5075 kilogramos ($\frac{1}{4}$ á $\frac{5}{8}$ toneladas) cada uno.

Tambien se ha presentado esencia de gin y de aguardientes, cuyo precio por libra es cómodo, y con la circunstancia de bastar una libra para aderezar 50 galones de aguardiente comun y darle todas las condiciones del excelente gin y aguardiente de Lóndres sin hacer uso de la destilacion.

El Zollverein y Francia siguen de cerca en importancia y en buena calidad de productos químicos á Inglaterra, y como es fácil comprender sabiendo cuán adelantadas se hallan la *química* y sus aplicaciones en estos países, sus productos llaman mucho la atencion, y en materias colorantes el Zollverein con especialidad.

España ha presentado algunos en sales de sosa obtenidos en la explotacion de la capa de sulfato de sosa que se beneficia hace algunos años en la provincia de Madrid, y que se halla debajo del yeso de la cuenca terciaria de Castilla la Nueva. Esta capa de sulfato sódico es de grande extension y está llamada á ser la base de mucha riqueza en la industria de la provincia de Madrid y en sus límites.

CLASE TERCERA.

SUSTANCIAS ALIMENTICIAS.

Las cifras que figuran en el catálogo respecto á sustancias alimenticias, forman la siguiente série :

España.....	842
Francia.....	647
Portugal.....	613
Italia.....	288
Austria.....	233
Inglaterra . 457 }	223
Y la India: 66 }	
Rusia.....	134
Grecia.....	114
Zollverein.. { Prusia.....	103
{ Demas Estados.....	87
Bélgica.....	74
Suecia.....	72
Holanda.....	60
Suiza.....	58
Dinamarca.....	51
Ciudades Anseáticas.....	48
Uruguay.....	43
Estados-Unidos.....	6

La clase 3.^a es una de las mas importantes de la Exposición, puesto que se refiere á las sustancias alimenticias y constituye los artículos de primera necesidad para el mantenimiento de la especie humana, notándose en los productos

presentados tanto en la cantidad como en su cualidad la influencia de las condiciones obligadas de la situación geográfica, del clima y demás consiguientes al país á que se refieren, y que determinan además los adelantos de la industria agrícola que mejora, aumenta y facilita la fertilidad de la tierra, dando á conocer cómo y cuánto se aprovechan las fuerzas geogénicas de la naturaleza con el arte, la industria y el saber del hombre.

El grupo de las tres primeras cifras comprende las naciones á quienes la Providencia ha favorecido mas en cuanto á sustancias alimenticias, cuya situación geográfica se halla comprendida en la zona de los cereales y de la vid, y en algunos distritos alcanza á la del oliyo y el naranjo.

En las demás han procurado auxiliar á la naturaleza y aumentar sus producciones agrícolas estudiando el cultivo y mejorándolo en sus elementos capitales, así como en abonos, movimiento de la tierra, mecanismos, mejora y renovación de las semillas y aclimatación de cuantas han podido acomodar á las condiciones normales de sus climas y de sus terrenos.

Con este propósito Holanda é Inglaterra han hecho esfuerzos prodigiosos, y á fuerza de constancia, de saber y de talento han conseguido llevar su agricultura á un grado de perfección admirable, tanto en los métodos como en los aparatos ó mecanismos empleados en las faenas agrícolas, desde preparar la tierra hasta recoger los frutos. Este hecho se demuestra desde luego con solo recordar el clima de Inglaterra y las producciones de su agricultura; pero si faltase esta prueba, la colección de máquinas agrícolas expuestas en la galería aneja del E. demostraría de un modo tangible cuál es el grado de adelanto á que ha llegado el cultivo de la tierra en la nación inglesa.

Pero aun con estas ventajas, que no pueden negarse á la Inglaterra, está muy lejos su agricultura de producir los cereales necesarios para el sustento de su población, y se-

gun datos seguros solo produce ocho millones de cuarteras (2.326,248 kilolitros), resultando un déficit de 17 millones al año (46.432,777 kilolitros), que se ve en la necesidad de importar de sus colonias y del extranjero, y teniendo que saldar este cargo á su riqueza en metálico ó en productos de sus manufacturas.

Sin duda podrán estas compensarlo en la balanza de su cuenta corriente del alimento mas necesario á la especie humana, pero hay la contingencia de una perturbacion en los elementos de las materias primeras de la industria; y es tan cierto este peligro que por sí solo constituye uno de los mayores que pueda ocurrir en las naciones fabriles, y que carecen en sus terrenos de la máquina productora del alimento mas necesario á la poblacion, y muy esencialmente en aquellas en las que se halle tan exagerada la industria que no esté en relacion y proporcion acorde con los productos de la agricultura. La cuestion algodонера es hoy una de las mas graves para la Europa industrial, y si continúa por algun tiempo la guerra civil de los Estados-Unidos, podrá llegar á serlo de peligro y de trascendencia para Inglaterra.

Las colonias inglesas, y en particular el Canadá y las de Australia, han presentado cereales y harinas en abundancia y de buena calidad, y el clima, la feracidad de la tierra y el aumento de la poblacion harán que con el tiempo se aumenten estos productos, que serán una riqueza para la Inglaterra. El Canadá es un país agricultor por excelencia, y tres cuartas partes de su territorio se dedican en la actualidad al trabajo de la agricultura, en el cual existe solamente una poblacion de 350.000 habitantes, cuando por su territorio y en proporcion al estado de Inglaterra, podrá mantener 70 millones de habitantes. De todos modos las producciones en cereales de las colonias inglesas son un auxilio providencial para el pueblo inglés, y que podrá remediar muchas, si no todas las necesidades que son consiguientes al

desarrollo prodigioso de la industria, que cada dia se aumenta en el Imperio Británico.

Francia, y sobre todo Austria, presentan su riqueza en vinos con un arte y tal ornamentacion, que hace crecer el interés al examinarlos y apreciarlos.

En el vino del *Rhin* se exponen las cepas tal cual se cultivan, con la uva en los sarmientos, y al lado las botellas del vino que producen; y si bien poco puede enseñar esta muestra para la elaboracion de los vinos á que se refiere, sin embargo halaga los ojos no solo al vulgo, sino al conocedor, le alucina y predispone en su favor.

El arte de presentar los objetos lo poseen los expositores de Francia, Inglaterra, Alemania y Bélgica. Nosotros en esto, como en otras muchas cosas, somos demasiado naturales, y los hombres son niños grandes cuyos sentidos es preciso excitar y atraer agradablemente para conducirlos mejor.

España ha expuesto abundantes productos de su riqueza agrícola en trigos, cebadas, vinos, frutas secas, tabacos y aun azúcar y algodón, y en algunos de estos artículos sin rival, como sucede en los vinos de Jerez, pasas y almendras de Málaga, tabacos de la Habana y quizás de Filipinas, &c.; pero es preciso confesar, que si bien el cultivo de la vid se ha llevado en Jerez y en Málaga á la mayor perfeccion, en el de los cereales está reclamando infinitas mejoras en sus operaciones y mecanismos; y que pueden adoptarse muchos de los adelantos practicados ya y con tanta utilidad como ventaja en otros países, y particularmente en Inglaterra. Sin ellos España produce actualmente y exporta grandes cantidades de trigo y de harinas para nuestras Antillas y para Inglaterra, y podriamos aumentar esta riqueza sustituyendo á los antiguos mecanismos y procedimientos otros que preparen mejor el desenvolvimiento de los gérmenes de las plantas, que aseguren su cultivo por completo; y sobre todo que el labrador en nuestro país no se halle sujeto y atado fatalmente al capri-

cho de los elementos en la vida de la atmósfera en las últimas operaciones de recoger su cosecha; exponiendo y perdiendo en un solo día, y por un accidente imprevisto en los cambios meteorológicos el fruto de su capital, el del sudor de su frente en dos años de incesante trabajo, y las esperanzas legítimas de la subsistencia de su familia.

CLASE CUARTA.

SUSTANCIAS VEGETALES Y ANIMALES EMPLEADAS EN MANUFACTURAS.

Los objetos presentados por los expositores forman en sus números respectivos la siguiente série :

Inglaterra y		272
La India...	}	
Italia.....		178
España.....		142
Austria.....		140
Zollverein.	{	
Prusia.....		76
Demas Estados.....		49
	}	125
Portugal.....		118
Francia.....	48	
Sus colonias.	60	
	}	108
Rusia.....		94
Grecia.....		63
Bélgica.....		49
Dinamarca.....		37
Suecia.....		37
Brasil.....		34
Holanda.....		30
Suiza.....		10
Noruega.....		6
Ciudades Anseáticas.....		5
Estados-Unidos.....		4

La sección 4.^a comprende muchos y variados objetos distribuidos en cuatro subsecciones por su naturaleza y aplicaciones mas ó menos inmediatas á las necesidades del hombre. En ellos los hay que la tienen directa en los usos continuos de la vida doméstica, al paso que otros constitu-

yen los elementos de grandes industrias motivadas por los adelantos de la sociedad, y el fundamento indispensable y obligado de su poder y seguridad como naciones independientes. En la primera subseccion se comprenden las ceras, sebos, aceites, grasas y demas sustancias de su especie. En la segunda, las sustancias animales empleadas en las manufacturas. En la tercera, los vegetales empleados como tales y con sus propiedades fisicas derivadas de sus tejidos organicos, de su masa, dureza, elasticidad, color, &c. Y en la 4.^a, por último, la perfumería. Variedad innumerable de artículos indispensables hoy al hombre y á la familia en el hogar doméstico para llenar necesidades reales y efectivas de su vida, ó satisfacer otras que son consiguientes á la comodidad, al aseo y tambien al lujo de las costumbres de la sociedad moderna, y hasta las maderas en grande escala empleadas en la edificacion, y lo que mas importa, las destinadas á la construccion naval.

Pasando de estos trazos generales al detalle de los objetos comprendidos en cada una de las cuatro subsecciones, se notará desde luego en la primera la coleccion de grasas, aceites y demas sustancias análogas y sus derivadas, que si bien pueden agruparse en cuanto á tales sustancias, se diferencian, sin embargo, y varian en sus condiciones conforme al destino y á la aplicacion que deben tener en la industria. De bujías y jabones se presentan magníficos ejemplares en la Exposicion, y el Zollverein, Inglaterra, Austria, Francia, &c., se distinguen en la fabricacion, y tambien en el arte con que se hallan presentados estos artículos.

Como adelanto en las aplicaciones de esta industria llaman la atencion en la Exposicion inglesa y en la de Bélgica los aceites y jabones fabricados por MM. Jules Sentis, y E. de Moor, de Amberes, utilizando las legías que se pierden en grandes cantidades para el trabajo de las lanas en los distritos de esta industria; ejemplo que puede imitarse para

utilizar los del lavado doméstico, en el cual se arrojan cantidades sin cuento de una sustancia que puede aprovecharse en la industria.

Pero si bien pueden comprenderse la utilidad y las aplicaciones de las sustancias grasas en ciertas y determinadas industrias, no debe olvidarse cuánto ha crecido en importancia este producto del reino orgánico desde el desarrollo y los multiplicados usos de las máquinas, puesto que en ellas las grasas destruyen los rozamientos, facilitan y dulcifican las articulaciones de sus miembros, desde el imperceptible centro del cronómetro al árbol y el piston de la máquina de vapor, y en las máquinas de hierro ha venido á multiplicarse á tal grado el consumo de este artículo, que puede considerarse como de primera necesidad en su mecanismo.

En tal concepto se ha creado una industria cuyo objeto es la elaboracion de las diferentes grasas segun su aplicacion en la práctica de las máquinas, y M. Alderman Rose ha expuesto una coleccion de grasas destinadas al consumo de los ferro-carriles y á la industria en general, diferentes conforme á sus aplicaciones y separándolas en varios grupos, que son:

- 1.º Grasas para trenes á gran velocidad.
- 2.º Grasas para trenes de mercancías y de corta velocidad.
- 3.º Grasas para climas cálidos.
- 4.º Grasas para manufacturas; y por último, con destino á todos los diferentes objetos y aplicaciones que puedan darse á esta sustancia en la mecánica aplicada, en la industria y en las artes.

En la segunda subseccion se hallan expuestos multitud de objetos elaborados de sustancias animales, y entre las cuales pueden citarse los fabricados del marfil, y la fabricacion de los peines.

Esta última industria ha tomado un desarrollo prodigio-

so, y puede formarse idea de su extension al considerar que solo el establecimiento de Alberdeen Comb-works consume 730.000 astas y 4.000.000 de pezuñas y cascos de bueyes y caballos: produce 9.000.000 de peines, y aun el desecho que sube á 950 toneladas (964,250 kilogramos) al año se utiliza en la fabricacion del prusiato de potasa. Los peines para los rizos de las señoras pasan por once operaciones, y su precio, que era hace veinte años tres schelines y medio la docena, ha bajado á dos schelines y medio la gruesa, las doce docenas, y con 4.600 por 100 de rebaja.

Los objetos acumulados en la tercera subseccion corresponden á las sustancias pertenecientes al reino vegetal que se emplean en las artes y en la industria, tanto de las que lo son de materia primera en sus condiciones ó en razon á sus propiedades físicas, como otras que obtenidas de los mismos vegetales y elaboradas despues constituyen grandes elementos de trabajos en muchos y variados productos empleados en los usos domésticos y en la industria general de las naciones mas adelantadas.

El conocimiento de la geografia física del globo, la facilidad de las comunicaciones, la extension del comercio y el continuo roce de los hombres y de los pueblos ha hecho conocer porcion de fibras, jugos y semillas vegetales, de los que se hacen aplicaciones útiles y numerosas en las artes y en la industria; y la goma elástica, la gutta-percha y otras gomas-resinas se utilizan en tantos y tan multiplicados usos que pueden considerarse como un Proteo en la variedad de formas, y mas variados destinos á que se aplican. MM. Mac-kintosh y Kelber; y North-British Rubber Company; y Gutta-Percha Company han expuesto multitud de objetos á los que puede llevarse la aplicacion de esta sustancia, entre los cuales han sido de grande utilidad las bandas ó fajas para la trasmision del movimiento de los mecanismos, con grande utilidad de la maquinaria.

M. Parks ha enriquecido estas colecciones con los obje-

tos fabricados de una nueva sustancia llamada Parkisima y obtenida del aceite del castor endurecido por la accion de la Chlorina, y cuyas propiedades son dureza, elasticidad; y es opaca, y sobre todo impermeable.

Tambien se ha perfeccionado el trabajo del corcho, y últimamente se aplica á la fabricacion de alfombras, que reunen condiciones de salubridad y de mucho provecho, especialmente para los climas frios y húmedos como Inglaterra.

Pero si los productos vegetales traen y pueden proporcionar grandes bienes á la sociedad con sus aplicaciones mas ó menos acomodadas á las necesidades de la civilizacion, es fácil reconocer que el principal, el mayor interés en esta clase, es sin disputa el consiguiente á las maderas en su calidad de tales y con destino á la construccion civil, y mas si cabe á la naval en toda la extension que exige la maquinaria, la ornamentacion y la defensa de la patria.

Bajo este punto de vista Inglaterra en particular, sus colonias, Austria, Francia, España, Italia y Rusia, presentan colecciones todas importantes, y algunas mas todavia en cuanto se refiere á la construccion naval.

Las colonias inglesas de Bahama, Jamaica, New-Brunsvich; New South-Wales, Province of Nelson, Queen-Island, y mas que todas el Canadá presentan colecciones de maderas en cantidad y calidad de sumo interés, 33 de magníficos ejemplares. Austria se distingue tambien en esta riqueza, y Francia por la explotacion de los pinos de las Landas respecto á su criadero y beneficio de la resina, de que hace un comercio de consideracion.

Italia ha expuesto varias colecciones de maderas pertenecientes á los bosques de árboles indígenas, y aun de los exóticos aclimatados en algunas de sus provincias; y una notable por M. Arnandon, de Turin, y en la cual se hallan clasificadas sus maderas por su peso específico en modelos ó ejemplares de forma de paralelepípedos de igual base, y

CLASES 5.^a, 6.^a, 7.^a Y 8.^a

MÁQUINAS EN GENERAL.

Las cifras de los expositores de estas cuatro clases son :

	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	TOTAL.
Inglaterra.....	86	117	238	266	735
Y la India.....	86	118	263	268	
Francia.....	32	13	47	93	185
Zollverein. { Prusia.....	9	3	11	31	77
{ Demas Estados..	1	1	5	16	
Bélgica.....	11	4	38	14	67
Austria.....	7	2	13	25	47
Estados-Unidos.....	3	2	6	22	33
Italia.....	7	1	12	10	30
Suecia.....	5	4	6	9	24
Rusia.....	2	12	2	2	18
Suiza.....	»	»	7	9	16
Holanda.....	»	6	2	5	13
España.....	3	1	»	7	11
Dinamarca.....	»	»	6	1	7
Ciudades Anseáticas.....	»	1	6	»	7
Portugal.....	»	»	4	2	6
Noruega.....	»	4	»	»	4
Grecia.....	»	»	1	2	3

Las clases 5.^a, 6.^a, 7.^a y 8.^a, cuyos objetos se hallan en la galería aneja del Oeste, forman el conjunto de las máquinas destinadas á producir un resultado útil, ya sea de motores fijos y movibles, ya como de trabajo en la industria en general; y con el fin de hacer patentes sus mecanismos y sus efectos en las diferentes aplicaciones á que

están destinadas, se ha cruzado la nave aneja del Oeste de cuatro líneas de ferro-carriles que corren de un extremo al otro la galería, y seis dobles calderas de 40 piés (3,05 metros) de largo y $6\frac{1}{2}$ (1,987 metros) de diámetro, enlazadas con una chimenea de 75 piés (22,875 metros) de altura y 40 (3,05 metros) de diámetro en su base, que se halla establecida en el extremo Norte de la aneja. Las calderas producen el vapor necesario para el movimiento de las máquinas expuestas, y ascienden á la fuerza de 400 á 500 caballos.

Muchas, variadas, ingeniosas y de aplicaciones utilísimas son las comprendidas en esta parte importantísima de la Exposicion, las cuales pueden reunirse para mejor apreciarlas en los siguientes grupos :

1.º Locomotoras.

Y Locomovibles.

2.º Máquinas destinadas á buques de vapor.

3.º Máquinas empleadas como motores en las del trabajo de tejidos y otros artefactos.

4.º Máquinas para el trabajo de las diferentes industrias y otros fines determinados.

Las cifras que representan los objetos expuestos por las diferentes naciones de Europa en las clases 5.ª, 6.ª, 7.ª y 8.ª forman la série que se manifiesta al principio de esta seccion ; y desde luego puede notarse que Inglaterra, Francia, Bélgica y Austria son las que reunen mayor fuerza de máquinas y mas adelantos en la industria; formando Austria, los Estados-Unidos y la Italia el segundo grupo en importancia; el tercero Suecia, Rusia y España; y Dinamarca, Suiza y Holanda el cuarto.

En la 5.ª clase, que comprende el material de construccion y movable de los ferro-carriles se notan las máquinas por su número y esmerada construccion ; todas son de seis ruedas y una sola de ocho, de grandes dimensiones y peso, francesa y destinada al ferro-carril del Norte de Francia. Entre las demas hay cuatro *Express* con las ruedas del

centro de ocho piés (2,440 metros) de diámetro. Entre las locomotoras hay una que se asegura puede correr con la velocidad de una milla en $\frac{2}{3}$ de un minuto. Hay además máquinas locomovibles para moverse sobre el terreno, de las cuales se hace ya mucho uso en la agricultura de Inglaterra y aun en las fábricas, trasportando por este medio una fuerza motora al taller ó punto que convenga para el trabajo.

Se cuentan de todas estas máquinas :

Locomotoras.....	18
Locomovibles.....	4
	<hr/>
Total.....	22

En las locomotoras hay cuatro francesas, tres de Prusia, dos de Bélgica, dos de Austria y una de Italia.

El material de construccion fijo es de consideracion, y compuesto de coches, wagones, ejes, ruedas, rails, cambios de via, señales para los caminos de hierro y para los trenes, guías, &c., y tambien modelos de locomotoras, entre los cuales llama la atencion el de la primera máquina que recorrió el ferro-carril de Manchester á Liwerpool, llamada Racket, y que mató al ministro Huckinson el dia de la inauguracion de este camino, ¡ como si para el grande y extraordinario adelanto de los caminos de hierro en el progreso de la vida de las naciones hubiera sido necesario el sacrificio de víctimas humanas ! Pero lo mas notable que se presenta en punto á locomotoras en la clase 5.^a, son las que consumen el humo de su hogar, y el tender de Ramsbottom, que se alimenta por si mismo para dar el agua á las máquinas *Express* sin detenerse en la via.

M. Pehn ha expuesto dos máquinas de vapor destinadas á la navegacion, una de 600 caballos que debe servir á la fragata *Arapiles* que se está construyendo para nuestra ma-

rina de guerra, y otra de 800 que lo es para la fragata blindada de la marina Real inglesa *Vaillant*. Estas máquinas son de las llamadas en Inglaterra de *Trunk*, ó en Francia de *Fourreau*, en las cuales la espiga del piston se articula con la manibela del árbol, moviéndose el cilindro y reuniendo en virtud de este mecanismo el mas sencillo posible para el enlace del árbol con la hélice. La construccion de estas máquinas es la consiguiente á la merecida reputacion de los talleres de M. Pehn. Al lado de estas máquinas se halla expuesto un árbol ó eje para la máquina de 1.250 caballos que se está construyendo con destino á la fragata blindada *Aquiles*, de la marina Real inglesa, de 17.255 kilogramos (17 toneladas) de peso, y perfectamente forjado y concluido.

Entre las máquinas de vapor para la navegacion hay una llamada de *condensador á superficie* con la modificacion en su caldera de regenerar el agua del vapor haciendo que vuelva al estado líquido, devolviéndola á las calderas y alimentándolas con muy corta pérdida en una cantidad de agua determinada.

Esta modificacion ha sido motivada por la necesidad de evitar los perjuicios que se ocasionan en las calderas alimentadas con agua del mar, que dejan grandes depósitos ó incrustaciones de sal, y que obliga á limpiarlas frecuentemente, y para verificarlo, á parar la máquina y la marcha del buque.

En el sistema de *condensador á superficie* se obtiene la ventaja de reducir los depósitos de combustible, puesto que el agua que alimenta las calderas es la misma convertida en vapor, y que por su movimiento de rotacion en el paso de líquido á vapor exige menos calórico en estos cambios de estado; la de ser innecesario el aparato de la bomba de alimentacion, y disminuir consiguientemente el espacio ocupado por la máquina; y el mayor de todos, el ahorro de combustible.

Pero se ha notado que las calderas de estas máquinas se destruyen pronto, y con la circunstancia de separarse hojas ó planchas delgadas de hierro, de las que forman las paredes de las calderas, al poco tiempo de emplearse el mecanismo de *condensador á superficie*, sin que hasta el presente se conozca la causa de este hecho. Se ha creído explicarlo como resultado de la acción eléctrica ejercida sobre el hierro de las calderas por los tubos que tiene el *condensador*, que son de metal, creyendo puedan constituir entre los dos metales los elementos de una pila; también se da por motivo los cambios continuos de temperatura á que se halla sujeto el aparato por el paso de vapor ó líquido al regenerarse el agua que alimenta la caldera; pero la verdad es que no se conoce la causa que produce este fenómeno, digno de estudio por su esencia misma y por las circunstancias que le acompañan.

Respecto á la cuestion de economía, es evidente la que resulta con este procedimiento, pues si bien las calderas durarán menos tiempo, este gasto se compensará superabundantemente con el menor de combustible, y con el ahorro de tiempo en la navegacion, sobre todo en los buques de vapor de guerra. En estos la razon suprema es el hallarse siempre preparados para todo evento. En los mercantes será el caso de tardar mas ó menos en una travesía, pero en los de guerra puede ser de vida ó muerte para una campaña, y de comprometerse la seguridad y la gloria de un Estado.

En las máquinas de vapor motoras de otros artefactos, las mayores presentadas son francesas y las hay de 60 caballos, notándose entre ellas las destinadas al trabajo de las bombas para extraer agua que alimenta las dos grandes fuentes que funcionan en la aneja de Oeste. Una de ellas se halla puesta en acción por dos máquinas de vapor de 20 caballos de fuerza cada una, y extraen 100 toneladas de agua por minuto (101,500 kilogramos.)

En la clase 7.ª se halla el sistema completo del trabajo

del algodón desde el cardado hasta el tejido ; el de la fabricación del papel continuo ; el tejido de alfombras y las máquinas Selffacting que están aplicadas á diferentes tejidos y á los molinos de azúcar de MM. Mirillees y Tate, y M. Onil de Glasgow, y otra de Bélgica.

De otros artefactos las hay sumamente ingeniosas, entre las cuales llama la atención la que trabaja y talla la madera, la de moler trigo aplicando el sistema de bandas ó correas de gutta-percha para la trasmisión de movimiento, la de imprenta, la de ladrillos de Clayton que hace 30.000 ladrillos por hora, etc., etc., siendo las mas notables:

1.^a Una máquina que envuelve en papel las libras de chocolate.

2.^a La que separa, segun su diferente longitud, las cerdas para la fabricación de cepillos.

3.^a La de hacer bolsas de papel para envolver ó mejor llevar efectos de las tiendas de comestibles.

4.^a La de fabricar hielo.

Estas últimas son dos ; en la una, francesa, se obtiene la temperatura necesaria por el amoniaco, y en la otra, inglesa, empleando el ether sulfúrico, y en ambas, en virtud del tránsito de gas á líquido y vice-versa de estos dos cuerpos. Las de Sieve pueden transformar 313.467 litros (69 galones) de agua en hielo en muy poco tiempo.

Las tres primeras máquinas indicadas son sumamente ingeniosas, y parece que se hallan dotadas de vida, en particular la de envolver chocolate ; y á la verdad causa sentimiento y hasta cierto punto aflige el ánimo considerar tanto talento empleado y tanto ingenio para un resultado de escasa importancia en su trabajo.

En la misma clase 7.^a se exponen martillos Pilon con variantes del principio establecido por M. F. Nasmyth, y entre ellos es notable el martillo radial de MM. Nelsson-compañía de Glasgow.

Entre las máquinas de aplicación sencilla y de suma

utilidad lo es la bomba que puede considerarse derivada de la antigua noria de los árabes, tan usada en España. Consiste en una cadena sin fin de hierro con discos de gutta-percha que pasan por un tubo tambien de hierro al que se ajustan con exactitud, y movida por una fuerza cualquiera, extrae el agua con abundancia y con facilidad. Una fuerza de dos caballos y con un cilindro de un decímetro de diámetro extrae con esta bomba $2\frac{1}{2}$ metros cúbicos de agua por minuto de 4,880 metros (16 piés) de profundidad. Es sencilla y puede usarse en los pueblos y aldeas sin dificultad, porque su manejo es muy fácil de comprender, y no ofrecerá ninguna en las recomposiciones que con el uso ocurran.

En la seccion de los Estados-Unidos se ha expuesto una bomba que tiene el cuerpo en que se hace el vacío horizontal y se maneja con mucha facilidad. En la misma seccion se halla una máquina para coser zapatos que cose 150 pares al dia, sean zapatos ó botas, y con mas solidez que los hechos á mano.

En la misma aneja de las máquinas puede verse un faro alumbrado por la luz eléctrica obtenida en virtud de la rotacion, y que produce una claridad vivísima.

Las novedades que se presentan en estas secciones desde la Exposicion de 1851, pueden reasumirse :

1.ª Máquina en la que se emplea el vapor como fuerza por su movimiento en un ventilador, y que produce el de rotacion inmediatamente ó el de vaiven. Hasta el presente no se han podido obtener grandes fuerzas con este mecanismo, pero si se alcanzara elevar estas al poder necesario en la industria, sería de mucha utilidad y ventaja por el menor espacio que ocuparia la máquina sin condensador, que no necesita. El mecanismo es sencillo y semejante al de un contador de gas.

2.ª Máquina de vapor en la que se emplea el gas del alumbrado y que se inflama por la chispa eléctrica para producir el vacío, y por consiguiente el movimiento del

émbolo, evitando por completo el peligro de reventar las calderas; pero no ha sido posible aplicar hasta hoy este sistema para obtener grandes fuerzas.

3.^a Máquinas de condensador á superficie, y que si se lograra aplicarlas con utilidad á la navegacion traeria una reforma ventajosísima en la marina de vapor, y en particular en la de guerra.

En la clase 6.^a están comprendidos los carruajes de lujo y de trabajo para el trasporte de viajeros, descanso y comodidad de las clases acomodadas, en toda variedad de formas apropiadas á sus distintas aplicaciones, desde el tronco ruso y sueco arrastrado en los campos helados de estos países al pesado omnibus que recorre las calles de Paris y Lóndres, y al elegante tilbury y aristócrata berlina destinados á brillar en los Campos Elíseos, en Hyde-Parck y demas paseos de las capitales de Europa.

La comodidad, el buen gusto y el lujo mas exquisito se notan en los diferentes modelos que se han presentado, y en los cuales tanto interior como exteriormente se ha llevado al mayor extremo la elegancia y aun gracia de sus curvas, lo delicado del trabajo de los metales, y la brillantez de los colores, hasta el punto de que algunos carruajes no parecen destinados á sufrir las contingencias de calles, siempre enlodadas, como las de Lóndres.

Entre los omnibus, Shillebeer ha expuesto uno en el cual los asientos están separados evitando las molestias de los actuales, y sobre todo facilitando la colocacion de los viajeros en la parte exterior, que se cubre en parte cuando llueve; y entre los expositores de las demas naciones, los rusos T. Jac-kwlef y Nellis, y el sueco Sjosteen, han presentado, el primero y el último un drosky-egoistka cada uno, y el segundo, un drosky-egoistka tambien.

En Italia se ha expuesto un carruaje de cuatro ruedas de corte, de todo lujo, con el atalaje completo y en armonía con el coche, para dos caballos.

Sería sumamente prolijo detallar todos y cada uno de los muchos y variados mecanismos que constituyen la Exposición de las clases 5.^a, 6.^a, 7.^a y 8.^a, en las cuales son muy notables las colecciones de máquinas de Witiworth y de Atlas Work de Manchester, y las de Greenwood de Leeds, en cuya fábrica se han construido todas las máquinas que se emplean en la fabricación de cañones en Woolich, y en la de fusiles en Eufield; y de todas de su perfeccion, de las industrias á que se aplican, y de la exactitud de su trabajo, puede apreciarse la riqueza que encierra esta parte de la Exposicion de 1862, y que en realidad constituye el verdadero poder y la fuerza productora de los prodigios que ofrece la industria aplicada á satisfacer las necesidades del hombre, y para mejorar su condicion social en todas las naciones de Europa, y muy especialmente en Inglaterra.

CLASE NOVENA.

COMPRENDE LAS MÁQUINAS APLICADAS Á LA AGRICULTURA.

Máquinas de agricultura. El total de los expositores de máquinas destinadas á la agricultura, y las cifras que representan en cada país, forma la siguiente série :

Inglaterra..	137	}	.....	141
India.....	4				
Italia.....				45	
Francia.....				42	
Suecia.....				22	
Austria.....				21	
Bélgica.....				13	
Estados- Unidos.....				12	
Holanda.....				11	
Zollverein...	{ Prusia.....	4	}	11
	{ Demas Estados.	7			
Portugal.....				10	
Noruega.....				7	
Rusia.....				6	
Dinamarca.....				5	
Suiza.....				3	
España.....				3	

Las máquinas expuestas por Inglaterra con aplicacion á la agricultura son las mas notables entre todas las demas naciones de Europa, y si bien los Estados- Unidos han presentado algunas que denotan sus adelantos en los mecanismos empleados en los trabajos agrícolas, examinando detenidamente la galería del Este de la Exposicion, se perciben desde luego los progresos hechos en Inglaterra en los últimos años en el material de la agricultura, y el esmero y

predileccion con que el pueblo inglés mira la primera y mas noble de las ocupaciones del hombre, cultivar la tierra.

En realidad puede considerarse la presente Exposicion de la agricultura inglesa en el ramo de maquinaria como una de las anuales que ha realizado la *Royal Agricultura Society* desde 1839 á 1861, marcándose en ellas la serie de progresos que la agricultura inglesa ha seguido en los últimos 20 años, y el grado de prosperidad en que se encuentra.

Hasta 1839, la mayor parte del material empleado en el cultivo de la tierra era, como es hoy en nuestro país, el producto del trabajo de los herreros establecidos en los pueblos y aldeas; las mejoras en este ramo eran muy pocas, y la falta de comunicaciones por caminos de hierro contribuia á que no se extendieran y aceptasen fuera del corto rádio del distrito en que se mejoraban los aperos de la labor y en los que se aplicaban á la práctica estos adelantos. Pero en los 20 años trascurridos desde 1839 se ha verificado un cambio completo y radical; y con tal estado de cosas, ya sea debido al espíritu de investigacion de la época en que vivimos, sea á los medios que de consuno facilitan las transacciones sociales y los esfuerzos de la industria, el hecho es que hoy en Inglaterra á los métodos y aperos antiguos se ha sustituido un sistema de máquinas, ó mejor, un material enteramente de mecanismos que provee las necesidades del cultivo de la tierra; y tanto, que por su ingenio, por la perfeccion de sus máquinas puede compararse y rivalizar con las demas industrias de la nacion inglesa.

En 1851 se presentaron ya en la Exposicion las máquinas de agricultura que figuran en la de 1862, y aplicadas en las diferentes operaciones que se emplean en preparar la tierra, sembrar y recoger los frutos; mas en las máquinas actuales aparecen ya las mejoras que ha motivado la práctica, la observacion y la enseñanza. Bajo el punto de vista de adelantos en el material de la maquinaria aplicada á la agri-

cultura, en las expuestas en 1851 solo han tenido lugar las mejoras consiguientes á la práctica de los 40 años trascurridos; y el verdadero progreso que se muestra en 1862 es, á no dudarlo, la aplicacion del vapor al cultivo de la tierra.

Este adelanto, esta novedad es de trascendencia incalculable, y luego que venza las resistencias, las dificultades y los rozamientos que lleva siempre consigo todo cambio en las aplicaciones de una fuerza y aparatos diferentes á los que el tiempo y la costumbre habian consagrado, deberá producir una modificacion radical en los medios y en los métodos, y hasta en las operaciones empleadas en un ramo de riqueza, el mas importante de la vida de los pueblos.

Mas para comprender fácilmente las clases de máquinas presentadas en la galería del Este de la Exposicion, dividiremos su exámen en los tres grupos en que las separa la índole especial de su trabajo.

1.º Máquinas para preparar la tierra.

2.º Máquinas de sembrar.

3.º Máquinas destinadas á recoger los frutos y prepararlos para el mercado.

Comprende el primer grupo las máquinas destinadas á preparar la tierra, saneando los campos si son pantanosos ó de arcilla muy compacta, removiendola á la profundidad conveniente, limpiándola de las plantas y raíces nocivas, triturando los terrones y verificando cuantas operaciones sean necesarias y tengan por objeto disponer el terreno á recibir la semilla, cubrirla y que halle el lecho á propósito á una saludable y pronta germinacion, la superficie sin obstáculos que impidan ó perjudiquen á la salida del tallo, y la tierra en disposicion de recibir la luz, el calor y la humedad de modo que ejerza su accion benéfica sobre los órganos de las nuevas plantas.

Los arados de saneamiento verifican el primer trabajo, y para llevarlo á cabo la reja abre la tierra con un surco

de 14 pulgadas (0,355 metros) de profundidad, y en pos de sí arrastra una hilera de tubos que se introducen y colocan á dicha profundidad, quedando cubiertos de tierra y establecido el espacio vacío del interior de los tubos al que se filtra el agua, y por el que correrá saneando la tierra superior del exceso de humedad que perjudicaba al cultivo.

Muchos y muy distintos son los arados que se presentan en la Exposición y diferentes en sus sistemas, de forma, de magnitud, y con mecanismos que modifican el tipo primitivo del cual todos son derivados. Para mayor y mas completa muestra de lo que fué en su origen este signo del gran paso de los pueblos pastores á los cultivadores, de las modificaciones por que han pasado, y hasta de su estado actual, se ha expuesto una coleccion de arados que comprende desde los toscos usados en los tiempos primitivos hasta los mas perfeccionados de hoy, siendo de notar que esta série no tan solo representa el progreso ó mejoras que ha tenido con la sucesion de los tiempos esta máquina indispensable para cultivar la tierra, sino que hasta cierto punto marca el grado de civilizacion de las diferentes naciones de la Europa y aun de todas las que pueblan el globo en que vivimos.

Los arados mas perfectos de los expuestos en la coleccion de máquinas de agricultura son los de Howard y aun todavía mas los de Randsoné y Sinns de las clases que llevan la marca (Y X) y (B F S), el primero para dos caballos pequeños, y el segundo para un caballo. Cuesta el primero, con dos ruedas, 102 francos, y el segundo con vertedera 83.

Pero la novedad en este particular es la aplicacion del vapor al arado y cultivo de la tierra empleando máquinas fijas ó locomovibles de vapor y un arado de 8 rejas que trabajan alternativamente en cada vuelta de la Cesana. M. James Frederik Howard ha expuesto la máquina, el arado y todo el material necesario para llevar á la práctica este grande adelanto en la agricultura, cuyo coste es de 200 libras

sin la máquina de vapor, y 295 con la máquina locomovible.

Los ensayos practicados con este mecanismo han sido satisfactorios; la máquina ha funcionado con regularidad; el arado ha trabajado la tierra, y aparte de las dificultades ordinarias y resultantes de un sistema nuevo en su aplicación práctica, la cuestión del trabajo parece se halla resuelta.

Mas es lo cierto que el aparato ó mecanismo cuesta mucho, que se necesita un material complicado y de difícil y costosas reparaciones; que parece de muy embarazosa aplicación en las pequeñas fincas, sobre todo en los distritos en que la propiedad se halla muy dividida y en los muy accidentados y montañosos. El tiempo sin embargo y la experiencia alcanzarán tal vez á vencer tantos inconvenientes en la aplicación de esta mejora á la práctica del cultivo de la tierra, y es de esperar que el génio que ha sabido y podido superar tantas dificultades en la industria agrícola y en las demas que enriquecen á Inglaterra, logrará al fin orillarlas, y obtener la aplicación del vapor á los trabajos agrícolas con facilidad y economía. Las máquinas expuestas con destino á los objetos indicados son de los acreditados constructores Jowler, Hersman, Gawet, y otros.

Para igualar la tierra y romper los terrones se han presentado las máquinas llamadas *clod-crusher* ó *rodillos*, que son un cilindro de hierro con puntas que rompen los terrones, los trituran é igualan la superficie del terreno y lo preparan convenientemente para la siembra. Se exponen varias de estas máquinas, y entre ellas la mejor la de Colmar-Patent.

Para aplicar á la tierra el abono del estiércol se presentan máquinas cuyos mecanismos se acomodan á las clases respectivas ó de abono *liquido* ó en *polvo*, notándose que el primero ó líquido ha producido mayores ventajas y beneficiado mas y con mayor energía los campos. Las máquinas empleadas en el segundo, y que se exponen en la galería E., distribuyen y esparcen el abono con igualdad y aprovechándolo en su totalidad especialmente en el guano; y las

máquinas empleadas en este trabajo son de W. Croskil y de James Isac du Cheltenham.

La siembra se verifica empleando las máquinas llamadas *Seed-drill*, de las cuales la mas perfecta es la conocida por *Woburn-Drill*, y en la operacion del *rejarco* y romper la costra de la tierra, la llamada *Horse Shor* de Garret.

Las demas máquinas tienen por objeto recoger los granos y prepararlos para el mercado y usarlo como alimento tanto en el hombre como en los animales domésticos, y todas las operaciones se siguen en série continua desde segar hasta preparar el trigo para hacer el pan.

Entre estos aparatos la máquina de segar ha sido uno de los adelantos de mayor utilidad en el cultivo, y como todas las cosas humanas ha sido hija de la necesidad por la falta de brazos en los Estados-Unidos y en la Australia. Es tanta la economía que proporciona, que un acre (4,046 metros cuadrados) de tierra sembrado de trigo puede segarse por media corona (40½ rs.), cuando por el método ordinario á brazo cuesta 10 schelines (50 rs.) Las máquinas expuestas son de MM. Cormack, Curhbert, Burges and Key, Picksley, Samuel son, Garret, y otros. La mas perfecta y la de mas fácil manejo es la de Treman é hijos de los Estados-Unidos, pues reúne la sencillez del mecanismo á la circunstancia de recoger y hacer las gavillas y prepararlas para el atado de los haces. Esta máquina ha sido comprada para España por el Sr. Manso, rico propietario y Diputado por la provincia de Toledo.

La trilla y separacion del grano en clases por su magnitud se verifica en la máquina llamada *Thassiny Machine*, de cuyo mecanismo se han presentado muchas como las de Gray-Fohu, Hornsby, Burrell, Clayton, Garret, Ransones, Sins, Turvey, &c., y con ellas no solo se trilla la espiga y se limpia de la paja, sino que tambien se hace el apartado del grano conforme á su magnitud, separándolo en diferentes clases que facilitan su aprovechamiento y la venta en el

mercado. Están movidas por máquinas locomovibles de vapor de 4 á 16 caballos de fuerza, y en cinco horas dan trilladas las gavillas y el trigo limpio y clasificado y separado para utilizarlo segun convenga. Se nota en el trabajo de esta máquina que rompe el grano en alguna cantidad, circunstancia que perjudicaria mucho para la venta.

Y para que nada falte en este ramo se presentan asimismo máquinas destinadas á triturar y moler las semillas y cortar la paja empleada como alimento para los animales, que constituye el auxilio y la riqueza del labrador, ahorrán- doles el trabajo de la masticacion y produciendo no corta economía por las pérdidas de grano que se ahorran con esta preparacion.

En la seccion de horticultura y jardinería hay máquinas, aparatos y herramientas que facilitan el cultivo, el riego de las plantas y su mas fácil y mejor madurez, segun su destino y el procedimiento adoptado para recogerlas con facilidad y con toda la economía posible.

Los precios á que se venden hoy estas máquinas son :

MÁQUINAS.	PRECIOS.	
	Libras.	
Locomovibles de 4 á 10 caballos.....	170	á 420
Trassing-malines, trillar, limpiar y separar el grano.....	85	á 130
Arado de vapor sin máquina de vapor.....	200	
Idem con máquina de vapor.....	295	
SEBRADERA GARRET.		
1.º Con palancas de 6 á 10 filas.....	6	á 16
2.º Idem con una caja adicional y 10 á 14 filas.	28,10	á 38,10
Máquinas de abono de 2 á 5 líneas.....	27,10	á 36
MÁQUINA DE TRITURAR TERRONES Y ROMPER LAS CORTEZAS DEL SUELO.		
Horse-Shve.....	12	á 17
Drill.....	13	
Rater-Rascador pesado.....	7	á 11,10

En último resultado es fácil comprender que respecto al material de industria aplicado al cultivo de la tierra, el presentado en la Exposicion se distingue mas bien por la perfeccion de las máquinas y mecanismos ya conocidos y en uso práctico, que por nuevos inventos. Únicamente la aplicacion del vapor al arado como fuerza motriz marca las mejoras presentadas y el adelanto hecho en 1862; pero este progreso se halla hasta el presente en consideraciones demasiado costosas para resolver la cuestion definitivamente y de un resultado satisfactorio en la práctica.

Inglaterra, Francia y los Estados-Unidos son las naciones que mas se distinguen por sus adelantos en la mecánica aplicada á la agricultura, y la Noruega y Suecia, Austria y Bélgica demuestran tambien que procuran mejorar este ramo de riqueza y las operaciones del cultivo, empleando mecanismos que faciliten las labores de la tierra.

Y para mayor y mas completa muestra del estado de la agricultura en Inglaterra, ocurrió á principio de Julio de este año la Exposicion agrícola en Battersea, y en la cual se presentaron colecciones completas de las semillas, animales y máquinas empleadas en el cultivo de la tierra, y todo con tal orden y abundancia que podia y debia considerarse como el complemento de la Exposicion de la galería aneja del E. del Palacio Kensington, y correspondiente á la clase 9.^a de la Exposicion.

Las semillas presentaban la riqueza de las sustancias alimenticias, y algunas obtenidas y aclimatadas con grandes esfuerzos de trabajo, de gastos y de inteligencia.

En las máquinas podian considerarse como el ejercicio práctico y de aplicacion de las presentadas en la Exposicion de Lóndres, y mas particularmente de las *locomovibles* como motoras en las de *trillar* y *limpiar*, preparar semillas para el alimento de los animales, y en bombas y en máquinas de hacer ladrillos, &c., &c. Únicamente no tuvo lugar la del arado por vapor; pero este ejercicio, ó aplicacion se

verificó á fines de Julio en un campo á pocas millas de Lóndres.

Pero si en estos ramos de la industria agrícola es digna de estudio la Exposicion de Battersea, lo fué en mayor escala y de mucho interés la Exposicion de animales y la de ovejas, vacas y bueyes, cerdos y caballos, en tanta variedad y con tales condiciones en su forma, talla, fuerza y demas, que ciertamente son ejemplo vivo de cuanto alcanza el entendimiento con la constancia y la práctica en este ramo de industria.

Con efecto, Inglaterra á fuerza de cruzamientos y de modificaciones en el régimen de los alimentos y demas de las funciones de la vida de los animales domésticos empleados en la agricultura, ha logrado modificarlos y obtener razas tales y como necesitan en sus diferentes aplicaciones, y en la oveja de carnes y lanas, en la raza bobina para carnes y leche, y del caballo á cuantas aplicaciones pueda llevarse de su fuerza y ligereza, desde la jaca pony al caballo medio elefante que arrastra el carro de trasportar cerveza.

Pero al estudiar estos mejoramientos, que ciertamente sorprenden en extremo, resulta que pueden considerarse tales tipos como razas híbridas que no transmiten sus condiciones orgánicas por la generacion á sus hijos, y que vuelven mas ó menos pronto á los gérmenes primitivos, integrando tal vez ciertos y determinados defectos de organismo correspondientes á los tipos de que proceden. Por manera, que hasta cierto punto lo que se viene á obtener son individuos, no razas ó variedades, y por lo general puede haber error en la realidad de los hechos al creer que se mejoran ciertas y determinadas clases de animales con tal procedimiento, y por la influencia de padres ó madres de los hijos obtenidos artificialmente en Inglaterra, y debidos á condiciones especiales, que faltando faltan tambien las consecuencias. El clima, los alimentos, el régimen, y hasta la educacion determinan el desarrollo ó adormecimiento de ciertos órganos en la economía animal, modificando el individuo en ex-

tremo. La castracion cambia por decirlo así la forma y hasta el carácter del animal. La lana se afina en la oveja, enfermándola y dándole la construccion ética que debilita su organismo y acorta su vida, y por esta y otras consideraciones fáciles de comprender es preciso caminar con pulso en estos mejoramientos, en los cuales hay que tener en cuenta el clima, los alimentos, el suelo y aun el cielo, para aplicarlos con utilidad en la mejora de nuestros animales domésticos.

España solo ha concurrido con dos expositores en el catálogo, y que no se han presentado en la Exposicion.

Sin embargo, la naturaleza del terreno de los valles del Guadalquivir, del Guadiana y del Ebro, en Andalucía, Extremadura, la Mancha, Castilla la Nueva, Logroño, Aragon y Valencia, y la tierra de Campos en Castilla, es muy á propósito para la adopcion en su agricultura de mucha parte de las máquinas que ya están en uso práctico en Inglaterra, Francia y en los Estados-Unidos; y en los arados de ruedas y vertedera, las máquinas de triturar, romper y de igualar el terreno; las de sembrar y escardar; las de segar, trillar y limpiar pudieran emplearse sin dificultad y con grandes ventajas en las provincias indicadas, y proporcionar economía de mucha consideracion al preparar la tierra, regularizar la siembra y sobre todo en la recoleccion de la cosecha. Con estos procedimientos se evitarian ó se disminuirian en mucho las contingencias del tiempo y los retardos de la siega, de la trilla y limpia para recoger el grano, y con tanto mas motivo, cuanto algunas se hallan ya en uso en España, en la granja-modelo de S. M., y en las labores del Sr. Marqués de Perales, en cuyos establecimientos agrícolas pudiera aprenderse su trabajo y la aplicacion de sus mecanismos á la práctica. En el entre tanto sería sumamente conveniente dotar las escuelas é institutos de agricultura con las máquinas mas perfeccionadas de las aplicadas al cultivo, y como enseñanza para difundir despues sus aplicaciones á las labores de nuestro país.

CLASE DÉCIMA.

CONSTRUCCION CIVIL.—INGENIERO CIVIL.—ARQUITECTURA Y PROYECTOS DE CONSTRUCCION CIVIL.

Los cifras que arroja el catálogo de los expositores en esta clase son:

Inglaterra.....	202
Francia.....	45
Bélgica.....	24
Austria.....	21
Suecia.....	18
Italia.....	16
Grecia.....	13
Holanda.....	13
Zollwerein.....	11
Rusia.....	10
España.....	10
Suiza.....	6
Dinamarca.....	2
Noruega.....	2
Portugal.....	2
Estados-Unidos.....	2
Ciudades Anseáticas.....	4

Comprende esta clase los proyectos presentados respecto á obras públicas ya ejecutadas y de otras que no han llegado á construirse, en puentes, viaductos, túneles, canales, faros, diques, trabajos hidráulicos, construcciones civiles, calentamiento y ventilacion de las casas, chimeneas, y cuanto tiene

relacion en las construcciones con el bienestar y la comodidad del país en general y del particular en el hogar doméstico, y pueden dividirse en dos grandes grupos, segun su destino:

1.º Los relativos á obras públicas.

2.º Los que lo son á construcciones civiles.

En el primer grupo y respecto á ferro-carriles son muy notables los modelos que representan los puentes de Saltash en Cornwall, y el construido sobre el Wye en Chepstow proyectados ambos por M. Brunell.

El puente Saltash en Cornwall sobre el Tamar tiene dos arcos de 455 piés (138,775 metro) cada uno, y 17 que varían de 70 á 90 piés (21,35 á 27,45 metro), y de los cuales 10 están en Cornwall y 7 en Devonshire, y los rails del camino de hierro que pasa sobre el puente se hallan á 200 piés sobre las aguas mas altas del rio.

El pilar del centro es de granito en su base y de 35 piés (10,475 metro) de diámetro; fundado sobre roca se eleva desde 86 piés (26,23 metro) debajo de las aguas mas altas hasta 10 piés (3,05 metro) sobre este nivel; y desde el cual está construido de cuatro columnas octogonales de hierro, hechas en segmentos y enlazadas interiormente. La dificultad de la construccion de este puente estuvo en el pilar del centro, y se vencieron las que se presentaron en el curso de la obra, empleando un cilindro de plancha de hierro de 37 piés (11,285 metro) de diámetro y 70 de altura (21,35 metro) dividido en compartimentos, de los cuales se extraia el agua y mantenian vacios por medio de bombas y de la compresion del aire. Este cilindro tuvo que atravesar 13 piés (3,965 metro) de fango para colocarlo sobre la roca, y para la elevacion y asiento de las piedras se hizo uso de la prensa hidráulica.

El coste total de la obra fué de 225.000 libras, esto es, 224½ millones de reales.

M. Chalmers ha expuesto un proyecto de túnel para

atravesar el Canal de la Mancha de Dover á Calais, empleando grandes tubos de hierro que se colocarian descansando en el fondo del Canal, y se atarian y mantendrian reunidos por medio de anclas y grandes pesos; pero se comprenden las dificultades inmensas que presentaria la realizacion de este proyecto; y aun cuando en punto á obras públicas y á vencer los obstáculos naturales que se hallan en el terreno, se han hecho prodigios en la época presente, la de atravesar el Canal de la Mancha parece que se halla fuera del alcance de las fuerzas actuales de que el hombre dispone, y de la posibilidad de la mecánica aplicada tal como se conoce al presente.

M. Vignols, Ingeniero jefe encargado de la construccion del ferro-carril de Bilbao á Tudela, ha presentado un modelo de 4 por 5.000 en la proyeccion horizontal, y 4 por 2.000 en la vertical del terreno y trayecto de la seccion de dicho camino, desde cerca de Amurrio, pasando por Orduña, hasta las inmediaciones de Miranda, y el cual representa la forma, la disposicion del terreno, las dificultades que se han encontrado y las obras con que han sido vencidas.

El trabajo del Ingeniero Vignols es de grande importancia y de mucha utilidad, porque además de ser una copia exacta de las condiciones y accidentes del terreno, puede servir de estudio y como ejemplo de grandes dificultades en esta clase de obras. En ellas ha sido preciso vencer la diferencia de nivel entre Orduña y el paso de Gujoli, 332,52 metros de elevacion y una distancia recta de 30 kilometros de proyeccion, buscando el desarrollo de la línea para vencer las pendientes y que no pasen de 4,70 metros en su máximo, y sus curvas que no bajen de 300 metros como mínimo de radio. El Sr. Vignols parece que piensa regalar este modelo al Gobierno de S. M., y si así lo hiciere, podria destinarse á la Escuela de Caminos como estímulo y enseñanza de este cuerpo facultativo.

En las obras destinadas á construccion de puentes, di-

ques y demas de su clase se han presentado modelos sumamente ingeniosos y de grande utilidad, y entre ellos el de MM. Todel y Mr. Gregor del dique de Glasgow, que mide:

500 piés de largo	152,5 metros.
80 idem de ancho	21,4 »
20 idem de agua	6,1 »

y construido de piedra sillería, y las compuertas de hierro con peso de 50 toneladas (50,50 kilogramos), de una construcción especial, y que giran sobre pernos auxiliados de rodillos cuadrantes.

Como las mareas en el río Clyde bajan solamente 8 piés (2,44 metros) en la primavera, quedan 10 á 12 (3,05 á 3,66 metros) piés de agua en el dique, y para vaciarlo completamente se emplea una máquina de vapor de 250 caballos, que trabaja con dos bombas de 52 pulgadas y desagua el dique en $2\frac{1}{2}$ horas sin esperar el menguante.

El área total es de 20 acres, 80.920 metros cuadrados, y pueden repararse siete buques de 3.000 toneladas á la vez, además de los que se construyen en los stocks.

Tambien llama la atencion el modelo del puerto y diques de Hartpool, y uno flotante y máquinas para descargar con celeridad los buques cargados de carbon. El flotante *Flvat* tiene en cada costado tres grúas hidráulicas de Williccin Armstrong, y cada una puede descargar 60 toneladas (60.900 kilogramos) de carbon en una hora.

Los modelos de M. Bazal-gett aplicados al proyecto de desagüe *Drainage*, de Lóndres, son los mas importantes en este ramo de obras públicas, y comprenden los trabajos necesarios para vencer las muchas dificultades que ofrece el subsuelo de la gran capital de Inglaterra, con sus construcciones de toda clase para llevar á feliz éxito la obra completa de dar salida á las aguas y demas secreciones subterráneas. El proyecto contiene el total alcantarillado del Sur

del Támesis, y el del resto de la capital se halla expuesto en siete volúmenes que representan gráficamente hasta los últimos detalles y cuantos datos son necesarios en esta obra colosal, y que es indispensable en una población que cuenta $3\frac{1}{2}$ millones de habitantes.

Como ejemplo de estos trabajos se presenta el de M. Webster, que se ha llevado á cabo en Woolich, á 80 piés (21,4 metros) debajo de la superficie del terreno. Tiene este alcantarillado 14 piés y (3,55 metros) y 6 pulgadas (0,452 metros) de diámetro, 5 hiladas de medio ladrillo de espesor, y ha sido abierto en Woolich, desde Royal-Arsenal á Royal-Dock, en una longitud de 5.000 piés (1,523 metro), y lleva el desagüe total de esta parte de la metrópoli del Sur del Támesis en la estacion Pumping en Crossnes Point, próximo á Erit, en cuya localidad se vierte ó desagua en el rio.

Hay varios proyectos para calentar y ventilar las casas y las habitaciones, y la Warming and-Ventilating Company ha adoptado el principio establecido por M. Goldswartly-Garney, que consiste en humedecer en lugar de secar ó calentar el aire. M. Cook proyecta ventilar las habitaciones evitando la introduccion del polvo, empleando planchas de zinc con agujeros de un diámetro tan pequeño, que permiten el paso del aire y no el del polvo.

Pero no se han limitado á estos proyectos los referentes á la construccion civil, puesto que respecto á la de los techos se han expuesto modelos de hierro y de zinc en planchas fuertemente unidas y formando superficies de 46,512 á 93,025 metros cuadrados (500 á 1.000 piés cuadrados.) Este sistema proporciona una economía evidente que por el coste de primera construccion es igual al empleado actualmente, y galvanizado y pintado durará 50 años con el solo gasto de reparacion de pintarlo cada cinco, como se ha comprobado en el Canadá donde está en práctica, y á pesar del vigor del clima ha resistido sin dificultad.

El deterioro, la descomposicion y color negro sucio que

adquiere la piedra y el ladrillo empleado en la construcción de los edificios de Londres, y que da á esta capital un aspecto tan singular y desagradable á la vista, ha promovido el empeño de remediarlo empleando varias sustancias para preservar la superficie de las paredes exteriores y de las columnas, y en la actualidad se están practicando experiencias con este propósito en el Palacio del Parlamento y en la Bolsa. La materia ó baño cubre la superficie de la piedra ó ladrillo, se une fuertemente sin alterar su color, y los consolida y conserva casi de un modo indestructible. Este barniz produce iguales efectos en la madera preservándola de la polilla y de otros insectos.

Francia, Bélgica, Austria, Italia, Suecia y Grecia han concurrido á esta seccion presentando diseños de obras públicas, trabajos, edificios y construcciones marcados por la índole y la naturaleza de las necesidades y del génio de cada país en particular. El Ministro de trabajos públicos de Francia ha expuesto modelos y diseños referentes á los trabajos públicos del imperio francés, y entre ellos el modelo del puerto de Cherbourg en todos sus detalles. En Bélgica, M. Guibal de Mons, su ventilador para las minas que puede desalojar mas de 100 metros cúbicos de aire por segundo, y un diseño de un proyecto notable de mecanismo destinado á triturar los minerales de plomo y hacer el apartado segun su magnitud para emplearlo despues en los hornos.

En Austria, M. Loow, planos isopedimétricos, y Meiner Steeffleur, de Viena, planos hypocométrico-plásticos, y modelo de las fortificaciones y de los alrededores de Viena con curvas de nivel.

Además, en el conjunto de los objetos expuestos en esta seccion se han presentado aparatos para la fabricacion del gas, filtros de varias clases, ladrillos y retortas refractarias, y otros artículos referentes á la construcción civil, que si pueden ser y serán sin duda mas ó menos útiles, sería muy prolijo enumerarlos.

CLASE UNDÉCIMA.

INDUSTRIA MILITAR.

Industria militar. Las cifras que representan el número de expositores en esta clase tan importante para la defensa de las naciones, son :

Inglaterra. 130	}		
India. 13			
Francia.			143
Zollverein. { Prusia. 13	}		
{ Demas Estados. 16			29
Italia.			28
Bélgica.			22
Rusia.			15
Austria.			12
Suecia.			10
Suiza.			9
España.			9
Noruega.			5
Brasil.			3
Dinamarca.			2
Grecia.			2
Holanda.			2
Roma.			2
Estados-Unidos.			1

En esta serie Inglaterra presenta mayor número de expositores y de objetos; sigue luego el grupo de Francia, Italia y Bélgica casi iguales en número, así como Rusia,

Prusia y Austria forman el tercero, y Suecia, Suiza y España el cuarto lugar, notándose que Portugal no ha presentado ningun expositor en industria militar, así como las demas lo han verificado en muy corto número; pero respecto á los Estados-Unidos, no puede ni debe juzgarse de su trabajo é importancia en esta seccion por el único expositor que se presenta, en razon y tomando en cuenta la guerra civil en que se hallan empeñados.

Los objetos comprendidos en la clase 11 que se refieren á la industria militar en todo su alcance, forman varios grupos conforme á la naturaleza de su servicio en la guerra, y desde luego pueden dividirse en los siguientes:

- 1.º Artillería.
- 2.º Armas portátiles de fuego.
- 3.º proyectiles.
- 4.º Montajes y material de guerra.
- 5.º Armas blancas.
- 6.º Equipo militar.

Al examinar el primero de estos grupos en la Exposicion se conoce á primera vista que la industria militar está muy lejos de haber encontrado la fórmula exacta para resolver el problema de dotar los ejércitos con la artillería conveniente y destinada á llenar el servicio en campaña, y los diferentes sistemas que se presentan de Armstrong, Witworth, Leucaster, Blarkely, Mersey, Fawet-Preston, Scott, Cabally, Beryer, Warendorf y Engstoon, con su número y variedad; si bien demuestran mucho ingenio y grande voluntad en sus autores para conseguirlo, puede dudarse aun con fundamento de su resultado cuando no los ha sancionado la práctica en las necesidades de la guerra.

Estas necesidades exigen en el estado actual de los adelantos de la ciencia de la guerra:

- 1.º Grandes alcances.
- 2.º Grandes calibres.
- 3.º Exactitud en el tiro.

4.º Grandes velocidades iniciales.

Y para estos resultados :

1.º Anima rayada.

2.º Carga por la culata.

3.º Grandes cargas.

4.º Metal empleado en la fabricacion de cañones duro y tenaz á la vez. Veamos si los mecanismos y sistemas presentados en la Exposicion corresponden y llenan estas condiciones.

El sistema de artillería de Armstrong se halla expuesto en dos secciones en la inglesa del Palacio Kensington; una la presentada por el Secretario de Estado ó sea Ministro de la Guerra de Inglaterra, segun se fabrican los cañones de Woolich, y la otra que la hace el mismo Armstrong como fabricante y por su cuenta; pero en ambas son las mismas la materia empleada, las formas, calibres, procedimientos, máquinas, hornos y cuantos elementos constituyen la fabricacion de estos cañones.

El trofeo que ocupa el centro del espacio destinado á la Exposicion del material de guerra del ejército inglés, manifiesta la fabricacion completa del cañon Armstrong presentando la materia empleada, la forma exigida, los trámites de su construccion, y las diferentes secciones que unidas constituyen y completan las piezas de artillería fabricadas por este sistema, cuyos fundamentos son:

1.º Materia empleada: hierro puzlado-especial de la fábrica de Taylor-Brothers, de Lees, que resiste á la traccion de 34.000 libras por pulgada cuadrada (0,000645 milímetros) mientras que el acero que se emplea en Prusia para su artillería llega solo á 25.000.

Este hierro se destina expresamente á la fabricacion de los cañones Armstrong, y bajo la forma trapezoidal y de 2 á 4 pulgadas (0,030 á 0,100 metros) de lado en los paralelos de trapecio, y de los cuales se sueldan dos ó mas hasta tener una completa de 120 piés (36,6 metros) de longitud.

La forma trapezoidal se obtiene pasando la barra por cilindros.

2.º Forma en cilindros de barras de hierro enrolladas en espiral, huecos en su interior, y de 12 á 18 pulgadas (0,305 á 0,457 metros) de largo. Las espirales se tocan y están unidas en todo el espesor de la barra que constituye la corona cilíndrica de hierro.

3.º La culata, los muñones y la pieza del fondo del ánima son de hierro forjado en el martillo-pilon.

4.º *Anillos ó manguitos* cilíndricos que entran unos en otros y se ajustan por la contracción producida en el enfriamiento.

5.º La fabricación de los cañones Armstrong puede dividirse en tres grupos:

1.º Fabricación de los cilindros ó manguitos de barras de hierro enrolladas de un modo semejante á los cañones de escopeta llamada *Rubané*.

2.º Forja de las tres piezas, de la culata, fondo del ánima y muñones.

3.º Torneado exterior é interior de los tubos.

4.º Ajuste de los diferentes tubos de hierro.

5.º Rayado del ánima.

6.º Aparato para cargar por la culata.

Para fabricar los cilindros se unen las barras en número bastante para obtener la longitud consiguiente al enrollado según sus dimensiones, se adelgazan los dos extremos de la barra y se abre un taladro en uno de ellos por el cual se fija la barra (después de caldeada) á un cilindro horizontal situado paralelamente á la boca del horno en que se caldean las barras. Este horno es de reverbero, de bóveda muy rebajada, y con tres parrillas situadas en la longitud del horno, que debe ser la proporcionada en el total de las barras.

Calentadas estas al rojo blanco se afirma el extremo en el cilindro, se hace rodar este por una máquina de vapor,

y la barra sale del horno y se arrolla en espiral unida hasta su extremo.

Inmediatamente se quita el pasador que sujeta el cilindro en sus muñoneras y levanta por un extremo con la barra enrollada empleando una cabria que lo separa de la boca del horno y lo lleva en posición vertical á la distancia conveniente para trabajar con comodidad.

En este estado se extrae el cilindro del rollo ó manguito formado de la barra golpeando esta cuatro operarios con grandes mazos de hierro, y se afirma y une á golpes de martillo el extremo adelgazado de la barra; extraído el cilindro espiral se sumerge en una caja de chapa de hierro llena de agua para enfriarlo.

Acto continuo se introduce el rollo de hierro en un horno de reverbero y calentado por espacio de 20 minutos se extrae, se coloca en un martillo-pilon de 4 toneladas (4.060 kilogramos) de peso y sufre 4 ó 6 golpes en sentido longitudinal; despues se introduce en el rollo un cilindro ó mandrill sólido de hierro, y colocado y apoyado en dos muñoneras situadas al lado del yunque se forja lateralmente por toda la circunferencia rodándolo al mismo tiempo con el fin de que pueda tomar la forma cilíndrica y que se suelden las vueltas de la espiral que constituye el cilindro ó manguito de hierro. Estos son de diferentes diámetros, desde el menor, que es el correspondiente á toda longitud del cañon y los sucesivos que envuelven el primero y segundo cuerpo, ó el primero solamente que es el mayor.

Formados los cilindros se unen y sueldan dos ó mas segun sea la longitud del cañon, y para ello se hace el rebajo correspondiente entrante y saliente en los extremos que deben unirse.

Esta operacion es delicada, y con el fin de asegurarla se unen los dos cilindros encajando los rebajos hechos en sus extremos, y se calienta al rojo blanco en un horno de reverbero la faja en que se halla esta union. Cuando lo está

se introduce en los cilindros una barra de hierro que tiene en su extremo una llave ó tornillo, y se aprieta por medio de una palanca movida por cuatro obreros, procurando que encaje y se ajuste completamente y en cuanto sea posible la superficie cóncava y convexa de contacto de los rebajos por los cuales deben unirse. Obtenido este resultado se extrae del horno y se forja en el martillo-pilon lateralmente y sobre la barra de hierro ó mandrill que lo sujeta moviéndolo continuamente para que conserve la forma cilíndrica, y con este procedimiento se unen dos tres ó mas manguitos, y tantos como sean necesarios para la longitud del cañon que deba fabricarse. He visto unir en Woolich siete anillos ó cilindros para una sola pieza. En este estado forma el cañon un tubo cilíndrico en toda su longitud, tanto interior como exteriormente; y el cual es la base ó constituye la verdadera pieza de artillería indispensable para alojar la carga y el proyectil y dar á este la velocidad inicial y la direccion conveniente segun su destino. Los cilindros y los muñones que se enchufan despues y que cubren al primero y al segundo cuerpo únicamente forman el completo de los espesores exigidos por las condiciones de un cañon rayado y cargado por la culata en razon al aparato necesario para el manejo de la pieza con el auxilio de los muñones.

La operacion inmediata es la del barreno y rayado del ánima y el torneado exterior tanto de la pieza como de los muñones, que se verifica por máquinas de las mas perfeccionadas. El rayado tiene lugar en virtud del desenvolvimiento de la espiral producido por el plano inclinado generador que determinan las coordenadas derivadas de la longitud y de la vuelta de la espiral. Las rayas son rectangulares muy unidas y de diferente número, segun se manifiesta en el estado que se inserta al final de esta seccion.

La gran razon de ser de este sistema de artillería es la base obligada de cargarse por la culata, y cuyo resultado se obtiene por medio de un aparato que lo facilita hasta cierto punto.

Consiste en un disco de hierro (ó de acero mejor) con una manivela circular para manejarlo en el servicio de la pieza, el cual tiene las dimensiones necesarias para cerrar la recámara, y con el fin de que la superficie de contacto sea mas suave y se ajuste mejor, tiene una corona de cobre á su alrededor. Es sustituir un fondo de recámara movable y que se afirma con una cuña de hierro que lo aprieta forzada por el aparato adoptado á la culata del cañon. Con la rotacion de un cuadrante se adelanta, comprime y obliga al disco y á la cuña á ocupar sus posiciones respectivas, las sujeta y afirma y viene con su fuerza á dar la que se cree bastante para formar un fondo de recámara artificial y movable en cada disparo de la pieza de artillería.

Esta está abierta para la colocacion del disco y la cuña por la parte superior en las presentadas por el Gobierno inglés, y en el costado derecho en las que Armstrong ha expuesto como fabricante particular y por su cuenta.

Todos los cañones Armstrong tienen alza lateral y al costado derecho, y un aparato situado en el mástil de la cureña para mover la pieza lateralmente sobre los muñones y facilitar la puntería. Consiste este aparato en una rosca sin fin movida por una rueda vertical, y enlazada por un arco de hierro que sostiene los muñones. El artillero mueve la rueda, esta la rosca sin fin que inclina la pieza á derecha é izquierda, segun convenga para la puntería.

Las pruebas para estas piezas son siete disparos con doble carga de pólvora y bala maciza enteramente, en lugar de la hueca del mismo calibre.

En el trofeo presentado por el Ministro de la Guerra hay dos cañones, uno de 9 y otro de 42 perfectamente concluidos, y en el local que comprende la Exposicion de artillería inglesa se muestran varios cañones del sistema Armstrong, desde el de marina y de sitio de 440 hasta uno pequeño para artillería de montaña, que un hombre robusto pudiera llevarlo al hombro en caso de necesidad. Todas es-

tas piezas se hallan colocadas unas en el trofeo, otras sobre polines, y varias en cureñas de marina, de batalla y sitio, según el servicio á que se destinan.

Los mas notables de Armstrong presentados en la Exposición inglesa, son :

1.º Cañon de 12, de marina, ha hecho 87 disparos de prueba, y se halla perfectamente á la vista.

2.º Otro id., de 12 id., ha hecho 191 disparos, y el último con 24 libras de pólvora y proyectil cilíndrico de 120 libras. Está perfectamente á la vista.

Los diámetros y el número de rayas de las piezas presentadas de Armstrong, son los siguientes :

PIEZAS.	DIÁMETRO.	NÚMERO DE RAYAS.
	— Pulgadas inglesas.	
110	7 ¹ / ₈ (0,180 m.)	80
70	6 (0,152 m.)	44
40	4 ⁷ / ₈ (0,123 m.)	56
20	3 ² / ₈ (0,082 m.)	44
12	3 (0,078 m.)	38
9	”	”
6	”	”

El sistema Witworth presentado por este constructor, está fundado en las bases siguientes :

1.ª Materia empleada : hierro forjado y acero fundido procedente del de cementacion.

2.ª Anima exagonal rayada.

3.ª Rayas convexas.

4.ª Proyectil alargado ó elipsoide y rayas cóncavas.

5.ª Carga, dos mecanismos: } 1.º Carga por la boca.
} 2.º Carga por la culata.

Los primeros cañones de Witworth se hicieron de hierro forjado y con anillos en espiral á la manera del sistema Armstrong; pero despues se introdujo la variacion ó reforma de hacer el primero y el tubo mas largo de acero fundido y los demas de hierro forjado en espiral. Actualmente se proyecta fabricar toda la pieza de acero, y con el fin de dulcificarlo y de hacerlo mas tenaz, se caldea antes de tornearla y barrenarla en un horno vertical de chapa de hierro con carbon menudo, en el que se deja enfriar lentamente.

Estos cañones están formados los de mayores calibres de tres anillos y torneado exteriormente el primer tubo, y exterior é interiormente los demas, se enchufan ó introducen sucesivamente de menor á mayor diámetro en frio los diferentes cuerpos ó manguitos que constituyen la pieza de artillería, y empleando expresamente la prensa hidráulica para lo cual debe haber tan solo un milímetro de diferencia entre sus diámetros respectivos. La fuerza empleada para introducir unos tubos en otros de los que forma el cañon, alcanza á 5.075 kilogramos (5 toneladas) por pulgada cuadrada, ó sea 4.015.000 kilogramos (1.000 toneladas) en una superficie de 0,009 metros cuadrados (15 pulgadas cuadradas). Colocados todos los anillos se tornea exteriormente el cañon y se raya el ánima con seis estrías convexas que forman un exágono regular en la boca, y con el desenvolvimiento en la curva de un diámetro de vuelta por cada 20 de longitud de la pieza.

M. Witworth emplea acero fundido en la fabricacion de los cañones de campaña, y en los de sitio de 32 y 70 tambien acero fundido para el tubo interior, ó primero, y de mayor longitud; y el hierro forjado en espiral para los anillos de la parte exterior; y pretende que es mas ventajoso enchufar estos diferentes cuerpos en frio y con la prensa hidráulica estando bien torneados en las superficies cóncava y convexa que deben ajustarse.

El acero empleado por Witworth en sus cañones es el

de cementacion y fundido después, de la fábrica de Naylor-Wickers y compañía de Sheffield, y habiendo entre sus ensayos hecho un cañon con acero Bessemer, resultó excelente; pero no se ha determinado á continuar empleándolo, porque el acero de esta clase que ha tenido á su disposicion no le ha parecido á propósito por sus cualidades.

En este sistema se hallan admitidos dos mecanismos para la carga : 1.º por la boca : 2.º por la culata. Este se verifica cerrando la recámara por medio de un dado ó cilindro de hierro forjado que gira sobre un eje lateral como una compuerta, y abre, cierra y cubre y se atornilla en la parte exterior de la culata ; Witworth opina que las piezas de campaña deben cargarse por la culata, y las de sitio de 32 y 70 por la boca.

El sistema de Witworth consta de los siguientes calibres:

1.º Cañon de 4	} De campaña.
2.º _____ de 3	
3.º _____ de 6	
4.º _____ de 12	
5.º _____ de 32	} De sitio.
6.º _____ de 70	

y el viento $\frac{1}{100}$ del diámetro de la pieza.

Los proyectiles afectan la forma elipsoide, se tornean en el centro que corresponde al diámetro mayor, son sólidos ó huecos y están rayados con seis estrías cóncavas que corresponden y se ajustan á las seis convexas del cañon. El rayado de los proyectiles se hace á máquina, y en una que lo verifica con la mayor exactitud, y cuyo mecanismo está basado en el principio de trabajo por guia ó modelo, como tiene lugar hoy en todas las fábricas de construccion de máquinas.

Cuesta seis peniques el rayado de 12 proyectiles de á 12.

Los proyectiles se moldean por medios mecánicos en

dos cajas que se unen para la colada y que tienen agujeros ó vientos con un cuarto de pulgada (0,006 metros) de diámetro para dar salida á la humedad.

Los huecos tienen un casco en la parte superior que se atornilla y por el cual se introduce la carga y balas de fusil, constituyendo una granada de las llamadas Serapaell. Los de 12 contienen 32 balas y pólvora, segun convenga.

La carga de los cañones de Witvorth es $\frac{1}{6}$ del peso del proyectil en lugar de $\frac{1}{3}$, que es el de las piezas ordinarias.

Los efectos producidos por estos cañones han sido notables en extremo, tanto respecto á los alcances como en la accion de sus proyectiles sobre las corazas ó blindados de los buques. El cañon de á 12 por 35 grados de elevacion dió un alcance de 10.000 yardas (9.150 metros,) ó sea de seis millas inglesas (9.654 metros) menos 300 yardas (274,5 metros); y el de 70 por 4 grados de elevacion con el proyectil de 70 libras de peso y 14 libras de pólvora de carga, alcanzó 5.000 yardas (4.575 metros.) Esta pieza de 70 á 450 yardas, cargada con 14 libras de pólvora, atravesó una plancha de hierro de cuatro pulgadas de grueso y el macizo de roble que cubria de 20 pulgadas de espesor.

Los proyectiles sólidos empleados contra las corazas deben tener los dos extremos cortados perpendicularmente al eje mayor y terminarse por consiguiente en una superficie plana, pues de este modo hace el efecto de una máquina de taladro y no resbala, como sucederia terminando en punta por pequeña que fuese la inclinacion con que chocase á la plancha; y se opina generalmente que dando al calibre de estos cañones un diámetro algo mayor que el grueso de la plancha de hierro contra las que se arroje el proyectil las atravesará, ya sea de hierro fundido ó forjado, ó se tire directamente ó por un ángulo oblicuo, y aun se lleva esta opinion al caso de creer que los proyectiles lanzados por los cañones Witworth atraviesan planchas de hierro que no pueden penetrar los de Armstrong.

Una granada arrojada en el cañon de 6 á 50 yardas (45,70 metros de distancia) atravesó la plancha de hierro de $\frac{1}{3}$ pulgadas de espesor y $9\frac{1}{2}$ de revestimiento de roble en las experiencias hechas el 14 de Enero de 1862.

Las piezas presentadas en la Exposicion por Witworth, son:

1.º Cañon de una libra rayado, carga por la boca y montado en cureña de campaña: el peso de este cañon es de 120 libras; la carga un $\frac{1}{8}$ del peso del proyectil, y alcanzó por 35 grados cuatro millas.

Está dotado de alza en el centro de la faja alta de la culata y se carga por la boca. El viento 4 milímetro.

2.º id. de 6 igual al anterior.

3.º id. de 6 carga por la culata.

4.º id. de 12 carga por la boca.

5.º id. de 32 de marina id. id.

6.º id. de 70 de marina id. id.

Los precios de las piezas, proyectiles y cureñas del sistema de artillería de Witworth, son:

PIEZAS.	CALIBRES.			
	6	12	32	70
Cañon cargado por la boca, cuesta libras esterlinas.....	80	130	350	600
Id. cargado por la culata.....	„	180	„	„
Cureña	65	75	„	„
Bala sólida, el ciento.....	8	12	30	62
Granada, el ciento.....	8,10	13	35	65
Granada de metralla completa, el ciento.....	„	20	45	75

PRUEBAS DE EXPERIENCIAS

practicadas con un cañon de á 6, de Witworth, cargado por la boca.

Longitud del cañon en el ánima, 87 pulgadas (2,209 metros).
 Peso del cañon sin la cureña, 4 cubitos (203,1296 kilogramos).
 Proyecto fundido y con estrias cóncavas, peso 6 libras (2,7204 kilogramos).

NÚMERO de disparos.	CARGA y descripción de la pólvora.	ÁNGULO de elevación.	PRIMERA ALCANCE en yardas.	MAIOR ALCANCE en yardas.	DESVIACION en pies de izquierda á derecha.	DIRECCION del viento.	OBSERVACIONES.
21	16 onzas.	1 grado	764	"	"	"	Moderadamente fuerte, pero muy vivo.
22	A 4 marca.	"	763	"	1 ½	"	
23	"	"	750	"	2	"	
24	"	"	760	"	En línea.	Dirección del fuego.	
25	"	"	748	"	Id.	"	
26	"	"	752	"	1 ½	"	
27	"	"	782	"	En línea.	"	
28	"	"	785	"	1	"	
29	"	"	777	"	1 ½	"	
30	"	"	781	748	1 ½	"	

DIFERENCIA EXTREMA, 33.

NÚMERO de disparos.	CARGA y descripción de la pólvora.	ÁNGULO de elevación.	PRIMER ALCANCE en yardas.	MAYOR ALCANCE en yardas.	DESVIACION en pies de izquierda á derecha.	DIRECCION del viento.	OBSERVACIONES.
41	16 onzas.	3 grados.	1601	"	4	"	Fuerte pero vivo.
42	Á 4 marca.	"	1390	"	2	×	
43	"	"	1393	"	2		
44	"	"	1397	"	3		
45	"	"	1602	"	En línea.		
46	"	"	1589	"	3/4		
47	"	"	1607	"	2		
48	"	"	1589	"	3		
49	"	"	1600	"	En línea.		
50	"	"	1608	1370	En línea.		

DIFERENCIA EXTREMA, 18.

NÚMERO de disparos.	CARGA y descripción de la pólvora.	ÁNGULO de elevación.	PRIMER ALCANCE en yardas.	MAYOR ALCANCE en yardas.	DEVIACION en pies de izquierda á derecha.	DIRECCION del viento.	OBSERVACIONES.
61	16 onzas.	5 grados.	"	"	4	"	Moderadamente fuerte pero vivo.
62	Á 4 marca.	"	2325	"	1	"	
63	"	"	2323	"	En línea.	"	
64	"	"	2360	"	2	"	
65	"	"	2316	"	3	"	
66	"	"	2344	"	4	"	
67	"	"	2327	"	5	"	
68	"	"	2320	"	5	"	
69	"	"	2334	"	4	"	
70	"	"	2363	"	8	"	

DIFERENCIA EXTREMA, 43.

NÚMERO de disparos.	CARGA y descripción de la pólvora.	ÁNGULO de elevación.	PRIMER ALCANCE en yardas.	MAYOR ALCANCE en yardas.	DEVIACION en pies de izquierda á derecha.	DIRECCION del viento.	OBSERVACIONES.
81	16 onzas.	7 grados.	3072	"	2		
82	Á 4 marca.	"	3023	"	6		
83	"	"	3037	"	3		
84	"	"	3064	"	2		
85	"	"	3035	"	En línea.		
86	"	"	3037	"	15		
87	"	"	3056	"	6		
88	"	"	3030	"	4		
89	"	"	3079	"	3		
90	"	"	3058	3023	4 1/2		

El sistema Blakely tiene por bases:

- 1.º Materia empleada: hierro fundido y sunchos de acero.
- 2.º Carga por la boca.
- 3.º Anima rayada con tres grandes estrías ó facetas.
- 4.º Proyectoil hueco de forma elipsoide y con ranuras ó estrías salientes y que corresponden á las de la pieza. Espoleta en el extremo anterior del diámetro mayor.

Sus calibres son:

	Diámetro.	Rayas.
1.º Un cañon de costa.....	8 $\frac{1}{8}$ pulgs. (0,2221 ms.)	3
2.º Idem de marina de 19...	”	8
3.º Campaña.....	”	8

El cañon presentado en la Exposicion Blakely es de 200, de hierro fundido y fortalecido el primer cuerpo con sunchos de acero fundido; y el primero ó del fondo de la recámara se prolonga en bóveda y abraza y cubre $\frac{2}{3}$ de la culata.

Naylor-Vicars y compañía expenen un cañon de acero fundido del sistema Blakely y rayado por el sistema Scott, y es de los mas notables en su clase por la circunstancia de haberse empleado el acero fundido en su construccion, iniciando una mejora tan importante en la materia empleada en la fabricacion de artillería, que sin duda será de mucha consecuencia en la industria militar.

Lancaster presenta cañones de su sistema de sitio y de campaña, y en el cual las condiciones de construccion están determinadas:

- 1.º Materia empleada: hierro fundido.

2.º Anima oval rayada: el desenvolvimiento de la espiral es de $\frac{1}{4}$ de revolución en la longitud total del ánima.

3.º Calibres.. { Campana..... $4\frac{5}{8}$ (0,1174 metros.)
 { Plaza..... 80 »

Los proyectiles empleados en estas piezas son de hierro colado, y en el cañon de campana la granada pesa 10 libras, y su carga 18 onzas de pólvora; en todo 11 libras y 2 onzas.

En el de plaza pesa la granada 85 libras; su carga 10 de pólvora, en total 95 libras; y en las pruebas verificadas con este cañon atravesó á 4.800 yardas (4.393 metros) un blanco que representaba el costado de una corbeta, y dió 74 por 100 de sus disparos en el blanco.

El sistema Mersey se halla representado por dos cañones:

1.º Cañon Príncipe Alfredo.

2.º Cañon de campana.

Y las bases de su fabricacion:

1.ª Materia empleada: hierro forjado.

2.ª Anima rayada.

3.ª Proyectil sólido.

4.ª Cañon Príncipe Alberto, carga por la boca.

5.ª De campana por la culata.

El calibre del cañon Príncipe Alfredo es de 12 pulgadas (0,305 metros), y el proyectil sólido, esférico y de 136 libras de peso. Al lado, y próximo á esta pieza de artillería, se halla expuesta la plancha de hierro de $4\frac{1}{2}$ pulgadas (0,1143 metros) de espesor hecha pedazos y en fragmentos por un disparo de este cañon, y el efecto de su proyectil á 200 yardas (183 metros) contra una coraza que representaba la de un buque blindado.

El cañon de campana de á 12 se carga por la culata, empleando un obturador movido por una palanca, el cual cierra el fondo del ánima. El disco que constituye el obtu-

rador es excéntrico al eje del cañon, y en virtud del movimiento de la palanca gira el disco, un cuadrante de círculo abre el ánima y se embebe el excéntrico en el exceso de diámetro que para funcionar este mecanismo se ha dado al primer cuerpo de la pieza.

Presenta ésta además la circunstancia de carecer de gualderas, y los muñones del cañon están sostenidos en las muñoneras de un fuerte arco de hierro forjado que las sustituye, y fuertemente soldado en la solera, que también es de hierro. Este arco está enlazado con el tornillo ó rosca sin fin y con la rueda destinada á moverlo lateralmente para la puntería.

Los cañones presentados del sistema Mersey tienen estas condiciones:

	Diámetro.	Rayas:
1.º Cañon Principe Alfredo.	12 pulgs. (0,305 ms.)	12
2.º Idem de campaña.....	3 ¹ / ₈ id. (0,078 id.)	15

Los precios de los cañones que se fabrican en el establecimiento Mersey-Steel-Bron-Works, son :

	PESO. — Quintales.	Kilogramos.	Libras.
1.º Un cañon forjado de hierro de 7.....	7	355.476	85
2.º Idem.....	12	609.388	95
3.º Idem.....	18	914.083	150
4.º Idem.....	24	1.218.777	250
5.º Idem.....	80	4.057.920	350
6.º Idem.....	100	5.078.240	450

Fawcet-Preston y compañía de Liverpool ha expuesto un cañon para el servicio de la artillería de la marina y de montaña á la vez, cuyas condiciones son:

- 1.^a Materia primera: hierro fundido al viento frio, ó de acero.
- 2.^a Forma: cono truncado; base menor la boca.
- 3.^a Anima rayada con 16 rayas.
- 4.^a Carga por la boca y por la culata.
- 5.^a Cureña de hierro en la cual las piezas son de madera.
- 6.^a Proyectil: granada de 7 libras de peso ó bala sólida de 9 libras.
- 7.^a Sunchos de acero fundido.

Por cinco grados de elevacion alcanza 1,800 yardas (16,47 metros), y puede hacer su servicio tanto á lomo en la guerra de montaña como en la marina en lanchas cañoneras.

Presenta además otro cañon de igual forma y dimensiones que se carga por la culata, y en el cual el obturador es una esfera taladrada, con igual diámetro que tiene el ánima, y movida por medio de una palanca exterior que la hace girar y cierra el fondo de la recámara. Es la aplicacion del mecanismo sencillo de los grifos de las fuentes públicas. En el establecimiento de Fawcet-Preston se fabrican cañones de hierro colado al coke y con viento frio, de

1. ^o	8 pulgadas (0,2031 metros): calibre: 68.
2. ^o	7 pulgadas (0,1777 metros): calibre: 32.

rayados y fortalecidos con sunchos de acero fundido estirado en cilindros como las ruedas de los wagones. Las piezas lisas no se tornean ni se sunchan.

Tambien han fabricado mas de 200 piezas de artillería de acero Bessemer, del calibre de á 42 y ánima lisa, y están satisfechos de su buen servicio. No han fabricado piezas de

mayores calibres por no haberse podido adquirir el acero Bessemer en las masas necesarias. Las piezas hechas con este acero las tornean exteriormente.

Asimismo funden obuses cortos de bronce con cureñas de chapa de hierro y ruedas de madera.

El Comandante de la marina Real inglesa, M. Scott, ha presentado un trozo de cañon de á 32 de hierro colado de la marina, que comprende la boca y parte de la caña, y rayado conforme á su sistema (central-principle), y para arrojar balas y granadas alargadas. El proyecto tiene por objeto utilizar como cañones rayados todos los de artillería antigua que componen la dotacion de los buques de la marina Real inglesa, y bajo este punto de vista podrá ser de suma utilidad este pensamiento.

Las experiencias verificadas por el Almirantazgo con el cañon de 32 rayado por el sistema Scott, en 309 disparos dió por dos grados de elevacion un alcance medio de 1.430 yardas (1034,95 metros) con granadas, cuya carga es de 4 libras y 13 onzas de pólvora.

Berger y compañía, Weten y Ruchr en la seccion de Prusia exponen un cañon de campaña, cuyas dimensiones son:

1.ª Materia empleada: acero fundido.

2.ª Ánima rayada.

3.ª Carga por la culata.

4.ª Cureña de hierro, ruedas de madera

El mecanismo para cerrar la culata consiste en un tornillo que se afirma con tres pasos de rosca.

Su calibre es $3\frac{6}{8}$ pulgadas (0,0952 metros): 48 rayas.

Asimismo M. Krup ha expuesto entre los productos del acero fabricado por su sistema cinco cañones de diferentes calibres de acero fundido barrenados en toda su longitud para acomodarlos sin duda al sistema Warendorf, y una pieza de campaña rayada que se carga por la boca, y las cuales tienen las condiciones siguientes:

Piezas.	Carga.	Diámetro del ánima en milímetros.	Peso en kilogramos.	OBSERVACIONES.
4	Por la boca..	0,087	297	Están concluidas.
25	Por la culata.	0,095	987	
40	Idem.....	0,121	1.866	
100	Idem.....	0,178	3.854	Están concluidas solo en el interior.
68	Idem.....	0,206	4.182	
„	Idem.....	0,299	9.000	

Los calibres de las piezas de 4 y 68 corresponden al peso de la bala, si bien el rayado del de 4 exigiría un proyectil de mas peso.

Los de 25, 40 y 100 son consiguientes al peso del proyectil.

El cañon de á 4 es el adoptado en la artillería francesa, así como los de 25, 50 y 100 son los de la rayada inglesa, y el de 206 corresponde al antiguo sistema de cañon de sitio y de marina de ánima lisa.

Las proporciones del calibre de 299 milímetros de diámetro pertenecen á un proyecto especial, y la pieza ha sido forjada de un lingote de 25 kilogramos en bruto.

Los sistemas Warendorf, Engstrom y Cabally se hallan representados por varios cañones expuestos en la seccion de Suecia y de Italia, y todos cargados por la culata, bajo el sistema de cuñas cruzadas en ángulo recto, y que cierran con este mecanismo la recámara de la pieza; y para conseguirlo entra un cilindro de hierro por la recámara en direccion del ánima, y al cual atraviesa otro que penetra por el costado, cruzándose los dos y formando el fondo del ánima.

Sus calibres y demas condiciones son:

- 1.^a Materia primera, hierro forjado.
- 2.^a Ánima rayada.
- 3.^a Carga por la culata.
- 4.^a proyectil cónico.

	Diámetro.	Rayas.
Sistema de cañon Warendorf de campaña.....	3½ pulgs. 0,0869 ms.	22
Sistema de cañon Engstrom, plaza y costa.....	4 ^e / ₈ pulgs. 0,118 ms.	4

El cañon del sistema Cabally afecta una forma hasta cierto punto monstruosa y compuesta de un gran cilindro cuya longitud alcanza desde la boca hasta el primer cuerpo, y de una pirámide cuadrangular que constituye dicho primer cuerpo, y cuya base mayor forma la culata y con dimensiones desproporcionadas al resto de la pieza.

Las piezas presentadas en este sistema son:

	Diámetro.	Rayas.
1.º De costa y plaza.....	0,165 milímetros.	2
2.º De campaña de á 12..	”	6
3.º De idem de á 8.....	”	6

En todas las piezas de artillería inglesa de campaña se emplea como en las de Armstrong un mecanismo para apuntar con facilidad, que consiste en un tornillo ó rosca sin fin

situado en el mástil de la cureña y movido por una rueda vertical pequeña que hace girar la pieza á derecha é izquierda independiente de las gualderas. Un arco fuerte de hierro terminado en dos grapas que abrazan los muñones sostiene el cañon y lo eleva de los muñones y hace girar horizontalmente tanto como se necesita para dirigir la puntería.

En el cañon Mericg de campaña se ha llevado este sistema, como ya se ha observado anteriormente, hasta suprimir las gualderas.

Este mecanismo facilita mucho hacer pronto y con exactitud la puntería; ¿pero sufrirá y podrá resistir el aro de hierro los golpes de la pieza en los disparos? La experiencia es la que resolverá esta cuestion.

Se ha construido últimamente en Woolich un cañon del sistema Weetworth, con el propósito de hacer pruebas comparativas en el sistema Armstrong.

En la seccion de Suiza se expone un cañon de bronce de 4, rayado con 6 rayas, y con la cureña de chapa de hierro.

El Ministro de la Guerra de Holanda expone un cañon de bronce inutilizado y recompuesto por el método de rellenarlo de bronce fundido y barrenarlo despues para un calibre menor.

La primera idea de este procedimiento fué del Capitan de artillería holandés Baron Van-Velaches en 1845, y abandonada hasta 1859, en cuya época el fundidor Maritz, utilizando las indicaciones del Baron, propuso, y el Ministro de la Guerra aprobó, se llevase á efecto su proyecto por la necesidad en que se veia de reemplazar la artillería antigua con la rayada.

En tal concepto se practicó y obtuvo buen resultado con un cañon de á 4 que ha hecho 500 disparos. Tambien se ha llevado á efecto en los cañones de á 6 ligeros, barrenándolos despues para obuses de 12 centímetros; y un cañon de á 12 de sitio se barrenó para 4; y varias carronadas de marina lo han sido para el calibre de 30.

En la fundición de Sevilla se han hecho ensayos de este procedimiento, y al parecer sin resultados satisfactorios que sepamos.

España ha expuesto una pieza de montaña de bronce con montaje, bastes y cajas de municiones de atalaje completo, y un cañon de hierro colado fundido en Trubia, que está sunchado, y del calibre de á 9.

Ambas piezas han llamado mucho la atencion; la primera á los oficiales rusos para la guerra del Cáucaso, y la segunda por su esmerada fabricacion.

En los Estados-Unidos hay un verdadero caos en materia de fabricacion y de sistema de cañones de artillería, porque todos se ensayan y cualquiera que sea el inventor y el proyecto se ejecuta, aun cuando luego el resultado no corresponda á los pomposos anuncios de su autor.

Actualmente los cañones de campaña se fabrican de todos metales, de bronce, hierro colado, forjado, acero, con sunchos y sin ellos.

Los calibres son de 8 á 10 centímetros.

Los de sitio, costa y marina los usan de ánima lisa, de hierro colado, fundidos en hueco y rayados, y con manguitos de hierro forjado.

Los de sitio tienen calibres de 40 (0,253), 41 (0,279), 43 (0,33) y 45 (0,38) pulgadas; y actualmente deben pedir uno de 20 pulgadas (0,50 metros) que arroje un proyectil de 1.000 libras (453,4 kilogramos), cuyos planos están ya hechos.

El de 45 (0,38) pulgadas ha sufrido 4.500 disparos con granada de 360 libras (163,824 kilogramos) y la carga de 50 á 60 libras de pólvora.

Los cañones de plaza y sitio son del sistema Parrot y emplean proyectiles ogivales y la extremidad plana.

Los proyectiles que emplean son de todos los sistemas, porque todos los usan, pero el de mas crédito es al presente el de Parrot; las alzas sencillas de T.

Las cureñas de plaza son de hierro, y se trabaja en extender este sistema á las de campaña.

Para évitár que se desfogonen las piezas ponen y hacen el grano de cobre, y el extremo inferior ó de la recámara de platino.

Tales son los diferentes sistemas que se presentan en la Exposicion, y aun cuando convienen en algunas de las bases principales de su fabricacion, sin embargo se notan diferencias esencialísimas que demuestran el hecho marcado y probado en la situacion actual de la organizacion y armamento de los ejércitos y marina de guerra; esto es, que esta seccion de la industria militar se halla en un período de duda y de vacilacion, y sin la fijeza que es de rigor en un ramo de tanta importancia para la defensa y la seguridad del Estado.

ARMAS PORTÁTILES DE FUEGO.

La coleccion de armas portátiles de fuego presentadas por Inglaterra, Francia y Bélgica es numerosa y escogida, y en todas se descubre á primera vista el empeño de buscar y obtener la seguridad y el mayor alcance en el tiro; y de este principio han partido para procurar la mayor perfeccion posible tanto en la materia como en el mecanismo empleado, llevando al último grado de exactitud la fabricacion del fusil de guerra, subdividiendo el trabajo y las operaciones á tanto grado, que puede asegurarse que las fábricas de fusiles, especialmente las de Engield, se han convertido en talleres de precision, y el fusil y la carabina de guerra en armas de lujo, en las que no se consiente ni tolera la menor diferencia con las plantillas.

La fabricacion de fusiles para el ejército inglés se ha renovado y perfeccionado completamente en Enfield de pocos años á esta parte, y con tanto esmero que han cambiado los elementos de trabajo, los procedimientos, el rigor exigido

para recibir las piezas concluidas, cambiando por completo la antigua fábrica en un establecimiento que puede citarse como modelo en su clase y para el objeto á que se destina.

Los talleres se han levantado de planta conforme á un plan preconcebido, y son espaciosos, iluminados y aireados convenientemente, y en ellos se han montado los mecanismos con el apartado consiguiente á la subdivision del trabajo por talleres, y en estos las máquinas y plantillas en serie de las diferentes operaciones desde la primera á la última, y en cada grupo respectivo de

Cañon.

Llave.

Bayoneta.

Baqueta.

Caja.

Montar el fusil.

Sus talleres son :

- 1.º Taller de forja de cañones.
- 2.º Barreno y torno.
- 3.º Talleres de máquinas para la llave, bayoneta—alza.
- 4.º Taller de cajas.
- 5.º Taller de fraguas.

La fuerza empleada en este establecimiento y para el trabajo de estos talleres, es:

- 1.º Personal.
- 2.º Máquinas.

Componen la primera :

Un Director, Teniente Coronel de artillería.

Un Subdirector Mayor de id.

Un Pagador.

Cinco Oficiales de escritorio.

Además un maquinista encargado de cada taller y otro que lo está del alta y baja del personal de obreros y del pago de sus jornales los sábados á 2,000 obreros.

La segunda seccion ó sea la de las máquinas :

1.º Máquinas motoras de vapor de 60 caballos nominales cada una, ó sea 100 caballos efectivos.

Estas máquinas se hallan en un mismo local situado entre los talleres de máquinas y de fraguas, y dos de ellas acopladas.

2.º Una máquina de vapor de 25 caballos nominales que ejerce la efectiva de 60 caballos.

Dos ruedas hidráulicas de 19 caballos de fuerza cada una.

3.º Máquinas de trabajo: todas las necesarias en las diferentes operaciones por que pasa el cañon, la llave, bayoneta, aparejo, alza, tornillos, caja.

Con este propósito los talleres están dotados de una coleccion de estampas que excusan el operario martillador, simplificando y aligerando el trabajo.

Para el de las piezas y el de la llave se emplea un sistema misto de estampa y forja, y en las piezas mayores se aplican aparatos de uno y de cuatro martillos que se manejan con facilidad y comodidad por medio de un tornillo, y en el de las bayonetas se forjan con las máquinas de Reder: forjada la pieza pasa al taller donde debe ajustarse al modelo por máquina cuyo trabajo está fundado en la directriz de otra pieza igual: en todo el taller no se usa la lima.

Las bayonetas se hacen bajo el mismo sistema y se templean:

1.º Calentándolas en un baño de plomo fundido.

2.º En aceite que se halla en baño de María.

Las cantoneras, guardamontes y abrazaderas del fusil son de metal (cobre y zinc), y en la carabina la bayoneta es de sable:

El hierro empleado en la fabricacion de los cañones de fusil, carabina y pistolas procede de la fábrica de Marshal-de-Staffordshire y obtenido de hierro colado al coke, y lo emplean en paquetes formados de planchuela de mas de media pulgada (0,047 metros) de espesor. El estirado se hace en cilindros (de los que hay dos pares) y mediante

tres operaciones en cada uno de estos que produce en seis horas de trabajo 100 á 120 cañones.

La primera barrena empleada es en espiral, cuadradas las demas, y la fuerza empleada en el estirado, barreno y rayado es la derivada de las dos ruedas hidráulicas de 19 caballos, y de la máquina de vapor de 60 caballos; en total 98 caballos efectivos de vapor.

La madera para los escalarbones ó cajas procede y se compra del Piamonte y cuesta tres schelines cada uno; son sumamente escrupulosos y llevan mucho rigor al recibirlos, bastando para desecharlos el que resulte demasiado corta la fibra. El desecho se destina al comercio. Conservan estas maderas en grandes almacenes de dos pisos con suelo de madera, y en el superior hay huecos de una pulgada (0,025 metros) de ancho entre las tablas para dejar circular el aire, y no los emplean hasta pasados tres ó cuatro años.

Antes de usar los escalarbones se secan en cámaras á propósito por siete semanas y á una temperatura de 80 grados Fahrenheit, y dos semanas mas al viento caliente conservando el almacen de depósito con las vidrieras cerradas. Todas las operaciones de la fabricacion de la caja y de las piezas de la llave, alza, bayoneta, tornillos, aparejo y demas se hacen á máquina, y bajo el principio de guía-modelo como directriz, ahorrando tiempo, jornales y trabajo, y obteniendo el resultado inapreciable de la exactitud completa en la forma, igualdad siempre en las piezas y facilidad, por consiguiente en el montado del arma. El de un fusil vi hacerlo en cuatro minutos. Las máquinas empleadas en este trabajo se hallan reunidas en un magnífico taller levantado de planta para el caso, y es tal la subdivision de las operaciones y la delicadeza con que se lleva la fabricacion de las armas en la de Enfield, que comprende el total de las siguientes:

	PARTES.	OPERACIONES.
Cañon.....	3	38
Bayoneta.....	4	68
Aparejo.....	18	202
Llave.....	12	137
Alza.....	8	78
Tornillos... ..	9	192
Caja.....	1	25
TOTAL.....	54	740

Los cañones sufren dos pruebas; primera antes de ser rayados, y que es triple carga de pólvora y dos balas; la segunda despues de rayados, doble carga de pólvora y doble bala, y revientan 2 por 4,000.

El blanco del fusil y carabina de infantería está á 4,000 yardas (915 metros), y el de la carabina de caballería á 500 (457,5 metros).

El precio á que salen las armas es:

	LIBRAS.	SHELINES.
Fusil... ..	1	19
Carabina de infantería.....	1	13
Idem de caballería.....	1	13

Comprendiendo en estos precios los sueldos de los Jefes y el interés del capital empleado.

Se fabrican 2,000 fusiles á la semana y 100,000 al año.

Además de las armas fabricadas en Enfield, que comprenden las de reglamento del ejército y marina de Inglaterra, se han expuesto por varios fabricantes modelos de las correspondientes á naciones extranjeras, como son:

	CALIBRE.
Rifle de la infantería americana.....	0,580
Idem italiana.....	0,702
Idem Birmimghan.....	0,584
Idem de infantería portuguesa.....	0,577
Idem carabina de Enfield.....	0,577

y escopeta de caza y revolvers de los dos sistemas de carga por la boca y por la culata.

Entre las carabinas-rifles presentadas es notable la nuevamente adoptada de 0,451 de calibre, y en la cual se ha procurado obtener la mayor exactitud y certeza en el tiro á largas distancias. En esta carabina se considera seguro el tiro á 1.000 yardas (915 metros), así como en la de Enfield á 500.

La mejor y mas conocida de los diferentes modelos presentados de carabina es la de *Turner*, rifle que tiene cinco estrías, y el fondo de la recámara de igual diámetro que la boca, y los lados achatados. Las estrías disminuyen de magnitud desde la culata hasta la longitud de 20 pulgadas (0,5078 metros), desde donde siguen de igual profundidad hasta la boca. El desenvolvimiento de la espiral es de una vuelta por cada 20 pulgadas (0,5078 metros); la bala pesa 530 gramos, y la carga 70 gramos de pólvora.

Bélgica ha expuesto una coleccion de fusiles usados en las diferentes naciones de Europa, y de escopetas de uno y de dos cañones que presentan las fábricas de Lieja, y con nueve expositores, entre los cuales se hallan los fabricantes

Malherbes, Simonis, Bermolin, Dandoy, &c. Las armas, y en particular las escopetas, están perfectamente fabricadas y corresponden á la acreditada reputacion de los fabricantes de Lieja.

Francia expone una coleccion de armas de fuego y blancas de trabajo muy esmerado, y que comprende desde los fusiles y carabinas de ordenanza de sus ejércitos hasta las escopetas y pistolas, sables y armas de lujo de diferentes diseños, y con dibujos y tallados muy notables y con incrustaciones de oro y plata. Estas armas reunen todas las condiciones de belleza en las formas, y de acabado y gusto de los dibujos, y tales como deben ser las de los talleres de Lepaje y Tardi, y Blanchet en cápsulas.

Austria, el Zollverein, y Prusia particularmente, presentan modelos de armas de fuego y blancas de sus ejércitos, y la fábrica de Solnigen una coleccion de mérito de las armas fabricadas en sus talleres. Entre las armas blancas llama la atencion el sable presentado por Luneschlos, fabricado para la coronacion del Rey de Prusia, y cuya empuñadura está hecha de un trozo de acero tallado á buril con bajos relieves de mucho mérito, y en cuyo trabajo empleó el artista mas de un año.

Las demas naciones, Prusia, Suecia, Suiza, Holanda, todas han presentado modelos de las armas de la dotacion de sus ejércitos, y aun Turquía y el Egipto lo han hecho de las que les son peculiares en sus costumbres y armamentos especiales.

España ha presentado la coleccion de las armas portátiles de fuego usadas en nuestro ejército, y entre otros el fusil reformado por el Comandante de artillería Echaluze, con la modificacion de hacer de hierro la parte de la caja que comprende el asiento de la llave dividiendo la caja en tres secciones; dos la culata y la caña de madera, unidas por la tercera que es de hierro.

Este sistema facilita y hace menos costoso el acopio y la

fabricacion de las cajas de fusil, y mas sólida y de mayor duracion la caja, puesto que la fortalece en la parte ó seccion débil. El coste del fusil es de 240 rs., y proporciona este sistema una mejora que reúne probabilidades de buen éxito en la práctica.

En proyectiles, cartuchería, pólvora y empaque de los pertrechos de guerra expone el Gobierno inglés la coleccion completa de estos artículos, siendo muy notable la de los proyectiles adoptados y en uso en las armas de su ejército, desde la bala de la carabina hasta los proyectiles de los mayores calibres de las piezas de artillería, tanto de forma esférica como ojivales, ya sean sólidos ó huecos. Estos proyectiles se hallan expuestos, divididos en dos secciones iguales, y en las cuales se muestra la colocacion de la pólvora, el espesor del metal y de la capa de plomo que lo rodea para su ajuste al rayado de la pieza, la espoleta, su mecanismo y el comunicar el fuego á la carga. En esta coleccion se comprenden los cohetes con modelos de sus diferentes calibres, y el correspondiente al aparato para arrojarlos en la direccion conveniente. La forma del cohete es cilindrica y terminando en cono ó en una granada de su calibre.

La fabricacion de proyectiles se ha llevado en los establecimientos de Witworth en Manchester, y en Woolich á suma perfeccion, y las balas de fusil y carabina, y las balas y granadas de la artillería se fabrican con facilidad y exactitud, y empleando métodos que aseguran su buena calidad en forma, dimensiones y demas circunstancias segun su destino.

Para las balas de fusil y carabina se comienza en Woolich por fundir el plomo y obtener un alambre cilindrico de este metal y del calibre correspondiente y de cuanta longitud se desee.

A este fin se comprime el plomo fundido por medio de la prensa hidráulica obligando á salir el metal por moldes de

hierro que tengan el diámetro que deba darse al cilindro de plomo, y sale este y se prolonga cuanto se quiera; despues se coloca en la máquina de hacer las balas (que es de las horizontales), y las balas se fabrican con toda exactitud y en número proporcionado á la velocidad de la marcha de la máquina. Las balas son cilindro-ovejales y tienen en su fondo un hueco en el que se coloca un taco de madera de boj para obtener la expansion conveniente y el ajuste de la bala al forzado del disparo. Estos tacos se hacen en un taller aparte, y á máquina.

Las balas y granadas para la artillería del sistema Armstrong se fabrican en el taller de municiones de Woolich, en el cual se cuentan ocho cubilotes y un ventilador de Green-Wood; pero es preferible el viento por presion.

El moldeo se verifica empleando procedimientos mecánicos y con dos moldeadores en cada mesa, y se moldea al dia:

- 1.º Dos operarios moldean
 - Cien granadas de 68.
 - Setenta ojevales.
 - Sesenta á setenta de 40.
 - Cien serapuelles.
 - Una granada ojival se moldea en tres minutos.
- 2.º Dos muchachos hacen las ánimas que se necesitan para el trabajo de tres hombres.
- 3.º Dos operarios moldean 120 á 130 balas de 32.
- 4.º Un operario moldea 100 cajas á 130 balas de 32.
- 5.º Un operario moldea 100 cajas de 36 cascos para las granadas de metralla de Armstrong.
- 6.º Un operario coloca 100 de estos cascos en 100 granadas.

La metralla se moldea en el suelo en taller distinto del de los proyectiles sólidos ó huecos.

Despues de fundidos estos proyectiles cilindro-ovejales pasan al taller, en que se les dá la capa de zinc y plomo para su ajuste en los cañones rayados.

En la fábrica Witworth se moldean y funden los proyectiles sólidos y huecos correspondientes á su sistema de artillería, y el moldeo se verifica empleando medios mecánicos semejantes á los de Woolich. Estos proyectiles se tornan en el centro ó parte cilíndrica, y se rayan á máquina con estrías cóncavas. Es de rigor la mayor exactitud de estas operaciones, como se deja comprender en la especialidad del principio en que está basado este sistema.

La pólvora que usa el ejército inglés procede de la fábrica de Watthan-Albey, y los elementos de su elaboración están comprendidos en los siguientes:

1.º Carbon de la madera de Burdoine, procedente de Bélgica y Holanda. El carbon se hace en vasos cerrados y al punto de color pardo intenso.

2.º Azufre de Sicilia.

3.º Mezcla: 75 salitre, 15 carbon, 10 azufre.

4.º La mezcla se verifica en muelas de hierro colado verticales, y la última por que pasa, pesa $4\frac{1}{2}$ toneladas (4.567 kilogramos.)

5.º Prensado de la pasta en prensa hidráulica.

6.º Forma angulosa.

7.º Magnitud proporcionada á su destino.

La pólvora empleada en las pruebas de los cañones Armstrong tiene las dimensiones siguientes:

Longitud del grano.....	4 pulgada (0,025 metros).
Ancho.....	6 líneas (0,012 metros).
Grueso.....	4 líneas (0,008 metros).

Las pruebas se hacen con el morterete, y en globo pesa 56 libras (25,39 kilogramos), y la carga 2 onzas (0,058 kilogramos.)

La pólvora del cañon debe alcanzar 250 á 260 piés (76,25 á 79,3 metros): la del fusil 320 piés (97,6 metros).

En los Estados-Unidos del Norte [ensayan el reemplazar

la pólvora de grano con pólvora en tortas, y la fabrican prensando los granos y envolviendo la masa en una capa de goma laca disuelta en alcohol.

Los cartuchos de fusil y carabina son de papel, huecos, y de un procedimiento semejante á la fabricacion de este artículo.

La pasta se prepara en grandes tinas: se introducen los moldes de madera del cartucho que arrastran consigo la cubierta de la pasta. Se secan y se extraen. Despues queda el cartucho de una vez y sin union ni solucion de continuidad en la pasta.

Por último, la Exposicion inglesa correspondiente á esta seccion comprende todos los efectos de equipo militar y de parque de campaña, como tiendas, carros para heridos y botiquines, vestuario, calzado, gabiones, salchichones destinados á la construccion de trincheras y baterías, notándose en estas la invencion de emplear el hierro en aros y alambres para su construccion, y en cuantos artículos son indispensables en el servicio, conservacion y suministros de un ejército en los tiempos de paz y en los de guerra.

CLASE DUODÉCIMA.

CONSTRUCCION NAVAL.

Las cifras de los expositores en esta clase forman la série:

Inglaterra.....	453
España.....	48
Francia.....	46
Noruega.....	44
Dinamarca.....	9
Rusia.....	5
Holanda.....	5
Brasil.....	4
Austria.....	3
Suecia.....	3
Ciudades Anseáticas.....	3
Suiza.....	2
Bélgica.....	4
Prusia.....	4

Inglaterra es la nacion que ha presentado modelos y pruebas de su trabajo, del saber y de sus adelantos en la construccion naval, pues si bien España y Francia son las que siguen en la série de los expositores de esta seccion, es tanta la diferencia en el número y tal en el trabajo, que no admiten comparacion.

En la exposicion inglesa relativa á esta industria pueden verse los pasos y el progreso que ha tenido desde 1514 hasta nuestros dias, y las modificaciones que ha sufrido la materia empleada en la construccion, el agente ó propulsor, y el ar-

mamento de los buques, desde el *Royal William* con 100 cañones, de 1670, á los navíos y fragatas de vapor blindados ó de coraza; y mas todavía si se comparan á los buques de vapor de hierro, en cuya construccion se afanan y trabajan todas las naciones movidas y excitadas por el terror que han producido los combates y los efectos de los ataques del *Merimac* y el *Arkansas* contra los buques de madera. En una palabra, entre la arquitectura naval en tiempo del Grande Enrique en 1514, y lo que es ahora en la fragata de vapor blindada *Warior*, y con mayor razon si se compara al sistema proyectado, adoptando el tipo del *Merimac*, el *Monitor* y el *Arkansas*, cuyas formas pesadas, angulosas y hasta repugnantes á la vista se apartan tanto de las elegantes de los actuales buques de madera, como dista, segun se pretende, la corta resistencia de estos últimos buques de la invulnerabilidad de aquellos.

Los modelos correspondientes á la seccion 42 pueden clasificarse en varios grupos, que son:

- 1.º Arquitectura naval de guerra y de comercio.
- 2.º Yahtes, clippers y buques de mucho andar.
- 3.º Botes salva-vidas, anclas, velas, &c.

En la construccion nával de los buques de guerra se ha presentado la coleccion de navíos desde el tiempo del Grande Enrique en 1488, hasta los actuales en construccion, en la siguiente série:

Buques de vela.	}	1.º Grande Enrique.....	1488
		2.º Royal Willeaur, de 100 cañones.....	1673
		3.º Victoria, 100 cañones, 2.164 toneladas..	1765
		4.º Lacedemonia, 38 cañones.....	1812
		5.º Verron, 150 cañones, 2.082 toneladas..	1832
		6.º Queen, 116 cañones, 3.104 toneladas..	1839
Vapores.....	}	Gorgon, 6 cañones.....	1837
		Enribialy, 51 cañones, 2.371 toneladas....	1862

Además se hallan en construccion en los arsenales de Inglaterra varios buques de vapor blindados, y entre ellos:

1.º En el astillero de Napier de Glasgow, la fragata blindada *Hector*, porté 4.000 toneladas y 32 cañones.

Este buque es de hierro, las planchas son de $4\frac{1}{2}$ pulgadas (0,112 metros) de espesor, y cada una pesa $\frac{1}{4}$ toneladas (4,060 kilogramos), y el total de las que llevan el buque 900 toneladas.

El hierro total empleado en la fragata *Hector* pesa 1.200 tonnes (1.218 toneladas). Los tornillos para afirmar las planchas tienen $1\frac{1}{2}$ á 2 pulgadas (0,037 á 0,050 metros) de grueso y 2 piés de largo (0,60 metros).

Northumberland, sus dimensiones son:

- 1.º Largo: 400 piés (120 metros).
- 2.º Ancho: 59 id. (17,7 metros).
- 3.º Calado: 21 id. (6,30 metros).
- 4.º Fuera de la línea de flote: 25 id. (7,50 metros).
- 5.º En la proa: 26 id. (7,50 metros).
- 6.º Plancha: espesor, $5\frac{1}{2}$ pulgadas (0,139 metros).
- 7.º Revestimiento de madera: 9 pulgadas (0,228 id.)
- 8.º Peso total de hierro: 5.320 toneladas (53.998 kilogramos).
- 9.º Cabida del buque: 6.620 toneladas.
10. Máquina: 4.350 caballos.
11. Cañones de batería: 51.
12. Sobre cubierta de Armstrong: 10.

Se construye actualmente en el astillero de Polack Wall, cerca de Lóndres, el *Vaillant*.

- 1.º Cabida del buque: 4.800 toneladas.
- 2.º Máquina: 800 caballos.
- 3.º Cañones: 32.

Se construye también actualmente en Admiralty-Yard, *Isle-of-Dogs*.

Estos tres buques son de tornillo.

En esta série puede observarse la marcha que ha seguido la construcción naval mejorando primero las líneas y la pesadez de las formas, aplicando el vapor de auxiliar y

con cierta desconfianza al principio y por completo despues en los navíos de guerra, sustituyendo el hierro á la madera como material de construccion, fortaleciendo la resistencia con planchas de hierro, y recientemente pasando de estos proyectos y sistemas á reemplazar los buques blindados con fortalezas invulnerables á manera de mónstruos de hierro en la marina de guerra.

En este último período, y el palpitante hoy en todas las naciones, y con mayor empeño en las grandes potencias marítimas de Europa y América, brotan como es natural por todas partes proyectos de construccion naval con diferentes formas y basados en distintos principios; pero como no se conocen bastante los que debe determinar la experiencia, y mejor no la hay en manera ninguna de los efectos que debe producir este nuevo mecanismo en las condiciones marineras de los buques y en su fuerza efectiva, de aquí que nada hay fijo aun ni estable, y que no se preste tampoco á los modelos presentados aquel grado de confianza que lleva consigo de un lado la demostracion de la ciencia, de otro el conocimiento que traeria además la suma de hechos comprobados por la práctica.

Entre estos proyectos llama la atencion el buque blindado y angulado de M. Tones; el de acero fundido de M. King; el invulnerable de M. David Dunley de Glasgow que se revuelve en todas direcciones y rechaza el abordaje por medio de un aparato mecánico, y el modelo presentado por M. Isaac-Jeks, muy semejante en la forma al Merimac, y cuya parte superior se halla construida bajo el principio de dejar paso libre á los proyectiles enemigos en lugar de fortalecerla para resistirlos.

En los Estados-Unidos del Norte se trabaja con afan en la construccion de buques de hierro de la especie y forma del Monitor, y los ocho que han debido salir del dique en Octubre último llevarán un cañon de 45 pulgadas (0,380 metros) sobre cubierta en una torre cilíndrica y giratoria

formada de 11 planchas de hierro de una pulgada de espesor cada plancha.

El buque tiene tres piés de madera y revestido con cinco planchas de hierro unas sobre otras de una pulgada de espesor cada una, formando el total de cinco pulgadas; pues prefieren fortalecer el buque con varias planchas delgadas sobrepuestas, á una sola que reuna el espesor de todas.

La coleccion de modelos de buques de vapor es numerosa, y especialmente la de Thames-Shipping-building-Company se distingue por los que ha construido en los últimos años, y entre los cuales se cuenta el Warrior, de la marina Real inglesa.

M. Marc presenta el modelo de la fragata de guerra Northumberland; y la forma, proporciones y demas circunstancias de este buque como de guerra blindado, y el último admitido en la arquitectura naval, forma un contraste digno de estudio en la Exposicion comparado con el navio *Quero*, de tres puentes, representante de los buques de madera de la marina de guerra, y aun mas todavía con la série de modelos presentados al Almirantazgo inglés, y que demuestran la forma, dimensiones y armamento de los buques de guerra en los siglos pasados y mitad del presente.

Pero no es este el solo estudio que puede hacerse en la construccion naval, pues además en vapores, clippers, botes salva-vidas, en la forma y modo de aplicar los propulsores de tornillo, en la figura de las velas y de las anclas, hay proyectos, modelos y sistemas que modifican los que se usan actualmente, y deben traer mas conocimiento y nueva luz en una ciencia que influye tan eficazmente en las comunicaciones y enlace de los continentes y de las naciones, en el comercio, y en la seguridad de los Estados. En vapores clippers, Samuda hermanos se distinguen por sus modelos, entre los que se hallan los Leicester, Victoria y Tamar, de mucho andar; y M. Towell expone un nuevo sistema de construccion en el cual las secciones del buque, ya sea longitudina-

les ó trasversales, son arcos de círculo, y pretende que este sistema proporciona mas fuerza y capacidad y mayor velocidad en la marcha del buque. Segun el autor, un buque de 491 toneladas con 977 de carga, alcanza una velocidad de 17 nudos por hora, y el Margaret en la carrera de Liverpool á la costa de Africa anduvo 15 nudos con viento favorable, y de 10 á 11 ceñido el viento.

En la forma de las velas se presentan proyectos de mejoras, procurando darles una superficie plana, y que permita el inflamiento únicamente en sentido vertical; y respecto á la hélice empleada como propulsor en los vapores, varios constructores presentan modificaciones en la forma y en el número de las palas y en la situacion del timon, parte la mas débil en los vapores de tornillo. Entre estos constructores se encuentran MM. Wilian Hewit, J. Imray, M. Augusto Perrte, Truss, y otros.

Pero una de las colecciones que mas llama la atencion entre las de los modelos indicados es la de botes salva-vidas de la *Royal-National Life Boat Institution*, en la cual se puede notar la forma y las condiciones marineras de estos botes, que tanto bien han hecho y hacen á la humanidad. En los años 1860 y 1861 ha salvado esta institucion del peligro de perderse 83 buques, y en ellos 488 personas; y desde la formacion de esta sociedad ha salvado con sus botes 42.200 personas. Por estos servicios se han concedido 82 medallas de oro, 704 de plata y 15.250 libras esterlinas en recompensa.

El gasto total que ha hecho esta sociedad en botes desde su instalacion asciende á 60.000 libras esterlinas.

Las desgracias que ocurren con frecuencia en los naufragios y en viajes de mar, de caer un hombre al agua y perderse por la dificultad y el retardo en soltar los botes, motivó un voto del Parlamento inglés, que esperaba como *desideratum* el hallar un mecanismo á propósito para soltar y echar al agua los botes con prontitud en casos de necesidad.

M. Clifford ha inventado el mecanismo que llena este vacío, y el cual se halla comprobado por la experiencia de muchos casos ocurridos en viajes y en naufragios é incendios de buques en alta mar y en los puertos, en los que se han salvado personas por la prontitud del socorro de los botes, debido al mecanismo de Clifford.

Este expositor presenta el modelo de un bote, el cual es tan fácil de manejar, que un hombre solo puede soltarlo y echarlo al agua con su equipaje de marineros, y en muy pocos momentos, ya esté el buque parado ó á la vela, y aun cuando el tiempo sea duro ó haya mucha mar. Este invento es de suma importancia por el auxilio que presta en circunstancias tan angustiosas como la de caer un hombre al agua en alta mar y en los naufragios é incendios de los buques, salvando muchas personas de una muerte segura é inevitable por los procedimientos antiguos de soltar y echar al agua los botes.

Varios son los modelos que se hallan expuestos, y entre ellos son notables los de MM. Hutchins, Jordeson y Learwood; M. Richardson ha expuesto un modelo de un bote salva-vidas tubular de hierro, y M. Hallect otro de lona en cilindros de goma elástica llenos de aire.

Por último, se presenta una coleccion de modelos de faros, entre los cuales se halla el Jastnet Rock de Cape-Cleen, en Irlanda; tambien de brújulas, por M. Blaskeney y Macdonad; en anclas M. Trotman; y de diques flotantes, entre los cuales se halla el destinado al arsenal del Ferrol, en España, que se está construyendo por M. George Rennie é hijos en Black-friars.

Sería muy prolijo continuar en mas detalles respecto á los muchos y variados modelos correspondientes á esta seccion, que es una de las mas importantes de la industria militar y de la naval mercante, no solo por los objetos á que se refiere y á los adelantos que manifiesta en su mecanismo, sino tambien con mayor eficacia atendiendo al cambio por

que está pasando actualmente la construcción naval y las nuevas y tan diferentes variables que deben tomarse en cuenta para resolver el problema de la mejor y más acertada fórmula aplicable á la construcción de los buques de guerra.

En los últimos años el vapor ha sustituido al viento como agente del movimiento, el hierro á la madera en materia de construcción, la magnitud de los calibres y la seguridad del tiro al número de las piezas, y la coraza viene ahora á introducir un nuevo coeficiente, y tal vez el más importante en la ecuación de un problema que agita y conmueve hoy á todas las naciones marítimas del nuevo y antiguo continente.

CLASES 13, 14, 15, 16 Y 17.

Los cifras que representan los expositores de las diferentes naciones que han presentado productos en estas clases, son:

CLASES.	Inglaterra.....	Francia.....	Zollverein.		Suiza.....	Austria.....	Italia.....	Holanda.....	Bélgica.....
			Prusia.....	Demas Estados.					
13	256	58	19	24	10	21	5	15	7
14	163	119	14	6	4	12	6	2	8
15	112	53	6	36	72	10	4	„	1
16	91	67	20	47	9	42	10	10	8
17	130	59	7	2	2	8	16	4	3
	632	356	66	115	97	94	41	31	27
			181						
CLASES.	Suecia.....	Rusia.....	Noruega.....	España.....	Brasil.....	Estados- Unidos.	Roma.....	Portugal.....	Grecia.....
13	12	5	3	„	2	„	1	1	„
14	3	9	1	„	2	„	5	1	2
15	5	1	3	2	1	„	„	„	„
16	3	2	3	5	„	2	„	2	„
17	2	2	3	8	1	4	„	1	„
	25	19	13	15	6	6	6	5	2

Comparadas estas cifras entre sí resulta que Inglaterra y Francia son las dos naciones que presentan mayor número de productos en estas cinco clases, siendo la primera la que aventaja á todas con grande exceso, y siguiendo en importancia Francia, Austria y Prusia, pues las demas apenas figuran en estas clases, y únicamente Suiza lo hace en relojería con la que mas ha expuesto en competencia, que es Inglaterra, y aventajando á Francia, puesto que esta nacion solo alcanza al número de 54 expositores, cuando Suiza lo hace de 72.

En las cinco clases comprendidas en este grupo, únicamente la 13 y la 14 interesan mas bajo el punto de vista del estudio de la Exposicion en la esfera á que deberá extenderse el alcance de este trabajo; pues si bien la relojería forma un ramo importante en las ciencias que se refieren á la medida y cálculo del tiempo, los instrumentos músicos constituyen los elementos y la realizacion del pensamiento de la armonía llevado á la práctica, y los quirúrgicos afectan á la conservacion de la salud y al remedio de la humanidad doliente, es preciso reconocer que los instrumentos filosóficos y la fotografía tienen mayor alcance y mas influencia en los adelantos de la civilizacion.

Los instrumentos filosóficos comprenden un número considerable en los expuestos, desde la máquina calculadora de *Babbage* hasta el termómetro mas sencillo para conocer la temperatura; y la variedad, la exactitud y el talento que demuestran sus mecanismos son datos que patentizan el grado de perfeccion y de saber á que han llegado estos medios auxiliares en todas las ciencias, y muy particularmente de las físico-matemáticas y de la astronomía.

M. Negrats y Zamba de Holborn-Hill, presentan la coleccion mas completa en este ramo, y en ella un *anemómetro* que marca continuamente y con rigurosa exactitud la fuerza, direccion y velocidad del viento.

En telegrafía puede decirse que se ha hecho una revolu-

cion en los últimos años. M. Wheestone ha expuesto una coleccion que es la prueba de este hecho y de los adelantos de este ramo importante de la física; y en ella es muy notable y muy ingenioso el telégrafo doméstico, y de tan fácil construccion y manejo, que parece puede y debe reemplazar en el servicio interior de las habitaciones al uso de las campanillas. En los telégrafos aplicados al servicio de los caminos de hierro, se han mejorado y asegurado los medios de señalar los trenes, y M. Charles, J. Wecker, M. Teyer indican el modo y el aparato necesario para conseguir un resultado que tanto afecta á la seguridad y á la vida de los viajeros.

Entre los aparatos ingeniosos que corresponden á esta clase se hallan los anteojos inventados por M. Lowe, que aumentan los objetos sin emplear el medio refractario, y la máquina de M. Peter, construida bajo el principal del *Pantógrafo*; con lo cual, segun afirma su autor, puede escribirse con el auxilio de este instrumento 22 veces la Biblia en el espacio de una pulgada cuadrada (0,000645 metros cuadrados); y por último, la máquina calculadora de Babbage que halla y calcula superficies y logaritmos de mas de siete cifras decimales.

La fotografia aparece en la Exposicion actual con mucha ventaja respecto á 1851, puesto que no se conocia el procedimiento Collodion, que fué inventado en aquel año.

Comprende la Exposicion de este nuevo é interesante ramo de las artes una perfecta y completa coleccion de aparatos y mecanismos con grande variedad de instrumentos y de sus aplicaciones que presentan MM. Ross y Dallmeyer; M. J. Jouvart lo hace de diseños fotográficos para productos cerámicos aplicados y pasados por el fuego, en los cuales se observan condiciones de muchos y variados colores, así como M. Talbot lo ha hecho en grabados; M. Henry James de varios ejemplares de fotozincografia, ó sea fotografia en planchas de zinc, que se aplican despues con mucha ventaja á la impresion de mapas. Tambien es notable la fo-

tolitografía de M. Fields, y Mr. Pauncey de Dorcherter ha expuesto varios ejemplares de impresion en carbones ó fotografías, que son tan permanentes como los grabados.

El Zollverein, Austria y Francia han expuesto en fotografías muy buenos ejemplares de retratos, de edificios y demas de varias dimensiones; y en la Exposicion inglesa llaman la atencion las fotografías de los cartones de Rafael, y otros, de retratos de dimensiones al natural, trabajos que demuestran hasta qué punto ha progresado el invento de Daguerre, y cuánto podrá utilizarse en otras aplicaciones á que sin duda llevará la práctica.

Muestra la clase 46 una variada y numerosa coleccion de instrumentos de música, en la cual abundan los pianos, distintos en riqueza, en mecanismo, y aun en sus formas, algunas caprichosas, y en cuyo ramo luchan en competencia M. Broadwood y M. Collard. Además los dos grandes órganos de Bevinyton y de Foster y Andrews, cuyos acordes llenan el espacio y atraen la masa de visitantes á las dos cúpulas, y multitud de instrumentos de viento y de cuerda, como violines, violonchelos, &c., &c, de todas las formas á que ha llegado el arte y los progresos y la perfeccion de la música.

Pero es de notar que no se hayan podido aun dulcificar ciertos sonidos de los instrumentos antiguos de viento, modificando algunas terminaciones desagradables al oido, como las notas bajas del clarinete, en la flauta, y aun en los de metal cierta acritud en los ecos, que es lástima entibien la suavidad que por lo general es la dote de los acordes de los instrumentos de viento de metal.

Las cifras que determinan la série de mayor á menor en estas clases separan las naciones á que se refieren en dos grupos: el primero comprende las diez primeras, y el segundo las seis restantes; y en el primero puede admitirse una subdivision que califica los números respectivos, y en la cual Inglaterra, Francia, Zollverein, Bélgica, Austria, España é Italia forman la de mayor importancia; y de menos Rusia, Suiza y Suecia.

La primera idea que se presenta en el exámen de estas secciones es la consiguiente á la abundancia ó escasez de la materia primera que sirve de alimento á las industrias que representan; y el algodón, la lana y la seda, son las bases determinantes, no tan solo del mayor ó menor desenvolvimiento industrial respectivo, sino mas aun de su enlace con el sostenimiento de una poblacion numerosa, cuya subsistencia depende de las condiciones actuales de fabricacion, de la facilidad ó dificultad de proveerse el mercado con los elementos primeros de trabajo y de la materia primera cuya modificacion constituye el tejido ó fabricacion á que se consagra.

Pero en este resultado no causarán igual efecto los tres elementos indicados, porque la seda pasa á ser artículo de lujo, las lanas abundan y no faltan, y únicamente el algodón constituye la mas penosa y de consecuencias mas terribles, pues á la extension de su comercio y fabricacion hay que agregar que pasa á ser materia elaborada de consumo para las clases pobres y necesitadas, y sobre todo la condicion esencialísima de ser un producto monopolizado hoy en el territorio de los Estados-Unidos en su cultivo y produccion, y con las consecuencias de depender en la actualidad toda la industria creada en muchas naciones, y con mayor efecto, en Inglaterra y en Francia, de la cosecha de este arbusto en los Estados-Unidos, y en las eventualidades de los futuros contingentes de una lucha que amenaza prolongarse, y que ha puesto y mantiene á los distritos manufactureros

ingleses en una crisis que aflige ya, y puede ser muy peligrosa si continúa por mas tiempo para la Gran Bretaña; y para remediar este peligro se afanan los Gobiernos de todas las naciones industriales en extender el cultivo del algodón.

En Europa, España; en Asia, la India y Filipinas; en Africa, Argelia; en América, Cuba, Puerto-Rico, Jamáica, Costa-Rica, Venezuela, Bahama, Ecuador, Perú; en Australia, Natal, Queen-Island; Victoria y Argelia en gran cantidad; resultando de las muestras de algodón presentadas en la Exposicion de 1862, que si hay voluntad y la inteligencia necesaria en el empeño de la aclimatacion y del cultivo de la planta benéfica del algodón, la Europa, y en particular la Inglaterra podrá dentro de pocos años emanciparse de los Estados-Unidos, en este artículo de primera necesidad para la industria, y que cesará la causa de perturbacion en la de los tejidos de algodón, y que podrá serlo, y muy afflictiva, si no se atiende á su remedio.

No se corre con las lanas felizmente este peligro, antes por el contrario ha sido y es tan eficaz el conato que se ha desplegado en todas las naciones pecuarias en la clase de merinos, que desde España se ha llevado á Sajonia, Francia, Inglaterra, Australia, Montevideo y Buenos Aires, se han multiplicado extraordinariamente, y en particular en Australia y en la América del Sur, en donde las condiciones del clima, de los terrenos y de los pastos son tan favorables para esta clase de ganadería, que se ha propagado en un número prodigioso, y con la circunstancia de no desmerecer las lanas en calidad. En nuestro país de pocos años á esta parte se trabaja con afan en la mejora de los merinos, y las lanas españolas recobran y no desmerecen de su antigua reputacion, en particular algunas cabañas.

Las naciones que han presentado lanas son Inglaterra, Francia, Austria, Ungría, España, Montevideo, Perú, Ecuador; y entre ellas sobresalen por la abundancia y finura de las expuestas la Ungría, Austria, Francia, Sajonia y la Inglaterra

con sus colonias. La de Ungría y la de Francia llamada Negrete Rambouillet parece ser la mas fina para tejidos, asi como en las de Australia las hay estambreras de 40 pulgadas (0,253 metros) de longitud, y en general pueden competir con las mejores de Europa en todas sus condiciones y cualidades. El Perú y el Ecuador presentan además lana de alpaca de diferentes colores, cuya raza de animales se trabaja actualmente para introducirla en Australia, y algunos criadores ingleses se hallan en contratos para llevar rebaños de alpacas á Queen-Island.

En las sedas han expuesto productos diferentes naciones en la clase de ramas y tejidos comunes y de lujo, encontrándose entre ellas Francia, Inglaterra, Italia, Austria, España, Turquía, Zollwerein, Portugal, Bélgica, Brasil y Rusia; y en todas ellas se muestra el empeño de dar ensanche á una industria que tiene su consumo seguro en las altas clases de la sociedad, y gran parte en el ornato del culto de la religion católica.

Francia ocupa el primer lugar por el esmero en el hilado de la seda, la belleza del dibujo y de los colores, y sobre todo en razon al gusto y novedad en tapices, brocados de oro y plata, y en los demas tejidos y cintas, que mantienen la justa y merecida nombradía de los talleres de Lyon.

Las producciones inglesas se distinguen notablemente en sus tejidos, y muy particularmente en los de *fantasia* ó mezcla de lana y seda, y entre otros fabricantes los de Lóndres, Coventry, Macelesfield y Manchester, tales como M. Horace Jones Honldsworth, Harrison, Grant y Gask, &c.

La seda hilada de Italia es la mejor de cuantas se han presentado en la Exposicion: la de Austria tambien se distingue, y sobre todo sus tejidos y fantasia de lana y seda por la novedad y su buen gusto.

España ha competido, y con honra, en el ramo de sedería con estas naciones, y ha expuesto seda perfectamente hilada, tapicerías, terciopelos, brocados de oro y plata, da-

mascos, pañuelos de crespon y de mano, gasas lisas y labradas que han llamado la atención, no solo porque no desmerecen de los demas, sino á causa de ser menores sus precios, y los tejidos estar mas cargados de seda, cuya circunstancia los hace de mejor calidad. Hay 39 expositores, y la mayor parte pertenecen á las provincias de Cataluña.

La Turquía, Prusia, Zollwerein, Bélgica, Brasil y Rusia han presentado productos de seda en rama y tejidos, pero aun cuando en algunos, como en Prusia, es bueno el hilado, los tejidos por lo general son lisos y han sido clasificados en tercer lugar por el Jurado.

En los paños la Inglaterra descuella sobre las demas naciones, y sus fabricantes, que son muchos, exponen toda clase de tejidos desde el paño á los chales mas ricos. Entre estos fabricantes pueden citarse M. Clabbum, M. Dougall, Bliss, Pease de Darlington, Witney, &c. Francia y Bélgica siguen en mérito á Inglaterra. Austria tambien concurre con sus paños y demas productos en lanas, y nuestras fábricas catalanas han presentado paños que han llamado la atención del Jurado y del público, por el hilado, por los colores y la flexibilidad del tejido, y tanto que no desmerecen de los ingleses y belgas, que son los mas adelantados en esta fabricacion.

Respecto á los tejidos de algodón, Inglaterra es la primera, tanto por la calidad como en la cantidad de sus productos. Actualmente sufre mucho la poblacion obrera dedicada á esta industria, y basta para comprenderlo considerar que, segun datos seguros, las fábricas de algodón de Inglaterra producen en completo trabajo 20.000.000.000 de millas, ó sea la extension de 200 veces el espacio entre la tierra y el sol. Entre los varios expositores pueden citarse M. Lymington de Glasgow por sus cortinas, M. Copestake y Moore en muselinas, M. Cont de Pecisley, Brooks, Horroks, Miller, &c.

En Francia se han mejorado mucho los tejidos de al-

godon desde el último tratado de comercio, pues á causa de la necesidad en que se han visto los fabricantes de competir con los ingleses por la rebaja de los derechos de arancel, han sustituido á las máquinas y métodos antiguos otros de aplicaciones perfeccionadas, y han adelantado mucho en poco tiempo.

Nuestros productos en esta clase no pueden compararse á los de estas naciones, y aun cuando las fábricas catalanas se esfuerzan por adelantar en este trabajo, es preciso convenir en la absoluta necesidad de mejorar los productos de algodón de nuestro país, si hemos de competir con los ingleses y franceses en la industria algodonera.

CLASES 25 Y 26.

Comprenden estas clases las pieles, curtidos y los objetos fabricados con estos materiales, y las cifras que representan las presentadas, son las siguientes:

NACIONES.	CLASES.		TOTAL.
	25	26	
Inglaterra y.....	69	136	216
la India.....	7	4	
Zollwerein.. { Prusia.....	15	21	75
{ Demas Estados. }	5	44	
Francia.....	12	60	72
Sus colonias.....			
Rusia.....	22	26	48
Austria.....	17	23	40
Bélgica.....	12	23	35
Italia.....	5	20	25
Dinamarca.....	6	13	19
Suecia.....	10	6	16
Portugal.....	3	8	16
Colonias.....	4	1	
Noruega.....	2	13	15
España.....	12	15	27
Holanda.....	9	4	13
Grecia.....	1	10	11
Suiza.....	3	7	10
Ciudades Anseáticas.....	»	6	6

En las clases 25 y 26 comprende el catálogo las pieles, suelas, plumas, cabellos, curtidos, tafletes, charoles, y las sillas de montar y arneses; y por las cifras anteriores se vendrá en conocimiento que la Inglaterra con el Zollwerein,

Rusia, Austria, Francia y Bélgica aventajan á las demas naciones en esta seccion, y que las restantes no figuran en el número ni en la importancia de los artículos que presentan.

En Inglaterra son notables las pieles de marta cebellina del Canadá y de la Bahía de Hudson, y las de oso de la misma colonia; las presentadas por M. Lillierap de la isla Fackland, y las que expone M. Nicolás de Oxford-Street, y que comprende pieles de animales de todos los climas, desde los Trópicos al círculo polar. M. Poland Bevington, Moris y Jeffs presentan una coleccion numerosa de las pieles de mas valor, y entre ellas una de leopardo magnífica.

En cuanto á los objetos presentados por Inglaterra, y correspondientes á los fabricados con artículos de esta seccion, como sillas de montar, arneses, látigos, &c., &c., corresponden al gusto y á la riqueza de un país en el que la aristocracia y las clases acomodadas tienen una predileccion marcada por la equitacion, los carruajes, y aficion extremada á montar á caballo, en la cual no se distingue menos el bello sexo.

Muchos son los expositores ingleses en la clase 26, y entre ellos M. Hepburn presenta una piel de toro negra y esmaltada, de 41 piés de largo y 10 de ancho. M. Bevington una grande cubierta de coche, tambien negra y esmaltada; M. Brown expone arneses; M. Jitch y compañía de Leeds, tafiletés marroquíes de todos colores y pieles para forrar libros; M. Roberts pieles de ante para equipo del soldado.

Entre las sillas de montar y arneses, M. Cuff expone la magnífica silla bordada del Duque de Buccleuch, M. Gibson sillas de montar para los Oficiales del 43 de húsares; y en látigos M. Swain y Adeney presentan una coleccion magnífica; y para que nada falte se ha expuesto una coleccion fotográfica que representa las diferentes operaciones y el procedimiento que se emplea para obtener las pieles en el estado conveniente para emplearlas en el arte de la pasamanería.

Rusia, como puede suponerse, se distingue por las pieles y curtidos que presenta de las mas ricas, como armiños, marta cebellina, osos de Astracan; siendo de notar un grupo de martas de todos colores, desde el blanco mas limpio y puro al negro intenso, que se ha expuesto rodeando su magnifico ejemplar de Jade, de un metro de largo y medio de diámetro.

El Zollwerein y la Prusia, Francia, Austria, Bélgica é Italia exponen artículos notables de estas dos clases; Prusia en tafiletes; Francia charoles y pieles de leones de sus colonias de Africa.

Montevideo, el Uruguay y el Brasil han presentado cueros y sillas de montar de una construccion particular adecuadas á sus costumbres, como lo ha verificado la Turquía y el Egipto, que en este artículo lo ha hecho de objetos de mucho lujo, tanto para el caballo como destinados al camello.

España ha presentado algunas pieles de cabrito, las mas apreciadas para guantes y suelas; pero los objetos mas notables de los expuestos en la clase 26 en la parte española, son las sillas de montar por el Sr. García Dorado, de Valladolid, adornadas con bajo-relieves, que han llamado la atencion en extremo, y que se han calificado tal vez de las de mayor mérito en su clase.

CLASE VIGÉSIMASÉTIMA.

Los expositores en esta clase que abraza los artículos de vestido, son en las diferentes naciones los siguientes:

Inglaterra.....	214	}	225
India.....	11		
Francia.....	167	}	168
Sus colonias.....	1		
Zollwerein. { Prusia.....	38	}	95
{ Demas Estados.....	57		
Austria.....	72		
Rusia.....	53		
España.....	40		
Italia.....	33		
Bélgica.....	20		
Grecia.....	18		
Dinamarca.....	18		
Suecia.....	17		
Ciudades Anseáticas.....	17		
Portugal.....	15		
Suiza.....	14		
Noruega.....	13		
Holanda.....	11		
Brasil.....	6		

Comprende esta clase los objetos que se emplean en las necesidades reales ó ficticias del vestido en la especie humana, y aun los caprichos de lujo y de la moda, y merece particular atención, pues aparte de la excentricidad, y muchas veces el ningun fundamento con que se han adoptado

y se adoptan determinados trajes, apreciadas las diferencias que traen consigo el clima, las condiciones del país, religion, costumbres y demas que son tan distintas en las naciones y pueblos esparcidos sobre la superficie de la tierra, es lo cierto que el traje distingue el salvaje del hombre civilizado, y aun en este las diferentes clases de la sociedad; y si bien en todas las situaciones en que aparece el hombre en la escala social se marca su amor y deseo de adornar su persona, de agradar á sus semejantes y de sustentar su vanidad y amor propio, y de brillar sobre los demas, este sentimiento se manifiesta tanto y en tales caracteres, que el traje acusa el clima, la religion, la cultura y hasta los adelantos en las artes y en las ciencias de los pueblos. Además, es fácil reconocer que la forma, el color y el corte del vestido exige su estudio especial, si se han de cumplir los principios y reglas de la higiene, y obtener en el mayor grado posible las condiciones siguientes:

1.^a Acomodarse á las diferentes estaciones, segun los climas.

2.^a Conformarse á la organizacion física.

3.^a Que no embarace en nada los movimientos en el uso que el hombre haga de sus fuerzas físicas ó morales.

En este concepto los objetos presentados se refieren:

1.^o Al vestido de la cabeza en los dos sexos.

2.^o Trajes y modistería.

3.^o Vestido interior.

4.^o Medias y calzado.

En el primero se manifiesta claramente el empeño de cubrir la cabeza con un aparato ligero, elástico y ventilado, y tal vez en ningun otro se han presentado mas y mejores modelos respecto á los dos sexos, tanto en los destinados á la clase civil como los que lo son á la militar. MM. Gaimmes y Launder y Bennett, y M. Ellwood se distinguen los dos primeros por la excelencia de sus sombreros, así como el último por la coleccion de morriones y gorras para el

ejército de la India, entre los cuales hay un morrion en el que penetra el aire alrededor de la cabeza é impele al caliente por la parte superior.

En cuanto á sombreros de señora es en extremo variado el número de los modelos presentados, marcándose alguno por el poco peso, como el de M. Stollady, que solo pesa $3\frac{1}{2}$ onzas (99,184 gramos), y otro susceptible de volverse, y que por un lado es un sombrero y por el otro una gorra.

En papalinas, modistería, medias y demas artículos es abundantísimo el número y variedad de los presentados en la Exposicion, y entre los corsés llama la atencion uno que se compone de cincuenta partes diferentes para conseguir el acomodarse á todos los movimientos del cuerpo sin molestia ni dificultades.

Los miriñaques abundan tambien entre los artículos de esta clase, y se ha presentado uno muy cómodo, al parecer, y que podrá causar una revolucion en esta prenda favorita en el vestido del bello sexo; pues se desenvuelve y se contrae á voluntad y con solo tocar á un resorte, y ajustándose al cuerpo de tal modo y tanto, que puede pasarse con toda comodidad y facilidad por el local en que puede verificarlo una persona con solo su volúmen y sin ensanche alguno.

En calzado es fácil observar por los objetos presentados, el estado, la exigencia y el lujo de los diferentes pueblos, naciones y clase de la sociedad, puesto que la *babucha* indica los hábitos de quietud y de molicie de los pueblos orientales; la alpargata la soltura y agilidad del catalan y aragonés; la almadreña y el sabot el clima húmedo y pesadez de los gallegos, asturianos y de los habitantes de algunos departamentos de Francia; la ojota, los peales y abarcas de los indios de los Andes y del soriano, el frio seco de las mesetas elevadas en que viven; la sandalia del chino y del japonés la inamovilidad hasta el presente de estas razas; y la bota herrada del prustano, del ruso, inglés, aleman, sus ocupaciones y el duro trabajo á que se aplican, causas, efectos

y pruebas que separan los pueblos en grupos distintos marcados y fáciles de comprender por sus diferentes ocupaciones.

Ahora en cuanto á la suavidad de la piel, la belleza de la forma y lo delicado del trabajo, el calzado inglés para las altas clases de la sociedad se distingue, y es el mejor de los presentados en la Exposicion, así como en el destinado á las demas clases de la sociedad, siempre el calzado de Inglaterra se ha hecho notar por la duracion y lo bien acabado del trabajo.

Respecto al procedimiento del trabajo en todas las naciones se refiere y es el resultado del personal y de la mano del obrero, y únicamente en la seccion de los Estados-Unidos se ha presentado una máquina que cose 150 pares de botas ó zapatos al dia, pero aparados y preparados para la operacion del cosido. El mecanismo de la máquina es el mismo del empleado en las de coser, y fundado en el cosido á cadeneta por el movimiento vertical de la aguja.

En España se ha presentado calzado de Sevilla; pero aun cuando es bueno en la forma y en los precios, no admite comparacion en los materiales y en obra con el similar de Inglaterra.

CLASE VIGÉSIMA OCTAVA.

PAPEL, IMPRENTA, ENCUADERNADO DE LIBROS, &c.

Presentan en esta clase las diferentes naciones que han concurrido á la Exposicion la siguiente série:

Inglaterra	224	}	231
India	7		
Francia	136		
Zollverein. { Prusia	58	}	403
Demas Estados	45		
Bélgica	30		
Austria	30		
Italia	23		
Holanda	21		
Suecia	16		
España	15		
Dinamarca	13		
Noruega	11		
Portugal	11		
Ciudades Anseáticas	10		
Prusia	9		
Brasil	6		
Roma	3		
Grecia	2		

Las cifras de esta série marcan las naciones en que se hallan mas desarrollados los diferentes ramos de esta clase, la mas importante para la civilizacion de los pueblos, y entre los cuales Inglaterra y Francia descuellan en mu-

cho sobre las demas. Prusia, Bélgica, Austria, Italia y Holanda forman el grupo que sigue á las dos primeras en importancia; y Suecia, España, Dinamarca, Noruega y Portugal bajan ya bastante en la escala, que viene á terminar en el Brasil, Roma y la Grecia.

Examinados los diferentes productos que concurren á fijar, reproducir, conservar y facilitar la trasmision del pensamiento y del saber del hombre á sus contemporáneos y á las generaciones futuras, se observará que están representados en la Exposicion todos en sus diferentes aplicaciones, esto es:

- 1.º Materia primera empleada como matriz.
- 2.º Carácterés, medios y procedimientos para imprimirlos.
- 3.º Encuadernado y hasta la mayor perfeccion en la decoracion de estas dos últimas secciones.

En la primera son diferentes los que aparecen empleados como base de la fabricacion del papel, y además del lino, algodón, cáñamo y pergamino, ha venido de auxiliar la paja, el esparto y las heces del vino, suministrando masa aprovechable para la elaboracion del papel, que en la extension y el extraordinario consumo que exige hoy el estado de la sociedad, hace ya, si no imposible, difícil al menos el proveer las fábricas del trapo de hilo necesario en el pedido, cada dia mayor, para abastecer á esta industria.

Con estos materiales se fabrica papel desde el basto de envolver hasta el satinado, perfumado y de mayor lujo para las clases elevadas de la sociedad por la escala, que recorre la graduacion de las muchas y tan distintas de la poblacion, y no tan solo se aprovechan estas sustancias para la escritura é imprenta en reemplazo del pergamino, sino que se utilizan tambien como materia de construccion en muebles, que llegan á ser de lujo, en tubos para la distribucion de las aguas, cohetes, construccion de botes, de casas y á cuantos usos puede aplicarse la madera, á la que sustituye mu-

chas veces con ventaja. Boutlege, T. Egushan—Mill—Oxford hace papel y ha presentado muestras excelentes del fabricado de esparto de España; Bowling—of—Maidstune de las heces del vino; M. Fowbel ha construido una casa empleando la masa de que se hace el papel hace 20 años, y ha resistido al incendio que destruyó hasta los cimientos las contiguas de ladrillo y cal; y por último, en papel se presenta la moneda convencional de los billetes de Banco, con cuanta perfeccion en la materia, contraseñas, impresion y demas condiciones son necesarias para evitar la falsificacion.

La segunda seccion de esta clase abarca los tipos de caracteres indispensables en los diferentes idiomas que fracciona la especie humana en todas sus variedades, reuniendo en su extension el poder y el modo de hablar todas las lenguas que reproduce en el papel, por el arte casi divino de la imprenta; *don* inapreciable de la Providencia en beneficio y para la civilizacion de nuestra especie, que caeria de seguro en la barbarie si fuera posible por una catástrofe inesperada eliminar los medios de llenar esta funcion del organismo social de las naciones modernas.

Los billetes del Banco de Inglaterra expuestos por Bradbury y Wilkuinson; el Nuevo Testamento por Collins de Glasgow en una sola hoja de papel; la Biblia en grande forma ilustrada de M. Kenzié del mismo Glasgow, son productos de la imprenta inglesa, que demuestran la perfeccion y el adelanto de este arte en comparacion de los demas países, sin olvidar los trabajos en imprimir libros, especialmente el publicado por el profesor Westwood de Oxford en Anglo-sajon y en antigua impresion extranjera; la coleccion de otros trabajos en chromolithografia ó impresion en colores de Day é hijos; los nuevos en kerografia de Linton, y los experimentos intentados por el mismo para obtener con mayor facilidad que al presente en la imprenta superficies que sobresalgan del papel, y dando á los caracteres formas de bulto en las tres dimensiones.

Francia, Austria, Prusia y Holanda presentan muchos y notables objetos en esta clase, y muy particularmente el Austria, encuadernaciones de libros que son excelentes. Francia hace gala del gusto y de ligereza y ornamentacion de esta especie de trabajo, así como Bélgica en la economía por lo arreglado y fácil de sus encuadernaciones al alcance de todas las fortunas, y la Italia de chromografía y de litografía en productos de mérito. Prusia expone muestras de papel de asfalto y de polyikromático—litográfica imitando otras de bulto y planchas galvano-plásticas de cobre y otras galvano—plásticas—tipos.

España en los que expone lo hace de papel para cigarros de calidad superior en esta aplicacion, que ya no es exclusiva en nuestro país, pues en el extranjero se hace ya consumo de cigarros de papel.

CLASE VIGÉSIMANOVENA.

TRABAJOS DE EDUCACION Y APLICACIONES.

Las naciones que han expuesto productos en esta clase comprenden la siguiente série:

Inlaterra . 126)	}	231
Y la India . 5)		
Francia.....		91
Austria.....		63
Zollverein.. { Prusia..... 25)	}	53
Demas Estados..... 28)		
Italia.....		32
Suecia.....		12
Dinamarca.....		11
Rusia.....		10
Noruega.....		6
Suiza.....		6
Bélgica.....		5
Holanda.....		4
Ciudades Anseáticas.....		2
Portugal.....		1

La clase 29 se halla asociada en la Exposicion inglesa á la de fotografía, y comprende colecciones completas de instrumentos propios de los establecimientos de primera en-

señanza y de texto, minerales, mapas, globos y tipos de animales y plantas como ejemplares para la primera instruccion de la juventud en los tres reinos.

Asimismo se presentan modelos de los sistemas adoptados en las escuelas y las mejoras introducidas en las casas-escuelas, tanto en las disposiciones y medios que se refieren á la educacion fisica como en la perteneciente á la intelectual.

En cuanto á la instruccion ó enseñanza de ciegos merecen estudiarse los métodos adoptados y los sistemas de caracteres de bulto y tañgibles, así como los medios materiales ó intelectuales. Entre los sistemas seguidos en las escuelas inglesas llama la atencion el de M. Roth para la educacion fisica, demostrado á la vista en una coleccion de figuras que lo determinan completamente.

Francia expone á su vez modelos para la educacion gimnástica, y en lo relativo á la intelectual comprobándolos por medio de colecciones, figuras y tipos referentes á los sistemas adoptados en sus escuelas.

En Bélgica, Prusia, Zollverein, Italia y Suecia se han expuesto colecciones y tipos de los aparatos, libros y sistemas adoptados para la primera educacion, y en Bélgica con bastante amplitud, pues comprende todas las nociones de las ciencias exactas, fisicas y naturales, y en ellas hasta la cristalografia, cortes de piedra, máquinas simples, &c. Pero debe reconocerse al examinar esta seccion que aparece incompleta, porque si bien en varias naciones se muestran algunos de los elementos necesarios para poder juzgar de su influencia en la ilustracion y en los adelantos de la juventud, faltan muchos para llegar á comprender cuál y cuánta puede ser esta influencia en el porvenir del país á que se refieran. Es un axioma reconocido de antiguo que no puede hacerse modificacion importante en el sistema de educacion de un país, sin que traiga con el tiempo otra consiguiente en la vida material, moral y política del mismo país; y desgraciadamente en los elementos que se presentan en el Palacio de

Kensington, referentes á esta parte esencialísima de la instrucción de un pueblo, no hay los bastantes datos para presumir siquiera lo que sucederá en la generacion que está llamada á sucedernos en la escala de la vida.

Austria es el país que presenta la coleccion mas completa de los elementos empleados en primera educacion de su juventud, y con estudio, órden y filosofia. En esta seccion puede competir con la nacion que mas se distinga, al menos por los objetos presentados en la Exposicion. En cuanto á nuestro país, ni siquiera figura en el catálogo esta clase, y á la verdad que es muy sensible este olvido, y tanto mas cuanto ni nos hallamos en el caso que pudiera hacer creer esta circunstancia, ni menos carecemos de sistemas, maestros, libros y modelos para figurar como una nacion que no olvida el primero de los deberes de un pueblo civilizado: la educacion.

Nuestros establecimientos ó escuelas de ciegos y de sordo-mudos no desmerecen de los mejores de Europa, ni tampoco de la tradicion en el país que fué el primero en procurar la enseñanza de estos seres desgraciados. Las escuelas del Estado, de las Diputaciones y de los establecimientos filantrópicos y de caridad; las fundadas y sostenidas por los particulares ofrecen á la juventud de todas las clases de la sociedad ocasiones, libros, profesores y modelos para estudiar y aprender con fruto cuanto se necesita en la primera enseñanza. En la segunda las universidades, las escuelas especiales y los institutos se hallan á la altura de estos establecimientos en las naciones de Europa, y con mucho empeño se atiende hoy á las ciencias exactas y á las físico-matemáticas y naturales, tan necesarias para el conocimiento de las fuerzas, de los mecanismos y de cuantos elementos constituyen la industria moderna.

CLASE TRIGÉSIMA.

MUEBLES, PAPEL PINTADO, &C.

Las cifras de los objetos expuestos en esta clase, son:

Inglaterra	273	280
India.....	7	
Zollverein..	38	78
{ Prusia.....	38	
{ Demas Estados.....	40	
Francia.....	73	
Italia	64	
Ciudades Anseáticas.....	39	
Dinamarca.....	27	
Austria.....	23	
Bélgica.....	22	
Holanda.....	20	
Suecia	16	
Brasil.....	14	
España.....	10	
Roma.....	5	
Rusia.....	5	
Suiza.....	5	
Grecia.....	4	
Portugal.....	2	
Noruega.....	2	

La clase 30 reúne en su conjunto materias primeras, formas, adornos, y tantas y tan variadas combinaciones como puede suponerse en muebles, ó mejor artefactos destinados á la decoracion de las habitaciones y al uso de las clases

opulentas de la sociedad, y que se emplean en el elegante y no pocas veces caprichoso ornato de sus castillos, villas y palacios.

Muebles para contener y ostentar vajillas del mayor precio en metales preciosos, y en porcelana y espejos de gran magnitud, y de formas y tallados riquísimos, y caprichosas mesas-librerías; armarios destinados á colocar los vinos mas exquisitos de la tierra; cuanto ha podido concebir la necesidad en su origen para satisfacer las del hombre en su servicio en el hogar doméstico; despues la comodidad, el gusto y el capricho; y por último el extravío de la vanidad, y hasta la locura de los hombres.

En materias empleadas las hay naturales y artificiales, y en las primeras ocupan el lugar preferente la encina, la caoba, palo santo, el marfil, y aun las mas comunes que con el pulimento adquieren grande brillo y hermosura.

El Zollverein presenta una seccion completa del mobiliario destinado sin duda á los aficionados á la caza, en el cual se ha empleado como materia primera las astas de ciervo en todo su lujo, y tal y tanto que de ellas se ha hecho toda la parte sólida de las sillas, sofás, escritorios, marcos de espejo, &c.

En las artificiales se emplean el carton-piedra y el papel-maché, cuyos muebles aparecen con el aspecto mas brillante en colores, forma y pulimento, imitando el mosaico, los arabescos, el granito, mármol y demas piedras de adorno, cubriendo con una apariencia bastante engañosa lo pobre y perecedero de sus condiciones efectivas.

Los tallados que adornan los muebles fabricados con las materias primeras ya indicadas son de suma variedad y acabado dibujo, y plantas, animales, pájaros, cuanto encierra la tierra, el agua y el aire ha suministrado tipos y modelos que lo representan con admirable profusion y exactitud, y no pocos tambien de asuntos mitológicos. Los expositores de Lóndres, Edimburgo, Manchester, Bristol y

Stanford han presentado muebles de gran riqueza, de gusto, y de grande ornamentacion en los tallados. Leviem ha expuesto muebles fabricados con madera de Nueva Zelanda; Tailor é hijos otro de madera de encina; Tweedy é hijos, Page, Ogden, Trapnell y Richarson, gabinetes—buffets de papel—maché; W—Thurston una mesa de billar; Skidwine un sepulcro, y ambos objetos de mucho mérito en su clase.

Francia, el Zollwerein, Austria, Italia y otros países han contribuido asimismo abundantemente al número y á la riqueza de las colecciones de objetos presentados en esta clase y en bronces con mucha variedad y profusion. M. Barbedienne, de París, ha expuesto una magnífica coleccion de lámparas, bronces y otras obras de arte; M. Shlesinger objetos en gusto moderno de gran mérito, y M. Fosey un gabinete con buffet de encina tallada con un trofeo de armas guardado por dos figuras de antiguos galos.

En los muebles y adornos destinados á palacios y habitaciones de corte se distinguen los objetos expuestos por M. Jackson y Grahan en el estilo de Luis XVI; los de Gillow y compañía en el del renacimiento, y que son inmejorables; Poole y Macgillivray, Wertheimer, Trollope y compañía exponen obras de tallado en madera y marfil, muy buenas en el gusto y la exactitud del dibujo, en la riqueza de los adornos y por lo bien concluido del tallado, distinguiéndose entre estos objetos de corte el aparador de M. Jackson y Grahan que tiene 10 piés (3,05 metros) de largo, 12 y 6 pulgadas (3,812 metros) de alto, y embutidos con tallados excelentes de encina negra de Inglaterra.

Los papeles pintados para cubrir las paredes de las habitaciones que han expuesto Inglaterra, Francia, Austria, el Zollwerein, &c., son muchos de exquisito gusto y de mucha riqueza en el dibujo, colorido en sus adornos y dorados, y de grande variedad en los estampados.

En objetos destinados al culto se han expuesto multitud de obras que comprenden altares, vasos sagrados, pilas

bautismales, &c., en los diferentes estilos, gótico, itálico y del renacimiento, y en cuya exposicion se ha distinguido la sociedad eclesiástica de Inglaterra. De estos objetos llaman la atencion los apuradores de Walthan Albey de M. Street; los de M. Zealen y White; la pila bautismal de White y Norton, y algunos otros tanto en madera como en metales preciosos y demas, que hacen de esta seccion de la clase 30 una muy importante en formas, dibujo, tallado y en el gusto de los adornos y composicion de los asuntos que representan, en armonía perfecta con el destino religioso y del culto á que se hallan consagrados.

CLASES 31 Y 32

TRABAJO DEL HIERRO Y DEL ACERO.

Las dos clases 31 y 32 son acaso las de mayor interés de cuantas constituyen la masa de objetos presentados en la Exposición; pues aparte de la bondad, calidad y cantidad de los productos expuestos; aparte de las masas sometidas al trabajo y elaboradas con toda la perfección de la industria aplicada en su estado actual al trabajo de hierro y del acero, y sin tomar en cuenta la variedad de sus aplicaciones en las necesidades de la sociedad, es tanto y de tal naturaleza el uso que se hace hoy de estos dos metales; son tan importantes los adelantos que han tenido lugar en estos últimos años en su fabricación, que los objetos presentados de hierro y de acero requieren por sí solos un estudio especial y detenido si se ha de comprender el alcance de su influencia en la vida y en las necesidades de las naciones y de la civilización moderna.

Pero este examen deberá hacerse no solamente tal como se presentan los objetos fabricados, sino que hay necesidad de subir al origen de su elaboración, conocer las materias primeras que se emplean, los procedimientos practicados y el trabajo con todo detenimiento, especialmente en el nuevo en Sheffield para el acero, que tiene mucho porvenir, y que si no faltan las indicaciones ya manifestadas en el metal obtenido en calidad y en cantidad, muy en breve absorberá

en sus aplicaciones la mayor parte de las que se conocen del hierro. En una palabra, el acero por la naturaleza indeclinable de sus propiedades físicas y de su trabajo aplicado y aprovechado, sustituirá al hierro en muchas de sus aplicaciones con ventaja, y en algunas indispensablemente, y vendrá á formar por la esencia y la extension de su trabajo la *época* y el *reinado del acero*.

Mas para llenar en cuanto alcancemos el propósito de dar á conocer el estado actual del trabajo del hierro y del acero tal como se deriva de los objetos presentados en la Exposicion por las diferentes naciones de Europa, y particularmente de Inglaterra y Prusia, hay necesidad de dividir este estudio en las secciones siguientes:

- 1.^a Objetos presentados de hierro y acero.
- 2.^a Trabajo del hierro en Inglaterra.
- 3.^a Situacion de las fábricas, calidad y empleo de sus productos.
- 4.^a Minerales, fundentes, y combustible.
- 5.^a Productos y sus aplicaciones.
- 6.^a Trabajo antiguo del acero en Inglaterra cementado y fundido.
- Acero Krup en Rusia.
- 7.^a Acero Bessemer, nuevo procedimiento, fundamentos, de su teoría y de su fabricacion, minerales, hierro, fabricacion del hierro de que se obtiene.
- 8.^a Hornos, metal, procedimiento y trabajo para obtenerlo.
- 9.^a Sus aplicaciones.
10. Fabricacion de planchas para las corazas de los buques.
11. Fabricacion de cañones de acero.

Las cifras que representan los objetos comprendidos en las secciones 31 y 32, forman la siguiente série:

NACIONES.	CLASES.	
	31	32
Inglaterra.....	301	128
India.....	10	6
Francia.....	164	45
Zollverein. { Prusia.....	64	15
{ Demas Estados.....	57	8
Austria.....	56	59
Italia.....	35	17
Bélgica.....	32	5
Suecia.....	25	9
Holanda.....	22	"
Rusia.....	20	15
Ciudades Anseáticas.....	"	2
Dinamarca.....	12	"
Brasil.....	11	2
Noruega.....	11	1
Suiza.....	8	2
España.....	7	"
Portugal.....	3	1
Grecia.....	1	"
Roma.....	"	1

Si por un momento pudiera desconocerse la existencia y las aplicaciones del hierro en todas las necesidades del hombre y en los usos de la sociedad, bastaría dar una rápida ojeada á los productos presentados de esta clase en la Exposición para convencerse de cuán contrario á la verdad de las cosas sería este juicio, y que en el estado actual de la civilización es tan necesario el hierro á la vida de las naciones y de los hombres, como la tierra que los sostiene, como el aire que respiran y las sustancias que le sirven de alimento. Con el hierro el hombre labra la tierra, trabaja y modifica la forma de todos los cuerpos, defiende su vida y

la independencia de su patria. De hierro construye casas, buques, locomotoras, corazas para la marina de guerra; y de hierro es tanto el pequeño clavo que sostiene el cuadro que adorna las habitaciones de la casa en que vive, como el vapor *Grande Oriental* que parece dominar las olas del Océano. En todo y por todo se siente la accion del hierro, y desde la cabaña del pastor al palacio del soberano, este metal es el compañero inseparable del hombre civilizado y el auxiliar eficacísimo de su fuerza, de su voluntad y de su ingenio.

Este hecho se comprenderá fácilmente en el estado actual de la civilizacion al compulsar el número y la variedad de los objetos presentados en las dos clases 31 y 32, en cuya masa de riqueza industrial se ven acumuladas agujas de coser y anclas de navío, camas, hachas, ventanas de catedral, puertas y verjas monumentales, alfileres y anzuelos de pesca. El juguete que entretiene y divierte al niño en sus primeros años, reunido al ataúd que le llevará en su vejez al sepulcro.

Lóndres, Birmingham, Dudley, Sheffield, Wolverhamptom, Leeds, Glasgow, Darlington, Vlberstome, contribuyen á presentar esta muestra de los productos de la industria de hierro en primer término, y siguen todas las demas naciones, cual mas, cual menos, y entre ellas distinguiéndose Francia, el Zollwerein, Bélgica, Austria, Suecia, Italia; y tambien nuestro país contribuye con los hierros de Marbella y de Málaga, el de las provincias Vascongadas, Trubia, la Folguera en Sama, de Leon y del Pedroso.

Winfield é hijo y Peyton presentan camas de hierro elegantes, de formas y precios diferentes; Jeathan é hijos estufas que se distinguen por sus formas, adornos y brillantez del acicalado; Messenger de Birmingham ha expuesto candelabros y lámparas del mayor gusto y con adornos en estilo gótico y árabe de la Alhambra, y con precio desde 50 schelines hasta 100 guineas.

En bronces, clavos, tornillos y alambres desde el grueso de pulgada y media (0,037 metros) al de un cabello, y un alambre de 1.000 piés (305 metros) de largo, hecho de un pénnig de bronce, y otro de 70.000 piés (21,350 metros) de una hoja de metal de 12 piés cuadrados (1,4163 metros) que no pasa de una libra de peso.

Estos productos de metal son muchos, y de muy diferentes aplicaciones, y entre ellos tubos para la fabricacion de camas y otros mas con adornos de mucho gusto en relieve, hechos por el estampado á cilindros, desde media pulgada (0,012 metros) de diámetro, hasta 9 pulgadas (0,225 metros) empleado en el estampado.

En estas clases son muchos los expositores, y en los ingleses M. Hill, que presenta molduras hechas por estampa, Thomas é hijos y Radclyffe de Birmingham, cocinas y sus utensilios; y entre las cocinas una que consume el humo y el olor que produce.

En Wolverhampton tubos de hierro fabricados á la hilera y por cilindros, llaves y cajas fuertes ó de seguridad, y candados en extremo ingeniosos y con secretos para abrirse.

Entre ellos uno que tiene 244.140.125 combinaciones, que necesitaria un hombre 130 años para reconocerlas todas. Está fundado su artificio en el cálculo de las permutaciones, y fué invento del Conde de Kerselen.

Sería sumamente prolijo enumerar todos los artículos que se han expuesto en esta clase, en la cual se distinguen Inglaterra, Francia, Prusia, Austria y Bélgica; y las demas naciones tambien contribuyen á la masa de productos comprendidos en el trabajo de hierro, y á demostrar la variedad, la perfeccion y el lujo de los objetos destinados á satisfacer las necesidades indispensables y las mas urgentes de la vida.

En la clase 32 Sheffield y Rotherham reinan casi exclusivamente; pues si bien Francia, Austria, el Zollverein, Italia y Prusia presentan muestras de gran valor y de mucha im-

portancia en el trabajo y en las aplicaciones del acero, es tal y tan completa la exposicion de productos de este artículo que hace Sheffield en cantidad y en sus aplicaciones, que no cabe comparacion en calidad, en número ni en variedad de los que presenta debidos al trabajo de sus fabricantes.

La de Atlas Works presenta *rails* de acero dúctil, encorvados en frio y en curvas de diferentes formas, ruedas de locomotoras y muelles para los carruajes de los caminos de hierro. La fábrica de M. Charles Cannell (Cyclop-Worke) expone colecciones de artefactos de la misma especie que la anterior, y además una gran máquina destinada á ensayar y determinar la resistencia del hierro y del acero á la extension y á la torsion.

Naylor Wickers expone ruedas sólidas y ejes de acero fundido, y campanas llamadas de Escocia, fabricadas tambien con este metal, y en escala música para los carillon; Wrigh y compañía lo hacen de una estufa de doble válvula, en la cual el tiro de la chimenea puede reglarse á voluntad, y otras construidas bajo el principio de las agallas de los pescados, y cuya forma, aumentando la superficie radiante, puede calentar habitaciones de mayor extension y con menor consumo de combustible.

En cuchillos Sheffield reune gran número y variedad de formas y magnitud, segun su destino; y sin embargo, M. Moteley mantiene la reputacion de los fabricantes de Lóndres y con diferente estilo del adoptado y seguido en Sheffield y en algunos modelos antiguos de Salesbury.

M. Miliward de Redditch ha expuesto agujas de su fábrica que produce 6.000.000 á la semana, empleando 30 diferentes operaciones en la confeccion de las agujas; y con la maquinaria de que puede disponer haria subir los productos á 42.000 agujas en una hora.

Pero los objetos que reclaman mas estudio entre todos los de Sheffield son ciertamente los expuestos por M. Besse-

mer, desde el acero obtenido por el procedimiento especial de su invencion á sus aplicaciones, y que constituye el descubrimiento mas importante en el trabajo de los metales desde la Exposicion de 1861.

Este fabricante expone masas de su acero de distintos tamaños y rotos en pedazos para hacer notar la fractura y su grano, ruedas sólidas de locomotoras, rails cuya duracion es, segun asegura, cinco veces mayor que la de los fabricados de hierro; sierras circulares de 7 piés (2,135 metros) de diámetro; un rail torcido en forma de tornillo, sin romperse ni grietarse la superficie en las aristas; prensa hidráulica cuyo cilindro pesa 6 cubitos (304,692 kilogramos) y de una presion de 6 toneladas (6,090 kilogramos) en pulgada cuadrada (0,000645 metros cuadrados) y uno del calibre de 24 en bruto en un lingote forjado á martillo, y otro de igual calibre que pesa 16 cubitos (812,5184 kilogramos), y el cual dice puede sufrir la misma carga que el cañon Armstrong de igual calibre y con un coste de la quinta parte de éste. El acero de que están fabricados todos estos objetos y el procedimiento para obtenerlo es un adelanto muy importante, y que podrá ser de grandes resultados en el trabajo de hierro y en sus muchas y variadas aplicaciones.

En Prusia Krup ha expuesto gran número de productos de su fábrica establecida en Essen (Prusia Rhenana), en los cuales pueden estudiarse la magnitud, fractura y el grano de grandes masas de acero fundido, la forma y acabado de bandas ó barras para ruedas, ejes, árboles de máquinas de vapor para la navegacion, cilindros, laminadores, árboles de bombas, y cañones de artillería y de fusil y carabina, fabricados todos estos objetos de acero fundido por su sistema, y procedente del de cementacion ó natural.

En el primer grupo ha presentado seis masas ó modelos de acero fundido, y el mayor un cilindro de 1,451 metros de diámetro, y 2,571 de altura y 20.000 kilogramos de peso.

En el segundo seis ejemplares, y entre ellos un círculo

sin soldadura destinado á las ruedas de caminos de hierro, y representando en todos ellos los diferentes estados de la fabricacion de estos artefactos, demostrándola desde el principio hasta su terminacion.

Los modelos de ejes forman el tercer grupo, y los hay de 755 kilogramos de peso, y como muestra de la resistencia del acero fundido en su aplicacion á esta clase de trabajo, el eje de la locomotora número 40 del camino de hierro de North-London, en la cual las llantas de las ruedas no se han separado durante el servicio que han prestado desde 31 de Julio de 1860 á 24 de Mayo de 1862, en cuyo tiempo han recorrido 734.941 millas inglesas, que corresponden á 118.485 kilometros, con una carga de 8.500 kilogramos, y en una máquina de seis ruedas construida en los talleres de MM. Beyer Peacock, de Manchester.

El cuarto lo forman modelos de árboles para las máquinas destinadas á la navegacion de vapor, y uno entre ellos de 15.500 kilogramos de peso, y forjado y obtenido de un lingote que en bruto pesaba 25.000 kilogramos.

Por último (y el mas notable), el quinto grupo comprende cañones de artillería y de fusil y carabina de acero fundido; y en los de artillería desde 297 á 9.000 kilogramos de peso, y con los calibres y demas condiciones que se indicó en la clase 11. Los cañones de fusil y carabina se presentan en los diferentes estados para su fabricacion desde el forjado en bruto al barrenado, torneado, rayado y pulimento hasta su conclusion.

En el mismo establecimiento se están montando cilindros para el trabajo del acero en cuantas formas sean convenientes en esta industria, en la cual ha progresado esta fábrica desde 1851, á punto que habiendo sido de 2.250 kilogramos el máximo del peso de la masa obtenida de acero bruto, en la actual Exposicion se han presentado piezas de un peso veinte veces mayor, y masas de acero fundido bruto que alcanzan diez veces el de aquella fecha.

En Austria ha expuesto Augusto Sorrer acero fabricado de Tungsteno y navajas de afeitar de este acero, que asegura reunen condiciones muy especiales de duracion y finura en el corte, que las hace preferibles á las comunes: su precio es un 50 por 100 mas que el ordinario.

Tales son á grandes rasgos los datos y las observaciones que se derivan de los objetos expuestos en la Exposicion en las clases 31 y 32, ó sea en el trabajo del hierro y del acero y de sus aplicaciones; mas para comprender el estado de estas industrias en Inglaterra, cuna y modelo de esta riqueza de los pueblos modernos, merece proceder á un estudio, por ligero que sea, de las condiciones en que se halla en las fábricas inglesas, para comprender en su alcance la fabricacion de las planchas de hierro destinadas al blindado de los buques, y sobre todo el trabajo del acero por el sistema Bessemer, tan importante en su esencia y que podrá traer un cambio radical á la metalúrgia del hierro.

Este exámen se divide en dos secciones:

1.^a Fabricacion del hierro en Inglaterra.

2.^a Fabricacion del acero.

La fabricacion del hierro y del acero se halla distribuida en Inglaterra tanto en extension como en sus aplicaciones en armonía con la del agente eficaz de su trabajo metalúrgico respecto á la constitucion geológica de sus terrenos en combustible y minerales; y los establecimientos ó fábricas de hierro y de acero, desde el alto horno en que se verifica la reduccion del mineral, hasta los talleres de máquinas mas perfectas y delicadas y de aplicaciones á sus numerosas y variadas industrias, están concentradas en determinados distritos cuyo suelo lo constituye la formacion carbonifera ó se halla en la esfera de actividad á que alcanza la fuerza de su poder calorífico.

Estos distritos son cuatro:

1.^o Del Norte: Glasgow, Escocia.

2.^o Del Sud-Oeste: pais de Walles.

3.º Del centro fraccionado en dos secciones del Este y del Oeste por la cadena Pennina.

4.º Del Nordeste de New-Castle y condados Durhan y Northumberland.

En estos distritos, y con sus condiciones especiales, el precio del combustible y su baratara ha sido el principio que ha determinado tanto la extension como la especie del trabajo del hierro; y para poder apreciar debidamente este fundamento es preciso tener presente que Inglaterra por su forma física y las condiciones de su litoral puede considerarse como un gran muelle desde el Canal de la Mancha hasta la Escocia, con descargaderos en los puertos repartidos en las dos costas que van á terminar en el istmo, en cuyos extremos se hallan las ciudades de Glasgow y Edimburgo, unidas entre sí por un ferro-carril.

Por consecuencia de estas premisas, segun sea mayor ó menor la distancia de los criaderos de carbon á estos puertos ó muelles de salida, así sufrirán récargos en el precio de transporte en mas ó menos cantidad los productos de su trabajo.

Por esta razon la industria del hierro nació en Inglaterra en el distrito del centro, y con motivo del excesivo coste del transporte de los productos brutos, los fabricantes han dirigido todos sus esfuerzos á obtener hierros de calidad superior, y á trasformarlo en efectos y aparatos que por sus formas y aplicaciones dieran el doble resultado de disminuir su volúmen y peso, y aumentar su valor por las condiciones de la fabricacion: tal ha sido el verdadero origen del desarrollo de la riqueza y de la perfeccion industrial de Birmingham, Leeds, Wolverhampton, Sheffield, Manchester, &c.

Por el contrario, la proximidad á los puertos y la facilidad de transporte permite dar salida á los productos brutos de primera fusion con ventaja para el fabricante, y estas son las condiciones del Sud-Gales, de New-Castle, de Middles-

bore en cuyos distritos son muy pocas las fábricas para detalles de trasformacion, y se trabaja únicamente en lingotes de hierro colado para moldeo, en rails, tubos, coginetes, chimeneas y demas artefactos, en los que solo se modifica la forma en su primer trabajo y sin alterar en nada la naturaleza de la materia. En Escocia la de los minerales ha coincidido con la proximidad de las fábricas al puerto de salida para determinar los resultados en la especie de hierro bruto de moldeo, y su extraccion en tal estado para el extranjero.

COMBUSTIBLE. A pesar del conocimiento que se tiene en Inglaterra de la constitucion geológica de su suelo es difícil calcular con exactitud la extension de los criaderos de carbon de piedra, porque hay autores que cuentan tan solo los terrenos compuestos de carbon mineral, mientras otros agregan el Mill-Stone-grit y la caliza del carbon; pero con esta última base, esto es, contando el Mill-Stone-grit y la caliza se admite que los 41 criaderos reconocidos ocupan una superficie de 41,859 millas cuadradas (3.069,043 hectáreas) ó sea $\frac{1}{10}$ de la superficie de la Gran Bretaña, y cuya cifra está compuesta de este modo :

	MILLAS.	HECTAREAS.
1.ª Inglaterra.....	6,029 $\frac{1}{2}$	1.559,736
2.ª Gales.....	1,160 $\frac{1}{6}$	300,299
3.ª Escocia.....	1,720 $\frac{1}{18}$	445,287
4.ª Irlanda.....	2,950 $\frac{1}{18}$	752,069
	11,859	3.069,043

Pero si se descuenta el Mill-Stone-grit y la caliza, quedará reducida á 7,000 millas cuadradas, ó sean 4.812,216 hectáreas en estos términos:

	MILLAS.	HECTAREAS.
1.º Sud-Staffordshire Dudley	100	25,888
2.º Manchester	600	155,222
3.º Leeds-Sheffield, Derby	1,010	261,476
4.º New-Castle	780	201,821
5.º Escocia	1,200	300,663
6.º Gales	950	245,943
7.º Irlanda (poco explotada)	1,000	258,888
8.º Bristol, Foret-of-Dean, Whit- thaben, Staffordshire	1,360	351,076
	7,000	1.812,216

La superficie carbonífera de Francia es de 340,000 hectáreas, estos es, $\frac{1}{3}$ de la de Inglaterra; lo que representa la proporción entre la fuerza calorífica de los dos países mas activos é industriales de Europa, y con la superioridad de la Inglaterra.

El espesor total del terreno carbonífero (coal-measures) es en el Sur de Gales de 10 á 12,000 piés (3,050 á 3,660 metros), pero el de las capas de carbon solamente alcanza 7,000 piés (2,135 metros). En Dudley llega á 4,000 piés (305 metros): en Staffordshire de 4 á 5,000 piés (1,220 á 1,525 metros) comprendido el Mill-Stone-grit: New-Castle

y Escocia tiene 2,000 (610 metros), y Glasgow llega á 1,000 piés (305 metros).

No son comunes en la formacion carbonífera de Inglaterra las capas de dos metros de espesor, pero en Staffords-hire se halla la de 9 metros (Ten-yards-coal) ó (Thick-coal); y en cuanto al espesor total de las capas rara vez llega á 400 metros.

La formacion carbonífera contiene mineral de hierro, arcilla refractaria, y el Mill-Stone-grit, y los exquisitos arcillosos que tambien lo son. La arcilla refractaria de Stom-bridge está superior á estas capas.

Los distritos de New-Castle y Lancanshire carecen de mineral de hierro y de carbon, y en los demas siempre se hallan en las capas inferiores de la formacion.

CALIDAD DEL CARBON DE PIEDRA.

El carbon de piedra se divide por su naturaleza y en razon á las propiedades que le distingue en las clases siguientes:

1.º Antracita, que proviene de Gales y se halla en el contacto del terreno de carbon con rocas cristalinas en la parte occidental del país de Gales.

2.º Hornaguera (hulla) antracitosa ó seca; se encuentra próxima á Swansea en Gales, y caminando al E. pasa á ser mas grasa, pero conservando el carácter y superior calidad de Hornaguera (hulla) grasa de llama corta. Posee gran poder calorífico, carácter que la hace muy á propósito para la navegacion y de un 60 á 70 por 100 de cocke compacto, duro y de color plateado algo oscuro.

3.º Hornaguera (hulla) grasas de llama larga (bituminosas).

Estas hornagueras provienen de Durham, Auckland, New-Castle, Yorkshire, y son muy duras, dan carbon grueso y 50 á 60 por 100 de cocke, sonoro, de color blanco argentino brillantado.

4.º Hornaguera (hulla) seca de llama larga, que se obtiene de los criaderos del centro de Escocia; son muy duras y producen coque pulverulento, ó al menos siempre imperfectamente aglutinado (Fritte).

Esta hornaguera ó hulla de Escocia es la empleada con preferencia en Inglaterra, y sin error puede admitirse que mas de la mitad del carbon de piedra consumido en las fábricas inglesas pertenece á esta clase y contribuye con la gran cantidad de humo que produce en la combustion á ennegrecer la atmósfera de Lóndres, Birmingham, Leeds, Manchester, Sheffield, Glasgow, &c.

El consumo de carbon en Inglaterra ha crecido, ó mejor, casi ha triplicado, desde 1831 y 1832, tanto en razon al mayor desenvolvimiento de la industria y de la navegacion de vapor, como por lo que se ha aumentado la salida para el extranjero en carbon y coque.

	Tonnes.	Toneladas.
En 1831 y 32, segun los cálculos de Coste y Perdonet, subía el consumo en Inglaterra á.....	20.000,000	20.300,000
Y segun M. Hunt se consumió en		
1856.....	66.645,450	67.645,131
1857.....	65.394,707	66.374,627
1858.....	65.008,649	65.983,829
1859.....	71.929,765	73.008,711
1860.....	83.208,381	84.456,709
Y la exportacion en 1831 se calcula que ha sido de.....	100,000	101,500
1856. { Carbon de piedra.....	5.637,589	5.722,152
{ Coque.....	240,578	244,186
{ Antracita.....	51,612	1,636
1858. { Carbon de piedra.....	6.292,190	6.386,572
{ Coque.....	227,552	230,965
{ Antracita.....	9,741	9,887
	6.529,483	6.717,424

Por manera, que siendo 66.645,450 (67.645,434 toneladas) el consumido en 1856, y 6.292,490 (6.386,572 toneladas) el exportado, queda para el consumo interior de Inglaterra 60.000,000 de tonnes (60.900,000 toneladas), en número redondo, en cuya cantidad entra la industria por 46 á 47.000,000 (46.240,000 á 47.255,000 toneladas), en esta forma:

	Tonnes.	Toneladas.	Tonnes.	Toneladas.
Para el trabajo y fusión de.....	3,500 de hierro co- lado.....	3,552	10.500,000	10.657.500
Para producir.....	2,500 de hierro en barras....				6.300,000	6.394.500
				17.052.000

y agregado el combustible necesario en las fábricas de máquinas, de acero, &c., puede admitirse la cifra de 25.000.000 de total consumo de carbon en el interior de Inglaterra.

El carbon grueso cuesta á boca de mina cinco schelines la tonne, ó sea 6,25 francos, y en Francia 42,50 á 42,70 francos: diferencia á favor del carbon inglés debida exclusivamente á la facilidad de los trasportes. Generalmente se exporta el carbon grueso, y es un auxilio para el precio de hierro fabricado.

El carbon menudo que se abandonaba y quemaba por los perjuicios consiguientes al terreno necesario para colocar la masa de combustible de desecho se utiliza ahora por un procedimiento que consiste en lavarlo, y despues se mezcla con el betun mineral producto de la fabricación del gas y formando ladrillos se carboniza en hornos cerrados y se obtiene cocke excelente, que se emplea en los altos hornos.

La produccion del carbon en Francia ha sido:

AÑOS.		QUINTALES MÉTRICOS.
1853.....		35.305,300
1854.....		41.299,800
1855.....		49.522,145
1856.....		50.699,985
1857.....		53.678,031
1858.....		56.718,440
1859.....		57.593,873
1861.....		84.000,000
EN AUSTRIA.	TONNES.	TONELADAS.
1831.....	200,000	203,000
1851.....	1.200,000	1.218,000
1860.....	3.500,000	3.552,500
EN PRUSIA.	TONNES.	TONELADAS.
1860.....	64.305,587	64.760,000

MINAS:—CONDICIONES DE SU PROPIEDAD.

Las condiciones de la propiedad de las minas es muy diferente que en Francia y en nuestro país, puesto que en Inglaterra el dueño del terreno lo es absoluto del subsuelo, sin intervencion ni participacion del Estado, y puede explotarlo, como y cuando quiere; y si enajena las minas, lo verifica únicamente por un plazo mas ó menos largo, que cuando mas no pasa de 95 años, volviendo al espirar el tiempo estipulado al propietario de la tierra con todos los artefactos construidos y que se hallen en su propiedad.

En estos contratos se fija á voluntad de las partes la renta que deba pagarse (Royalties) y que ha subido y sube en las renovaciones. En Dudley se pagan dos á tres schelines por tonne de carbon de 2,640 libras, ó sea 2,40 á 3,15 francos por 1,000 kilogramos. En New-Castle se pagan 6 pennis por tonne (0,60 francos por 1,000 kilogramos), y el término medio es 6 á 9 pennis, ó sea el 12 por 100 del precio en venta del carbon, que es 5 schelines la tonne, á lo que debe añadirse 4 por 100 de la contribucion del income-tax.

El precio de *revient* (resultado) oscila entre 3 schelines y 6 pennis á 5 schelines ó 3,50 á 4 francos, cuando en Francia es de 7,50 á 9 francos.

Este sistema ó condicion especial de la propiedad minera en Inglaterra, que es una consecuencia del general á que se halla sujeta la propiedad de la tierra, proporciona á las minas la ventaja de evitar los pleitos que tanto abundan en nuestras concesiones de minas, y que son imposibles en el sistema inglés; pero en la renovacion de los contratos, el industrial paga muy cara la continuacion de su trabajo, pues el propietario de la tierra eleva la renta y le obliga á pasar por la necesidad consiguiente á los intereses creados en un establecimiento de crédito, y de mucho valor en ocasiones. La fábrica de Dowlais en Merthyr Tidwill no habia pagado

renta durante los 60 años trascurridos desde su fundacion en el primer contrato que hace pocos años terminó, y al renovar por otros 60 años le han obligado á pagar nueve pen- nis por tonne de carbon, y cuatro pennis por tonne de mi- neral de hierro.

La extension de la mina varia, y las hay desde 5 á 10 millas cuadradas (1,200 á 2,500 hectáreas). En Staffordshire se benefician algunas de 100 acres (40 hectáreas), y en Esco- cia y New-Castle entre estos límites.

Es muy comun (y la economía industrial lo aconseja) la construccion de la fábrica (Works) sobre ó al lado de la mina que alimenta sus talleres de combustible, y en algunos establecimientos de mineral, existen fábricas, en las que se encuentran 15 á 20 altos hornos, 80 á 200 de reverbero de Pudler, 120 kilómetros de via férrea, locomotoras y 1,200 á 1,500 obreros. La fábrica de Middlesboro tiene empleados 10,000 obreros en sus trabajos de las minas de carbon y mi- neral y en los de la fabricacion.

MINERALES DE HIERRO.

Los minerales de hierro empleados en Inglaterra provienen en su mayor parte del terreno carbonífero, y los tratados en los altos hornos ingleses en 1858 se elevan á la suma de 8.040,000 tonnes, y corresponden:

	TONNES.	TONELADAS.
1.º Al terreno carbonifero, carbonato-Lithoideó.....	5.040,000	5.153,600
2.º Al Mill-Stone-grit hidróidos y hematites-parda.....	400,000	406,000
3.º A la caliza azul.....	1.000,000	1.015,000
4.º Terrenos mas modernos entre los cuales se halla el Lias de Cleveland.....	1.600,000	1.624,000
	8.040,000	8.200,600

en cuya cifra entra el terreno del carbon por 6.400,000 tonnes (6.540,600 toneladas) ó sea el 80 por 100 del total, y 60 si es solo del carbonifero.

La riqueza de estos minerales en hierro es por término medio el 35 por 100, y con la circunstancia de contener los del carbon y de Cleveland tres milésimas de fósforo.

Clasificados segun su importancia las cinco clases de minerales empleados forman la série:

- 1.° Carbonato del terreno carbonifero.
 - 2.° Hematites roja que ha tomado gran importancia para la fabricacion del hierro destinado á la del acero Bessemer.
 - 3.° Mineral oolítico del Lias.
 - 4.° Hematites parda, hierros espáticos.
 - 5.° Hidróxidos y minerales en roca del Mill-Stone-grit.
- El carbonato de hierro se divide en dos clases.
- 1.ª Mineral lithoideo, llamado *Clay-Iron-Stone*, ó argillous carbonate.

2.ª Mineral shisto bituminoso llamado *Black-band* por su color oscuro y testura shistosa.

El primero de estos minerales califica la parte inferior del terreno carbonifero, y en Escocia se prolonga á la caliza del carbon. El *black-band* abunda en la parte alta del mismo terreno, y se halla de un modo general en el criadero del Norte.

Los de Bradford en (Lowomoor, Bowling) Leeds, Sheffield, Rotherhan en Staffordshire son muy ricos en mineral de carbon, pero tambien los mas agotados. En Gales y Escocia contienen grandes masas del mismo mineral, pero se ven ya en la necesidad de bajar mucho en el terreno, y sube de consiguiente el precio.

La manera de presentarse el mineral lithoideo en fajas es de 0,15 á 0,20 metros de potencia, y en algunos casos sube de 0,40 á 0,50. El *black-band* forma bancos de 0,10 á 0,20 metros, y el máximum alcanza á 0,50.

El análisis de estos minerales los clasifica de este modo:

- 1.° Contienen algo de manganeso.
- 2.° Carecen por lo comun de piritas de hierro.
- 3.° Contienen 0,003 á 0,005 de ácido fosfórico; y mas de terminado el análisis dá:

En estado de carbonato.....	}	Arcilla mas ó menos arc-	
		nácea.....	15 á 25
		Peróxido de manganeso..	4 á 4,5

Cal y magnesia.....	4 á 6
Acido fosfórico.....	0,003 á 0,005
Pirita de hierro.....	0,02
Potasa en estado de silicato.....	0,30 á 0,75

y hierro en crudo 35 por 100, que baja en algunos á 25, y término medio 33 por 100.

El análisis como ejemplo medio de las sustancias que entran en la composición del mineral litoideo es:

Carbonato de hierro.....	79,19
Idem de manganeso.....	4,45
Idem de cal.....	5,85
Idem de magnesia.....	6,30
Alúmina.....	0,50
Sílice.....	4,85
Acido fosfórico.....	0,74
Agua; parte bituminosa.....	4,15

El mineral black-band bruto se distingue por la cantidad de betun que contiene, y que llega al 20 por 100 algunas veces, y oscila alrededor del 40. Este mineral pierde en la tostion el 50 por 100. En cuanto á fósforo tiene la misma proporción que el anterior, pero no piritas; y por esta razón son inferiores los hierros de algunos hornos de Gales.

La renta que se paga por los minerales (Redevances) en Gales es de 4 á 6 pennis por tonne, en razón á que los altos hornos de este distrito consumen mucha hematites roja procedente del de Uleber-Stone.

En Staffordshire un schelin y 6 pennis á 2 schelines, y aun alguna vez se paga 2 schelines 6 pennis á 3 schelines. En Escocia 2 schelines y 6 pennis á 4 schelines por tonne de mineral tostado, y en algunas fábricas de 5 á 6 schelines.

El precio de coste á la boca de la mina, incluido el interés del capital, es:

Gales.....	40 á 42 francos.
Staffordshire.....	41 á 43 »
En Escocia de mineral tostado...	48 á 49 »

HEMATITES ROJA (RED-ORE).

Este mineral es mas apreciado que el del carbon por su riqueza y pureza, y se obtiene de las minas explotadas en Furnes próximo á Ulberstone, en Cumberland, en las inmediaciones de White-haben, y tambien en Derbyshire y Gales.

Ordinariamente se presenta en grandes masas en la caliza del carbon, y por lo general descansa mas que en esta roca en los Schistos. En White-haben presenta una potencia de 15 á 20 piés (4,57 á 5,1 metros), y en Big-Rigg-Moor, llega á 60,18 metros. En la mina de Park-side de White-haben se explota una masa de 44 piés (13,420 metros) de espesor.

En Low Furnes, próximo á Ulber-Stone, los trabajos de las minas de (red-ore) hematites se extiende á lo largo del camino de hierro que desde Carnfort se dirige á Furnes. Abley al N. del mismo camino, de 6 millas de longitud por $\frac{1}{4}$ de ancho, y el mineral se halla en bolsadas mas ó menos verticales á los Schistos y á la caliza, y que arrancan de la superficie del terreno, en el cual penetra á una profundidad que aun no se conoce.

Se dice que su formacion se debe á fuentes ferruginosas que han ensanchado con el tiempo las hendiduras y cavernas de la caliza.

El mineral hematites es compacto, duro y silicioso por lo general, pero tambien se presenta arcilloso y blando y con trazas de carbonato de hierro. La forma es bulbosa, mame-lonada y pulverulenta y untuoso al tacto. Este último se conoce por puddling-ore, y se emplea para hacer los suelos de los hornos de puddler, y se vende para la fundicion maleable. El mineral en masa se llama blast-ore.

La ganga es el cuarzo, arcilla siliciosa y 4 á 5 por 100 de carbonato de cal. El de Forest-Dean llega al 40 ó 50 por 100 de este carbonato calizo.

El análisis de la hematites (red-ore) ha demostrado que es un mineral muy puro, pues apenas contiene trazas de fósforo y á lo mas 0,001 de azufre, y en algunos trozos indica la presencia del arsénico y del plomo.

La riqueza en hierro de este mineral es tal que da 40 á 50 de fundicion: rara vez tiene 25 por 100 de manganeso, y son menos fusibles y reductibles que los carboníferos; pero en cambio son mas á propósito para la fundicion de forja y el puddlage.

Se emplea en el alimento de los 2 ó 3 hornos que aun trabajan con carbon de leña en las fábricas de Cleaton Moore y Workington en Lancanshire y Cumberland, pero la mayor parte se consume en las fábricas de Gales para mejorar sus hierros colados, y en la actualidad en gran cantidad en la fábrica de MM. Sechneider y Haunay, en Barrow, próximo á Ulberstone que se ocupa exclusivamente en la fabricacion de hierro fundido, destinado á la del acero Bessemer.

El mineral extraido de las minas de hematites en 1858 ha sido:

	Tonnes.	Toneladas.
1.º Lancanshire.....	438,546	445,124
2.º Cumberland.....	331,544	336,517
3.º { Forest-fo dean.....	107,052	108,657
{ Hematites calizo.....		
	877,142	889,298

De esta cantidad 600,000 tonnes (609,000 toneladas) pasaban por los hornos de Gales, y 200,000 (203,000 toneladas) van á Durham y Middlesboro. En la actualidad la fábrica de M. Shucider tiene gran consumo de este mineral.

El precio en Barrow la tonne de 1,015 kilogramos es 41 á 42 schelines, y las mejores á 43 schelines y 6 pennis y á 40 schelines y 9 pennis á boca de mina.

En el puerto de embarque los 1,000 kilogramos de mineral á 50 por 100 de riqueza, cuesta 14 á 15 francos; y los mas ricos á 17,25 francos.

Por último, la renta que paga al propietario del terreno es de un schelin por tonne de 21 quintales, que sube á $\frac{1}{10}$ del precio del mineral en venta.

MINERAL OOLÍTICO DE CLEVELAND.

Las minas de Cleveland, situadas en la colina de este nombre, y que forman la costa desde Stockon y Middlesboro á Witby, fueron descubiertas hace 42 años por M. Waughan, descubrimiento que ha hecho su fortuna y la felicidad de todo el distrito, pues ha dotado aquel país de una riqueza mineral de hierro que ha permitido utilizar la de combustible de New-Castle; creando grandes establecimientos de fábricas de hierro de mucha riqueza, imposibles antes por la escasez de minerales del terreno carbonífero en la formación de New-Castle.

La poblacion, el comercio, la industria, han crecido en grande escala, y el país ha cambiado de aspecto, y todo este progreso en el bienestar general es debido al feliz descubrimiento de la mina de hierro de Cleveland.

Se halla este mineral en las marnas del lias medio que lo caracteriza el *pecten æquivalvis* y los *belemnites comunes* y cubiertos con capas de *Schistos* arenáceos, y las areniscas que se explotan como piedras de construccion; y en las superio-

res al mineral se hallan otras de roñones de carbonatos de hierro ricos, pero de muy corto espesor.

Las capas de Cleveland se presentan con mucha regularidad: tienen de 12 á 14 piés (4 metros), y corresponden al mineral oolítico, formado de una mezcla de carbonato y silicato de color gris verdoso, y que constituye una mezcla de carbonato lithoideo y de chamosita; su fractura es unida en alguna parte, y en otra cementados por la masa ferruginosa.

La explotación se halla establecida en la vertiente Norte de la colina Cleveland en Eston, entre Middlesboro y Redear, y próxima á la embocadura del rio Tees; y en 1858 todas las minas produjeron 1.367,395 tonnes (1.387,905 toneladas); y la del descubridor M. Vaughan 700,000 tonnes (710,500 toneladas) al año, y el mineral da un 28 por 100 de riqueza en crudo y 40 por 100 tostado.

Las minas se trabajan conforme á las reglas del arte, y por medio de galerías.

El mineral de Cleveland es menos fusible y reductible que el carbonífero, contiene mas arcilla y menos manganeso y produce hierros de segunda clase, buenos solamente para rails, tubos de agua, coginetes, planchas (tolle), pero no pueden emplearse en aros, ejes, cables, máquinas, planchas finas, &c.

Cuesta 2 schelines 10 pennis á 15 millas de los altos hornos, y en la mina mas antigua á 2 y 3 millas en la fábrica; sale al extrator á 3 schelines ó 3 y 6 pennis, vendiéndose en la fábrica á 4 schelines 6 pennis la tonne de 1,015 kilogramos.

El mineral tostado y puesto en los altos hornos cuesta 6 schelines y 6 pennis, que hace 7,5 á 8 francos los 4.000 kilogramos; y la tonne de hierro colado saldrá con estos datos á 18 á 20 francos, ó á 15 cuando se beneficie mejor.

La renta que paga al propietario del terreno es de 6 á 8 pennis, que sube á 15 ó 20 del precio.

HEMATITES PARDA Ó HIERROS ESPÁTICOS.

Comparados estos minerales con los carboníferos son mas reductibles y fusibles, y reúnen la circunstancia de ser tan puros como la hematites roja respecto al fósforo; pero desgraciadamente son escasos, pues no pasan de 400.000 toneladas los que concurren á la fabricacion del hierro en Inglaterra.

Se hallan en la península de Cornwall y Sommerset y al Norte en el de Cumberland y de Northumberland. En Gales se halla en muy corta cantidad.

Se presenta en filones en la caliza del carbon ó en rocas mas antiguas, y en algunos casos constituye la mina dulce de hierro procedente de la alteracion de los carbonatos espáticos. La hematites parda y los hierros espáticos procedentes de Cornwall se funden en Gales. Los del N. y de Stanhope, Weardale, Allenhead, Alston-Moore en la fábrica de Weardale en los altos hornos de Tow-Law, condado de Durham, y para obtener la fundicion de hierro destinada á la fabricacion de acero de Bessemer.

Estos minerales son caros, pues el espático de Somers-hire en la península de Cornwall cuesta en New-port (Gales) 20 schelines la tonne, y en la fábrica 22 schelines y 6 pennis. El de Wardeale 10 schelines de la mina dulce ó hematites parda: en el mismo local 7 schelines.

En los altos hornos cuestan estos dos minerales, el primero 12 á 13 schelines; el segundo 9 á 10, y la renta que paga al dueño del terreno, que lo es el obispo-príncipe de Durham, por los minerales de Weardale pasa de un schelin por tonne de mineral.

En Froghall, en el Norh-Stafforshire se explota en el Mill-Stone-grit una capa de hidróxido de hierro que se presenta en capas delgadas pertenecientes al mineral de carbon. La ganga es arcillosa y en riqueza de un 45 por 100, pero

la proporción del ácido fosfórico es mayor que el mineral del carbon.

Cuesta ocho schelines en la mina y 45 en las fábricas de Sud-Staffordshire.

ANÁLISIS DE LOS MINERALES ESPÁTICOS.

	Hierro espático.	Hierro espático descompuesto.
Peróxido de hierro.....	0,4947	0,4950
Protóxido de hierro.....	0,0242	0,1077
Protóxido de manganeso.....	0,0242	0,0306
Cal.....	0,0347	0,0528
Magnesia.....	0,0315	0,0120
Acido carbónico.....	0,3771	0,1449
Alúmina.....	Trazas.	0,0043
Acido fosfórico.....	Idem.	0,0001
Sílice soluble.....	0,0120	0,0029
Pirita de hierro.....	0,0008	0,0003
Residuo insoluble.....	0,0377	0,0690
Agua.....	"	0,0840
	1,0127	1,0080
RIQUEZA EN HIERRO.....	0,3856	0,4302

PRECIO DE LOS MINERALES DE HIERRO EN INGLATERRA EN 1858.

MINERALES.	Precio medio de 1,000 kilogramos. Francos.	Precio de 1,000 kilo- gramos en las fábricas mas próximas. Francos.	Valor del mineral por 1,000 kilogramos, de hierro colado sin escoria de forja. Francos.	Cuota pagada al propietario del suelo. Francos.
Mineral del carbon de Gales en 30 por 100 de hierro....	10,00 á 12,00	11,60 á 13,50	38,00 á 45,00	0,50
Mineral del carbon en bruto de Staffordshire de 35 por 100 de hierro.....	11,00 á 13,00	12,00 á 15,00	36,00 á 45,00	1,75 á 2,00
Mineral del carbon de Esco- cia, tostado 58 por 100 de hierro.....	18,00 á 19,00	20,00 á 21,00	35,00 á 36,50	3,75
Mineral crudo de Cleveland 28 por 100 de hierro.....	3,50 á 4,00	5,00 á 6,00	17,00 á 20,00	0,60 á 0,80
Hematites roja de Cumberland Y Lancanshire de 50 por 100 de hierro.....	12,50 á 13,50	22,50 á 25,00	45,00 á 50,00	1,45 á 1,50

Y segun la estadística de M. Hunt el precio medio de la tonelada inglesa de 4.045 kilogramos en la misma, es:

	SHELINES.	PENNIS.
1.º Mineral del carbon de Yorkshire.	7	”
2.º Idem id. de Gales.....	7	”
3.º Idem id. de Sud-Staffordshire...	7	”
4.º Idem id. de Froghall.....	8	”
5.º Crudo de Escocia.....	6	6
6.º Idem de Cleveland.....	3	”
7.º Idem de Cumberland.....	10	6
8.º Idem de Lancashire.....	10	6
TÉRMINO MEDIO DE TODOS.....	6	5

TRASPORTES.

En ningun país se hallan tan extendidos y multiplicados los medios de transporte como en Inglaterra; habiendo llevado la aplicacion práctica de los medios conocidos en la actualidad á tanto grado de perfeccion y de aplicaciones, que en su conjunto representan una riqueza de sumo valor, y que es el fundamento de su trabajo en todos los ramos, de la que constituyen su agricultura, de su industria y comercio, y de todas y cada una de las manufacturas que forman la vida de un pueblo trabajador por excelencia.

Todo el territorio de Inglaterra se halla cruzado de medios de transporte en el orden sucesivo de su aplicacion práctica:

carreteras, canales, vapores, caminos de hierro; y considerados respecto á la base de sustentacion, se dividen naturalmente en dos grupos:

- 1.º Transportes por tierra.
- 2.º Transportes por agua.

Estos dos sistemas crearon la concurrencia como los canales la hicieron á las carreteras; á estos dos los buques de vapor, y despues los caminos de hierro lo han verificado á todos, dando lugar con este hecho al beneficio de haber abaratado los precios de transporte con el resultado de obtener la preferencia los caminos de hierro, que han hecho bajar los precios aun en los transportes por mar, que son los mas baratos. De New-Castle á Lóndres se pagaba hace doce á quince años 10 á 12 francos la tonne, y actualmente ha bajado 7,50 á 8 francos; rebaja que se aumenta con la que ha tenido lugar en los gastos de embarque y desembarque por los motores y grúas recientemente aplicados á este trabajo.

TRANSPORTES POR TIERRA.

- 1.º Públicos.
- 2.º De propiedad particular.

Los caminos de hierro públicos se autorizan por un acta del Parlamento, y la compañía puede adquirir á perpetuidad los terrenos atravesados en virtud de mútuo convenio con las propietarios, ó por la decision de un jurado en lista formado por el Sheriff del condado. El primer camino de hierro construido en Inglaterra y autorizado de este modo lo fué en 1825, el de Stokon á Darlington en el condado de Durham, destinado al transporte del carbon de piedra.

En los caminos de particulares es de rigor el permiso del dueño para atravesar sus terrenos, y mediante un contrato y pagando una renta, que en algunos casos es excesiva. La fórmula de esta renta es tanto por tonne y por milla, ó por año y milla, y segun los cálculos de M. Piot en New-Castle

se paga conforme al primer sistema dos pennis por tonne y milla; en los trozos ó secciones de Stanhope al Tyne la renta anual por milla ascendió á la cantidad de 250 libras (6,250 francos) y en el principio hasta 350 libras.

Los canales corren en bastantes casos paralelamente á los caminos, y en otros los cruzan, y es comun en algunos distritos (y los he visto en el camino de hierro de Darlington á Leeds) cruzarse carreteras, canales y caminos de hierro á la vez, multiplicándose los medios de transporte; y la concurrencia de los caminos de hierro con los canales ha venido á nivelar los precios con corta diferencia; pero siempre es algo mas cómodo el precio de los canales. Es tal y tanto el desenvolvimiento de estas obras públicas en los distritos manufactureros de Inglaterra, que en Sheffield, Leeds, Birmin-ghan y Manchester, &c., todas las fábricas se hallan enlazadas con la línea de canales por medio de un ramal que penetra hasta el centro de sus talleres y les lleva el combustible al pié de los hornos que alimenta su fuerza calorífica.

La fórmula que representa la relacion de estos medios de transporte entre sí puede condensarse en los siguientes resultados:

1.º En Gales y en el distrito del centro los canales y los caminos de hierro se hallan en proporciones iguales, salvo en Staffordshire, cuyas fábricas todas tienen su canal.

2.º En New-Castle dominan los caminos de hierro.

3.º En Escocia luchan y se hacen la concurrencia los canales y los caminos de hierro.

El peaje es en los caminos de hierro construidos en los últimos años de un pennis por tonne (1.405 kilogramos) y milla (1.609 metros) para las mercancías comunes y 2 pennis, lo que hace 3 pennis por flete, ó sea 0,19 francos por tonne y kilómetro. En las líneas antiguas no hay reglas fijas y se halla á la libre voluntad de las compañías.

MANO DE OBRA.

La mano de obra entra en el precio del resultado de la cosa fabricada, y computando las partes alicuotas correspondientes á las materias primeras, carbon, mineral, castina, y se valúa al 60 ú 80 por 100, que sumado el coste de la fabricacion, puede admitirse llega á $\frac{3}{4}$ del valor de los productos.

Es verdad que el jornal de los obreros ingleses se paga mas caro que en el continente; pero su salario no ha crecido en proporcion al de los de Francia, Prusia, &c. Sin embargo, en la Europa continental (sin excepcion) han subido los artículos de primera necesidad en los últimos años casi un 25 por 100, y por consiguiente la ventaja del mayor precio de los jornales deja de serlo en realidad.

Además, la poblacion obrera de Inglaterra es instruida y adecuada á las operaciones de las industrias de sus fábricas, y en todas las edades se hallan obreros hábiles y capaces para el trabajo que sea necesario, desde el niño que comienza al anciano jubilado por sus achaques y por su edad. Si estas condiciones no bastasen á determinar la mayor ventaja de la fabricacion inglesa, la division del trabajo y el carácter peculiar de la raza inglesa por sí solo la daria, y entrando como elemento en la fabricacion.

La division del trabajo proporciona al fabricante la eleccion de la industria mas conforme á sus recursos, á su gusto y aun á su carácter; y el obrero inglés se consagra á la elaboracion de un producto ó faena por toda su vida sin repugnancia, cuyo sistema determina y favorece lo esmerado y cumplido del trabajo en calidad y cantidad. Es verdad que no hay obreros como en Francia y en nuestro país que son ó pretenden ser maestros de todo, y que lo mismo hacen un tornillo que componen un reloj; es verdad que el obrero inglés se convierte con el tiempo en una especie de má-

quina, ó mejor miembro articulado de la que emplea y del artefacto que practica; pero en cambio la práctica le da una seguridad en su trabajo desconocida en las fábricas del continente, y que lleva consigo la de los artefactos ingleses, y su perfeccion y solidez en todas las industrias. Es un resultado general del carácter inglés que difícilmente y por excepcion rarísima se hallará en algun obrero del continente, y en particular entre los habitantes del mediodía.

Y la suerte del obrero inglés no está ya en las condiciones de otra época; por el contrario, ha mejorado mucho, y desde las leyes de Sir-Roberto-Peel come pan abundante, de buena calidad, y mas barato que en las demas naciones de Europa.

ORGANIZACION DE LAS SOCIEDADES INDUSTRIALES.

Sociedades industriales. En Inglaterra es diferente y muy distinta la organizacion de las empresas industriales, y en nada se asemejan á los sistemas adoptados en el continente de grandes sociedades por acciones.

Constituyen las sociedades de Inglaterra casi siempre un socio unido á otro, y en muchos casos el padre á los hijos, bajo cuyo sistema se hallan constituidas y funcionan en la actualidad las empresas industriales y mineras de mas importancia y de mayor prosperidad, y casi todas pertenecen á una sola familia.

Este procedimiento proporciona la ventaja de concentrar el interés y el celo, tan necesario en empresas industriales, en pocas personas y muy interesadas en que no pugne el suyo propio con el general de la sociedad, como sucede tal vez en los directores de las grandes empresas por acciones; y la mayor todavía de que se diseminan los beneficios en la masa de los accionistas que los consumirán y faltarán sin duda en un dia de necesidad para la compañía.

La asociacion de dos personas, y mas si se hallan uni-

das por lazos de familia, hará que se conserven los beneficios realizados en tiempos bonancibles para acudir con ellos á los de penuria, sostener la fabricacion y poder conllevar las necesidades del mercado.

FABRICACION DEL HIERRO EN INGLATERRA.

Fabricacion del hierro. El trabajo del hierro en Inglaterra se halla establecido en los distritos carboníferos en que se presenta fraccionada la formacion del carbon, y modificados tambien los procedimientos metalúrgicos para obtener el hierro colado y manufacturado, que participa de las condiciones especiales de cada distrito, y que influye tanto en los medios como en los resultados y productos obtenidos. Las fábricas de Escocia se distinguen de las de Gales en los medios y productos, como ésta de las de Staffordshire, y á su vez las de este condado de las de Cleveland, en las de Durham y Northumberland.

Comenzó el trabajo del hierro en Inglaterra hace mas de un siglo; pero el período de construccion de fábricas y de mayor actividad se halla comprendido de 1825 á 1840, el cual coincide con el desenvolvimiento de los ferro-carri-les, y aun mas tarde el desarrollo del trabajo del hierro en Cleveland data tan solo de 1850; y en todos estos distritos en general, y en algunos en particular, á partir de 25 á 30 años á esta parte presentan tales modificaciones en el conjunto del trabajo en aparatos, mecanismos y procedimientos, que han cambiado completamente el aspecto y la esencia en la fabricacion del hierro.

Estas modificaciones son:

- 1.º Emplear el carbon mineral crudo.
- 2.º Emplear el aire caliente.
- 3.º Aumento de las dimensiones de los altos hornos en altura y diámetro de la cuba.
- 4.º Aumento de fuerzas en las máquinas soplantes.

5.º Pudlage directo para obtener el fine-metal.

6.º Utilizar los gases del tragante para calentar las calderas de las máquinas de vapor.

7.º Utilizar la llama de los hornos de reverbero

La fabricacion del hierro colado se hacia en 1740 empleando el carbon vegetal; pero desde aquella época la disminucion de los bosques, y por consiguiente del combustible, y el aumento de la fabricacion, promovieron los primeros ensayos para el empleo del carbon mineral, que siguió con variedad de fortuna hasta principios de este siglo, que fué completa la trasformacion respecto al combustible, y que ha traído el estado actual de cosas, y la produccion del hierro colado, primero empleando el cocke y despues recientemente empleando en los altos hornos el carbon mineral en crudo.

Han motivado este cambio radical:

1.º La escasez del carbon de leña.

2.º La abundancia del combustible mineral.

3.º La clase de minerales que se tratan en los altos hornos, lithoideos y oolíticos de Cleveland.

4.º Los pedidos y el consumo, siempre en aumento, del hierro como materia primera, y manufacturado en el desenvolvimiento de la industria de la Europa.

Sin embargo, en los hierros finos, en los acerosos, y para el acero puzlado, son preferidos siempre los hierros colados obtenidos con el carbon vegetal, aun á los mejores fabricados con el mayor esmero por el cocke.

Pero como desde la paz de 1814 todas las naciones del continente, y en particular Francia, Bélgica, Prusia y los Estados-Unidos de América se han esforzado en ocurrir á la necesidad de su consumo en hierro, mejorando y extendiendo la fabricacion de este metal, y haciendo concurrencia á la industria inglesa, se han visto en el caso de atender con toda predileccion al fin principal de su trabajo, que es la disminucion del precio de su resultado, y como el coste

que llevan consigo las materias primeras no estaba ni está á su alcance, han dirigido su empeño por otro camino, y procurando hacer economías, cuyos elementos son:

- 1.º Reducir todo lo posible el consumo de combustible.
- 2.º Aumentar el producto de los hornos.
- 3.º Mejorar, aumentar y perfeccionar los aparatos mecánicos.
- 4.º Emplear como mineral de hierro la escorias de la forja.

Mas á pesar de sus esfuerzos dirigidos con la constancia y el tacto industrial del genio inglés, no les ha sido posible disminuir los precios del hierro colado, y lo mas que han alcanzado ha sido conservar los que tenian hace treinta años.

En 1825 era el precio de la tonne (1.015 kilogramos) de hierro colado de Gales, de 2 libras y $8\frac{1}{2}$ schelines, y ahora es de 2 libras y 15 schelines á 3 libras y 3 schelines, y el de inferior calidad para moldeo cuesta de 2 libras y 5 schelines á 2 libras y 10 schelines.

En 1833, en Escocia valia el hierro para moldeo á 2 libras 7 schelines y 4 dineros; y en 1860, á 2 libras 7 schelines y 9 dineros; y en Stafordshire se conserva el precio de hace treinta años, que es de 3 libras y 10 schelines por término medio.

El consumo del combustible ha disminuido con la adopcion del sistema de emplear el aire caliente y el carbon crudo en los altos hornos. El ensanche del tragante disminuye los pendientes de las paredes de la cuba y prolonga la permanencia de las cargas, llevando la marcha del horno á fundicion blanca poco carburada, en vez de fundicion gris; y utilizando los gases del tragante para calentar las calderas de las máquinas de vapor se obtiene mucha economía en el consumo del combustible.

En Staffordshire y en Escocia no se aprovechan los gases del tragante, pero en Gales y Cleveland sí; mas debe ad-

vertirse que tomándolos de la circunferencia perjudica mucho en la marcha del horno, haciendo muy movable la superficie del contacto de la cuba y de las cargas. El aparato de M. Conigt de Montlau evita este grave inconveniente.

El consumo del combustible es:

1.º En Gales para hierro colado de forja se consumían 4 tonnes por una de hierro. Ahora que se utilizan los gases del alto horno 2 á 2,50 tonnes.

2.º En Staffordshire para hierro colado gris de forja en 1800 consumía 6 tonnes á 6,50 (6.090 á 6.597 kilogramos); hoy con mineral calcinado 4 á 4,50.

3.º En Escocia en 1828, y antes de la aplicacion del carbon crudo y del aire caliente para fundicion negra destinada á moldeo 7,50 á 8 tonnes (7.612 á 8.120 kilogramos). En la actualidad con mineral calcinado de 55 á 60 de riqueza en hierro consume 2,40 á 2,60 tonnes (2.436 á 2.639 kilogramos).

4.º Cleveland, utilizando los gases y con minerales calcinados, de 40 por 100 de riqueza 2,80 á 3 tonnes (2.842 á 3.445 kilogramos).

La produccion hace 25 años era:

1.º En Gales 8 á 9 tonnes (8.120 á 9.135 kilogramos) en 24 horas de trabajo para fundicion de forja.

2.º En Staffordshire, 7 tonnes (7.115 kilogramos).

3.º En Escocia, 7 tonnes (7.115 kilogramos).

Y en estos mismos distritos se produce actualmente:

1.º En Gales 20 tonnes (20.300 kilogramos).

2.º Staffordshire 12 á 15 (12.180 á 15.225 kilogramos); y en algunos hornos llega á ser de 15 á 20 (15.225 á 20.300 kilogramos) en este, y de 30 á 40 (30.450 á 40.600 kilogramos) en Gales.

3.º En Cleveland sube á 49 tonnes (19.135 kilogramos).

El aumento de fuerzas en las máquinas de vapor ha permitido aumentar tambien el número de toberas y repartirlas en la circunferencia del crisol, y bajo estos medios en Gales

usan en los altos hornos dos á siete toberas, y hasta diez en Escocia. En la fábrica de Barrow he visto cinco.

Tambien ha contribuido á la economía en el consumo de combustible la perfeccion de los aparatos para cargar el horno y recoger y separar la escoria, sustituyendo á los planos inclinados aparatos mecánicos, y últimamente gasómetros de cierto diámetro. Las escorias se recogen líquidas de la salida de la dama próxima al horno, en carros y wago- nes de chapa de hierro con ruedas, y á los cuales arrastra un obrero al descargadero por un camino de hierro que en- laza éste con el horno, evitando con tal sistema la molestia y el calor que producen en el suelo del taller de colada.

PREPARACION DEL COMBUSTIBLE DE LOS MINERALES Y DE LA CASTINA.

El combustible se emplea en crudo ó carbonizado al cocke. Esta operacion tiene por objeto separar el azufre que puede contener el carbon mineral, mejorando su condicion y haciéndole mas á propósito para el trabajo de hierros colados de mejor calidad.

La carbonizacion se verifica en hornos especiales re- unidos muchos y situados al pié de las minas, y sin utilizar en nada la gran cantidad de calórico producido, obteniéndose el cocke que presenta diferentes caractéres y de mas ó menos buena calidad, segun el criadero de que procede.

El de Staffordshire afecta la estructura schistosa, friable, agrietado y de color oscuro y casi negro.

En Gales de estructura schistosa y color bastante oscuro.

El del Norte de Inglaterra es de color blanco argentí- fero, bien fundido; su estructura de agujas delgadas y de buena calidad.

En Staffordshire aprovechan el carbon menudo para cocke. Con este fin lo lavan y mezclan con el betun proce- dente de la fabricacion del gas en la proporcion de tres cuar- tas partes de carbon menudo y $\frac{1}{4}$ de betun en pedazos peque-

ños, y se carboniza en hornos á propósito, y se obtiene coque del color blanco argentífero, bien fundido y de buena calidad. Lo he visto practicar en la fábrica de M. Cochrane, en Dudley.

En Swansea, Gales, se ha establecido la industria de fabricar ladrillos de combustible hechos del carbon menudo antracitoso obtenido en aquel criadero, empleando para esta industria una máquina del sistema *Covillard*, que produce 400 toneladas de ladrillos en veinticuatro horas. Estos ladrillos se usan para calentar las calderas de las máquinas de la marina de vapor, y con mucha utilidad por su grande poder calorífico; se conoce con el nombre *Patent-fuel-combustible*.

CALCINACION DE LOS MINERALES.

Esta preparacion se verifica:

- 1.º Al aire libre.
- 2.º En hornos.

Se aplica el primer sistema á los minerales carbonatados de la formacion carbonífera, y que contienen mezclado carbon de piedra, como sucede á los llamados *Black-band*; pero en los hornos se obtiene la calcinacion con uniformidad y mas economía.

En Staffordshire se verifica la calcinacion en montones al aire libre. En Gales y en Cleveland en hornos, y en este último distrito puede calcinar cada horno 20 tonnes (20300 kilogramos) en veinticuatro horas, ó sea 7.000 tonnes al año con el coste de 120 libras esterlinas.

La castina que se emplea es el carbonato calizo, y se prepara fracturándola en trozos de pulgada de lado, y en algunas fábricas se ha empezado á emplear la cal viva.

ALTOS HORNOS.

La construccion de los altos hornos en Inglaterra presenta muchas diferencias en sus dimensiones, y en la disposicion especial de las secciones que los constituyen. El

perfil, la altura, el revestimiento, &c., se modifican en los diferentes distritos, y aun los hay que carecen de algunas de las partes mas esenciales de su construccion, como de *etalages* y de *obra* en la articulacion del crisol con la cuba en el total del horno.

Estas diferencias no son sin fundamento; pues la construccion de los altos hornos está en relacion inmediata con los elementos de trabajo á que se aplican, y depende naturalmente de la fusibilidad del mineral, de la naturaleza y estado del combustible, de la fuerza de la máquina de viento y de la presion de este agente. Los minerales poco fusibles necesitan permanecer por mas tiempo en la seccion del centro del horno, y este debe tener *etalages*.

En Cleveland todos los altos hornos tienen *obra* y *etalages*; pero en Gales y Staffordshire, que los minerales son fácilmente reducibles y fusibles, y emplean además el aire caliente, carecen de estas secciones importantes en la estructura de los hornos.

La altura se halla en relacion con la presion del viento, y con la cohesion de los minerales, y cuando son pulverulentos y friable el combustible, debe aumentarse la elevacion del horno en proporcion á estos elementos de trabajo.

Los hay de 30 á 60 piés (9,15 á 18,3 metros) de altura, y en la fábrica Middlesboro de M. Waughan estaban construyendo en Julio de este año uno de $73\frac{1}{2}$ (22,87 metros).

Hasta hace pocos años se daban grandes dimensiones á los revestimientos de los hornos, y se partia del supuesto de fortalecer cuanto mas mejor la camisa exterior, y sobre todo la parte correspondiente á la cuba y al crisol; pero la experiencia ha demostrado lo innecesario de este exceso de precaucion y la inutilidad de un gasto que motivaba otros mayores en la recomposicion del crisol. Partiendo de este hecho se deja ahora libre y desembarazada la seccion inferior de los altos hornos, y se sostiene con columnas de hierro el revestimiento de la superior, que tambien se ha aligerado

mucho y compensado esta disposicion con una cubierta de chapa de hierro que envuelve todo el horno en la parte superior.

La adopcion de este sistema ha simplificado y aligerado mucho el órden arquitectónico de los altos hornos, y el cual puede formularse en Inglaterra de este modo:

- 1.º Forma exterior: circular.
- 2.º Forma interior: conós truncados.
- 3.º Parte superior exterior, con cubierta de chapa de hierro.
- 4.º Inferior sostenida por columnas de hierro.
- 5.º Asociados dos ó mas hornos en série y construidos en líneas que se relacionan entre sí.
- 6.º Plataforma alrededor del tragante que enlaza los hornos y facilita la carga.
- 7.º Altura de 30 á $73\frac{1}{2}$ piés (9,15 á 22,87 metros), límites en 1862.

En la fábrica de M. Cochrane, en Dudley, ví un horno que llevaba en Julio de 1862 trece años de campaña sin interrupcion, y se hallaba en buen estado.

Las dimensiones interiores influyen necesariamente en la produccion, y si bien es cierto que ésta ha crecido con la altura á que se han llevado los altos hornos en los últimos años, tambien de consiguiente ha influido en la naturaleza del hierro ó fundicion obtenida. En Gales y en Staffordshire para fundicion gris ó negra destinada á moldeo, la tonne (1.015 kilogramos) de productos corresponde en veiticuatro horas á 7 ú 8 metros cúbicos de vacío interior. En la fundicion para forja de Staffordshire 6,50 metros cúbicos. En Cleveland 650 metros, y en Gales para fundicion blanca 5 á 6 metros cúbicos.

El crisol es de varias formas; pero en lo general la mas admitida es la circular y construido de ladrillos refractarios y guarnecidos de toberas repartidas á distancias iguales en su circunferencia. Su número varia de 5 á 7, y se hallan

unidas á una caja de hierro colado para regularizar el viento, y refrescadas tanto éstas como las toberas por una corriente continua de agua.

En las fábricas nuevas el taller de colada se compone únicamente de un cobertizo; y en muchas ni aun existe éste, y los obreros trabajan al aire libre, simplificando y disminuyendo de este modo el gasto de establecimiento y conservación en cuanto lo permite la fabricacion.

La carga se hace en Gales adosando los hornos á colinas de cierta elevacion, y recibiendo el combustible y mineral de la parte superior, aprovechando la fuerza de la gravedad derivada de los accidentes del terreno; pero en Staffordshire y Cleveland, país llano, se emplea el plano inclinado, y en muchas fábricas la balanza de agua, y recientemente en algunos hornos de gasómetros.

Este último procedimiento es el mas fácil y menos dispendioso.

Consiste en un gasómetro cilíndrico de chapa de hierro y de igual altura á la del horno, el cual entra en un pozo lleno de agua y de igual profundidad á la altura del gasómetro. Un tubo encorvado pone á ésta en comunicacion con la máquina de viento, y en la parte superior del tubo hay una válvula-llave para arreglar el escape del aire en tiempo oportuno. Para subir la carga colocada en la plataforma del gasómetro se pone éste en comunicacion con la máquina de viento, penetra éste y obliga á subir al gasómetro á la altura de la plataforma del horno, y para descender se abre la válvula, el aire se escapa y el gasómetro descende á su nivel. Es fácil comprender que la fuerza que determina la subida es la resultante de la presion del viento sobre la de agua que llena el pozo.

Los gases se recogen en el tragante ó guelard, empleando varios procedimientos, pero el mas sencillo es el embudo vuelto al revés que cubre el tragante. La chapa que lo forma está dividida en compartimientos que se abren para

la carga y que se cierran terminada ésta, y cubriendo la union del embudo con las paredes interiores del horno con mineral en polvo de la hematites roja. El mejor aparato adoptado últimamente es la chimenea colocada en el centro del tragante y sostenida por seis arcos que arrancan de la camisa interior del horno. Esta chimenea se halla en comunicacion con el tubo de chapa de hierro que lleva los gases á su destino.

Las escorias se recogen directamente y conforme salen líquidas de la dama en wagoes de hierro con ruedas que corren por rails del camino de hierro que enlaza el horno con el descargadero, y un obrero basta para este servicio. En Gales produce un horno en veinticuatro horas 40 á 50 tonnes de escorias, y los mayores de 50 á 60 (5750 á 60900 kilogramos), y afectan varios colores, desde el negro pardo al verde-manzana, debidos á la marcha del horno y á la composicion de los minerales. El color verde denota la presencia del sulfuro de manganeso, y se emplean estas escorias en el machaqueo para los caminos. Lo he visto hacer en las inmediaciones de Sheffield.

El elemento quizás mas poderoso, ó al menos de mayor influencia en el aumento de la produccion de los altos hornos, es la fuerza de las máquinas de viento, y por esta causa ha crecido tanto en Inglaterra el número y el poder de estos aparatos y resultado, á que ha conducido el aumento de las dimensiones de los hornos y el uso del aire caliente, puesto que estos dos elementos aumentan la resistencia de las capas que tiene que penetrar de un lado, y disminuye la densidad del aire de otro, lo que obliga á esforzar el poder de las máquinas. Generalmente son de alta presion con ó sin expansion, verticales y asociadas dos de 60 á 75 caballos nominales, con una marcha de dos metros de velocidad por segundo, y aun con tres; pero en este caso es peligrosa por la trepidacion que hace inseguro el aparato.

Como modelo de estas máquinas puede citarse la de

Dowlais que es de 500 caballos nominales, de alta presión y sin condensador. El diámetro del cilindro es de 4,57 metros; curso del pistón 9,95 metros, y la presión del viento 40 libras por pulgada cuadrada (2,8 atmósferas). El balancín es de 42 pies (12,81) de largo y de brazos desiguales, y tiene ocho calderas calentadas por los gases de los hornos. El pistón soplante es de 42 pies de diámetro y 42 de curso (3,65 metros) y alimenta viento seis altos hornos y cuatro forjas; pero parece muy expuesto confiar á una sola máquina el servicio de un establecimiento tan vasto, y con la exposición de parar todo su trabajo en cualquiera eventualidad de la fuerza de la máquina, faltando el viento para seis altos hornos. Es muy cuestionable tal procedimiento, y lo mas racional parece dividirlo en dos ó mas aparatos ó máquinas, y atender con uno á las eventualidades que pueden ocurrir por un accidente imprevisto.

Con todas las modificaciones que van apuntadas se ha obtenido la rebaja de 9,1 en el consumo del combustible por metro cúbico de aire. En Escocia se producian en 1830 400 pies cúbicos de aire por libra de carbon consumido, y las máquinas modernas de Dowlais llegan á 800 ó 900 pies, y la última que hemos citado de 500 caballos produce 4.328 pies cúbicos por una libra de carbon.

En la actualidad se halla admitido casi por completo el uso del aire caliente en los altos hornos, y únicamente se hace uso del frio en casos especiales, y para obtener hierros muy tenaces, como en Low-moor, Bowling, Pontypool, Blacnobon. La temperatura del aire caliente es la del plomo fundido, 330 grados; y en Escocia y Cleveland, sin embargo, se usa á 400 grados, y los aparatos empleados para calentarlos son los comunes de caldeo y uno entre cada dos hornos.

Se ha aumentado el número de las toberas, fundándose en el principio de ser muy difícil mantener la sección de la obra del horno á una temperatura uniforme con una ó dos

toberas, y hay hornos que tienen tres, cinco, siete; pero la práctica de aumentar el número de éstas hace subir el gasto de entretenimiento, y se nota la tendencia á disminuir su número, sobre todo si se funden minerales refractarios como en Cleveland. En los cubilotes se nota la práctica de dar el viento por medio de condensadores ó depósitos colocados á diferentes alturas que rodean al horno y con muchos orificios abiertos á iguales distancias en la circunferencia. Los he visto en la fábrica de Witvoorth en Manchester.

El diámetro de las toberas es de 2 pulgadas (0,05 metros) y por lo comun de 3 á $3\frac{1}{2}$, ó sea 0,075 á 0,087 metros y cuando se trabaja con solo 3 sobre 4 pulgadas el diámetro (0,40 metros).

La presión del viento se halla entre los límites de $2\frac{1}{2}$ á 3 libras por pulgada cuadrada inglesa (0,00064 metros cuadrados), ó sea 0,13 á 0,16 de mercurio, y en los hornos de 50 á 60 piés (15,25 á 18,3 metros) de elevación llega á 3 y 4 libras.

El volúmen del viento depende de la presión, de la temperatura, y del número de toberas. En Escocia es de 90 metros cúbicos por minuto, ó 0,50 metros cúbicos por metro cúbico del vacío interior del horno, que produce de 5 á 5.500 metros cúbicos por tonne.

En Gales 0,55 á 0,75 metros cúbicos.

Staffordshire, Cleveland 0,55 á 0,65 metros cúbicos, que hace 5.000 á 5.500 metros cúbicos por tonne (1015 kilogramos).

En los hornos que trabajan con aire frío y para obtener hierros tenaces, como Blacnobon y Pontypool, 0,70 metros cúbicos por metro cúbico interior, lo que hace 8.000 metros cúbicos por tonne.

TRABAJO DE LOS ALTOS HORNOS.

Este trabajo tiene por objeto el obtener:

1.º Fundición para moldeo.

2.º Fundicion para forja; pero no siempre se produce la misma clase de productos, resultado fácil de comprender cuando se examinan los elementos que entran á resolver el problema, y los diferentes variables ó agentes que le determinan; pero si no es posible al fabricante de hierro asegurar constantemente la primera clase de productos, queda á su alcance el clasificarlos despues y hacer un apartado para utilizarlos segun sus propiedades físicas y conforme al uso á que se destinan. Se clasifican las fundiciones como de molde por su color gris intenso ó negro, y éstas se dividen:

Número 1.º, 2.º, 3.º, segun sus propiedades.

Las de forja afectan color claro, truchado y blanco, y se distinguen por los números 4.º, 5.º y 6.º

Estas seis clases son las que califican los hierros colados ó fundidos de Blackobon, Gales, Low-moor, Bowling, Yorkshire y Cleveland para expenderlas al comercio. En las demas fábricas se proponen obtener y trabajar para una sola clase de productos; en Gales blanco de calidad inferior para rails, así como en Escocia negro para segunda fusion; Staffordshire destinada á buenos hierros del comercio; Cleveland de hierros comunes.

La carga del horno se verifica en wagoes de báscula y á peso ó medida, y la cantidad se proporciona para echar cuatro ó cinco cargas por hora; pero cuando el tragante está descubierto se procura tener lleno el horno, lo que se consigue á carga continua. El peso de la carga es, usando combustible crudo, 700 á 800 kilogramos, y usando cocke 800.

La proporcion de la castina se halla en relacion con la clase de mineral, con la de fundicion que se desea obtener, y en razon al combustible empleado. Por lo general se halla entre los límites de 0,40 á 50 tonnes por tonne de fundicion.

	TONNES.
Staffordshire para fundicion de forja comun.....	0,45 á 0,55
Para fundicion de moldeo	0,50 á 0,60
En Gales, aire caliente y fundicion de forja comun.	0,70 á 0,80
Con cal viva.	0,50
En Cleveland, fundicion gris de forja.....	0,7
Con el mineral de Escocia, fundicion negra.....	0,40

El personal necesario para el servicio de un horno:

1.º Cargadores.	2
2.º Fundidores	2
3.º Calentadores.....	2

y algunos peones para sacar las escorias; lo que hace un total para un alto horno de ocho á diez hombres.

El trabajo de los altos hornos de Inglaterra no presenta novedad ni sale del orden natural de esta seccion de la metalúrgia aplicada á la industria del hierro, si bien tiene la condición de ser muy fácil por la grande fusibilidad de los minerales empleados; pero en su trabajo se halla fuera de duda que el manganeso corrige el azúfre y el fósforo que acompaña á los minerales empleados, haciéndolos pasar á las escorias, y cuanto mas caliente sea la marcha del horno con mayor facilidad pasará la sílice á la fundicion.

Por manera, que bien examinada la fórmula que determina la marcha del horno, dependerá esta de la fuerza de los minerales y del destino que se quiera dar á la fundicion; y como los minerales ingleses todos tienen azufre y

fósforo, debe adoptarse la marcha caliente, la fundicion gris y la proporcion básica para arrastrar á las escorias todo el azufre y la mayor cantidad posible de fósforo.

Como quiera que sea, en estos trabajos debe notarse:

1.º En Gales la escoria negra corresponde á la fundicion blanca para rails, y la verde-manzana ó verde-clara, color debido al sulfuro de manganeso, es propia de las fundiciones grises.

2.º El exceso de castina disminuye la reduccion de la sílice, dando lugar á la formacion de silicatos, que dan el aspecto y carácter lapídeo á las escorias, pero facilita mucho la reduccion del aluminio y del manganeso, y es tan exacto este resultado, que el aluminio es mas comun de lo que se cree en los hierros colados, y tal vez á su presencia se debe la falta de tenacidad de algunas fundiciones de hierro.

En resúmen, para reducir el consumo de combustible se han adoptado en Inglaterra los medios siguientes:

- 1.º Aire caliente.
- 2.º Carbon crudo.
- 3.º Recoger y utilizar los gases del tragante.
- 4.º Modificar el perfil de los hornos.
- 5.º Empleo de cal viva como castina.

Esta última modificacion del estado de la castina no parece que ha producido grandes resultados en Inglaterra, comparada con la castina comun. Sin embargo, en Bélgica se asegura ha llegado á producir 9,6 por 400 de economía en el combustible, y un 23 por 400 de aumento en la produccion.

PRODUCCION DEL HIERRO EN INGLATERRA Y SU AUMENTO.

El aumento que ha tenido la fabricacion del hierro en Inglaterra en el presente siglo, se debe mas bien al que se ha dado á las dimensiones de los hornos que á su número, y este juicio lo confirma la comparacion que puede establecerse entre los elementos correspondientes.

Desde 1806 el número de los altos hornos no ha llegado á crecer en la proporción de 1 á 4, cuando la producción lo ha verificado en la de 1 á 14, y desde 1833 el número de hornos ha doblado, y la producción ha subido de 1 á 5.

Para comprender este resultado será bueno recordar que en 1740, época en que comenzó á emplearse el coque, la producción era de 2 tonnes (2.030 kilogramos) en veinticuatro horas, y la máquina soplante fuelles movidos por agua ó ruedas hidráulicas.

En 1760 se aplican por primera vez máquinas soplantes de Smeaton, y á poco sustituyó la máquina de vapor á los motores hidráulicos, y ya en 1768 el producto era de 3 tonnes (3.045 kilogramos.)

En 1786 subió á 5 tonnes y pasó á 7, aumento que coincide con la máquina de doble efecto de Boulton y de Watt, y en los años sucesivos sigue la serie:

	Tonnes.	Kilogramos.
1821.....	7	7.105
1851.....	14	14.210
1858.....	18	18.270
1862, poco mas ó menos en la misma proporción.		

Los minerales para los hornos han sido:

	Tonnes.	Toneladas.
En 1857.....	9.573.286	9.716.885
En 1858.....	8.040.959	8.161.573

y esta cifra no corresponde á la de hierro fundido, que importa en la misma época 3.456.064 tonnes (3.505.904 toneladas).

das); pero es preciso advertir que debe añadirse á la marcha de minerales indicada la cantidad de los importados del extranjero en Inglaterra, especialmente de España, que sube á 50.000 tonnes (50.750 toneladas), y además la cantidad de escoria; de todos modos la industria del hierro ha crecido en mayor escala que la de los carbones, pues esta se halla en la proporción de 4 á 3, cuando la de hierro es de 1 á 5.

La producción de hierro en el vecino reino de la Gran Bretaña ha sido:

AÑOS.	TONELADAS.
1800.....	180.000
1825.....	600.000
1830.....	678.000
1835.....	1.000.000
1840.....	1.396.400
1845.....	1.512.500
1849.....	2.000.000
1850.....	2.250.000
1852.....	2.701.000
1854.....	3.069.838
1856.....	3.586.377
1858.....	3.456.064
1860.....	3.826.752
EN AUSTRIA.	
1851.....	211.389
1852.....	220.115
1853.....	250.980
1854.....	268.457
1855.....	284.689
1856.....	310.188
1857.....	341.188
1858.....	333.475
1859.....	317.342
1860.....	310.077

En Bélgica ha crecido desde 1851 la producción del hierro, y había:

Años.	Altos hornos en fuego.	Apagados.	TOTAL.
1851....	46.....	83	129
1860....	51.....	73	124
HORNOS DE PUDLER.			
1851 ...	201.....	"	"
1860....	304.....	"	"
PRODUCCION DE LOS ALTOS HORNOS.			
1851...	147.607 tonnes.....	"	"
1860....	317.844.....	"	"
1851....	12 tonnes 4 libras cada hora...	"	"
1862 ...	24.....	"	"
LOS DE PUDLER.			
1851....	67.232 tonnes.....	"	"
1860....	200.000.....	"	"
FRANCIA.			
1814....	2.000 tonnes.....	"	"
1859 ...	700.000.....	"	"

Los precios de la fundicion oscilan y varian segun la situacion del mercado, y desde 1858 casi se ha mantenido en el de coste; y muchas fábricas pierden, y si algunas obtienen un beneficio, no pasa de $4\frac{1}{2}$ schelines por tonne (4.075 kilogramos); situacion muy afflictiva, y que motiva la disminucion del trabajo á la semana, y en algunos establecimientos pérdidas de consideracion.

Trazado á grandes rasgos el estado de la fabricacion del hierro en Inglaterra, corresponde indicar el de los distritos en que se halla repartido, y en tanto cuanto pueden determinarlos los caractéres que lo distinguan, para apreciar mas en concreto cada seccion en particular, porque solo así pudieran conocerse los elementos activos de la industria metalúrgica del hierro y de sus resultados.

El trabajo del hierro se halla localizado en la Gran Bretaña:

- 1.º Escocia, y Lancashire.
- 2.º Gales.
- 3.º Centro de Inglaterra.
- 4.º Norte de Inglaterra.

Primera seccion. Escocia y Lancashire. Los carbones de Escocia y de Lancashire pertenecen á la clase de llama larga, y los obtenidos de las capas Splint-coal son duros, de bastante pureza, schistosos. Su riqueza 50 á 60 por 100 de coque, y su mineral el procedente de la capa Blake-band que es compacto, blando y terroso, estructura schistosa, color gris oscuro, tirando á negro. Estos minerales son ricos, fusibles y reductibles, y se tuestan antes de emplearlos en los altos hornos.

Castina es la caliza del carbon

Los altos hornos tienen 50 á 60 piés de altura (17 á 18 metros), se han aumentado sus dimensiones horizontales, y carecen de obra y etalajes. Trabajan á tragante descubier-to, y dejando salida á los gases por una chimenea colocada en el centro del tragante y con puertas para la carga.

El aire se emplea caliente, y se verifica la elevacion de su temperatura en el aparato de caldeo.

El trabajo del hierro se lleva en Escocia con estas condiciones:

- 1.^a Temperatura muy elevada.
- 2.^a Viento muy enérgico.
- 3.^a Marcha lenta y lento tambien el descenso de las cargas.
- 4.^a Escorias lapídeas, color gris claro.
- 5.^a Producto enorme; y para
- 6.^o Fundicion de moldeo.

Este producto se clasifica con los números fundicion 1, 2, 3, 4, 5; y en ellos la fundicion número 1 y 2 es para moldes; la fundicion número 3 mas clara, destinada á segunda fusion.

Fundicion números 4 y 5 truchada.

El hierro colado de Escocia presenta el carácter:

- 1.^o Homogéneo.
- 2.^o Fusible y caliente en la colada.
- 3.^o Tenacidad poca, y no se toma en cuenta.
- 4.^o Blanda y á propósito para piezas que deban limarse, tornearse y ajustarse despues de fundidas.

La fusibilidad de los hierros escoceses se debe al fósforo que contiene, y que proviene del mineral Blake-band. La sílice tambien contribuye á dar mas fluidez y blandura á los hierros colados.

Los hierros escoceses deben sus caracteres de útiles y aptos para segunda fusion, homogeneidad y ser siempre los mismos á los minerales ricos, manganíferos; al combustible sólido, al fuego, y á su fuerza relativa. La fluidez depende de carecer de piritas de hierro y de la marcha del horno, y la fusibilidad, blandura y poca tenacidad parece tiene por causa el procedimiento empleado mas bien que la naturaleza de las materias primeras.

El aumento de la producción de hierro colado en Es-

cocia se debe al que han tenido las dimensiones de los altos hornos en el guelard y en el vientre, y al empleo de aire caliente; pero á la vez ha crecido tambien el consumo de combustible.

La situacion de Escocia ha favorecido y favorece la extraccion de los productos del hierro, pues limitado este país por dos mares, y enlazadas sus costas por los dos rios Clyde y Forth y por el camino de hierro que une a Edimburgo y Glasgow, se halla dotado de cuantos medios necesitaba para la exportacion de sus hierros colados, que ha crecido extraordinariamente desde 1845, época de las leyes de Sir Roberto Peel, referentes á la libertad de comercio.

La importancia del trabajo de estos altos hornos puede apreciarse por su número y el de las minas de carbon que es hoy:

	Altos hornos.	Minas.	Producto de combustible. Tonnes.	Toneladas.
Escocia	174	420	8,926.249	9.600.142
Lancashire	106	"	"	"

Primer período de 1796 á 1828: aumento de las dimensiones de los hornos, debido á la aplicacion de máquinas de viento de mayor fuerza.

Segundo período, 1829 á 1833: aplicacion del aire caliente que ha hecho posible el empleo de carbon crudo en los altos hornos.

Tercer período, 1833 á 1845: se generaliza el empleo del aire caliente, y á mayor temperatura.

Cuarto período, 1845 á 1850 y 1859: se da mayores di-

menciones á los altos hornos para cumplir y llenar la mayor y mas extensa demanda de hierro colado.

Los precios en el primer período eran cuatro á cinco libras la tonne (1.015 kilogramos) cuando el de coste solo importaba 2 libras á 2 libras y 10 schelines, lo que produjo grandes beneficios en las fábricas; pero la concurrencia dió lugar á la baja consiguiente de los precios y motivó el aumento de productos por los medios ya indicados; los precios últimos son 3 libras 5 schelines y 3 dineros, realizando un beneficio de 1, 2 ó 3 schelines por tonne.

DISTRITO DEL SUR DE GALES.

La formación carbonífera de Gales se extiende en una zona por la orilla del mar de E. á O., desde New-port á la Bahía de Caermaten con 60 millas (96 kilometros) de ancho, y además deben agregarse los dos trozos destacados en el bosque de Dean (Forest-Dean) y Bristol, con una superficie total de 1.030 millas cuadradas (266.454 hectáreas), de las que 950 corresponden á las capas de carbon y 80 al Mill-Stone-grit.

El espesor total es de 6.290 piés (1919,255 metros) y 2.765 (842,25 metros) en Forest-Dean. En Swansea sube á 110 piés (336 metros), en cuyo espesor se cuentan 35 á 40 capas de carbon de uno á cinco á seis piés (0,305 á 1.525 metros) de potencia, constituyendo un total de 90 á 100 piés (27,45 á 30,50 metros) de espesor de carbon; pero las demas secciones solo llegan á 30 ó 40 piés (9,15 á 12,20 metros); de modo que por término medio puede admitirse la potencia de 20 á 25 piés (6,10 á 7,62 metros), y en una superficie de 500 á 600 millas cuadradas, ó sea 6 á 7 metros de espesor por 15 kilómetros cuadrados.

El carbon se presenta en crestones á la superficie del terreno, y en consecuencia se trabajaba al principio á cielo abierto; creciendo despues el consumo lo fué por pozos poco

profundos llamados bellpuits, pero actualmente se hace la explotación en toda regla con galerías y pozos que llegan á 100, 200 y 300 piés (30,5 61,0 á 91,5 metros) de profundidad, y con la circunstancia de servir para extraer el carbon y el mineral en hierro á la vez. Las minas mas importantes se hallan en el valle de Tuff, que termina en el puerto de Cardiff.

El carbon de este criadero presenta diferentes caracteres, ó mejor, es de muy distinta calidad, y corre la escala desde la antracita, que deja 92 á 93 por 100 de residuo fijo, á los aceites de Pontypool, que pierden 35 por 100 de productos volátiles; y en término medio carbones que producen 75 á 80 por 100 de coque compacto y bien fundido.

Respecto á sus cualidades, el carbon de llama corta se halla en Cardiff; el de New-port del E. da 65 á 70 por 100 de coque, y los de Swansea 85 á 90 por 100. Estos carbones producen mucho menudo, y se carbonizan para eliminar la mayor cantidad posible de azufre. El menudo se carboniza solo.

El precio del combustible, que era hace veinticinco años 4 schelines la tonne, es ahora de 5 schelines, y el coque 4,60 francos la tonne.

MINERALES.

Los empleados en Gales son de las clases siguientes:

- 1.ª Mineral de la formación carbonífera de Wells-mines.
- 2.ª Hematites roja (Red-ore) del Norte de Inglaterra.
- 3.ª Mineral de España de Somorrostro, que emplean algunas fábricas.
- 4.ª Escoria de forja.

En 1858 fundia la fábrica de Gales:

	Tonnes.	Toneladas.	Productores de hierro.
1.º Minerales del carbon del país.....	980.000 de 40 por 100.	994.700	310.000
2.º Idem importados.....	580.000 de 50 por 100.	588.700	290.000
3.º Idem id. de Cornwall.....	86.000 de 50 por 100.	87.290	43.000
4.º Idem de España.....	50.000 de 50 por 100.	50.750	25.000
5.º Escorias de forja'.....	430.000 de 30 por 100.	436.450	215.000

El precio de coste del mineral del carbon es de 10 á 12 francos en la mina y de 11 á 13 en el tragante de

los hornos, y la renta que se paga al propietario del terreno 0,50 por tonne (1.015 kilogramos).

La hematites roja apenas tiene fósforo ni azufre; es muy compacta y siliciosa, y es excelente para la fabricación de los hierros de forja. Tostado este mineral se aproxima mucho á las escorias de forja. Procede de Lancashire y de Cumberland, y se trasporta por el ferro-carril de Farnes al puerto de Barrow. Su precio es de 22,50 á 25 francos los 1.000 kilogramos.

El de Cornwall y Sommerset cuesta 18 á 20 schelines la tonne de 40,15 kilogramos.

Los de España provienen de Somorrostro, y cuestan 17 á 19 schelines la tonne.

Los de la isla de Elva 24 á 25 schelines.

Las escorias de forja tienen una riqueza de 60 á 80 por 100, y se emplean como mineral, pero perjudican mucho á la calidad del hierro de este distrito. Sin embargo, por ellas pueden luchar con la Escocia á costa del inconveniente de producir hierro de inferior calidad, y tanto que Berthier halló 7 por 100 de fósforo en las escorias de las afinerías de Gales.

FABRICACION DEL HIERRO COLADO.

Puede dividirse la de Gales en tres clases muy diferentes:

1.^a Fundicion blanca de forja para rails y hierros comunes.

2.^a Fundicion poco carburada y caberosa ó granuda, que es la producida por lo general.

3.^a Fundicion gris de superior calidad destinada á moldeo y á hierros especiales.

Para obtener esta última clase de hierro colado se emplea mineral del carbon y combustible puro y la hematites roja (Red-ore) en corta cantidad, excluyendo completamente las escorias de forja. La marcha del horno es al coque y con aire frio.

En la fundicion blanca de forja se emplea:

Mineral hematites roja.....	30 á 40 por 100.
Escoria de forja.....	20 á 25 por 100.

Aire caliente.

Carbon crudo ó mezcla de carbon y cocke.

Hornos sin obra.

La altura de los hornos bajos es de 13 á 14 metros, y los hay de 12.

Vientre de grandes dimensiones, que llegan de 4 á 6 metros.

El empleo del aire caliente data de 1846, y el de combustible, antracita, carbon y cocke; pero el uso de la antracita exige mayor altura en los hornos y aire muy comprimido.

Se cuentan en Gales 175 altos hornos, que pueden producir, término medio, 20 tonnes (23.300 kilogramos al día), y que hacen 7.000 al año, y en total 1.225.000 tonnes (1.243.375 toneladas); pero se calcula que el producto real y efectivo en Gales no pasa de 4.000.000 de tonnes (1.150.000 toneladas) al año, y entrando en este número:

1.º Fundicion especial para rails. {	700.000 tonnes.
	710.500 toneladas.
2.º Ordinaria para hierros comu- {	435.000 tonnes.
nes.....	464.025 toneladas.
3.º Superior para moldeo y hier- {	65.000 tonnes.
ros especiales.....	65.975 toneladas.
4.º En el bosque de Dean (forest- {	25.000 tonnes.
Dean).....	25 375 toneladas.
TOTAL.....	925.000 tonnes.
	9.388,075 toneladas.

La presión del viento 0,12 á 0,16, y su temperatura 300 á 320 grados, y el consumo de viento á 0,60 á 0,70 metros cúbicos por minuto, ó sea 6.000 metros cúbicos por tonne.

El consumo del combustible es:

- 1.º Para la fusión 1,50 á 1,75 tonnes.
- 2.º Para calentar y empleando los gases del tragante 0,20 á 0,50.
- 3.º Sin emplear los gases 0,35 á 0,50,

y en el primer caso ó con los gases:

4.º	1,50 á 1,75	1522,50	á	1776,25	kilogramos.
	0,20 á 0,35	203	á	355,25	kilogramos.
	<hr/>	<hr/>		<hr/>	
	1,70	2,10		1725,50	2131,50 kilogramos.
En el 2.º.	1,50 á 1,75	1522,50	á	1776,25	kilogramos.
	0,35 á 0,50	355,25	á	507,50	kilogramos.
	<hr/>	<hr/>		<hr/>	
	1,85 á 2,25	1877,75	á	2283,75	kilogramos.
	<hr/>	<hr/>		<hr/>	

Las fundiciones grises consumen 2 á 2,50 de coque con el aire frío y 3 á 4 de hulla cruda.

Las grises ordinarias al aire caliente 1,50 á 1,90 ó 2,50 á 3 de carbon crudo.

PRECIOS.

El de la tonne de 2.240 libras es en Gales de 2 libras, 6 schelines, límite inferior imposible de pasar, pues impediría el trabajo de las fábricas, y en la de Dowlais el precio del coste es: Fundición blanca: 2 libras y 10 schelines.

Fundición gris superior: 4 libras y 4 ó 5 schelines la tonne de 2.400 kilogramos.

En Gales se halla concentrado el trabajo del hierro en tres núcleos:

- 1.° Oriental, New port.
- 2.° Centro, -Cardiff.
- 3.° Oeste, Swansea.

En el Este los establecimientos mas importantes son los de Ebberveale y Pontipool.

En el centro se hallan agrupados alrededor de Merthyr-Tywill, y entre las fábricas la mayor es la de Dowlais, que cuenta:

Altos hornos	18
Afinerías	8
Hornos de Pudlage.	145
Hornos de recalentar.....	87

y produce:

Fundicion de hierro: 135.000 tonnes (137.025 toneladas.)

Rails y hierros: 90 á 100.000 tonnes (91.350 á 101.500 toneladas.)

DISTRITO DEL CENTRO DE INGLATERRA.

La formacion carbonífera del distrito del centro de Inglaterra se halla dividida de N. á S. por la cadena Pennina en dos secciones al E. y O. de esta cadena, que se levanta en la parte Sur con la caliza del Derbyshire, ceñida por el Mill-Store-grit, y despues en série continua con las capas de carbon que la constituyen.

La del E. se extiende desde Derby á Leeds, y sobre ellas se hallan sentadas las fábricas de hierro del Derbyshire, las de acero de Sheffield, los talleres de Leeds y las forjas de Low-moor y de Bowling. La del O. corre 60 á 65 millas (97.140 á 105.585 kilometros) hasta terminar en Burnley, y en su zona están establecidas las fábricas de Manchester, Oldhan, Ste. Helene, &c.

La potencia del terreno carbonífero es de 4.000 á 5.000 piés (1.220 á 1.525 metros), y comprende en ella 50 á 60

piés (15,95 á 48,3 metros) de capas esplotables, y en el completo de las dos secciones 4.610 acres (451 hectáreas de superficie), extendiéndose y siguiendo de bajo del terreno permeano y del frias para reaparecer en Birmingham, constituyendo en su totalidad el distrito carbonífero mas importante de la Inglaterra, que produce 29.544.990 tonnes (29.988.164 toneladas) de combustible, el cual se consume casi todo en el país, puesto que la extracción solo llega á 750.000 tonnes (761.250 toneladas). Los carbones son secos y de llama larga, pero en las inmediaciones de Sheffield son colantes.

En la seccion del Sur de Staffordshire se hallan acumuladas mayor número de minas y de fábricas, y forma en realidad el verdadero *Pais negro* ó *tierra negra* de Inglaterra, ocupando una extension de 26 millas (41.804 kilometros) de longitud y 9 millas (14.481) kilometros de ancho, y en término medio 18 á 20 millas (30 kilometros) de longitud y 5 millas (8 kilometros) de ancho con 90 á 100 millas cuadradas, ó sea 240 hectáreas.

Las fábricas ocupan 50 millas cuadradas (12.944 hectáreas) de superficie, cuyo centro es Dudley, poblacion de 50.000 almas, y á su alrededor Wolberhampton, Bilston, Stombridge y 16 grandes poblaciones, en cuyos establecimientos fabriles se cuentan 180 altos hornos, 109 forjas y 400 talleres.

La formacion carbonífera de Staffordshire consta de tres pisos principales:

- 1.º Arenas: el *superior*: 200 á 300 piés (61 á 91,5 metros) de espesor.
- 2.º Arcilla (Red-coal-mesures Clay) 200 piés (61 metros) de espesor: el *medio*.
- 3.º Carbon (Coal-mesures) 500 á 600 piés (152,5 á 183 metros): el *inferior*.

En esta última seccion se hallan las capas de carbon, y entre ellas 7 á 8 esplotables con 55 á 60 piés (16,77 á 18,3

metros) de espesor, contándose la llamada Thick-coal (ó Ten-yard-coal) de 30 piés (9,15 metros) de potencia.

En Dudley varia esta capa entre 20 á 30 piés (6,4 á 9,15 metros) de espesor, y mas al O. se fracciona en varias capas á causa del crecimiento que toman sus salbandas (ó partings) que en Bilston y Wolverhampton llegan á separar y constituir 42 á 44 capas distintas, con un espesor de 300 piés (91,5 metros.) Las seis capas principales se aproximan tanto que llegan á formar la potencia de 300 á 350 piés (91,5 á 106,75 metros), de los cuales $\frac{1}{6}$ es de carbon explotable, y el mineral extraido produce un vacío que se traduce al exterior del terreno en tanto efecto, que la superficie se halla con hundimientos y levantamientos, presentando la imágen de un país trastornado por terremotos, inclinadas las chimeneas de las máquinas de trabajo de las bocas de las minas, y abiertas y rotas las paredes de las casas con señales evidentes de los movimientos que ha sufrido el terreno. En la explotacion de estas minas se pierde la mitad del carbon, y casi todo el menudo.

En la gran capa de carbon de Bilston, que contiene 40 á 45.000 tonnes (40.600 á 45.672 toneladas) solo se ha obtenido:

	Tonnes.	Toneladas.
En carbon grueso.....	20.994	21.308,91
En trozos medianos.....	4.227	4.290
En menudo.....	6.292	6.386
TOTAL.....	31.493	31.984

Se calcula que van ya explotadas 200 millas (51.777 hectáreas) de terreno, y que en las que restan con una potencia media de 40 metros sobre 40.000 hectáreas habrá 4.000.000.000 de tonnes (4.015.000.000 de toneladas) que darán de producto 800 (812.000.000 de toneladas); cantidad de carbon bastante para cubrir el consumo tal como se halla actualmente por espacio de un siglo. Además, se considera que esta formacion carbonífera se prolonga debajo del terreno permiano y del trias.

El precio es mas subido en los demas distritos, y llega á 7 schelines y 6 dineros la tonne (1.015 kilogramos.)

El de la capa Broach-coal da carbon duro y que se emplea en los usos domésticos, y cuesta:

	Schelines.
Extraerlo.....	4
Trabajo arreglo.....	2
Renta.....	4
TOTAL.....	7

sin el interés del capital.

El precio del carbon de Broach-coal en el mercado es:

Carbon grueso.....	8 schelines.
Mediano.....	5 »
Menudo.....	2 y 6 dineros.

Estos carbones de Staffordshire son secos, de llama larga, y pierden 60 por 100 en la destilacion, y producen 45 á 50 en cocke mal aglutinado ó fundido. El menudo puede utilizarse para hacer cocke, mezclándolo con betun seco pulverizado, producto de la fabricacion del gas, y empleando el procedimiento de M. Black-well.

Cuesta el cocke 45 schelines, y el mejor 18 la tonne.

MINERALES.

Los beneficiados en Staffordshire pertenecen la mayor parte al terreno del carbon, si bien se agregan otros que subirán en cantidad á $\frac{1}{3}$ del total empleado, y correspondientes á la hematites roja de Cumberland, Lancashire y de *Forest-Dean*; al mineral oclítico del terreno jurásico de Nortamptonshire; y al hidróxido schistoso del Mill-Stone-grit explotado en Troghal y North Staffordshire.

Para 597.809 tonnes (606.776 toneladas) de fundicion, corresponden:

	*Tonnes.	Toneladas.	Riqueza.
1.º Minerales de carbon...	950.000	964.250	de 35 p. 100
2.º Idem de Warwickshire.	29.500	29.942	
3.º Idem de Troglall.....	300.000	304.500	
4.º Idem hematites roja...	125.000	125.875	
5.º Idem de otros terrenos..	100.000	101.500	
	1.504.500	1.526.067	

Todos estos minerales contienen fósforo, excepto la hematites, y el del carbon se halla en venas que ocupan la parte inferior del terreno carbonífero debajo de la capa última de carbon llamada (*botton-coal*). En esta formacion se calcula que habrá 15 capas de mineral, pero únicamente se explotan siete.

Los precios son:

Minerales comunes, 10 schelines y 40 dineros.

Idem los mejores, 13 schelines y 4 dineros.

La castina empleada en los altos hornos es la caliza siluriana, y su precio es 1,30 francos 100 kilogramos.

En esta formacion es muy abundante la arcilla refractaria, y su precio es de 10 á 12 schelines la tonne (1.015 kilogramos): 4.000 ladrillos refractarios que pesan 3 tonnes (3.045 kilogramos) se venden á 52 schelines; los medios refractarios á 25, y los rojos de buena calidad á 20 schelines.

ALTOS HORNOS.

Los altos hornos tienen etalage, como los antiguamente usados, pero se ha ensanchado la obra y elevado el vientre en conformidad á la mayor altura del horno, y desde 1830 se ha aumentado la cuba desde 70 á 75 metros cúbicos, que tenia hasta 120 ó 130; pero á pesar de estas dimensiones no producen tanto como en Gales, pues el descenso de la carga es mas lento. Los hornos de mayores dimensiones tienen dos toberas paralelas en cada uno de los costados ó aberturas.

La forma exterior de los altos hornos es la piramidal hasta el vientre, y la superior cónica, y se hallan fortalecidos con círculos y barras de hierro; sin embargo, en la fabrica Russell-Works en los hornos de nueva construccion está revestido el macizo con chapas de hierro y sostenido por columnas tambien de hierro que permiten colocar 5 toberas convergentes. El coste de un alto horno es de 12 á 13.000 libras esterlinas, y el aparato para calentar el aire 375 libras.

No se utilizan los gases, y se observa en este distrito que están muy apegados á las prácticas antiguas, y que temen mucho á los hombres teóricos y á las teorías. Trabajan al aire frio, y calcinan el carbon mineral para separar el azufre.

En estos distritos siguen la práctica de dejar dormir el horno del sábado al lunes, para lo cual ponen una carga ligera y cierran las toberas.

El lunes dan el viento y continúan la marcha como anteriormente.

La fundicion pertenece á la gris clara *brighth*, y semejante á los números 3 y 4 de Blacnobon de Gales; algunas fábricas la producen gris oscuro para moldeos, otras blanca truchada que se destina á hierros en barras de inferior calidad; pero nunca llegan estas fundiciones á la negra de Escocia de moldeo ni á la blanca, granuda y cabernosa de Gales. Las normales se obtienen al aire caliente: combustible mezcla de carbon crudo y cocke, $9\frac{2}{3}$ de minerales del pais, $\frac{1}{3}$ de los importados, y 5 por 100 de escorias de forja y del recalentado.

La escoria de los altos hornos es de color verde-oliva, debido á los sulfuros de protóxido de hierro y de manganeso, y la llama del tragante es blanca y viva.

Las fundiciones de Staffordshire son de calidad superior á las de Escocia y Gales; puesto que tienen mas tenacidad que las primeras dan mejores hierros que las segundas, y son tan uniformes en sus productos como las de Escocia.

Había.	Altos hornos.	En fuego.	PRODUCCION.	
			Tonnes.	Toneladas.
En 1857.....	180	138	657.295	667.154
En 1858.....	186	147	597.809	606.776

La presion del viento es 0,13 á 0,14 como en Gales, y la temperatura 300 á 330 grados. El volúmen del viento 6.500 metros cúbicos para la fundicion de forja y con aire

caliente, y 7.500 á 8.000 para la de moldeo y con aire frio.

El consumo de combustible para fundicion gris al aire caliente es de 2,75 á 3 tonnes (2.791,25 á 3.045 kilogramos) de carbon crudo ó de 1,50 (1.522,5 toneladas) de carbon fijo.

Al aire frio y al cocke; 3 á 3,50 de carbon crudo ó 1,50 á 1,80 de cocke.

La fundicion normal de forja al aire caliente y con escorias de forja cuesta 3 libras 45 schelines 3 dineros la tonne de 2.400 libras de peso; pero la fundicion de calidad superior al aire frio, sube al precio de 4 libras 5 schelines á 4 libras y 10 schelines, como cuesta en Pontypool. La fundicion de hierro de Staffordshire se destina como en Gales para el trabajo de forja, pero un 20 por 100 se vende con destino al moldeo y se clasifica en la venta:

Número 1 y 2 para moldeo.

Número 3 y 4 (producto normal) gris de forja.

Número 5 y 6 truchada ó blanca inferior de forja.

Las condiciones geodésicas de este distrito, su altitud de 4.000 ó 5.000 piés, y atravesado de N. á S. por la cadena Pennina, traen el inconveniente de carecer de corrientes ó cursos de agua navegables en su sistema hidrográfico; y para remediarlo se ha construido el canal de Birmingham al E., y el de Stombridge al O., los cuales atraviesan el distrito y se ramifican á todas las fábricas y minas; de modo que al pié de la produccion se hallan los medios de transporte, y los ferro-carriles han completado el sistema de comunicaciones que enlaza este distrito con los puertos de Liverpool, Bristol y Lóndres. Mas á pesar de estos elementos su situacion central influye de tal modo en el transporte, que este es cuádruple comparado al de Escocia y Gales; y de aquí la necesidad que ha determinado la industria del hierro de Staffordshire y el carácter que la distingue en calidad de productos y en las especies á que se dedica exclusivamente.

El trabajo del hierro en el distrito del centro de Inglaterra se halla diseminado en los condados de Stafford, Wor-

cester, Derby, Shrope y York; y además alrededor de Dudley que constituye por sí el núcleo de gran número de fábricas y minas en grande extension del terreno.

Se cuentan altos hornos:

1.º	Worcester	180
2.º	Norte de Stafford	29
3.º	Shropshire	34
4.º	Derbyshire	34
5.º	Yorkshire	36
		<hr/>
		310

En Dudley en 50 millas cuadradas:

1.º	Altos hornos	180
2.º	Minas de carbon y hierro	400
3.º	Forjas	409
4.º	Hornos de Pudler	2.037

Pero si el distrito del centro de Inglaterra se marca por la extension y la importancia de los trabajos de hierro, mejores que los demas fabricados en el Reino Unido, es todavía mas notable si se atiende á la circunstancia especial del esmero en los procedimientos y de la superior calidad en los productos que se obtienen en la seccion Norte del mismo distrito; los cuales llevan mucha ventaja y se distinguen, no solo de las similares de Escocia, Gales y Cleveland, sino aun con grande diferencia de los correspondientes de Staffordshire.

Con efecto, la seccion de Badford, situada en la parte Norte del criadero central de carbon de Inglaterra reúne las fábricas que producen la mejor fundición y la mas estimada para determinadas aplicaciones, y cuyo trabajo es de-

rivado de 13 establecimientos, que cuentan 33 altos hornos, y producen 85 á 86.000 tonnes (86.275 á 87.290 toneladas) de hierro colado de superior calidad.

Entre estas fábricas las hay que han adquirido y conservan mayor reputacion, y la mejor la llamada Low-Moor, y marcándose entre sí las demas en el órden siguiente:

- 1.^a Low-Moor, dos altos hornos encendidos, uno apagado.
- 2.^a Bowling, cinco.
- 3.^a Ricley, cuatro.
- 4.^a Fareley, cuatro.

Estas fábricas explotan el combustible y el mineral de hierro al mismo tiempo, pues pertenecen al dueño del terreno y trabajan para obtener hierro colado y de forja.

El carbon es de llama larga como en el Staffordshire, pero mas grueso, porque el menudo puede carbonizarse en hornos, tiene menos pirita, y es de calidad superior, sobre todo el empleado en la fábrica de Low-Moor, procedente de la capa llamada better-band, á cuya circunstancia especial se debe la excelente calidad y las propiedades especiales del hierro colado que produce esta fábrica.

El precio del carbon es de 5 á 6 schelines la tonne.

El mineral procede de las capas llamadas *White-bed-mine* y *Black-bed-mine*, son mas reductibles y fusibles; su riqueza 29 por 100, y sus análisis los siguientes:

	White-bed.	Black-bed.
Oxido de hierro.....	36,58	37,75
Oxido de manganeso.....	0,94	1,38
Cal.....	2,78	2,70
Magnesia.....	2,22	2,05
Alumina.....	0,80	0,52
Acido carbónico.....	25,41	26,57
Acido fosfórico.....	0,48	0,34
Pirita de hierro.....	0,18	0,34
Agua.....	1,85	1,77
Materia bituminosa.....	2,23	2,40
Residuo insoluble.....	28,00	25,27
	101,47	100,09

El precio es 40 á 42 schelines la tonne (1.015 kilogramos) legal de 2.240 libras.

La cantidad del ácido fosfórico está en la misma proporción que en el mineral de Staffordshire; tambien la del manganeso, y la sola diferencia entre estos minerales es la menor cantidad de pirita, y que desde hace algunos años mejoran el resultado añadiendo alguna cantidad de hematites roja de Cumberland.

La fábrica de Low-moor, célebre en Inglaterra y en el continente por la excelente calidad del hierro colado que produce, emplea para obtenerla:

1.º Carbon completamente carbonizado, cuya operacion se verifica: el grueso en montones al aire libre, y el menudo en hornos á propósito.

2.º Purifican el mineral exponiéndole por mucho tiempo al aire libre, y despues se escoge con esmero y se calcina en parrillas.

El temor de alterar la calidad de los hierros colados que se obtienen en esta fábrica, y que la dan una reputacion europea, les hace conservar los altos hornos tal como se hallaban hace treinta años, con las mismas dimensiones y tres toberas; trabajan con aire frio, exclusivamente al cocke y excluyendo absolutamente las escorias de forja. No han admitido las innovaciones ya en práctica en otras fábricas del aire caliente; utilizan los gases del tragante y carbon crudo, y la sola y única alteracion que han hecho en su trabajo es añadir á la composicion de la carga alguna cantidad de hematites roja de Cumberland.

Las escorias son como en Pontipool, básicas y de color verde-oliva, debido al sulfuro de manganeso, y combaten la reduccion de los metales terrosos con las grandes dimensiones de la region de la fusion del horno, y con la supresion de los etalages.

La fábrica de Low-moor produce hierro colado de moldeo y de fundicion de cañones para la marina inglesa, de superior calidad, particularmente el hierro colado, que no tiene rival en Inglaterra; así es que vende corta cantidad á precios subidos, y la mayor parte de los productos los manufactura en el mismo establecimiento, fundiendo cañones y fabricando chapa fina de hierro.

Para estas operaciones tienen los talleres correspondientes de pudler, estirado, moldeo, barreno y torno. En los hornos de pudler calientan la carga de lingotes en la llama que

pasa por la chimenea, y trabajan las bolas en la forja antigua con ocho martillos frontales y de 9 tonnes de peso, y en la nueva en cuatro verticales de $2\frac{1}{2}$ tonnes de peso para darle la forma de paralelepípedos de 9 pulgadas (9.135 kilogramos) en cuadro y 3 á $3\frac{1}{2}$ de grueso, destinada á la fabricacion de la chapa.

Funden 25 cañones por semana de calibre de 32 á 68 para la marina de guerra, y el taller de barreno contaba 24 máquinas de barrenar, todas en actividad, á mediados de Julio de este año. Ultimamente han montado una máquina de rayar cañones igual á la establecida en Woolich, y construida en la fábrica de MM. Green-Wood de Leeds.

En la fábrica de Low-moor procuran obtener las clases de fundicion número 2 y 3, de grano medio brillante, de color oscuro.

El consumo de combustible es de 4 tonnes (4.060 kilogramos) de carbon para la fusion y 5 (5.075 kilogramos) comprendido la castina por tonne (4.015 kilogramos) de hierro colado, y precio 4 libras y 5 schelines la tonne.

Los números 1 y 2 se emplean en la fabricacion de los cañones para la marina.

El número 3 se destina á la fabricacion de hierro en barras, de plancha superior y para calderas y locomotoras.

La produccion total no pasa de 10.200 á 10.800 tonnes (10.353 á 10.962 toneladas) de hierro colado al año, y 6.000 (6.090 toneladas) de hierro forjado en barras; y el transporte á Liverpool cuesta 14 schelines la tonne (1.015 kilogramos).

En Julio de este año trabajaba esta fábrica para hierros colados y forjados y de calidad superior que conserva hace años, y se dedica muy particularmente á la fabricacion de chapa para calderas, y á la fundicion de cañones destinados á la marina Real británica, y ambos productos de excelente calidad.

DISTRITO DEL NORTE DE INGLATERRA.

Se divide en tres secciones fabriles:

1.^a Cleveland.

2.^a Durham.

3.^a Cumberland.

La formacion carbonífera del Norte de Inglaterra se fracciona en dos desiguales, la del Este que es la mayor, y la constituye el extenso criadero de New-Castle, y la del Oeste la forma el Cumberland que corre á la orilla del mar en White-haven y Mary-port, separadas las dos del Este y Oeste por la meseta de Allen-head, compuesta de Mill-Stone-grit y de caliza carbonífera con filones de plomo.

Estas dos secciones de la formacion carbonífera del Norte alimentan las fábricas:

1.^o Cleveland—Middlesboro.

2.^o Durham.

3.^o Cumberland ó Norte de Lancashire, y se diferencian de los demas porque carecen de mineral de hierro del carbon, y en que emplean:

Cleveland: el mineral oolítico del Lias.

—Cumberland: hematites roja.

Durham: mineral de carbon en corta cantidad, hierros espáticos y hematites parda de los filones plumíferos.

La seccion carbonífera de New-Castle comprende de Sur á Norte el valle de Tees á Coquet, y con 50 millas (8.450 metros) de longitud y 15 á 20 (25.135 á 32.180 metros) de ancho con una extension aparente de 78 millas cuadradas (20.182 hectáreas), y en ella están reconocidas 40 capas de carbon, de las cuales solo 18 son explotables, de un espesor de 2 á 5 piés (0,61 á 1,525 metros) ó de 12 (3,66 metros) de potencia total. La riqueza es menor que la de Gales. La produccion del New-Castle es de 55.000 tonnes (55.825 toneladas).

La calidad del carbon es un término medio entre el de Gales y el de Staffordshire y pertenece á los combustibles grasos y de llama larga. Produce cocke de brillo y color argentino, perfectamente fundido y que afecta en su estructura prismas largos y delgados. El carbon menudo que se abandonaba hace algunos años se utiliza ahora lavándolo y carbonizándolo para fabricar cocke.

PRECIOS.	Al pié de la mina.	En Middlesboro.
Carbon de toda clase.....	3 schl. y 6 dins. á 4	4,9 á 5,3
Carbon menudo cribado... ..	2,3 á 2,9	3,6 á 4
Grueso ordinario.....	3,9 á 4	5 á 5,3
Grueso superior.....	6	6,6 á 7

En 1850 costaba el menudo en Middlesboro 3 schelines y 6 dineros, y ahora 2 y 7.

Todo el terreno de Durham es de la propiedad del Príncipe Palatino, Obispo de Durham, y se le paga de renta 6 dineros por tonne de 2.240 libras; y en algunas minas 4 schelin y 3 dineros.

El cocke se fabrica en las minas de carbon mezclado y tal como viene. El menudo se carboniza y da 55 por 100 de cocke, y se vende á 8 y 9 schelines. El mejor cocke para locomotoras se extrae al precio de 12 y 6 dineros á 14 schelines embarcado.

MINERALES.

Se cuenta en este distrito con muy corta cantidad de mineral de hierro del carbon, puesto que se calcula en 20.000 tonnes (20.300 toneladas) lo que puede obtenerse y que se funde por la compañía Derbent. En cambio se hace gran consumo del mineral oolítico del Lias que alimenta todas las fábricas de nueva construcción de Cleveland.

DISTRITO DE CLEVELAND MIDDLESBORO.

El criadero de New-Castle, tan importante por su riqueza carbonífera, estaba obligado hasta hace pocos años á limitar su industria á la extracción del combustible en crudo y en coque por la circunstancia desfavorable de carecer de mineral de hierro del carbon, pues el que producía el mineral espático y de hematites parda, apenas era bastante para el consumo de un establecimiento que se dedicaba á la fabricación de hierros especiales y obtenidos de esta clase de minerales.

Pero en 1858 MM. Bolckow y Waughan tuvieron la buena fortuna de descubrir la capa de mineral de hierro oolítico de Cleveland, y no solo han hecho su fortuna, sino que el país ha cambiado de aspecto y asociado este mineral al combustible de New-Castle y de Durham se ha creado una industria extraordinaria, enriqueciendo todo el distrito de Cleveland y creando gran número de fábricas, y el comercio y movimiento consiguiente á su trabajo.

El mineral se halla en las colinas que bordean el mar desde la desembocadura del Tees á Whitby, mostrándose en la base el Lias, en las cabezas de las colinas el oolítico inferior, y á la mitad de la altura una capa ferruginosa de 4 metros de potencia, que corre en dirección de Este á Oeste, y

formada de carbonato gris y de hidrosilicato verde de protóxido de hierro.

Las minas mas antiguas son: en la parte Norte la de MM. Bolckow y Waughan, situada cerca de Eston, entre Redear y Middlesboro; al Oeste la de los hermanos Bell, y la del Este en valle de Guiborough, de M. Pease, el rico esplotante de carbon de Darlington.

La cantidad arrancada de mineral al año es de 1.400.000 á 1.800.000 tonnes (1.421.000 á 1.827.000 toneladas) que representan 400.000 tonnes (406.000 toneladas) de hierro colado, de la cual la mitad procede de la mina de Eston que tiene 2 millas (3.218 metros) en direccion de la capa y $2\frac{1}{2}$ (4.022 metros) en la del echado ó inclinacion. Los trabajos comenzaron á cielo abierto, pero ahora se siguen en galerías; y las maderas para las entibaciones proceden de Burdeos, de pino de las Landas. Trabajan 400 obreros y 300 peones auxiliares.

El mineral cuesta 3 schelines y 3 dineros á 3 schelines y 6 dineros la tonne legal, y produce 14.000 tonnes (14.210 toneladas). La riqueza en crudo es de 29 á 30 por 100 y calcinada 50; tiene 0,30 ó 0,40 de alúmina; es refractario y contiene piritas de hierro y ácido fosfórico que perjudica mucho á su calidad; cuesta el trasporte de 2 á 6 millas (3.218 á 9.654 metros) 1 dinero por tonne y por milla.

La fábrica de Cleveland trabaja únicamente con este mineral, pero alguna vez se agrega ya alguna cantidad de hematites roja y de escorias de forja y del recalentado.

La castina procede de la caliza de la meseta de Stanhope y Allendale; y el combustible de las minas de carbon de West-Auckland y del valle superior del Wear.

Todas las fábricas de este distrito se hallan situadas en las dos orillas del Tees y un rádio de 5 á 6 millas (8.045 á 9.654 metros) de su desembocadura en el mar; pero el ma-

por número ocupa la derecha del rio entre Stockon y Re-dear, próximo á Middlesboro, contando el total de estas fábricas:

Situacion de las fábricas.	NOMBRES.	HORNOS.		TOTAL.
		Encendidos.	Apagados.	
EN EL TEES.				
Eston.	Bolckow, compañía.	9	”	9
Idem.	Claytane, compañía.	2	1	3
Idem.	Samuel-son, compañía.	3	”	3
Carg-Fleet Jones.	Duning, compañía.	2	”	2
Idem.	Cochrane, compañía.	3	1	4
Idem.	Gilkes, compañía.	4	1	5
Middlesboro.	Bolckow, compañía.	2	1	3
Idem.	Hopkins, compañía.	2	”	2
PORT-CLARENCE, CERCA DEL TEES.				
Norton.	Warner, compañía.	2	1	3
Ferry hill.	Morrison.	2	”	2
EN EL TEES.				
Stockon-Holds.	Worth, compañía.	3	”	3
Torbany-Whit.	Wit-Well, compañía.	2	1	3
Darlington.	Durham y compañía.	2	1	3
Witon-Park.	Boleckow, compañía.	3	1	4
Stanhope.	Weardall, compañía.	”	1	1
Towlaw.	Weardall, compañía.	4	1	5
Cousett.	Derwent, compañía.	4	14	18
		49	24	73

Las forjas se hallan inmediatas á las minas de carbon, así como los altos hornos á los de mineral.

Estas fábricas, como de nueva construcción, han apro-

vechado en el orden y en la distribución de sus talleres la enseñanza de la práctica, y se nota que se han hecho con mucha inteligencia, pero sin lujo. Los hornos son cilíndricos, fortalecidos con planchas ó círculos de hierro, y en los últimamente construidos sostenida la parte superior con columnas también de hierro, si bien son de ladrillo en los antiguos y unidos por bóvedas cónicas.

Los hornos están en línea y unidos por medio de un puente de hierro, debajo del cual se hallan los aparatos para calentar el aire, y al lado el gasómetro destinado á subir la carga que sirve para dos ó tres hornos. A derecha ó izquierda están las calderas y las máquinas soplantes.

Tampoco tienen estas fábricas talleres de moltería ni de colada, y los obreros trabajan al aire libre, verificándose la colada al frente del horno y en el suelo, que utilizan para este trabajo.

El tragante está cerrado por medio de un cono inverso de chapa de hierro, dividido en sectores, que el obrero cargador abre y cierra para la carga, con la cual sube en el aparato del gasómetro. Utilizan los gases del tragante con destino á calentar las calderas de las máquinas de vapor, y emplean el aire caliente.

Los altos hornos tienen tres toberas de 4 pulgadas de diámetro, ó sea 0,16, y la presión del viento es de 0,15 á 0,18 de mercurio, y la temperatura 320 á 350 grados. La máquina de vapor se calcula en 75 caballos de fuerza por cada horno.

La marcha de estos es la conveniente para obtener hierro colado, número 1 y 2, destinado á moldeo, y el número 3 y 4 á la forja, y á este fin, como el mineral de Cleveland es arcilloso, han tenido necesidad de conservar los perfiles de los antiguos hornos y la obra y etalages, y únicamente se ha ensanchado la cuba para aumentar el producto. El volumen del horno es de 450 á 475 metros cúbicos, y cuesta en Cleveland, con todos los edificios, máqui-

nas, rails, &c., 8 á 40.000 libras esterlinas (200 á 250.000 francos.)

El producto es el mismo que el de los hornos de Staffordshire, y los de 450 á 474 metros cúbicos dan 20 á 25 tonnes, que hacen 6,50 metros cúbicos por tonne de fundicion en las veinticuatro horas.

El consumo de combustible es 4,50 á 4,70 tonnes (1522,5 á 1725,5 kilogramos) por uno de hierro colado; las máquinas soplantes trabajan con alta presion y temperatura elevada, y el hierro obtenido es menos silicioso y mas negro que el de Glasgow, pero en cambio son mas fosforados.

Las escorias son lithoideas y sin el carácter de esmalte verde-oliva de las manganesíferas. Es de notar que algunas fábricas emplean un 5 por 100 de escorias de forja, y pretenden que mejoran por este medio la calidad del hierro colado.

Los precios en 1858 eran:

Número 1	50 schelines.
2	49 6 dineros.
3	48 6
4	47 6
5 y 6	46 6

De la truchada blanca generalmente solo se venden los tres primeros números, y los demas se aplican destinándolos á rails y hierros comunes. El hierro colado se extrae principalmente para Holanda y Alemania.

La fábrica de Middlesboro en Julio de este año tenia dos altos hornos en juego de 50 piés (15,25 metros) de elevacion, y uno en construccion de 73 $\frac{1}{2}$ piés (22,417 metros) de altura con tres toberas y el macizo sostenido con pilares de ladrillo. Además una forja con 75 hornos de bola y de recalentado, y martillos verticales para la forja. Estos hornos

de bola son de corriente de aire y con chimenea, y hacen 42 cargas de 490 libras (421.970 kilogramos) en veinticuatro horas, y sin emplear *fine-metal*.

Además dos hornos de reverbero y cubilotes para fundir grandes piezas, notándose que al hacerse la colada de los cubilotes se recibe el metal en un recipiente situado debajo del agujero de colada, en donde se acumula y mezcla para despues dirigirse á los moldes en cantidad suficiente.

La sociedad de MM. Bolckow-Waughan cuenta 46 altos hornos, 439 de bola en los dos establecimientos de Middlesboro y *Walton-Park*, en la que funden tubos de hierro de diferentes diámetros desde 2 á 24 pulgadas (0,0509 á 0,609 metros), coginetes y chapa, y se venden los coginetes á 4 libras 30 schelines mas que la fundicion de hierro bruto.

Los tubos se venden de 4 libras y 45 schelines á 5 libras 45 schelines, segun sus dimensiones y formas.

En general los hierros colados de Cleveland son menos tenaces y mas impuros que los del distrito central de Inglaterra, y se venden una libra menos, esto es, á 2 libras y 5 schelines.

El establecimiento de Middlesboro es de la mayor importancia, y puede formarse idea de la extension de su trabajo con el dato de que en las minas de carbon mineral de hierro y en las fábricas cuentan y dan ocupacion á 40.000 obreros.

DISTRITO DE DURHAM.

El trabajo de este distrito se diferencia notablemente del de Middlesboro, pues se creyó que la formacion carbonífera en que se halla enclavado daría mineral de hierro del carbon, y se construyeron hornos y fábricas en tal supuesto; pero fallidas estas esperanzas fué necesario paralizarlas y suspender su marcha industrial hasta que el descubri-

miento del mineral de Cleveland vino á dar nueva vida á este distrito.

El mineral sale caro por el sobrecargo del trasporte, pero el carbon está al pié de fábrica y se compensan estos valores en el precio definitivo; sin embargo, sus condiciones son tales, que el hierro colado no puede luchar en el puerto de embarque con el de Middlesboro, por cuya causa la fundicion de hierro debe elaborarse donde se produce.

Compone el trabajo de Durham tres grupos:

- 1.º Dervent-Iron-Company.
- 2.º Weardale-Iron-Company.
- 3.º Witton-Parck, que pertenece á MM. Bolckow Waughan-Company.

El primer grupo emplea mineral de Cleveland y 45.000 tonnes (15.225 toneladas) del de hierro del carbon de sus minas; cuenta con 48 altos hornos y 84 de pudlage, y produce rails de hierro bruto y planchas comunes.

El precio del mineral de hierro del carbon es 8 schelines, y emplea 45.000 tonnes (15.225 toneladas).

El de Cumberland 20 schelines, y emplea 30.000 tonnes (30.450 toneladas), y $\frac{4}{5}$ partes del de Cleveland; cuyo trasporte de 45 á 50 millas (72.405 á 80.450 metros) cuesta 3 schelines y 7 dineros. Este mineral calcinado sale á 7 schelines.

Produce hierro colado gris, y cuando se añaden escorias de forja, blanco, granado, y 20 tonnes (20.300 kilogramos) por cada alto horno, si el mineral es de Cleveland; 25 á 30 (25.375 á 30.450 kilogramos) si se añaden $\frac{1}{4}$ de hematites roja, y 50 si se emplean 20 á 30 por 100 de escorias. En 1857 en 90.000 tonnes (91.350 toneladas) de producto se han fabricado 25.000 (25.375 toneladas) de rails; 13.000 (13.195 toneladas) de planchas, y 4.000 (4.060 toneladas) de hierros bastos. No puede luchar con la fábrica de Middlesboro.

La seccion Weardale reune cuatro fábricas:

	Altos hornos.
1.° Tow-law, inmediata á Weardale.....	5
2.° Stanhope....	1
3.° Ferry-Still.....	2
4.° Tod-hoée forja, y tiene hornos de bola.....	64

La fábrica Tow-Law se halla en condiciones especiales, pues emplea hierros espáticos y hematites parda, procedentes estos minerales de Weardale, Allen-Head, Alton-moor, y explotan con monopolio los minerales de las tierras pertenecientes al Príncipe Palatino, Obispo de Durham. También emplean hematites roja y mineral de Cleveland algunas veces.

Los minerales espáticos y hematites parda son manganesíferos, no tienen fósforo ni azufre, y la fundicion que se obtiene es blanca luminosa, se afina con facilidad, y en la actualidad se destina exclusivamente á la fabricacion del acero Bessemer. Su precio excede en 20 schelines á la de Cleveland, pero puede afinarse para hierros y planchas finas de superior calidad á las obtenidas en Staffordshire y en Low-moor.

Estas condiciones hacen que se venda muy corta cantidad de este hierro colado, y casi todo se trasforma en hierros finos en la forja de Tod-hoée, que produce 200.000 tonnes (203.000 toneladas) de rails de calidad tan superior, que se paga la tonne (1.015 kilogramos) á 8 libras y 40 schelines para Rusia.

Tiene esta fábrica de Tow-Law cinco altos hornos y cuatro en juego, y sus dimensiones:

Altura	50 piés	15,25 metros.
Diámetro	46	4,28
Tragante	42	3,66
Crisol	6	1,83
Ventre	24	7,32

Están dotados con cinco toberas; trabajan al aire caliente y la temperatura de 500 grados.

Produce 200 tonnes (203 toneladas) á la semana, y no se utilizan los gases del tragante.

La fuerza de las máquinas de viento está en la proporción de 25 caballos por cada alto horno.

La fábrica de Witton-Parck pertenece á MM. Bolekow-Waughan, y se halla situada en el valle de Wear. Tiene cuatro altos hornos; emplea el mineral de Cleveland, y sale el hierro colado á 46 schellines, y con tres mas de transporte hasta el puerto sale mas caro que el de Middlesboro; por cuya razon lo trasforman en la misma fábrica, dando lugar á una economía en el precio definitivo, porque el combustible se halla al pié del establecimiento.

De los 700.000 tonnes (710.500 toneladas) de combustible que produce el distrito del Norte de Inglaterra, los 200.000 (203.000 toneladas) proceden de New-Castle.

En Cumberland se halla establecida una seccion del trabajo del hierro sumamente importante y notable por las especies de los minerales que emplea y la calidad del hierro colado que obtiene, y además porque últimamente, y desde hace dos años, sus productos se aplican exclusivamente á la fabricacion del acero Bessemer.

En 1858 habia únicamente cuatro altos hornos en Lancashire, de los cuales uno marchaba con el carbon de leña y nueve además en el Cumberland; y del total de trece solo

siete estaban en juego, y producian 30.000 tonnes de hierro colado.

Las antiguas fábricas de Cumberland, de Claiton-moor y Workington han tomado mucho incremento, con el cual ha crecido el trabajo del hierro en este distrito, pero mas particularmente hace dos años en la construccion de nueva planta de la fábrica de Barrow, que merece un exámen especial, tanto por la naturaleza de sus productos, como en razon á las aplicaciones á que se destinan.

FÁBRICA DE MM. SCHNEIDER Y SHANGAY DE BARROW,

PRÓXIMO Á ULBERSTONE.

Esta fábrica lleva únicamente dos años de existencia, y ha presentado en la Exposicion un modelo completo de su estado actual, comprendiendo y representando, no solo los hornos, aparatos, máquinas, edificios, &c., sino asimismo ejemplares de los minerales, combustible y castina empleados, y los análisis de los minerales que benefician, constituyendo una representacion completa del establecimiento que está construido conforme á las reglas derivadas de la práctica y del conocimiento de la industria, tal como se halla hoy en Inglaterra, presentando un establecimiento industrial nuevo y acabado en todos sus mecanismos, en armonía con los adelantos modernos.

Está situado en la orilla izquierda de un pequeño rio que desemboca en el puerto de Barrow, próximo á su entrada en el mar, y paralelo á la direccion del rio.

Tiene seis altos hornos, y el sétimo en construccion, todos en línea y paralelos al rio. Están construidos de ladrillos refractarios en la camisa interior, con revestimiento de ladrillos comunes, y sostenidos por columnas de hierro que llegan á la altura del vientre. Su seccion superior se halla fortalecida con chapa de hierro, y rodeados los tragantes de plataformas enlazadas por medio de puentes de chapa de

hierro sobre vigas tambien de chapa, con el fin de facilitar la carga y el servicio del horno en el tragante.

Recogen los gases de este empleando una chimenea circular de ladrillo, situada en el centro del tragante, y sostenida por seis arcos de ladrillos refractarios, que arrancan de la camisa interior del horno. La chimenea se enlaza con el tubo que lleva los gases al horno de las calderas de la máquina de viento.

El horno número 4 acababa de renovarse construyendo de nuevo toda la seccion inferior y parte de la camisa con ladrillos refractarios de $2\frac{1}{2}$ pulgadas (0,063 metros) de grueso, y no tiene obra ni etalajes.

Sus dimensiones son:

	Horno número 1.	Horno número 6.
Altura.....	46 piés (14,03 metros.)	46 piés (14,03 metros.)
Diámetro del vientre	15 (4,575 metros.)	16 piés y 6 pulgadas (5,032 metros.)
Idem del tragante..	11 (3,335 metros.)	12 (3,66 metros.)
Idem de la parte inferior.....	6 (1,83 metros.)	8 (2,14 metros.)

El número 4.º tiene cinco aberturas para igual número de toberas. Las dimensiones de estas aberturas son 18 pulgadas (0,457 metros) de ancho, 20 (0,507 metros) de altura, y situadas á 3 piés (0,915 metros) del suelo del horno. El número 2 está dotado de nueve toberas, pero marchaba solo con cinco.

Estas son de hierro colado á corriente de agua, y la busa de $3\frac{1}{2}$ pulgadas (0,088 metros) de diámetro. La tem-

peratura del aire es de 300 á 320 grados, con la cual marchaba el horno el dia 3 de Julio de este año.

La práctica de refrescar el crisol por la parte exterior prolonga su duracion, pero puede ser causa de graves accidentes, pues introduciéndose el agua entre las uniones de los ladrillos, abrirá tal vez una via al fondo del crisol y formará un depósito en el cual, si penetrase el metal fundido, daria lugar á una detonacion de fatales resultados. En la fábrica de Serein, en Lieja, ocurrió uno de estos accidentes en Julio último, y con mucho peligro de los obreros del taller de colado.

Los hornos no tienen colgadizo, y los talleres de moldeo y de colado están al descubierto, y los fundidores y demas obreros trabajan al aire libre. La colada se verifica en el suelo delante de los hornos, y en arena de rio muy cuarzosa.

El coque es de buena calidad, de color gris brillante, argentino, en trozos gruesos, y solo da 5 por 100 de cenizas. Procede de New-Castle, y cuesta 47 schelines, de los que $7\frac{1}{2}$ son de trasporte.

Los minerales empleados en esta fábrica son exclusivamente los de hematites roja de Ulberstone; es menudo en su mayor parte, y sus análisis son los siguientes:

MINERAL NÚMERO 1.º—ÓXIDO ROJO.	PARK MINE.
Peróxido de hierro.....	96,50
Materia arcillosa.....	3,00
	99,50
Produce hierro metálico.....	67,50

NÚMERO 2.º—ÓXIDO NEGRO.	PARK MINE.
Peróxido de hierro	42,90
Peróxido de manganeso.....	50,00
Materia siliciosa.....	7,10
	100,00
Produce hierro metálico.....	30, 3
NÚMERO 3.º—ÓXIDO PARA EL PUDLAJE.	WHITRIGGS MINE.
Peróxido de hierro	94,00
Materia siliciosa	5,50
	99,50
Produce hierro metálico	65,00
NÚMERO 4.º—EL MEJOR: MOUZE.	ÓXIDO.
Peróxido de hierro	94,00
Materia siliciosa	5,50
	99,50
Produce hierro metálico	65,80

NÚMERO 5.º—NEWTON ORE.	PERÓXIDO DE HIERRO.
Peróxido de hierro.....	95,75
Materia siliciosa.....	4,00
	99,75
Produce hierro metálico.....	67,02
NÚMERO 6.º—MEZCLA DE ÓXIDOS EMPLEADOS EN FÁBRICA DE BARROW.	
Peróxido de hierro.....	81,44
Silice y otras materias.....	12,50
Agua.....	6,00
	99,94
Produce hierro metálico.....	57,00

La castina es la caliza del carbon que emplean en trozos bastante gruesos, y los vi de 18 á 20 pulgadas; la mezcla de la carga es: caliza 3 por 100.

Se consume coque 100 por 100 de hierro colado.

La carga se pesa en básculas, y sube al tragante por planos inclinados.

Para el servicio de la fábrica hay:

1.º Máquina de viento, movida por dos de vapor de 60 caballos nominales cada una, y estaban montando otra de 80 caballos para el trabajo cuando se pusiera en juego el horno número 7.

2.º Para el servicio de los planos inclinados hay dos máquinas unidas de vapor de 30 caballos cada una.

El producto de esta fábrica puede apreciarse por el del

horno número 6, que en el mes de Abril de este año de 1862 fué:

Abril.	Tonnes.	Cuarters.	Libras.
3	77	12	2
4	76	1	0
5	88	18	2
6	80	0	3
7	81	8	2
8	91	1	2
9	94	4	3
10	88	18	2
11	87	6	2
12	89	9	1
13	101	5	0
14	100	3	7
15	114	14	1
16	104	20	0
	1.279	6	2

Término medio 94-7-3.

Produce hierro colado de superior calidad, que se emplea exclusivamente en la fabricacion del acero Bessemer, con cuyo destino se ha construido este establecimiento.

PRODUCTOS.	1859.		1860.	
	Tonnes.	Toneladas.	Tonnes.	Toneladas.
Lancashire.....	26.491	26.898	81.250	82.468
Cumberland.....	50.097	50.848	87.750	89.066
	76.588	77.746	169.000	171.534

Reasumiendo y respecto al carbon y cocke, produce:

El erudero del centro.....	Tonnes.	Toneladas.
New-Castle y Cumberland.....	29.000.000 à 30.000.000	29.435.000 à 30.450.000
Esocia.....	16.000.000 à 17.000.000	16.210.000 à 17.235.000
Gales.....	9.000.000	135.000
	7.000.000 à 8.000.000	7.105.000 à 8.120.000

y en cuanto al particular de las minas el mayor es el de New-Castle, pues siendo el término medio de las demas 22,000

tonnés (22.230 toneladas) el de New-Castle es de 50.000 tonnes (50.750 toneladas) de este combustible.

De este mineral se exportó en

		CARBON.	
		Tonnes.	Toneladas.
1858	Carbon.....	2.545.000	2.583.175
	Cocke.....	207.100	210.206

En fundicion de hierro; *Escocia* fabrica fundicion negra para moldeo.

Galles, idem idem, blanca para rails y planchas.

Centro, idem idem, grises para hierros de comercio y planchas de hierro.

Es de notar, por último, que el distrito del centro cuenta mayor número de fábricas, pero de menos extension; sus productos son muy variados y comprenden desde el hierro colado bruto hasta los hilos y planchas delgadas; mas entre toda la prodigiosa fabricacion acumulada en la industria del hierro importa conocer dos que han adquirido sumo interés de actualidad, y son:

1.º Fabricacion de las planchas para las corazas de los buques de hierro.

2.º Fabricacion del acero y especialmente el de Bessemer.

FABRICACION DE PLANCHAS DE HIERRO PARA LAS CORAZAS DE LOS BUQUES.

La fabricacion de las planchas de hierro destinadas á la coraza de los buques de guerra se ha establecido hace siete años en Inglaterra, siendo la fábrica de Park-Gate-Yron-

Works, de la propiedad de MM. Samuel Beale y compañía, en Bolherhan de Yorkshire y á 6 millas (6.654 metros) de Seffield, la primera que las ha fabricado; pero en la actualidad se dedican otras varias á esta industria, y todas siguen el mismo procedimiento que he visto en este establecimiento y en el de MM. John Brown y compañía, de Sheffield.

Las planchas adoptadas al presente para las corazas de los buques de guerra tienen las siguientes dimensiones:

Longitud: 15 á 18 piés (4.575 á 5,49 metros.)

Ancho: 2 y 6 pulgadas (0,76 metros) á 3 y 10 pulgadas (0,94 metros.)

Grueso: $4\frac{1}{2}$ á 5 pulgadas (0,114 á 0,127 metros.)

Su peso en bruto: en 80 y 140 cubitos (4.062,592 á 7.109,536 kilogramos.)

Concluidas: 60 y 110 cubitos (3.046,944 á 5.586,064 kilogramos.)

Podian adoptarse dos métodos para su fabricacion:

Primero, por el martillo; segundo, por cilindros; pero se ha creido que la forja con el martillo, prescindiendo de la dificultad de manejar tales masas, obliga á unirse las moléculas del hierro en forma de cuña, dando á la masa la estructura agria que la predispone á fracturarse con el choque de un cuerpo duro; cuando en los cilindros las moléculas se estiran bajo el impulso fibroso, y adquiere en sentido longitudinal la elasticidad de fajas de fibras ó nervios, y las presentan al choque y en su resistencia. Los ingleses dicen que el martillo da al hierro el carácter de *brigttnes*, y le perjudica en mucho para el objeto á que se destina en la coraza de los buques; y en consecuencia han adoptado un procedimiento misto en las primeras pasadas, y los cilindros exclusivamente en las últimas.

Con este propósito emplean hierro colado de calidad superior, producido con carbonato lithoideo, muy bueno, y hierros hidratados de grano menudo.

Lo afinan en hornos de bola y con la carga para hier-

ros de coraza, de partes iguales de hierro colado y *fine metal*, y se forja con martillo vertical.

Las operaciones á que se somete el hierro para la fabricacion de las planchas destinadas á los buques de guerra en su órden y mecanismo, son las siguientes:

1.^a Se forja la bola ó tocho extraido del horno de reverbero en el martillo-pilon para obtener barras de 42 pulgadas (0,305 metros) de ancho y una de grueso (0,025 metros.)

2.^a Se fraccionan estas barras en trozos de 20 pulgadas (0,508 metros), y se eligen los que presentan mejores fibras en calidad é igualdad, y se forman paquetes de cinco de estas barras, y de 30 pulgadas (0,764 metros) de longitud; se calienta al rojo blanco en hornos de reverbero, y se pasan por cilindros hasta obtener planchas de 8 piés de largo (2,44 metros de espesor) 4 de ancho (1,22 metros) y 2 $\frac{1}{2}$ pulgadas (0,063 metros) de espesor.

3.^a Se forma un paquete de cuatro de estas planchas, y se calientan al rojo blanco en un horno de reverbero á propósito, cuya puerta es proporcionada y que tiene dos chimeneas, y caldeadas las planchas se pasan por los cilindros.

Con estas operaciones sucesivas han venido á reunirse 46 planchas de 4 pulgada (0,025 metros) de grueso para obtener 4 $\frac{1}{2}$ (0,444 metros), de espesor, reduciéndola treinta y cinco veces, y soldando 3.500 á 4.500 piés cuadrados (325,5875 á 418,6125 metros cuadrados) de superficie, en virtud de la presion de los cilindros.

Esta operacion final de soldar las cuatro planchas es muy crítica y en extremo difícil y comprometida, y requiere mucha destreza y práctica al efectuarla. La dificultad consiste en dar al hierro la temperatura necesaria, y que penetre toda la masa de las planchas que deben unirse, sin quemar los ángulos ni los extremos, y manejarla y sacarla del horno y pasarla á tiempo y convenientemente por los ci-

lindros, dando á estos la presión requerida en cada una de las últimas pasadas.

Con el fin de verificar estas operaciones, hay en las dos fábricas de Beale y Brown trenes de cilindros, y á su frente por cada lado dos grandes hornos de reverbero y uno pequeño, este para las pasadas de los primeros paquetes, y aquellos para las últimas. La parrilla de los hornos está dividida y en comunicacion en el lado opuesto con dos conductos que dan salida á la llama y comunican con las chimeneas de bastante elevacion, de chapa de hierro y revestidos interiormente de ladrillos refractarios. Los hornos distan de los cilindros de $\frac{1}{2}$ á 6 metros, y están enlazados con los cilindros por un camino de hierro.

En estos hornos se calientan las planchas para las últimas pasadas por los cilindros, á cuyo efecto se asegura la plancha con unas grandes tenazas que están enlazadas con el tren de cilindros por medio de una cadena de hierro; se introduce la plancha en el horno, apoyándola en dos barras gruesas de hierro forjado, y se calienta al rojo blanco. Cuando lo esté se extrae del horno y se recibe en un carro que corre por los rails y la conduce á los cilindros, por los cuales se pasa seis veces. En seguida se levanta empleando una gran grúa y se coloca aun caliente sobre una plancha de hierro, compuesta de otras varias unidas á cola de milano, de 8 pulgadas (0,203 metros) de espesor.

Inmediatamente se procede á esplanar y enderezar la plancha en toda su extension, rodando sobre la superficie un cilindro de hierro colado de 9 tonnes (9.435 kilogramos) de peso, y cuando esté fria pasa á la máquina de cepillar y cortar los lados y darle las dimensiones exactas en longitud y ancho, hecho lo cual queda concluida. Las planchas se entregan sin abrir los agujeros ni darle la forma de curvatura conveniente para adoptarlas á los costados del buque.

En todas estas operaciones, que son difíciles y peligrosas, se emplean de 30 á 40 operarios, que trabajan con mucha

fatiga, tanto por el peso enorme que se ven obligados á manejar, como al intenso calor radiante que eleva la temperatura del taller, y próximo y en contacto con la plancha es insufrible. Emplean cuatro horas para caldearlas y pasarlas por los cilindros.

La plancha que he visto fabricar en el taller de M. Brown tenía 48 piés (5,49 metros) de largo, 4 (4,22 metros) de ancho y $5\frac{1}{2}$ pulgadas (0,137 metros) de espesor, y su peso era $4\frac{1}{2}$ tonnes (4.567 kilogramos.)

Esta fábrica se halla dotada con dos máquinas de vapor unidas de 120 caballos de fuerza las dos, y una máquina de cepillar destinada á dar las dimensiones de las planchas y concluiras.

El producto de la fábrica de M. Brown es de 18 á 20 planchas á la semana, pero puede hacer 30 ó 40 en el mismo tiempo, y con este objeto estaban levantando en Julio de este año un nuevo taller, en el cual deben colocarse los aparatos, hornos y máquinas para fabricar 40 planchas á la semana con facilidad.

La curvatura necesaria para que las planchas se acomoden al costado del buque se da por medio de la prensa hidráulica, que tiene 1.200 tonnes (1.218 toneladas de fuerza.)

M. Mari y compañía, de Lóndres, está montando en los docks un taller de nueva planta, destinado á la fabricacion de planchas con cilindros de grandes dimensiones. Los tornillos para darle la abertura conveniente tienen 0,30 de diámetro, y la máquina de vapor que debe moverlos es de 400 caballos de fuerza. Está admitido en los constructores de planchas para coraza de los buques, que las mejores son las que alcanzan mayor densidad, y por consiguiente que debe procurarse emplear cilindros de la mayor fuerza posible para conseguirlo.

FABRICACION DEL ACERO EN INGLATERRA.

La fabricacion del acero forma en Inglaterra y en el continente tres grupos muy diferentes y de caracteres propios, tanto respecto á la materia empleada como á los procedimientos admitidos, y tambien en el resultado en la cantidad y calidad de un producto de grande aplicacion y de mucha necesidad en determinadas industrias. Estos grupos se hallan bien deslindados desde su origen, y son:

1º	Acero de cementacion y fundido.....	} Inglaterra.
2º	Acero Bessemer.....	
3º	Acero Puzlado.....	} Alemania.
	Acero Krup y de Witen.....	

El primero, ó sea la fabricacion del acero de cementacion, se verifica en la actualidad bajo los mismos principios y con iguales procedimientos que hace muchos años. La materia empleada es el hierro de Suecia, de la India, y del Canadá, buscando siempre que sea al carbon de leña y de minerales pertenecientes á terrenos antiguos, con el fin de obtener hierros colados los mas puros posibles. Los hornos de cementacion iguales, y lo mismo los de fusion, y los crisoles empleados de idéntica forma y capacidad.

La variacion importante introducida en este trabajo ha sido la integracion de las masas sobre que se opera y el aumento del peso de los martillos destinados á la forja.

El procedimiento es el sabido de someter las barras de hierro á la cementacion, romperlas luego en trozos y elegir las de igual grano y de condiciones mas semejantes; se funden estos trozos en crisoles de 30 kilogramos de capacidad y en hornos de Maker; y para reunir la masa necesaria se

acumula el producto de todos los crisoles en un recipiente que se coloca sobre el molde, y se hace la colada.

Obtenida la masa de acero se calienta en hornos ó fraguas, y se trabaja al martillo-pilon, con el fin de hacerla mas compacta y darle la forma conveniente.

Sin embargo, en el número de los hornos, en su colocacion en el taller, y la manera de hacer la colada y en la cantidad de acero fundido se han introducido modificaciones importantes, con las cuales es posible fundir mayores masas y forjar piezas de máquinas y de artillería y de otros artefactos de magnitud y peso muy superior á los que antes se fabricaban.

En la fábrica de MM. Nailor Wickers de Sheffield-River-Works hay 164 hornos de fundir acero, separados en grupos y adosados á la pared que divide este taller, y en número de 24 hornos, 12 en cada parte. En cada horno colocan dos crisoles, y en estos 15 á 30 kilogramos por crisol.

La parte más esencial de este sistema de acero es la fabricacion de los crisoles, que son de arcilla refractaria de Stombridge, y deben aguantar dos operaciones al menos; y en cuanto á la colada es indispensable adiestrar á los obreros á fin de que viertan el contenido de los crisoles en el recipiente con órden, prontitud y regularidad.

Para conseguirlo, se coloca sobre el molde un recipiente de plancha de hierro con agujeros pequeños en la chapa para dar salida á la humedad de la arcilla refractaria con que se cubre el recipiente en el interior, y el cual tiene la capacidad bastante conforme á la pieza que se quiere fundir. El recipiente está provisto de un agujero, en su fondo cerrado con un tapon de arcilla, y pendiente de una cadena delgada que lo está de la palanca que sirve para abrirlo á su tiempo.

Llegado el momento de la colada, extraen los obreros los crisoles de los hornos, valiéndose de unas grandes tenazas de hierro, y en órden sucesivo vierten el acero fun-

dido en el recipiente colocado sobre el molde, y cuando se haya reunido la cantidad de acero bastante para la operacion, se abre el agujero del fondo, sale el metal fundido y se llena el molde.

En esta fábrica funden por este procedimiento piezas de máquinas de grandes dimensiones, y han fundido cañones de artillería de 3.500 kilogramos, que han pesado concluidos 2.800, y la gran campana de acero que ha presentado este fabricante en la Exposicion, cuyo peso es de 4.500 kilogramos.

Es de notar que los lingotes de acero fundido tienen la parte ó extremo superior con escoria y cavernosa.

Esta fábrica cuenta con los martillos verticales y frontales y las máquinas de vapor necesarias para la forja del acero.

ACERO BESSEMER.

La dificultad de obtener las grandes masas de acero que son indispensables para la fabricacion de las piezas de máquinas y de artillería á que se ha llevado actualmente el uso de este metal; las necesidades de la industria y la utilidad que determina el empleo del acero de cementacion y fundido con destino á iguales resultados, ha traído el procedimiento conocido por el nombre de acero Bessemer, que ya se indicó hace algunos años, pero que hasta los últimos no ha recibido el complemento de la elaboracion que hace posibles sus aplicaciones á la práctica.

El fundamento de este sistema metalúrgico se deriva de la composicion del hierro colado, y con ella de la accion directa del oxígeno sobre sus componentes; accion que se hace mas eficaz en virtud de los aparatos empleados para poner en contacto estos elementos.

El acero es un carburo de hierro en determinadas proporciones y entre las que constituye las diferentes clases de

aceros adecuados á distintas aplicaciones y segun sus propiedades de mayor á menor dureza, de mayor ó menor disposicion para el temple; y en este supuesto son condiciones de rigor en su elaboracion:

1.º Hierro el mas puro posible, y sobre todo sin azufre y sin fósforo.

2.º Proporcion del carbon en limites determinados.

Estos limites se hallan en los siguientes:

1.º Hierro Wrought(duro) contiene $\frac{1}{8}$ á $\frac{1}{2}$ por 100 de carbon.

2.º Acero fundido $\frac{3}{8}$ á 2 por 100.

3.º Hierro colado $2\frac{1}{2}$ á 7 por 100, y los ensayos y los análisis del acero demuestran que sus diferentes variedades se hallan comprendidas entre los límites $\frac{1}{3}$ á $4\frac{1}{8}$ por 100 de carbon, y el acero mas blando y el menos carburado tiene $\frac{1}{3}$ por 100, y se llama número 2, y el mas duro y mas carburado $4\frac{1}{4}$ por 100, y se llama número 20.

El hierro colado es un carburo de hierro, en el que la proporcion de este combustible ha pasado los límites de la que constituye el acero, y además contiene silicio, manganeso, y algun azufre y fósforo; pero estos dos combustibles no metálicos perjudican en mucho á la calidad del hierro y del acero.

De este conocimiento ocurrió la idea de trasformar el hierro colado en acero, y con tanto mas motivo cuanto se conocia el acero natural que se obtiene de los minerales espáticos, y desde luego la de convertir la fundicion de hierro en acero separando los elementos que pudieran perjudicar á este metal, y el exceso del carbon que pasaba de los límites que marcan la naturaleza acerosa del hierro.

Para conseguir el primer resultado se buscaron los hierros mas puros, y como todos los obtenidos del mineral lithoideo del carbon, y de los terrenos posteriores á esta época geológica contienen de necesidad mas ó menos porcion de fósforo y azufre, se ha ido naturalmente á emplear la he-

matites roja y parda de los hierros espáticos, que si tienen estos elementos es en muy corta cantidad y la pierden á su paso por los altos hornos en su reduccion; y en este sentido y con la necesidad consiguiente en las fábricas de Barrow y de Tow-Law, se han proscrito los minerales lithoideos y el carbon crudo, y se emplean exclusivamente las hematites roja y parda, los minerales espáticos y el coque mas purificado. Es decir, que estas dos fábricas trabajan únicamente para hierro colado, que se destina á la fabricacion del acero Bessemer.

Pero no basta tener la materia primera pura en todo lo posible; era preciso separar el silicio y el carbon de manera que fuese posible tambien añadir despues la proporcion atómica que determina la naturaleza del acero segun su destino.

En tal concepto el fabricante Bessemer de Sheffield ideó primero, y ha puesto en práctica despues, el procedimiento que lleva su nombre para fabricar acero, por el que ha obtenido privilegio (Patent) que ha traspasado en parte á otros fabricantes, entre los que se halla MM. John-Brown de Sheffield, que ha introducido algunas modificaciones en la disposicion de los aparatos que facilitan y mejoran la fabricacion.

Las condiciones seguidas en las dos fábricas de MM. Bessemer y Brown que he visto, son:

1.º Materia empleada: hierro colado procedente de las hematites parda, y de hierros espáticos procedentes de las fábricas de Barrow, próximos á Ulberstone y Tow-Law, que lo es de la de Weardale.

2.º Fundir estos hierros colados en hornos de reverbero.

3.º Separar al silicio y al carbon de este hierro colado.

4.º Adicion del hierro colado necesario para dar á la masa sobre que se opera el carbon bastante á su constitucion como acero de la calidad que se desee.

5.º Colada del acero fundido.

Los aparatos empleados en estas fábricas de Bessemer y de Brown, consisten:

1.º Hornos de reverbero en los que se funde el hierro colado que debe trasformarse en acero. La forma de estos hornos es la ordinaria. Bessemer tiene uno y Brown dos, y colocados á mas altura que el piso del taller y de los cuales lleva el hierro fundido por un canal de chapa de hierro á la retorta de reduccion.

2.º Retorta para separar del hierro colado el silicio y el carbon.

Es de chapa fuerte de hierro de calderas de las máquinas de vapor, y de la forma de las retortas de laboratorio químico. En los dos costados del vientre tiene muñones que descansan en las muñoneras de los dos apoyos ó sostenes de hierro colado, y sobre los cuales giran en virtud de un mecanismo de ruedas dentadas, y movido por una manivela y á mano.

Esta retorta tiene abierta la parte inferior, que se cierra con un casco esférico de hierro colado, y que se ajusta exactamente y se afirma con tornillos.

3.º Máquina de viento que se halla en comunicacion con la retorta por medio de un tubo que subiendo por uno de los apoyos en que descansa la retorta, y además por la muñonera, penetra á la parte inferior de la retorta.

4.º Recipiente de chapa de hierro en que se hace la colada y que se coloca sobre el molde para verter en este el metal fundido. Este recipiente es igual en todo y se maneja como el empleado con el mismo fin para las fábricas de acero de cementacion.

Para verificar la operacion se comienza preparando la retorta, separándola de los apoyos ó muñoneras y volviéndola de modo que ocupe la parte superior el casco inferior abierto en su fondo; se introduce un alma de madera de la magnitud del vacio que deba tener y se reviste interiormente de carbonilla por el procedimiento de moldeo en

arena en cajas. Esta carbonilla es de arena de una piedra siliciosa que se halla en las inmediaciones de Sheffield debajo del carbon y llamada *gamister*, con la cual se ha vencido una de las mayores dificultades que presentaba este trabajo por la prontitud y facilidad con que se destruian los ladrillos refractarios. Con la *gamister* se ha conseguido mayor duracion en la camisa interior de la retorta, y mas economía, pues solo cuesta 11 schelines la tonne (1.015 kilogramos) puesta en la fábrica.

Se hacen toberas cilindricas de arcilla refractaria, cuyas dimensiones son :

Longitud 0,30 centímetros .

Diámetro 0,085; las cuales tienen cinco agujeros ó taladros de 0,01 centímetro y se colocan en la abertura del fondo de la retorta distribuidos con regularidad y embebidos en el espesor de la carbonilla, y de modo que los taladros ó agujeros se comuniquen libremente con el interior de la retorta. Ví una que tenía 9 toberas y otra 7, y en ellas 45 agujeros en la primera y 35 en la segunda

Revestida la retorta de carbonilla, y puestas las toberas, se coloca en las muñoneras situada verticalmente, y la boca para arriba y debajo de la chimenea que la cubre. En seguida se calienta el interior de la retorta con coque encendido, cuya combustion se activa con la corriente de laire que entra por las toberas.

Al propio tiempo se ha fundido el hierro colado que debe trasformarse en acero, y cuando lo está en la calidad y cantidad necesaria se vuelve la retorta, se limpia de coque y cierra la parte ó casco inferior con el correspondiente de hierro colado y con tornillos. En seguida se vuelve la retorta, poniendo horizontalmente la boca, y se procede á efectuar la colada del horno de reverbero, recibiendo el hierro fundido en un recipiente sostenido con la cadena de una grúa giratoria, y aproximándolo en la boca de la retorta se vierte en ésta el hierro fundido. Este procedimiento es el seguido

en la fábrica de M. Bessemer; pero en la de M. Brown se ha mejorado haciendo directamente la colada desde el horno de reverbero á la retorta, por medio de una canal de hierro colado que enlaza ésta con los hornos de reverbero, que se hallan situados á la altura correspondiente sobre el nivel del taller para que la canal venga á la de la boca de la retorta. Hecha la carga se vuelve la retorta á la posición vertical, y se da el viento y comienza la operación que sigue los períodos siguientes:

	HORAS.	MINUTOS.	
Comen- zó á las	9	40	Se hace la colada del horno reverbero.
	9	43	Concluye la colada.
	9	47	Se vuelve la retorta y caen los residuos del coque con que se calentaba.
	9	49	Se vierte el hierro colado en la retorta.
	9	53	
	9	54	Se da el viento y vuelve la retorta verticalmente, la cual arroja llama blanca y chispas abundantes. La máquina de viento daba 68 golpes por minuto. Marcaba 45 grados.
	10	»	Llama mas clara y brillante.
	10	1	Arroja la retorta una borbotonada de escorias, la cual se reproduce á cortos intervalos.
	10	3	Aumenta la llama de color blanco deslumbrador como la luz de bengala.
	10	5	La máquina de viento daba 80 golpes por minuto.
			<i>Presion 13.</i> Se aumentan las borbotonadas.
	10	7	Se suspende el viento y se vierte en la retorta la porcion de hierro fundido que contiene la proporción de carbon para hacer el acero.

HORAS. MINUTOS.

HORAS.	MINUTOS.	
10	9	Se quita el viento y termina la operacion.
10	9½	Se hace la colada.
10	10	Terminada la colada se coloca sobre el acero colado en los moldes de hierro ó lingoteras con la tapa de hierro y se aprieta y afirma fuertemente.
10	15	Se vuelve la retorta, se quita la tapa del fondo y reconocen las toberas con un alambre para ver su estado. En esta operacion, resultaron tres deterioradas y se reemplazaron con otras, y se desprendió algun acero adherido á las toberas.

En esta operacion se fundió un lingote de $2\frac{1}{2}$ quintales (126,87 kilogramos) de acero y una corta cantidad mas que se vertió en otro molde.

El fundamento de este trabajo metalúrgico consiste en la afinidad del oxígeno, en un órden sucesivo de mayor á menor con el silicio, carbon y hierro, y con este conocimiento tan luego como se da el viento penetra éste por las toberas y atraviesa toda la masa del hierro colado, produciendo un hervidero que agita y conmueve la masa fundida, poniéndola en contacto inmediato con el oxígeno del aire.

Desde luego el oxígeno por su mayor afinidad con el silicio le hace pasar á ácido silícico, que unido al óxido de hierro produce silicatos muy flúidos, aumentando el calor hasta que oxida todo el silicio, lo que tiene lugar á los doce minutos próximamente. En este estado el oxígeno ataca al carbon, produciendo al principio una llama pequeña que aumenta rápidamente, y á los trece minutos de su aparicion llega á una combustion intensa, el metal se hincha, aumenta de volúmen, y hasta casi un doble del que tenia al princi-

pio de la operacion, presentando mayor superficie á la accion del oxígeno; la masa del hierro colado se convierte en una mezcla íntima de este metal en combustion intensa del carbon con el oxígeno, produciendo una combustion completa en toda la masa fundida, y con temperatura elevadísima.

El carbon se quema y produce una série de explosiones que comprime la escoria muy fundida, y la cual escupe y arroja de la retorta en grandes cantidades al espacio que la cubre la chimenea, debajo de la cual se halla colocada la retorta.

Es tan intensa y perfecta la combustion de los gases que la llama aparece en gran volúmen, llenando la boca de la retorta; ilumina todo el taller, signo que marca el final de la operacion, en la cual se nota respecto á la llama:

- 1.º Llama corta y semiroja, chispas: se quema el silicio.
- 2.º Crece la llama y las chispas aumentan, comienza á escupir la retorta la escoria: concluye la combustion del silicio.
- 3.º Aumenta la intensidad de la llama y su claridad, y tambien la escoria que arroja la retorta.
- 4.º Crece en extremo el movimiento y el ruido de la ebullicion. La llama se aumenta y tambien las borbotonadas.
- 5.º Disminuyen éstas y la ebullicion. La llama aumenta mucho en cantidad y claridad.
- 6.º Presenta de repente una llama intensísima y tan clara y deslumbradora como la luz de bengala. Cesan las chispas y las borbotonadas. Termina la operacion, que duró veintiocho minutos próximamente.

Por estos signos puede apreciarse la marcha y el estado de la operacion; pero los fundidores de Sheffield prefieren continuar el viento hasta que desaparezca de todo punto la llama, indicio seguro de haberse quemado todo el carbon y de que el hierro se aproxima al estado de esponja. En tal

punto se añade la cantidad de hierro colado que contenga el carbon necesario para convertir el hierro de la retorta sobre que se opera, en acero de la clase que se desea, y se vierte en el recipiente, que se eleva por medio de una prensa hidráulica, verificando la colada por el agujero del fondo de aquel, y con el fin de que no pase la escoria al molde. El acero se contrae con el enfriamiento, y se extrae de consiguiente con facilidad del molde.

Con este método, 1 á 10 tonnes (1.015 á 10.150 kilogramos) de hierro colado, pueden trasformarse en acero del sistema Bessemer en treinta minutos y sin gasto de combustible. La pérdida del hierro colado es:

1.º Hierro inglés 14 á 18 por 100.

2.º Hierro de Suecia de los mas puros $8\frac{3}{4}$ por 100.

En la operacion que presencié fué la pérdida de 10 por 100.

Tanto la fábrica de Bessemer como la de Brown están dotadas de martillos verticales y frontales para la forja del acero, y dos pequeños de báscula; y tambien de la máquina de vapor empleada en el trabajo de los martillos.

La de viento es horizontal, con cilindros de 2 piés (0,61 metros) de diámetro, y $2\frac{1}{2}$ (0,762 metros) de curso, movida por otra de vapor.

Examinada la fuerza tensible del acero Bessemer en el arsenal de Woolich, bajo la inspeccion del Coronel Vilmot, ha dado los resultados siguientes:

Fuerza de hierro tensible por pulgada cuadrada.

Acero Bessemer.	Pruebas. — Libras.	Fuerza media tensible.
Acero fundido para tra- bajar al martillo	44,780	63,023 libras.—28,13 ton- nes.—131,95 kilogra- mos por pulgada cua- drada (0,000645 metros cuadrados.)
	48,892	
	57,295	
	61,667	
	64,015	
	72,503	
	77,808	
79,229		
Después de trabajado al martillo y pasado ade- más por cilindros....	136,490	152.912 libras.—68,26 ton- nes por pulgada cuadra- da; 69.263,60 kilogra- mos por 0,000645 me- tros cuadrados.
	143,512	
	146,675	
	156,862	
	158,899	
	162,970	
162,974		
Hierro ó metal por car- bon.....	38,197	32 tonnes por pulgada cua- drada; 32.480 kilogra- mos por 0,000645 me- tros cuadrados.
	40,234	
	41,584	
	42,908	
	43,290	

Resulta de estos números que el acero carbonizado al máximo, después de trabajado al martillo y pasado por cilindros, tiene una fuerza tensible de 68 tonnes (69.020 kilogramos) por pulgada cuadrada (0,000645 metros cuadrados), y que por su dureza é inflexibilidad es inaplicable á muchos casos, al paso que el hierro ó metal sin carbon es tan blando como el cobre y cede á una fuerza de 32 tonnes (32.480 kilogramos) por pulgada cuadrada (0,000645 metros cuadrados); caso innecesario, á no serlo de un metal igual al de las condiciones del cobre.

El metal blando y de fácil trabajo de la clase empleada en los cilindros del piston parece ser el mas á propósito

para el uso general, mientras que el acero de 50 á 60 tonnes (50.750 á 60.900 kilogramos) por pulgada cuadrada será de difícil trabajo y peligroso en todos los usos en que se halle expuesto á recibir golpes ó resistir esfuerzos repentinos en cortas unidades de tiempo.

El acero blando tiene aplicacion excelente en la fabricacion de las calderas de vapor y en las parrillas de las locomotoras. La caldera irlandesa de M. Alderman, de Manchester, y sus parrillas son una aplicacion del primero.

Se han extendido los ensayos de la aplicacion del acero fundido á la fabricacion de los cañones de artillería, y se ha demostrado la posibilidad de fabricar acero á todos los grados de carburacion, desde 60 tonnes (60.900 kilogramos) de fuerza extensiva, al metal blando en los *piston-rods*, y que este último metal es el mas á propósito para las piezas de artillería, puesto que reúne una fuerza de 15 tonnes (15.225 kilogramos) por pulgada cuadrada, fuerza mayor que la del mejor hierro inglés.

Para conocer la naturaleza y condiciones de esta clase se forjó una barra de acero obtenida de un trozo de la boca de un cañon fundido con este metal, y sometida la barra á los golpes reiterados de un martillo-pilon se doblaron las barras sin manifestar indicios siquiera de fractura. En Lieja tambien se han hecho pruebas con cañones de á 12 y aumentando cargas y balas hasta $6\frac{3}{4}$ libras; peso igual á $\frac{1}{10}$ del de la pieza, y reventó al tercer tiro á 40 pulgadas (0,4016 metros) de la boca, sin duda por el golpe de las balas.

Para las pruebas de los aceros en su extension se emplea una máquina fundada en la palanca, en la cual la relacion de la fuerza es de 20 á 1. La resistencia trasversal se prueba ó reconoce en virtud de golpes de martillo, cuyo peso era 1.547 libras (546.709 kilogramos) á la altura de 1 pié (0,305 metros), y aumentado 36 (10,98 metros) de caida hasta romper la barra sometida al ensayo. Las barras tenian 6,9 de pulgadas (0,099 metros) de diámetro en el centro, y 4,25

(0,40283 metros) en los extremos, y sostenidas en apoyos de hierro colado separados 3 pies (0,915 metros) entre sí.

FABRICACION DEL ACERO EN FRANCIA Y EN PRUSIA.

Iguales motivos y las mismas necesidades que han dado lugar á las innovaciones introducidas en Inglaterra en la fabricacion del acero, han creado en Francia el movimiento de mejora y de ensanche que ha tenido en los últimos años el trabajo de este metal, y á punto que lo funden en grandes masas, y tanto como necesitan en la marina de guerra y en los ensayos que actualmente practican para su aplicacion á las piezas de artillería.

Introducida por los años 1814 al 1817 la cementacion del acero en grande escala en el establecimiento del *salto de Sabot*, próximo á Tolosa de Francia, ha mejorado y crecido considerablemente en los de San Chaman y Rive de Gier, de la propiedad de MM. Petin y Gaudet; y tanto en los aparatos como en los procedimientos se halla en iguales condiciones que en Inglaterra; y siguiendo el mismo camino se ocupan actualmente del establecimiento de la fabricacion del acero por el sistema Bessemer con todo lujo, con dos retortas reductoras de 5 toneladas (5.075 kilogramos) de capacidad cada una, y con los auxiliares de hornos de reverbero, máquinas de vapor, martillos verticales y demas, y cual requiere este órden de cosas que en conjunto se calcula costará 250 á 300.000 francos de establecimiento.

La fábrica de acero se halla establecida en Arsilly, y situada entre San Chaman y Rive de Gier, y cuenta:

1.º Hornos de cementacion	18
2.º Idem de fusion	88
3.º Idem de reverbero de fusion	40

Trabajan en los hornos de fusion con cuatro crisoles de

22 kilogramos cada uno, y en los de reverbero con 10 crisoles á 24 kilogramos.

Estos hornos tienen una abertura en la parte superior de la bóveda, por la cual introducen los 10 crisoles que contienen la carga y funden con carbon de piedra y á viento forzado que suministra un ventilador.

Los ordinarios de fusion hacen tres coladas en catorce horas de trabajo al día, y los de reverbero cinco en las veinticuatro horas.

El producto total es de 30 á 32 toneladas (30.450 á 32.480 kilogramos) de acero fundido al día. Los crisoles aguantan tres coladas en los de fusion y cuatro ó cinco en los de reverbero.

Preparan y funden en esta fábrica grandes masas de acero, y en Agosto de este año han fundido y trabajado al martillo la gran pieza destinada al tajamar del navío *Solferrino* y un gran lingote de 8 toneladas (8.120 kilogramos), destinado á la fabricacion de un cañon del calibre francés de 30, ó 0,16 centímetros, de 5 metros de largo, que debe cargarse por la culata.

Se compone esta pieza de un tubo de acero fundido y forjado despues, de la misma longitud del cañon y reforzado con un doble círculo de sunchos de acero pudlado de 0,135 milímetros de espesor en los dos hornos de sunchos. La carga será de 12 kilogramos de pólvora, que podrá aumentarse á 15, y esperan los artilleros franceses que tendrá un alcance de 10 kilometros, y que atravesará las planchas de coraza á 1 kilometro. El peso del cañon concluido es de 8 toneladas (8.120 kilogramos.)

El martillo vertical empleado en Rive-de-Gier en la forja de estas piezas pesa 12 toneladas (12.180 kilogramos); y esta fábrica funde y fabrica los tubos de acero que constituyen el centro del cañon; le ponen los sunchos, y luego el cuerpo de artillería francés se encarga de concluir y adoptar el mecanismo de la carga y concluir la pieza.

Pero si en Inglaterra y en Francia es posible y no hay dificultad para estudiar los procedimientos del trabajo del acero tal como se lleva en la actualidad con los adelantos que ha tenido y que se prosiguen con incansable afan por los fabricantes de Seffield y de Rive-de-Gier; no sucede lo mismo en el grande establecimiento de *Esen*, en Prusia, fundado por M. Krup, que hace tiempo se dedica con tanto éxito como fortuna á la fabricacion del acero en grandes masas, y que ha sido el causante del nuevo órden de cosas, y de la marcha industrial en progreso que se marca en la elaboracion del acero de algunos años á esta parte.

M. Krup ha sido el primero que ha conseguido fundir, forjar y aplicar grandes masas de acero á la fabricacion de piezas de artillería y en las de máquinas de vapor; pero guarda y oculta hasta el presente el método y el procedimiento que emplea para obtener la materia primera y el acero que aplica en sus trabajos industriales.

Sin embargo, todas las indicaciones conducen á creer que hace uso del acero natural obtenido de minerales de hierro espáticos, y procedente de las fábricas de Siegen, próximas al Rhin, y que el secreto podrá consistir en descarburar el acero natural al grado conveniente, sometiéndolo por mucho tiempo á la temperatura de los hornos de fusion, despues de fundido en los crisoles. Hace sospechar este resultado el hecho de que en la fábrica de Esen mantienen los crisoles en los hornos por espacio de seis ó siete horas, despues de fundido el acero, y se concibe fácilmente que esta circunstancia podrá dar lugar á la combustion del carbon que verifica el aire en el procedimiento Bessemer, sustituyendo con el tiempo y el calórico la accion del oxígeno sobre el carbon en cortas unidades de tiempo, como sucede al sistema Bessemer. Sea lo que quiera, lo cierto es que M. Krup ha creado en Esen un establecimiento de primer órden y una industria especial destinada á fundir y forjar las mayores piezas que se emplean de este nuevo metal (si

así puede llamarse), y que es tal y tan merecida y aceptada su reputacion en este trabajo, que aun los ingleses acuden á sus talleres para obtener las piezas de mayor peso, las mas delicadas y de mayor resistencia destinadas á las máquinas de vapor de su marina de guerra; y en la fábrica de Esen se han fundido y forjado los árboles y ejes que deben servir en las máquinas de los buques de coraza de la marina Real inglesa.

Pero el trabajo especial de esta fábrica es el de fundir cañones de artillería, en el que ha adoptado un sistema tambien especial. Compónese la pieza, primero, de un tubo de acero fundido, y luego forjado, de la longitud del cañon á que se destina; segundo, de un *dedal* ó montera cilíndrica de hierro colado que le envuelve y cubre en el primero y segundo cuerpo, subiendolo y constituyendo la culata. Este dedal deja un vacío de algunos milímetros entre su superficie interior y la del tubo de acero en la longitud del primer cuerpo y sitio de la carga, con el fin de dejar espacio para el movimiento de la elasticidad del acero al verificarse la explosion de la carga. El tubo y el dedal se afirman en la culata mediante un tornillo que atraviesa el espesor del dedal y parte gruesa del tubo en el sitio del fondo de la recámara, ó sea en el correspondiente al eje de la pieza.

Los hornos, aparatos, máquinas, martillos y demas material necesario en el trabajo de esta fábrica son los consiguientes á su importancia y á la extension y magnitud de sus productos, y de tal fuerza viva, que el martillo vertical empleado en la forja pesa 50 tonnes (50.750 toneladas), cuando el mayor de Inglaterra y Francia solo llegan á 42 (4.348 toneladas.)

Con el sistema indicado se han fundido y forjado piezas de artillería, y se fabrican actualmente para diferentes naciones de Europa; y entre las ya concluidas y cuya fabricacion se permite publicar, son:

1º Prusia: cañones de campaña: calibre de 3 y 6.

2.^o Wurtemberg: de 7; de campaña.

3.^o Rusia: de 12; de campaña de 40 de sitio; cuyo peso es: tubo de acero, 2.214 kilogramos: dedal de hierro colado, 3.095.

Total, 5.309 kilogramos.

4.^o Holanda. Primero: de 0,225 de diámetro y 2.214 kilogramos de peso. Segundo: de 0,439 y 4.825 idem.

No distante de Esen, en Wesfalia, en Witen, se halla establecida una fábrica de acero dulce, y tanto, que no permite el temple, y destinada á la fabricacion de cañones de fusil y á piezas de artillería.

En la actualidad se ocupan de la elaboracion de los cañones de fusil, y en la cual emplean acero dulce que forjan en tochos ó barras sólidas y despues los barrenan como los cañones de artillería. Parece que es de mucha ventaja y un grande adelanto este procedimiento en la fabricacion de fusil, y al presente tienen un pedido de 140.000 cañones de fusil para el imperio austriaco. Además de las clases de acero que van indicadas se emplea en la actualidad el *puzlado*, que por sus condiciones de fabricacion, por la de sus propiedades físicas, y á causa de la baratura de su coste, ha tomado grande importancia en sus aplicaciones, y tal vez pueda competir con el acero Bessemer, especialmente en cuanto al precio de coste.

Comenzó á fabricarse esta clase de acero en el pais de Siegen en Wesfalia y empleando como materia primera los hierros colados acerosos obtenidos de los minerales de hierro espático-manganesífero de Stalberg y al carbon vegetal; pero adelantando en este trabajo y perfeccionándolo, se ha llegado despues á la mejora de obtenerlo de los hierros colados al coque con todas las condiciones y propiedades necesarias en las aplicaciones á que se lleva actualmente el uso de este metal, y muy especialmente en la industria militar.

El procedimiento para obtener el acero puzlado es muy semejante al del afino del hierro á la pudler, y consiste en

tratar el hierro colado en hornos de pudler ó de bola, con el fin de separar los silicatos en las escorias y de quemar el exceso del carbon hasta llegar al límite, que sin pasar el hierro al estado de esponja adquiere el de aceroso en las proporciones convenientes; y despues se pasa por el horno de recalentado para la forja.

M. Frederich Krup, fundador de la fábrica de Essen, perfeccionó en sus dias la fabricacion de esta clase de acero, y su hijo Alfredo Krup, director actual de este grande establecimiento, emplea el acero puzlado de la fábrica de Siegen para obtener tambien el acero fundido de su fábrica, tan célebre hoy en la metalúrgia, y del cual ha presentado magníficas muestras en la Exposicion.

En la fábrica de Berger de Witen emplean el acero puzlado, y últimamente se aplica á la fabricacion de cañones de fusil, que han llevado á la mayor perfeccion.

Tambien en Truvia, en Astúrias, se elabora hace cuatro años el acero puzlado, y se obtiene de excelente calidad y se emplea en la fabricacion de cañones de fusil y carabina, que son excelentes. El procedimiento seguido es tratar el hierro colado al coque en hornos de pudler primero, y despues en los de recalentado.

Para conseguirlo, y en su detalle, se sigue la práctica y resultado siguiente:

1.º Carga en veinticuatro horas: 5 de 290 kilogramos cada una de hierro colado al coque.

2.º 4.400 kilogramos de hierro colado.

125 idem de carbon.

200 idem de mineral para guarnecer las paredes del horno: producen 940 kilogramos de acero bruto.

Pasado este por el horno da el resultado:

1.º 2.380 kilogramos de acero bruto.

4.340 idem de carbon,

producen en último resultado 3.475 kilogramos de acero puzlado en barras de excelente calidad.

Por manera, que en Inglaterra, en Francia y Alemania se trabaja con afán en perfeccionar la industria del acero y con particular empeño para sustituirlo al bronce y al hierro colado en la fabricación de las piezas de artillería que necesitan por los adelantos de la guerra mayor tenacidad y resistencia, en mas alto grado que la consiguiente á estos dos metales. Así en la fábrica de Naylor-Wickers de Sheffield funden y forjan el acero con destino á la fabricación de cañones de artillería. En la de Witworth, de Manchester, tambien trabajan con el mismo conato, y con el fin de dulcificar el acero lo someten en hornos á propósito á determinada temperatura, dejándole enfriar lentamente. En Francia en Rive-de-Gier siguen igual camino, y M. Krup y Roger han llevado esta seccion de la industria militar (especialmente el primero) á tal grado de progreso, que su fábrica puede citarse como modelo, el cual es preciso estudiar, y con celo y perseverancia, como uno de los mayores adelantos hechos en la elaboracion del acero, preferente hoy entre los mas notables de la Europa industrial.

CLASE TRIGÉSIMATERCERA.

JOYERÍA.

Los expositores que han presentado objetos en esta clase forman la siguiente serie:

Inglaterra.	86	}	.....	110
India.	24			
Francia.			.....	72
Zollverein.	} Prusia..... 12	}	.....	44
Austria.			.....	22
Italia.			.....	18
Dinamarca.			.....	14
Suiza.			.....	14
Rusia.			.....	11
Suecia.			.....	8
Holanda.			.....	7
España.			.....	5
Bélgica.			.....	5
Brasil.			.....	3
Noruega.			.....	3
Ciudades Anseáticas.			.....	2
Roma.			.....	1
Grecia.			.....	1

Como se nota en la clase trigésimatercera por estas cifras, Inglaterra, Francia, el Zollverein y Austria presentan el grupo mas importante de expositores; siguen Italia, Dina-

marca, Suiza y Rusia, que forman el segundo; y el tercero Suecia, España, Holanda, Bélgica y el Brasil con las demas naciones, que se hallan representadas en esta clase.

Pero si bien en algunas de estas naciones es corto el número de expositores, como Holanda y el Brasil, merecen particular atencion por la calidad y riqueza de los objetos presentados, y en la primera por la circunstancia de ser el país donde se conoce y practica casi exclusivamente en Europa el trabajo y el comercio de las piedras preciosas, y en particular por ser aquel en que se trabajan los diamantes con toda perfeccion.

Entre los que de estos se presentan en la Exposicion brilla sin rival el Koh-i-noor que ya fué presentado en 1851, pero en bruto, y el cual ahora lo ha sido labrado y con todo el resplandor de una joya magnífica y digna de la corona de Inglaterra.

Antes de labrarse pesaba este diamante 186 carates, y labrado por diamantistas holandeses, traídos á Lóndres al efecto, lo ha sido en la forma de un brillante regular que afecta el color blanco, y que ha quedado reducido en su peso á $102\frac{1}{2}$ carates.

En el principio del siglo XIV pertenecia esta joya al tesoro de Delhy en la India; y cuando el Punjanb fué anexionado á las posesiones inglesas, el Gobierno inglés de la India se lo apropió y lo presentó á la Reina de Inglaterra.

Holanda presenta el diamante llamado la Estrella del Sur, encontrado en el Brasil hace pocos años, y que si no en el brillo, en la magnitud, puede rivalizar con el Koh-i-noor.

Pesa la Estrella del Sur 125 quilates; su color es *Pick blanco*, y es propiedad de varios accionistas ingleses, franceses y holandeses y del Brasil.

Los objetos presentados en bajillas, candelabros, adornos y demas que constituyen la clase trigésimatercera, fabricados de metales preciosos, tanto en Inglaterra, como en

Francia, Zollverein, Austria, &c., son de sumo valor, no tan solamente por la riqueza de la materia, sino en mayor exceso por lo artístico de la forma y el gusto y la riqueza del dibujo de las figuras, adornos y aun el capricho que distingue estas obras, que aparte de la materia, son verdaderas obras maestras de arte.

Inglaterra y Francia se distinguen en este ramo de riqueza que tanto atrae al público, y como un iman poderoso en las piedras preciosas con tanto interés y tal afán, especialmente en el bello sexo de todas las clases de la sociedad, que siempre estaba asediado el local en que se hallaba expuesto el Koh-i-noor con tal gentío, que impedía el tránsito al público y habia necesidad de tomar vez para ver esta preciosa joya de la corona del imperio británico.

Las materias empleadas en bajilla y joyería son el oro, la plata, el aluminio, bronce, piedras preciosas, &c.

En vajillas son notables los objetos presentados en la Exposicion inglesa, y en cuanto á los de arte esta seccion, y la Francia y el Zollverein reunen las que mas llaman la atencion, como el escudo que representa la batalla de los centauros por Veehte, la coleccion de Elkington y compañía. &c. En Francia la de M. M. Christoffe, y en ella el adorno central de la mesa para los grandes convites del Hotel de Ville en París; y el Austria ha expuesto un candelabro de cristal de roca y plata maciza de valor de 40.000 duros.

CLASES 34 Y 35.

CRISTAL: PORCELANA.

Presentan estas dos clases las cifras siguientes:

NACIONES.	CLASES.	
	34	35
Inglaterra	76	68
India.....	1	9
Francia.....	37	38
Zollverein . { Prusia.....	12	21
{ Demas Estados.....	9	15
Austria.....	23	10
Italia.....	9	13
Bélgica.....	14	3
España.....	3	19
Holanda.....	4	10
Portugal....	1	12
Rusia.....	4	4
Brasil.....	3	4
Suecia.....	3	3
Dinamarca.....	1	4
Ciudades Anseáticas.....	3	2
Suiza.....	"	3
Roma.....	"	1
Noruega.....	"	1

Las clases 34 y 35 comprenden los objetos fabricados de cristal, de porcelana y de barro: en todos ellos, la elegancia

de la forma, el gusto y acabado del dibujo, la brillantez del colorido, la mano de obra, en fin, es el verdadero valor de esta riqueza, pues la materia primera desaparece cuando el artefacto se rompe ó inutiliza; carácter especial que separa estas dos clases de la joyería en metales y piedras preciosas, en las que, si bien la forma entra por mucho en el mérito de la alhaja, sin embargo, cuando se inutilice queda aun el valor intrínseco de la materia primera que puede aprovecharse siempre en otra forma y con diferentes aplicaciones.

En la clase 34, Inglaterra, Francia, el Zollverein, Austria y Bélgica presentan artículos muy notables por la magnitud en muchos de ellos, por el gusto de los adornos y la disposición y la brillantez del tallado que multiplica el reflejo, desarrollo y descomposición de la luz.

Entre los expositores ingleses llama la atención el reverbero reflejante de M. Defries é hijos, compuesto de prismas de cristal, unidos y enlazados entre sí, y cuya masa total de cristal, así como la del metal que lo sostiene en la parte posterior, pesan una tonne (1.015 kilogramos.) Los prismas están plateados en la parte posterior, y el conjunto refleja y descompone la luz en un juego de colores y de brillantez que la multiplica á un extremo y cantidad portentoso.

Los candelabros, servicio de mesa y artículos de adorno los hay de sumo gusto, y en los estilos y géneros de cristal de Venecia y antiguo germano, siendo el carácter que distingue el cristal inglés la pureza de la masa, el brillo de las superficies ó planos, y la limpieza de los ángulos sólidos y planos.

Austria ha hecho una muestra excelente de los productos de sus fábricas en cristal y vidrios, y el Zollverein y la Bélgica en lunas para espejos. Estos dos países han expuesto una luna de espejo sin azogar, de gran magnitud y de mucho mérito. La de Bélgica ha sido expuesta por la sociedad anónima de manufacturas de cristal de Bruselas, y tiene 5,26 sobre 3,31 centímetros de largo y ancho; y la de

Prusia ó del Zollverein de 4,38 sobre 2,98, presentada por M. River, director de la fábrica de San Gobain, en Aix-la-Chapelle.

Hay varios expositores que presentan ventanas de cristal de colores, en las que se nota la regularidad del dibujo, el vigor y el brillo del colorido. Todos estos diseños se refieren á recuerdos y asuntos religiosos, adecuados á su destino en los templos, y tomados en lo general del Antiguo y Nuevo Testamento. Dominan en estos artefactos los estilos de los siglos XIII, XV y XVI, y los hay muy recomendables y de mucho mérito por las circunstancias particulares que reúnen en su género y aplicaciones.

Francia, Prusia y Austria exponen mucha variedad en esta clase y de mérito, tanto en la magnitud y en la forma, como en el gusto del dibujo y de los adornos. En todos estos objetos merecen particular atencion los cristales para lunas de espejos de dimensiones extraordinarias, y la coleccion de candelabros y de vasos de cristal con adornos de Austria, Francia y de Prusia.

La clase 35 es una de las mas notables en su género, pues reúne toda la riqueza del arte cerámico de Inglaterra, Francia, Austria, Florencia y de Sajonia, y porque así como esta industria es de las primeras que aparecen en la historia del hombre, acompañándole aun en el estado salvaje, así tambien ha seguido los adelantos de su civilizacion y llegado á un grado de cultura en la materia empleada en su dureza, forma y en todos los demas caracteres que la adornan, que es sin disputa una de las riquezas mas notables por el valor que adquiere una sustancia que en sí misma lo tiene muy corto antes de manufacturada.

Los expositores ingleses presentan en porcelana una masa de productos y de riqueza en esta clase, que es de lo mas notable de la Exposicion; sus vajillas, jarrones y demas objetos son de mucho precio, pues á la dureza, infusibilidad y á lo compacto y unido de la materia, reúnen un dibujo

correcto, y el colorido permanente é inalterable que distingue á la porcelana inglesa.

Francia con sus productos de Sevres rivaliza en esta clase con los de Inglaterra por la magnificencia, por el gusto exquisito de la forma, y la brillantez del colorido.

Sajonia y la Italia tambien entran en este certámen con derecho indisputable por la bondad de los productos de sus fábricas de Dresde y de Florencia, que mantienen y sostienen la antigua reputacion de esta industria.

Las porcelanas de Viena en Austria son magníficas en jarrones y en adornos, y sobre todo llama la atencion un plato de 0,50 centímetros de diámetro, cuyo diseño representa el juramento de los húngaros al hijo de Maria Teresa.

Moriamur pro Rege nostro.

Es de notar, sin embargo, en los productos referentes á esta clase, que los adelantos á que han llegado en Inglaterra y la perfeccion que presentan, se deben á los esfuerzos individuales de las personas que se han consagrado á este ramo de industria, como Wedgwood, Flaxman, Copeland, &c. al paso que en Francia, Sajonia, España y Austria sus fábricas de Sevres, Dresde, la China de la Moncloa y de Viena deben sus adelantos á la proteccion generosa de los Gobiernos, que han gastado sumas fabulosas para crear y sostener estas fábricas.

España presenta tambien en la loza de la Cartuja de Sevilla, de Pikeman, las mejoras y los progresos que se han hecho en nuestro país en este ramo, y que promete adelantar en todas sus condiciones.

Anejos á los productos de porcelana se hallan los manufacturados de barro por los expositores ingleses, sajones y belgas, entre los cuales hay muchos dignos de atencion por la magnitud y exactitud de la forma y la limpieza de las líneas y de los planos que determinan sus ajustes. Alambiques y receptáculos de grandes dimensiones, tubos y llaves de comunicacion de estos á cual mas y mejor concluidos. Re-

tortas para la fabricacion del gas y otros artículos de esta clase forman un conjunto que merece estudiarse, pues aparte de su aspecto, es de suma utilidad y de grande interés en diferentes usos de la sociedad.

En la Exposicion de Sajonia hay estatuas de gran tamaño de barro y de mucho mérito por la exactitud y la belleza del dibujo y de la forma, y mas todavía si se tiene en cuenta la dificultad de este trabajo al considerar que las contracciones llegan en barro algunas veces al 50 por 100.

CLASE TRIGÉSIMA SEXTA.

Presentan la série de expositores cuyas cifras son :

Francia.....	64
Noruega.....	35
Inglaterra.....	30
Zollverein. { Prusia.....17 }	27
{ Demas Estados.....10 }	
Austria.....	16
Ciudades Anseáticas.....	12
Roma.....	7
Rusia.....	6
España.....	4
Grecia.....	2
Suiza.....	2
Bélgica.....	1
Italia.....	1
Holanda.....	1
Brasil.....	1

Por último, la clase 36 contiene artículos que corresponden á varios objetos, y en particular á los estuches de viaje aplicados al aseo y comodidad, indispensables hoy en forma, magnitud y peso determinado para atender á las necesidades del viajero, y necesidades que traen consigo la facilidad y la prontitud de las comunicaciones que han facilitado al extremo los caminos de hierro.

Las maletas, sacos, estuches de viaje con los útiles de aseo y comodidad que se presentan son muchos, variados y de diferente valor y riqueza, pero todos se hallan dentro de los límites marcados de poder llevarse á la mano y de

acudir á las necesidades del viajero en pocos dias; porque tambien son pocos los que se emplean en andar distancias que ántes de ahora se necesitaban meses para recorrerlas.

Examinadas las 36 clases en que se dividen los objetos presentados por las naciones del continente de Europa, y las provincias de Ultramar de España, y las colonias de Francia, de Portugal y gran parte de los de Inglaterra, y aun comprendidos los Estados-Unidos de América, restan otros países que han concurrido asimismo á la Exposicion, y que si bien son en corto número el de los productos presentados tienen mucho interés, tanto en razon á las distancias en que se hallan de Europa como á las condiciones especiales de su régimen político y social, y mas si cabe en algunas si se toma en cuenta la raza que los puebla y la civilizacion que los distingue y separa completamente de la Europa. Tales son, por ejemplo, la Turquía y el Egipto, las colonias inglesas de la Australia, las de Taití, y la Cochinchina de la Francia, y mas en particular los productos que se refieren á la China y al Japon.

Turquía y el Egipto coinciden en la mayor parte de los objetos que han presentado, pues únicamente se refieren á los trajes y adornos de los dos sexos, armas, arneses de caballos y de camellos, y trabajos de bordados á mano en oro y plata en el gusto oriental, y de un acabado completo.

En materias primeras, Turquía ha expuesto sustancias alimenticias de calidad superior, como trigo, aceite, arroz, almendras, higos, tabaco especial en su clase, lana y seda en rama de Bosnia, y bordados hechos con esta sustancia, y paños de Angora, y cachemires finísimos de la misma lana, y alfombras en las que rivalizan la finura é igualdad de tejido con la armonía y la dulzura de las tintas y de los colores.

Pero en las pipas de fumar excede la riqueza del trabajo á la de la materia empleada, y en las armas y sillas de

montar y arneses, y muy especialmente en las pistolas, sables y puñales incrustados de plata y oro, y las hojas de acero de Damasco, artículos todos en el gusto oriental y de uso predilecto de los jefes árabes, dados siempre á reunir en su poder todo género de armas de lujo, y que tanto quieren los caballos, las armas y los adornos propios del carácter de los pueblos orientales, y que los diferencia de la severidad y sencillez consiguiente á los artefactos de la Europa. Pero es preciso reconocer que los productos expuestos por el Egipto y por la Turquía están muy lejos de corresponder en número ni en su calidad á los de un país de costumbres, de religion y de gobierno especialísimo, bajo todos conceptos, y que en su conjunto abarca una extension de 800.000 millas (206.966.813 hectáreas) cuadradas y en la parte mas favorecida por la Providencia en Europa, Asia y Africa en producciones de todo género.

Respecto á las colonias inglesas, sin tener en cuenta la India, cuyos productos se han examinado al hacerlo de los presentados por los expositores del Reino-Unido, presentan las siguientes cifras:

COLONIAS.	EXPOSITORES.
Canadá	194
Jamáica	169
Mauricio	23
Natal	8
New-Brunswick	36
New-Favndland	24
New-South Wales	329
New-Zeland-provincie-of-Auckland	78
Provincie-of-Nelson	20
Nova-Scotia	65
Queensland	98

San-Vincens.....	4
Jamaica.....	654
Vancoaber.....	6

Las colonias inglesas pueden agruparse en las secciones siguientes:

COLONIAS:	Millas cuadradas.
1.º Europa.....	
{ Islas Jónicas.....	”
{ Malta.....	”
2.º América del Norte.....	
{ Canadá.....	
{ New-Brunswick.....	
{ New-Scotia.....	4.000,000
{ Vancouver Island.....	
{ Prince-Edward-Island.....	
3.º Antillas.....	
{ Jamáica.....	”
{ Bermuda.....	”
{ Bahama.....	”
4.º Africa.....	
{ Natal.....	
{ Cabo de Buena-Esperanza.....	20,000
5.º Australia.....	
{ New-Sovit-Wales-Western de Australia.....	
{ Queensland.....	2.000,000
{ South-Australia.....	
{ Tasmania.....	
{ Vitoria.....	
6.º New-Zeland..	
{ Auckland.....	”
{ Wellington.....	”
{ Nelson.....	”
{ Camterbury.....	”
{ Otago.....	”
7.º India.....	
{ Indias.....	1.500,000
{ Ceylan.....	

Los productos presentados por los expositores de esta seccion importante del imperio británico llevan consigo el

sello que imprime el clima, la riqueza del suelo, la civilización y estado de progreso en que se hallan, y todas en conjunto, y cada una en particular, marcan en las producciones que han enviado á la Exposicion cuánto es ya el valor y el porvenir de un mundo, apenas conocido hace muy pocos años, y lo que será en la sucesion de los tiempos, y con la aplicacion y el desenvolvimiento de las fuerzas naturales con que cuentan aquellas tierras.

Las islas Jónicas y Malta se marcan especialmente por los mármoles de las canteras de que proceden las obras maravillosas del genio de la antigua Grecia, y por las piedras talladas de la particular y propia de la isla de Malta, así como en estas posesiones inglesas del Mediterráneo son muy notables los trabajos en bordados y en filigrana y artículos del traje pintoresco de estos países. Los artífices de Corfú se distinguen en los trabajos de filigrana.

Mauritius ha presentado una coleccion de sustancias propias de su clima, como cáñamos, aloes, bananas, rom, arrowroot, especias, cigarros, y sobre todo algodón, que puede cultivarse en el distrito de Seychelles y obtenerse de calidad y fibra superior al mejor producido en la América del Sur; hecho muy importante en la actualidad por la crisis algodonera que aflige á todas las naciones industriales en tejidos de algodón.

Ceylan ha expuesto una coleccion de piedras preciosas, entre las cuales hay esmeraldas, rubíes y perlas de mucho valor, y además arcos y flechas, abanicos de pluma, arados y yugos groseros bordados de plata y oro, y otros artículos adecuados á las producciones naturales y de la industria indígena de una isla que es la pérla del Oriente, particularmente en especería, tan conocida como estimada en los mercados de Europa.

Los productos correspondientes á las colonias inglesas enclavadas en el continente americano llevan consigo el sello del clima á que pertenece, y la Jamáica, Bermuda y

Bahama han presentado las producciones de la zona tórrida, como azúcar, bananas, piñas, añil, algodón, maíz, distinguiéndose la Jamáica por el algodón, por sustancias vegetales medicinales, y mas todavía por su gran produccion de rom, del cual ha enviado á la Exposicion 144 muestras diferentes en color y demas caractéres propios de este artículo.

En la América del Norte el Canadá llama la atencion por sus colecciones de minerales (y entre ellos los de cobre y hierro), por las de maderas, cereales y demas productos de este país, que hace de su exposicion una de las mas notables de las colonias inglesas, especialmente en cereales, pues el Canadá es un país agrícola por excelencia. Tambien produce hierro de muy buena calidad, siendo de notar la circunstancia de no haberse encontrado, que se sepa, hasta el presente carbon de piedra en el Canadá.

New-Bruswick ha expuesto colecciones de sumo interés en maderas y en minerales, entre los que hay ejemplares de azabache, del que se obtiene por destilacion aceite en grandes cantidades, y la isla de Vancouber presenta hierros de buena calidad, así como la del Príncipe Eduardo; maderas, cereales y materias textiles, vegetales y cáñamos de gran longitud, y cuya fibra iguala, si no supera, al de Rusia.

Nueva Escocia, expone colecciones numerosas de sustancias alimenticias y de pieles; y en el reino mineral ejemplares de oro, y de lo que vale tanto, esto es, de carbon de piedra en una columna de 36 piés de altura, y hierro, de tan buena calidad, que la Arcadian Yron Company acopia y envia á Shffieeld grandes cantidades de este hierro para emplearlo en el trabajo del acero.

La *Australia*, que hace pocos años era un país en estado primitivo, cuenta hoy con 4.200.000 habitantes de raza europea; su renta llega á 6.000.000 de libras esterlinas, y la deuda á 40.000.000. Importa por valor de 26.000.000 de li-

bras, y exporta 23.000.000, y principalmente en oro y en lanas.

Puede comprenderse este resultado al examinar y estudiar los productos presentados en la Exposicion por los diferentes distritos que constituyen las colonias de Australia, entre las cuales abundan los minerales preciosos y los mas útiles á las artes, como el oro, cobre, hierro, los cereales y las lanas en gran cuantía.

Victoria ha expuesto el modelo que representa la cantidad de oro exportado de aquella colonia desde 1.º de Octubre de 1851 á 1.º de Octubre de 1861, representada en una pirámide de 10 piés cuadrados (0,930 metros cuadrados) de base y 44 piés (13,657 metros) y 9½ pulgadas de altura; masa de oro que ha pesado 1.793.995 *avoir du poids*, que equivale á 800 tonnes (812.000 kilogramos); 47 cubitos (863,3008 kilogramos), 3 cuarters, y 7 libras (ó 4452 ½ piés cúbicos (41.210.237 metros cúbicos), y cuyo valor importado todo á Inglaterra sube á 104,049728 libras esterlinas, ó sea 1 décimo de la deuda total del Reino-Unido.

En maderas exponen 447 ejemplares diferentes y desconocidos la mayor parte en Europa, y muchos excelentes para la construccion naval.

Tasmania aparece con productos de mucho valor y numerosos en maderas, cereales y lanas, y aun en los de la pesca de la ballena, que verifican en los mares polares del Sur.

Souh-Australia: se marcan sus productos por la riqueza mineral, especialmente en el cobre, con ejemplares de la célebre mina llamada Burra-Burra, y es tal la abundancia y la extension del criadero de cobre de este país, que se asegura basta para abastecer á todas las naciones del mundo.

New South de Wales, que es la colonia mas antigua de Australia, presenta, y en abundancia, trigo, aceite, vino, oro, cobre, hierro, carbon de piedra, algodón, seda y manufacturas, que no desmerecen de la Inglaterra.

Recientemente se han introducido en esta colonia las llamas del Perú con el fin de aclimatarlas, y la riqueza de su lana, la alpaca. El clima y las condiciones de sus terrenos favorece mucho la propagacion de la llama, y ha llegado á Inglaterra la primera remesa de la alpaca del *New-South-Australia*, y que promete crecer extraordinariamente entre los primeros productos de su riqueza pecuaria.

Uno de los productos que han llamado la atencion en los expuestos en esta seccion ha sido el de vinos, de los cuales se han presentado muestras diferentes, y á juicio de los conocedores muy buenos, y del género de los del Rhyn, de *Johannisberg*. En maderas tambien hay mas de 300 ejemplares diferentes y de aplicaciones inmediatas á los usos de la sociedad y de la navegacion.

Queenstand, á pesar de su juventud (pues solo hace dos años que se separó del *Souht-Walles*), presenta tablas de gran magnitud, obtenidas de los pinos de sus bosques, lanas de sus rebaños y algodón excelente; que puede ser de gran utilidad y de mucha riqueza en la crisis por que está pasando la Inglaterra, y que podrá ser la tabla de salvacion en lo sucesivo para sus distritos manufactureros.

Western Australia. Los productos presentados por esta colonia son abundantes, y la misma naturaleza en los tres reinos que en los expuestos por las demas de este continente; y en minerales, maderas, lanas, sustancias alimenticias, rivaliza con ella sin temor, pues sus maderas de construccion naval son excelentes, y las lanas abundantísimas.

La mejor raza obina de este país ha sido la obtenida de la mezcla de las merinas con la *Leccester* inglesa; y sobre todas las condiciones con que la Providencia ha favorecido á esta colonia debe notarse el carácter de ser el clima mas saludable del mundo, y tanto que se asegura que la cifra de la mortalidad, desde su fundacion, no ha pasado del 1 por 100.

New Zeland. Está formada de tres islas, y situadas estas

tierras á 1.000 millas (4.609.000 metros) al Este de Australia, y las provincias que la constituyen Auckland y Wellington al Norte, y Nelson, Canterbury y Otago al Sur, han enviado artículos que marcan la riqueza hoy á lá vista y explotada en sus distritos.

Los del Norte han expuesto principalmente maderas extraídas de sus magníficos bosques, en los que se hallan árboles de 70 á 100 piés (21,35 á 30,5 metros) de elevacion, para mástiles de navíos y palos de 50 á 60 piés (15,25 á 18,3 metros) de longitud, sin un solo nudo en su masa, siendo de notar que los hay que dan la goma en abundancia, y aun en el terreno se encuentran masas de mucha extension de la misma sustancia y procedente de árboles que ya no existen.

En las provincias del Sur han expuesto Nelson oro, y carbon de piedra, que tambien se halla en Canterbury; pero de calidad inferior, al menos hasta el presente.

Además esta colonia presenta trigo y lanas, para cuyas producciones reúne los elementos á propósito, tanto en el clima como en sus terrenos. Expone fotografías de paisajes y retratos de los jefes indígenas divididos en tribus y en luchas y guerras perpétuas, como todas las poblaciones salvajes.

Natal. En las colonias inglesas de Africa el Cabo de Buena Esperanza no ha querido enviar sus producciones á la Exposicion, y únicamente Natal, que apenas cuenta treinta años de existencia, ha expuesto la coleccion de las que son propias á sus terrenos, industria y agricultura, y con la circunstancia que por la naturaleza de su situacion geográfica y de su orografía abarca casi los de todos los climas de la tierra.

Presenta pues Natal lanas, trigo, maíz, tabaco, azúcar, vinos, algodon, y el clima de este país es tan favorable al cultivo de este benéfico arbusto, que el fruto que en otras tierras es anual, en Natal es perannual. El añil se da con facili-

dad y abundancia, y el tabaco da dos cosechas al año. Tanta es la fertilidad del suelo de este país, y tanto provecho puede obtenerse de las condiciones ventajosas de su situación y de su clima especial por excelencia.

Las diferentes naciones nacidas de la separación de las provincias que fueron españolas en América, y aun la francesa de Santo Domingo, han acudido algunas con sus productos, notándose en todos que están limitados á los naturales ó de los obtenidos en los tres reinos, y á pocas y muy sencillas y escasas manufacturas.

El Perú ha expuesto algunos minerales de plata nativa, excelente algodón, lana merina, y de alpaca de sus llamas, y tejidos de algodón de manufactura de los indios, maíces, coca, y algunas alhajas de oro y plata en trabajos de filigrana, y una colección de retratos de los Incas, desde Manco-Capaz hasta el último destronado por Pizarro. En todos los productos del Perú sobresale el algodón, que es de rama y fibra inmejorable.

Uruguay y Montevideo se distinguen por sus carnes saladas, pieles ó cueros, sebos, lanas abundantes y sillas de montar, arreos, y el lazo característico de los Gauchos.

Costa-Rica ha expuesto minerales, café, algodón, maíz y otras semillas y producciones de su suelo y de su clima.

Ecuador ha enviado á la Exposición minerales, café, maíz, azúcar, algodón de muy buena calidad y lanas merinas. Además una colección de cuadros de escaso mérito, y el retrato de Bolívar.

Haiti presenta algunos ejemplares de minerales de hierro y alfarería ordinaria, de maderas, especialmente caobas, y de materias textiles. También algunos artículos de arneses, como sillas de montar, látigos, frenos; pero todos ellos con el sello marcado de la rudeza y del atraso en que se halla la población de color de esta república.

Madagascar, la China y el Japon. En este grupo se hallan asociadas tres naciones de diferente extensión y riqueza, y

con muy distintas condiciones de civilizacion y gobierno; pero que coinciden en haber entrado de pocos años á esta parte en contacto mas ó menos activo con el mundo civilizado y rotas las barreras que los separaba de la humanidad, en alguna de ellas por siglos, y que tenia historia, y su civilizacion particular antes del principio de la organizacion de las naciones mas aventajadas de la Europa.

Madagascar, bajo el impulso de su nuevo monarca Radama II, ha entrado en concurso y roto los obstáculos que le aislaban del comercio europeo, y ha enviado á la Exposicion algunos objetos en corto número, y que se refieren al reino mineral, á materias textiles y otros de trabajos de plata-hierro. De este metal ha presentado una silla de barras delgadas, en la cual es mas apreciable la calidad del hierro que el género y el mérito artístico de la obra. Asimismo presenta una espada-puñal incrustada de oro.

El retrato de Radama II, vestido de uniforme de mariscal inglés, preside y adorna la Exposicion de Madagascar, que en medio de todo es digna de citarse en razon de la novedad de haber entrado este país en el comercio de la Europa.

Las exposiciones de la China y el Japon tienen muchos puntos de contacto entre sí en las materias primeras de que hacen uso, en sus industrias, en las formas, en el gusto bizarro de los adornos, y hasta en las drogas medicinales que exponen, desconocidas muchas en nuestra farmacopea, pero de las cuales podrán utilizarse gran número en alivio de la humanidad doliente.

El Japon presenta ejemplares de porcelana, antiguos broncees, espadas, puñales y otros artículos de escultura en marfil y en maderas; libros, instrumentos y utensilios que demuestran á la vez la vida doméstica y los adelantos de este pueblo singular, siendo los mas notables los presentados de papel, en cuya fabricacion sobresalen, y que aplican á multitud de usos, así domésticos como fabriles, y de for-

mas de muy diferentes especies. Esta coleccion de objetos que llaman la atencion por mas de un motivo, se ha completado con la presencia de los Embajadores del Japon que han concurrido al Palacio de Kensington varios dias, y que han realizado á su vez la representacion de su raza, viva, inteligente, pero mezquina en su talla, de color aceitunado, envueltos en trajes y calzados contrarios al fácil manejo del organismo del hombre, y cargados de armas, tanto que cada individuo podrá tomarse por un muestrario de toda clase de armas blancas.

En la China se han expuesto bustos de sábios, entre ellos de Confucio, y figuras de ídolos monstruosos, que pueden servir para ilustrar la historia política y religiosa del imperio celeste; y un expositor, *Hoachino*, ha presentado varios objetos de marfil, guantes de señora y artículos de tocador, cuyas misteriosas aplicaciones deben ser muchas en el adorno de las damas chinas, segun son de variados y numerosos.

Entre los artículos expuestos en la seccion del imperio chino, lo es muy notable la parte superior de un cráneo humano engarzado en oro con suma riqueza y esmero, y que se supone ser el cráneo de Confucio.

Este objeto fué cogido por un soldado inglés en la toma de Pekin en el palacio de verano del Emperador, y regalado al capitán de su compañía Sir Wilian Tait, que lo ha presentado en la Exposicion.

La coleccion de drogas es numerosa, y las hay que curan la jaqueca, el dolor de riñones, y aguas maravillosas para lavar y teñir el cabello de las señoras; y la muestra de *tés*, es á la par que abundante y tan escogida como puede apetecer el gusto sibarita de los chinos, ó el de un conoedor inglés en esta materia. Pero si son muchos los objetos presentados en la Exposicion china; si pueden llamar la atencion por sus formas, color, adornos, gusto y demas accidentes que la dan un carácter singular en mas de un con-

cepto, es preciso reconocer que sería grandísimo error, y hasta indisculpable de seguro, si por los objetos presentados en la Exposición del Japon y de la China (especialmente en esta última) se creyese formar idea, aproximada siquiera, de la riqueza del suelo, de la de las producciones de la industria, de la manera de ser, y de las artes y manufacturas de un país que se extiende á 4.300.000 millas (336.216.196 hectáreas) cuadradas, que cuenta 400.000.000 de habitantes, y que tenía códigos de leyes, sábios, cálculos de eclipses solares muchos siglos antes que comenzara la cronología exacta de nuestras naciones, hoy tan civilizadas de la Europa.

Resúmen. Pero si estas consideraciones son exactísimas en cuanto al modo de apreciar las fuerzas naturales y productoras de estos dos países; si puede asegurarse en tésis general que en el estado presente de cosas sería mas que inseguro aventurar un juicio que á todas luces sería injustificado en la esencia, é inexacto en el alcance de sus efectos, en la marcha ascendente y progresiva de la humanidad, ¡cuánto mayor deberá ser la vacilacion y la dificultad al querer examinar el conjunto del trabajo representado en los objetos expuestos por las naciones europeas en el Palacio de Kensington! ¡Cuántos y cuán diversos conocimientos se requieren para deslindar los grupos en que se dividen, el genio creador que los motiva, las materias que los alimentan, los aparatos y máquinas que los elaboran! ¡Y cuánta fuerza de voluntad y de amor á las ciencias si se ha de cumplir la mision de llenar este trabajo honroso, de grande estímulo en sí mismo por su importancia, pero que al propio tiempo aterra el ánimo mas decidido al hacerse cargo del campo y el horizonte á que llega y puede alcanzar en todo el lleno de las diferentes acciones que constituyen actualmente la vida de los pueblos modernos en todas sus necesidades y tan variadas como se hallan representadas en la Exposición internacional de 1862!

Naturalmente, y á primera vista ocurren ciertas y determinadas cuestiones, que forman por sí toda la dificultad de un exámen de esta índole, y desde luego:

1.º La clasificación de los objetos presentados ¿se halla arreglada á un sistema adecuado que facilite su conocimiento y provechoso estudio?

2.º Presenta caracteres que lleven consigo la división que marca á grandes rasgos los límites del genio, de las tendencias y del efecto útil, del trabajo físico y moral de las naciones civilizadas?

3.º ¿Cuáles y cuántos son los tipos diferentes de resultado útil á que en las condiciones actuales de la sociedad dirigen sus esfuerzos los pueblos civilizados de la Europa?

4.º ¿Qué carácter presentan estos tipos en sus formas y en sus efectos para la vida de los mismos pueblos?

5.º Conocidas las fuerzas vivas que activan hoy la vida de la humanidad ¿han entrado ya en su fórmula todas las variables que pueden modificarla? ¿O restan otras que á su vez integrarán sus valores con mas ó menos eficacia é intensidad?

6.º Y por último, ¿es posible llevar la investigación á este campo de conjeturas con alguna probabilidad de acierto (siquiera sea bajo el aspecto científico) á conocer los destinos futuros de los grupos de la humanidad, llamados naciones y pueblos, partiendo de lo que son hoy y cómo han llegado al estado presente de cosas?

Cuestiones son estas del mayor interés y que brotan sin dificultad del alarde grandioso que han hecho las naciones civilizadas, presentando los elementos de su fuerza en materias primeras y en industria, y que deben examinarse por difíciles que sean, si se ha de completar el estudio ya verificado en sentido concreto respecto de cada país y en las clases en que se han subdividido los artículos presentados, llevándolo á comprender y apreciar el conjunto de las naciones y los caracteres que presentan, y á que conduce sin

violencia el exámen en grande escala de la Exposicion de 1862.

Mas al entrar por primera vez en la Exposicion; al hallarse rodeado, abrumado mejor, con tanta variedad de materias primeras, máquinas y efectos elaborados, es imposible desechar la idea de la incertidumbre y de las dificultades que deben ocurrir al querer comprender tantos objetos, cuyo número y aglomeracion confunde de pronto al ánimo mas resuelto, y hasta hace desconfiar de ordenar el caos, ó de hallar salida al laberinto que presentan; pues tal aparece á primera vista el conjunto de productos acumulados y expuestos al exámen del público en las galerías del Palacio de Kensington.

Pasada esta primera y desconsoladora impresion, es fácil reconocer que la confusion solo se halla en nuestro juicio, y que debe haberse establecido un órden y concierto en la clasificacion de los objetos presentados que los reuna en determinadas séries, y que facilite su estudio en mucha parte, orillando las dificultades que á un primer tanteo parecen imposibles de vencer.

Pero esta clasificacion no es tan hacedera como á primera vista pudiera creerse, porque si las hay en los tres reinos mineral, vegetal y animal en série continua, y conforme á los principios rigurosos de la ciencia, este sistema traeria muchos inconvenientes, y desde luego desapareceria la unidad correspondiente á la porcion de la superficie de la tierra que constituye el individuo *Nacion*, y cuya fuerza y trabajo útil es lo que debe comprobarse en el certámen abierto en cada una y á todas las demas en concurso, y en los límites y bajo las condiciones derivadas de su organismo en todas las que determinan y dan vida á un Estado independiente.

Así desde luego se percibe el apartado que separa á las naciones, y que en cada una en particular es preciso examinar tambien particularmente desde el mineral que cons-

tituye sus terrenos, hasta el telescopio con que se observan y reconocen los espacios celestes, calculando la resultante que deba entrar luego en comparacion con las correspondientes á los demas países para determinar la general de todo el poder derivado, y que acusan las fuerzas activas que han concurrido á la lucha fraternal y tan provechosa verificada en la Exposicion.

En tal concepto, cada país ha presentado los productos de su suelo y de su industria, ordenándolas bajo un sistema determinado y en série entre los diferentes grupos que los componen ; pero aun así y todo ofrece dificultad su estudio, porque como no es el mismo el adoptado por todos los países, hay necesidad de abrir una cuenta corriente á cada uno de por sí, y la de compararle luego con las de los demas; trabajo embarazoso, difícil, que conduce indeclinablemente á cierta perturbacion en las apreciaciones que puedan determinarse, y con mayor motivo cuando se hace con ciencia y conciencia en los casos concretos, y compulsando los sistemas adoptados en las demas naciones.

La clasificacion admitida en la Exposicion deja mucho que desear en su aplicacion como máquina de trabajo, y si alivia la fatiga que ocurre al examinar los objetos expuestos, de ningun modo proporciona la seguridad y el acierto necesario siempre en esta clase de estudios, y que es de rigor cuando ha de corresponder á la consignacion de datos que deben servir despues como elementos determinantes de las cuestiones derivadas del concurso á que se han llamado las fuerzas productoras del mundo civilizado, y como enseñanza y estímulo en el propósito altamente beneficioso de mejorar la condicion social de todos los pueblos.

Es verdad que aun cuando estas cuestiones se derivan de las necesidades sociales de estos pueblos, no siempre se refieren á los mismos efectos en las Exposiciones que ya han tenido lugar, y en la presente; porque el hombre y la humanidad en su espíritu inquieto de mejora, y en su vida de

relacion dentro de su tierra y con los demas países, se ve activado por diferentes fuerzas, y apremiado con distintos motivos; de manera que nacen para su vida cuestiones en las épocas por que se ve obligado á pasar que son de actualidad y el tipo en que se condensan las necesidades del dia ó tiempo presente. Así que el aspecto que bajo de estas consideraciones presentaba la Exposicion de 1851 es en extremo diferente de lo actual, como podrá notarse y comprenderse al tomar en cuenta los grandes rasgos que á su vez determinan la fisonomía del certámen abierto en Lóndres á la industria del mundo entero en 4.º de Mayo.

Desde luego, al estudiar con detenimiento el conjunto de materias primeras, de máquinas de fuerza y de trabajo, y los objetos elaborados que representan el poder social (si así puede llamarse) de las diferentes naciones reunidas en la Exposicion, se percibirá sin dificultad una division natural que las separa en dos grandes grupos, fáciles de apreciar, puesto que se deslindan por su muy diferente estado en los adelantos de la civilización.

Forman estos dos grupos:

1.º Las naciones del continente europeo, y aun los Estados-Unidos.

2.º Los países del resto del nuevo-mundo, y las colonias de Inglaterra, Francia, provincias de Ultramar de España, y de las demas naciones que cuentan en su aumento de territorio y de poblacion con diferentes colonias.

En estos países aparecen en grande escala la suma de materias primeras en los tres reinos, y pocos ó en escaso número los objetos elaborados ó industriales, al paso que en el antiguo mundo estos productos son en cantidad prodigiosa y de calidad perfecta en los mas adelantados; mientras que las materias primeras no tienen aquella grandeza de poder y de lujo salvaje, si así puede decirse, que acompañan á las producciones de las tierras en que el hombre no ha multiplicado su fuerza ni su inventiva, ni usado ni

abusado del poder de su inteligencia para apropiarse, modificar, transformar y utilizar las producciones de la naturaleza.

Salta á la vista que allí donde el hombre ha multiplicado su especie y empleado su actividad por largos períodos de tiempo, ha consumido en muchos casos, y gastado en todos las fuerzas geogénicas de la tierra. El Canadá, la Australia, Nueva-Zelanda, Ceylan, aun el Brasil y las Bermudas presentan colecciones magníficas en magnitud, en vigor y en vida floreciente en todos sus productos, y los minerales de cobre del Canadá y de la Australia son riquísimos y enormes, las colecciones de sus maderas y de la Nueva-Zelanda numerosas y representando árboles colosales; aun en productos animales, como en las lanas, su cantidad es prodigiosa, y en calidad excelente como materias textiles. Parece que estas tierras apenas salidas del estado primitivo y poco conocidas conservan aun el vigor y la lozania de la naturaleza virgen, mientras que las del antiguo mundo esplotadas ya en la sucesion de los siglos, de las razas y de los pueblos, han degenerado de la energía vital de sus producciones, y necesita el hombre dirigir la inventiva de su inteligencia á elaborar artefactos para pagar y darlos en cambio de los mantenimientos de los que hoy son el criadero del alimento de las necesidades mas apremiantes de su vida; ¡y cosa singular! aquellas naciones en que la poblacion ha crecido, y en las que se han gastado las fuerzas creadoras de los productos naturales, son justamente las que mas adelantos han hecho en las artes y en la industria, como no podia menos de suceder, porque cuando la tierra no suministra los alimentos naturales para la subsistencia de sus habitantes el instinto de conservacion empuja al hombre á buscar los medios artificiales para sostenerse, y viene la industria, y mil y mil necesidades ficticias, que crean á su vez trabajo y mantenimiento para las clases obreras.

El incremento y la multiplicacion de las transacciones so-

ciales han traído el desenvolvimiento de las comunicaciones y la *red* de caminos de hierro en el continente europeo, en los Estados-Unidos, y en particular en el Reino-Unido de la Gran Bretaña, motivando con su explotación la necesidad de completar la eficacia de su trabajo, ramificándose las grandes arterias en afluentes de ferro-carriles, en los cuales el trazado, la vía, obras, estaciones, y aun la velocidad, se sujeten á condiciones mas económicas y despojándoles de todo aparato de lujo, aun de lo supérfluo, y limitándolos á lo estrictamente necesario en su destino, constituyendo los que en Escocia se llaman *ferro-carriles baratos*. Su número y extensión aumenta cada día en Inglaterra, y se adoptarán indudablemente en todos los países que cuentan con grandes líneas, para cuya alimentación vendrán á ser los caminos vecinales y provinciales, y el complemento de las vías férreas en su completa realización. Tendencia que se marca ya en Inglaterra, en Bélgica, en Francia y en los Estados-Unidos.

Nacen de estas relaciones entre las fuerzas vitales de las naciones y los resultados que producen otras consideraciones que serán siempre de interés en las grandes cuestiones sociales; pero que ahora son de actualidad apremiante en determinados países, y que se refieren á la proporción que debe existir entre el poder industrial y la producción de las materias primeras que le alimentan, y de las sustancias alimenticias para la población obrera. Mejor dicho la relación que debe guardarse entre la población agricultora y la trabajadora empleada en los talleres de las fábricas.

Por manera que en esta cuestión entran dos elementos muy distintos: 1.º La materia cuya modificación produce el artefacto que paga el capital y el trabajo empleado. 2.º Alimento de la población obrera; y las dos constituyen dos grandes trazos que llevan á cabo la vida y la riqueza de los pueblos modernos, y pueden formularse:

1.º Industria agrícola.

2.º Industria en general.

En la primera, ó sea en la agricultura, busca el hombre en su trabajo el alimento; y todo su conato y sus esfuerzos van dirigidos á copiar, utilizar é integrar las fuerzas generadoras de la naturaleza, esto es, á preparar la tierra, elegir y multiplicar las semillas y los animales apropiados á cubrir sus necesidades mas apremiantes de alimento del individuo y de la familia, y en este empeño trabaja él solo ó asociado á otros con un propósito especialísimo, que es el reproducir las subsistencias que consume, y regenerar en cosechassucesivas los elementos que sostienen su vida y la de sus semejantes.

La industria en la acepcion genuina de su naturaleza aspira á llenar otras exigencias de la especie humana en el progreso de su civilizacion, y si bien algunas son tambien indispensables á su vida, como la de hallar los medios para resistir á la influencia de las estaciones, en las cuales entran casa para vivir, telas para cubrirse, utensilios del hogar doméstico, los de la agricultura, y aun aquellos necesarios para su defensa personal, vienen despues el aumento de otras nacidas del estado mas ó menos adelantado de la civilizacion de los pueblos, y muchas ficticias que trae consigo la comodidad, el lujo, y en muchos casos el capricho de los hombres, pero en este gran campo en que se ejercita el poder y la inventiva de la especie humana produce, es verdad, multitud de objetos y en gran número hasta indispensables para llenar los destinos de la humanidad; mas los productos todos de estas industrias no son ni pueden ser sustancias que entran en su organismo, y por el contrario son inadmisibles en el juego de su constitucion física y para mantener la economía animal de su vida.

En realidad los productos de la industria son tan solo artículos de auxilio para adquirir alimentos, y es tan exacto este juicio, que de nada serviría elaborar y poseer mucho hierro, gran cantidad de tejidos de seda, de algodón y lana,

tener almacenes llenos de cuanto pueden producir la industria y las máquinas mas perfeccionadas, si no hay trigo, maíz, vino, verdura, carne para cambiarse en el mercado; deduciéndose de este hecho incontrastable que debe haber una proporción determinada entre la producción industrial y la de agricultura.

Hay además otra consideración de grande trascendencia, cual es la de llevar á una extensión exagerada ciertas y determinadas industrias, porque si estas se ocupan de elaborar artefactos cuyas materias primeras son exóticas y con la necesidad obligada de adquirirlas de países extranjeros, se corre el peligro de una perturbación en el orden regular de la alimentación del mercado, y el consiguiente de quedar sin trabajo multitud de obreros, y pereciendo familias y comarcas enteras.

Y no es supuesto ni parte de ilusiones este gravísimo conflicto, pues aparte de que hayan ocurrido alguna que otra vez estas crisis alimenticias, en la actualidad está pasando la Inglaterra la muy aflictiva del algodón, producida por la guerra civil de los Estados-Unidos. Esta ha cortado hace mas de un año la remisión de la materia que da trabajo y pan á distritos enteros de la Inglaterra, y Manchester, Coventry y todo el Lancashire sufren horriblemente por esta causa y con motivo de la desproporción en que se hallan en la Gran Bretaña las producciones agrícolas con las de la industria en general llevada en su territorio á un desenvolvimiento desconocido en todas las demás naciones, y que es difícil que se la iguale en ninguna de ellas por adelantada que esté.

Es verdad que según se comprueba en la Exposición la planta del algodón puede cultivarse y dar su fruto en distintas partes del globo con utilidad y economía; es cierto que por las muestras de este precioso artículo que se han expuesto de España en Europa; Argelia y Natal en Africa; India, Ceylan, Filipinas en Asia; Costa-Rica, Venezuela, Perú

Ecuador, Bahama, Jamaica, Hayti en América; Quensland, Victoria, Australia, Taiti en Oceanía, pueden comprenderse los esfuerzos que todas las naciones hacen al presente para aclimatar el cultivo de la planta benéfica que es hoy como el pan cotidiano de la industria de mas extension y necesidad, puesto que se refiere al vestido de las clases pobres; pero la verdad es que pasará tiempo antes de que llene el vacío producido en el mercado por la lucha de los Estados del Norte y del Sur, que amenaza prolongarse por tiempo, y que aun cuando se lograra al fin obtener el algodón de otros países quedará siempre la misma dificultad en pié, puesto que lo ocurrido actualmente en el Norte de América podrá suceder en la India, en Africa, ó en el continente americano, y en la Australia, y aun cuando los progresos de la navegacion y la facilidad de los trasportes, la extension y generalidad del comercio aminoren los peligros de la carestía de las sustancias alimenticias ó artículos de primera necesidad de otros tiempos, y se puedan abastecer los mercados de ciertos y determinados artículos, queda siempre la contingencia de esperar de fuera del país el alimento necesario y especial de una industria, y para dar trabajo y pan á millares de obreros en una ocupacion exclusiva y determinada.

Por estas consideraciones, y confrontando las producciones, los medios y la riqueza de los países agrícolas con los industriales, se vendrá en conocimiento que en las industrias como en todas las cosas humanas hay un límite que es peligroso pasar, y que la esencia misma de la cosa determina la extension que en razon á la agricultura podrá darse sin peligro á la industria en general.

Pasando de estas observaciones á otras no menos importantes, se comprenderá que la industria en todas las variedades de que es susceptible en su empeño de acudir al remedio de las necesidades del hombre está encerrada en último resultado en el siguiente problema: *á una masa de materia cualquiera darle una forma determinada*; en cuya

resolucion emplea diferentes fórmulas, y tantas como son las clases de sustancias sobre que opera, las fuerzas que emplea y el resultado que se propone obtener, puesto que toda porcion de mayor ó menor magnitud de materia cualquiera encierra y comprende todas las formas posibles; y la dificultad consiste en arrancar la capa que la cubre, dejándola libre del exceso que la envolvía.

En tal concepto, un trozo de mármol, de madera, de bronce, &c., encierra en su masa desde el tetraedro al Apolo de Belbeder, y en el hierro desde el clavo á la locomotora y el cañon de artillería, así como de una porcion de lana, de seda, de algodón y de lino puede elaborarse desde el paño burdo de marinero al cachemir de la India; desde las telas mas groseras para envolver el algodón á las gasas vaporosas de las bailarinas; desde la lona destinada á las velas de los buques hasta el encage riquísimo de Cambrai.

Mas para obtener estos distintos resultados son necesarias diferentes fuerzas, y las consiguientes á la masa que se modifica y á la índole del trabajo á que se someta; así en las sustancias infusibles é insolubles en el agua es consiguiente la separacion mecánica de la parte excedente de materia á la forma apetecida, y naturalmente de suyo en una gran seccion de este ramo el empleo del torno, de la máquina de cepillar y de desbaste que la teoría de los excéntricos ha perfeccionado en la mecánica aplicada; así como en otra entra la escultura, en la cual el martillo, el escople y la mano del hombre modifica la forma de la materia sobre que trabaja.

Sin embargo, actualmente se ha llevado la fabricacion en materia de desbastes á mucha perfeccion y facilidad, empleando formas y modelos como directrices, y obteniendo aun las mas complicadas con toda exactitud, especialmente en la fabricacion de armas: ¿pero será aplicable este procedimiento á la escultura? Desde luego puede decirse

que no, puesto que este mecanismo *alcanza solo á copiar un modelo ya ejecutado*, y ni es bastante, ni lleva consigo el fuego sagrado del genio que creó una vez, y no mas, la estatua de Júpiter de Fidias; la Vénus de Médicis; el Apolo de Belbeder.

En otro camino, las sustancias que se disuelven en el agua, las solubles en el calórico, aun la industria cerámica y toda clase de fundiciones exigen hornos, moldes, aparatos y manipulaciones complicadas, cuando la escultura necesita tan solo el martillo y el escoplo, y la inspiracion que improvisa la obra maestra que ejecuta.

Y estos dos grupos se marcan con toda claridad en la Exposicion, y con ellos las inclinaciones, el carácter y hasta el genio de los países de Europa. Los del Mediodía se distinguen por el genio que alimenta de antiguo su aptitud para las bellas artes, como las del Norte en trabajos de solidez y de aplicacion mas concreta á necesidades de otro género y referentes á cálculos mas positivos de la vida material de los hombres y de los pueblos.

Italia y Grecia conservan en su estado actual la misma disposicion para la escultura que sus antiguos habitantes: Grecia presenta bustos de mármol, y el nuevo reino de Italia estatuas, especialmente la notable de la *Lectora*, que demuestran hasta la evidencia que no se ha extinguido y que se conserva en estas tierras el genio para las bellas artes con que las ha favorecido la Providencia; y que España no ha olvidado el camino, ni agotado el talento que desde antiguo ha mostrado en la pintura, y se han expuesto cuadros como el de los Comuneros, los Carbajales, D. Alvaro de Luna, y otros, que si no llegan á los Murillos ni Velazquez, manifiestan al menos que la luz y el cielo de nuestro país inspira aun el genio de la escuela española creada por nuestros grandes maestros.

Inglaterra, Francia, Bélgica, Alemania, la Suecia descuellan en el trabajo del hierro, en máquinas, en la in-

industria y las artes del trabajo hasta cierto punto material, notándose sin embargo la singularidad que las tres primeras reunan á la vez á esta muestra obras de mérito en bellas artes, especialmente Inglaterra, en escultura y en pintura, y Bélgica cuya exposicion de cuadros no desmerece de sus antiguos pintores, pero con la circunstancia de ser los mejores de su coleccion los correspondientes á asuntos españoles; como si fuera preciso la inspiracion del Mediodía para la realizacion de estas obras!

En una palabra, Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania han demostrado en el conjunto de los productos presentados en la Exposicion una disposicion, aptitud y especialidad preferente para el trabajo del hierro, del acero y de las máquinas, como las naciones del Mediodía son escasas en este particular y abundantes en materias primeras y sustancias alimenticias, y en las bellas artes y de la imaginacion, y tan deslindados se hallan estos dos campos de trabajo, que puede formularse:

1.º Naciones del Mediodía: ricas en productos de la tierra, y aptitud para las artes de la imaginacion.

2.º Naciones del Norte: genio especial para el trabajo del hierro en la industria, y muy especialmente en la maquinaria, y concretando á la Inglaterra y á la Italia como tipos en esta separacion del carácter distintivo de las naciones de la Europa, puede establecerse:

Inglaterra trabaja en los metales.

Italia en el mármol.

La primera comunica á sus obras el talento de la industria, empleando el calórico, y la fuerza y la habilidad mecánica.

La segunda el genio de la inspiracion.

Otro de los caractéres que presenta la Exposicion de 1862, y de los que mas excitan el interés y atraen la atencion, es la mudanza que han sufrido las inclinaciones y la direccion del trabajo en todas las naciones civilizadas, desde 1854 al presente.

En aquella época dominaban por completo las artes de la paz; sus productos aparecían en todas y por todas sin rival; y los relativos á la guerra en la industria militar fueron en muy escaso número, y relegados y oscurecidos por las demás industrias, demostrando unos y otros la confianza y el sentimiento de seguridad en que descansaba la tranquilidad del mundo en 1851.

Pero en la Exposición actual, por el contrario, se revela un conato enteramente diverso, y aparece en primer término la suma de capital, la del trabajo y el gasto de inteligencia que se ha empleado y consume en la actualidad como á porfía en las naciones más adelantadas de la Europa y América en la mejora y en la perfección de la industria militar, y de llevar á la mayor perfección las máquinas terribles de la guerra en las dos secciones del ejército y de la marina militar. Sorprende, contrista el ánimo y aflige á la humanidad el ver el empeño que se manifiesta en este camino, y que se descubre en el número, la variedad y los mecanismos de los artefactos destinados al armamento de las tropas y al de la construcción naval, y al progreso ascendente en los medios empleados por el hombre para destruirse en las armas de fuego portátiles y en la artillería; y cuánto han crecido sus efectos mortíferos, desde el arcabuz de cuerda y las bombardas de los Reyes Católicos á la carabina rayada y los cañones de Armstrong y Witworth; y en la marina militar, á partir del navío construido en tiempo de Enrique I de Inglaterra en 1640, á los buques blindados *Warrior* y la *Gloire*, y aun más todavía á los de hierro *Merimac*, *Monitor* y *Arkansas*.

Se manifiesta este hecho ostensiblemente en la Exposición de 1862, y en ella aparecen todas las naciones, especialmente la Inglaterra, haciendo alarde de su inventiva llevada á la exageración en cuanto á los adelantos y fuerza destructora de los cañones; y tanto es el movimiento intelectual en este trabajo, que puede decirse con verdad que

ha conmovido á la sociedad en todas sus clases: príncipes, industriales, fabricantes, se consideran con aptitud y derecho bastante para modificar, variar y perfeccionar el armamento de los ejércitos y de la marina, y partiendo de una idea aislada la examinan bajo un solo aspecto y sin tomar en cuenta el conjunto y condiciones que exigen la guerra, las armas especiales y los mecanismos empleados en hacerla, resuelven de plano las cuestiones mas complicadas de la balística y las de la arquitectura naval militar, y presentan modelos, algunos perfectamente acabados como máquinas, otros que satisfacen á condiciones especialísimas, y muchos hasta extravagantes, y tales, que requieren mucha *impedimenta* en la práctica de la guerra, y brigadas de obreros y aun talleres de precisión para atender á la dotacion de municiones, al equipo y al servicio de campaña. Armstrong es abogado, Witworth, Mersey fabricantes de máquinas; y de cuantos se agitan en Inglaterra en la modificación de la artillería solo Backely ha sido Oficial de artillería. Anderson, director hoy en el arsenal de Woolich de la fundicion de los cañones Armstrong, ha sido el jefe de los talleres del célebre constructor de máquinas Napier.

Parece seguramente que todas las naciones del continente de Europa conocen que si no se han cambiado se han modificado al menos en gran manera las bases del derecho público, de la organizacion de los Estados de Europa, y que sienten y perciben la proximidad de un período mas ó menos lejano de lucha y de guerras terribles, y el instinto les lleva á dotar sus ejércitos con todos los elementos, y su fuerza militar con cuantos medios puedan utilizar para defender y asegurar su independendencia.

Para apreciar con exactitud y sin pasion estas premisas en el movimiento que se marca actualmente en la reforma total de la fabricacion de las armas, debe recordarse que cada una de las dos secciones que constituyen la fuerza militar de los Estados tienen de suyo condiciones esenciales, á

las cuales deben satisfacer tanto en la teoría como en la práctica de la guerra.

En las armas de fuego necesitan cumplir con las condiciones:

- 1.^a Sencillez en su mecanismo.
- 2.^a Facilidad en el manejo de la práctica.
- 3.^a Facilidad en las recomposiciones en campaña.
- 4.^a Dotacion de municiones y pertrechos que no aumenten la *impedimenta de los ejércitos*.

Y concretándose á cada una de las dos secciones de las armas portátiles de fuego y de la artillería, es de rigor en las primeras:

- 1.^o Exactitud en el tiro y á largas distancias.
- 2.^o Reunir el uso de arma blanca en los combates personales.
- 3.^o Fácil manejo y recomposicion en campaña.

En la artillería se modifican estas exigencias conforme al servicio á que se destina, y la experiencia ha demostrado debe tener:

- 1.^o Artillería de campaña poco peso:
 - Ánima rayada.
 - Carga por la boca.
 - Cortos calibres.
 - Municion sólida y hueca.
- 2.^o Artillería de sitio y de costas:
 - Anima rayada.
 - Grandes calibres.
 - Grandes velocidades iniciales.
 - Carga por la culata ó por la boca, segun su destino y las distancias del blanco.
 - Municion sólida ó hueca indistintamente, segun su objeto.
- 3.^o Artillería para la marina:
 - Ánima rayada.
 - Grandes calibres.

Grandes velocidades iniciales.

Carga por la culata siempre.

Municiones sólida ó hueca, segun su destino.

Se deduce de estos elementos de fabricacion que la materia empleada en la de las armas de fuego necesita hallarse dotada de propiedades determinadas, y de dureza y tenacidad á la vez, con el fin de resistir la fuerza de la expansion de los gases de la pólvora y el rozamiento y choques del proyectil, que en los cañones será siempre de hierro colado.

El bronce tiene mucha tenacidad, pero es blando, y el rayado del ánima se gasta y desaparece con el uso en la region de la carga, al paso que el hierro es duro, pero frangible, y revienta cuando se fuerzan las cargas; sobre todo no podria resistir los esfuerzos de un proyectil con ánima rayada, fuertes cargas, y cargado por la culata.

Se ha procurado corregir este inconveniente fortaleciendo los cañones con sunchos de hierro forjado y acero, con manguitos de barras de hierro en espiral á la manera de Armstrong, y con dedales de estos metales en esta última fabricacion; pero la verdad es que el hierro colado por los elementos que entran en su composicion siempre será un metal mas ó menos frangible en frio y expuesto á saltar en pedazos con fuertes cargas.

Con este conocimiento se ha llevado la experiencia á los sistemas mistos, á los de Armstrong y Witworth, y con mayor éxito al de Krup, empleando acero dulce que no admite temple y que reúne mas dureza que el bronce y mayor tenacidad que el hierro colado y aun el forjado; metal que viene á formar el término medio entre los empleados, reuniendo las propiedades mas adecuadas para resistir los efectos de la combustion de la pólvora en grandes cargas en ánima rayada y á proyectil forzado; por manera que las conclusiones de las apariencias actuales determinan:

1.º Cañones de fusil: hierro forjado; en Inglaterra y el continente con la perspectiva de la innovacion introducida en la fábrica de Witen en Wesfalia, de emplear acero dulce que no admite el temple en la fabricacion de los cañones de fusil.

2.º Cañones de campaña: bronce, hierro, forjado y acero fundido y forjado.

3.º Cañones de sitio y costa: sistema misto; hierro colado y anillos de acero forjado ó acero fundido y forjado, y hierro colado.

Marina: sistema misto, hierro colado y sunchos de acero forjado, acero fundido y forjado, y hierro colado en manguitos de dedal, sistema Krup.

Además de estos principios determinantes en la fabricacion de las armas de fuego presenta en el estado actual otros rasgos que son comunes tanto á las portátiles como á los cañones, y que califican mas, si cabe, las tendencias ya muy pronunciadas en determinados casos, en los cuales es fácil percibir un empeño en todos los países de llevar la elaboracion de las armas á un grado de perfeccion que casi toca á la nimiedad y á la exageracion, convirtiendo las armas en máquinas de precision por lo acabado de las formas, por la exactitud de los ajustes y la complicacion de los mecanismos, y á tal punto, que las fabricadas por Witworth constituyen verdaderos modelos de gabinete, y en general podrian clasificarse sus productos como una especie de relojería por la delicadeza de las formas y de los mecanismos, no muy adecuados, si bien se considera, al servicio á que deben destinarse con la mano del soldado y de todos los azares y necesidades de la guerra. En una palabra, el empeño de la fabricacion de las armas portátiles de fuego y en los cañones está dirigido á obtener la mayor perfeccion posible, aun á expensas de hacer costosa y complicada el arma y difícil su recomposicion en campaña, y condensadas son las siguientes:

- 1.^a Pocas armas y excelentes.
- 2.^a Grandes alcances.
- 3.^a No tirar mucho.
- 4.^a Seguridad en los tiros.
- 5.^a Calibres en las portátiles pequeños, en los cañones hasta monstruosos.
- 6.^a Proyectil ojival.
- 7.^a Carga por la culata.
- 8.^a Alza en todos. En los cañones aparatos para la puntería.

En la construcción naval es mayor todavía la revolución por que están pasando los elementos admitidos de larga fecha en la fórmula de su trabajo, y actualmente todo se pone en duda, y aun los datos derivados de la naturaleza del elemento que le sirve de base de sustentación, y todos estos esfuerzos para obtener un resultado imposible de alcanzar á todas luces, á saber: *hacer invulnerables las fortalezas móviles que constituyen el poder y la fuerza marítima de los Estados.*

Hasta hace pocos años la construcción naval militar se acomodaba á los límites seguros de su servicio; y la forma, la magnitud y el volúmen de agua desalojada y la línea de flotación eran las consiguientes á la necesidad obligada de moverse en la superficie de contacto de dos medios de diferente densidad, el uno líquido, que era la base, el otro gaseoso propulsor del movimiento; pero la aplicación del vapor y la hélice modificaron en gran parte las antiguas variables del problema, y por de pronto en mucho la arboladura de los buques, como era natural, llevando en su interior la fuerza activa de sus movimientos.

Mas no paró en estos límites el espíritu de innovación, y en realidad impulsado por los adelantos de la artillería, que habiendo integrado su fuerza de proyección y la de herir de mas lejos con mayor exactitud y con efectos terribles y desconocidos antes, nació la idea de fortalecer los costados de los buques, y de aquí el sistema de blindarlos y de cu-

brirlos de corazas de hierro que hicieran impotentes los tiros de la artillería.

Pero ¿cuáles son las bases de esta nueva construcción naval? ¿De qué modo pueden acomodarse la inconstancia del medio sobre que ha de operarse sus movimientos? ¿Cómo á los fenómenos naturales á que se halla sujeto en los efectos terribles de su poder, en las grandes convulsiones que agitan los mares en períodos determinados, pero siempre terribles, en ciertas épocas del año?

Desde luego el aumento de peso que fatiga al buque con el de las planchas de hierro que cubren sus costados retarda su marcha, haciéndola pesada y embarazosa; y para remediar este inconveniente se ha prolongado la eslora á expensas de la manga; pero con el mayor, si cabe, de dificultar los movimientos del buque al revolver sobre sí mismo, y aumentando los efectos de las olas en los balances laterales que han crecido en intensidad por esta causa y la de elevar el centro de gravedad, situándole muy superior á la línea de flotación.

Agréganse á estas dificultades la imposibilidad de abrir portas para las piezas de artillería en los costados del buque, obligándole á suprimir las baterías bajas, y reduciendo su número á una sola y la de sobre cubierta.

Estos resultados, que se indican por sí mismos, han crecido, y son mas pronunciados y eficaces en los buques de hierro de la construcción del *Merimac*, *Monitor*, *Arkansas*, llamados de *torre ó cúpula*. En estos la forma es monstruosa, son impropios para navegar, han desaparecido en ellos por completo las baterías, y en cambio las sustituye con una torre giratoria de plancha de hierro, situada en el centro y sobre la cubierta del buque, y armado este con un espolon á proa para el choque, y una ó dos piezas de artillería de los mayores calibres en la cúpula.

Los efectos derivados de este sistema de construcción naval son mas efectivos y eficaces en el choque, al menos tal

se desprende de los conocidos hasta el presente, y auxiliados por los de la artillería de la torre, y tambien en caso de abordaje, con un torrente de vapor ó agua hirviendo lanzado de las calderas.

Y todas estas innovaciones fundadas en el propósito de hacer invulnerable el buque con la coraza de plancha de hierro que le cubre; pero este resultado es una ilusion irrealizable hasta el presente, puesto que el poder de resistencia del blindado se halla encerrado en límites imposibles de pasar, cuales son *el peso que puede soportar el buque en sus condiciones maríneas segun su destino.*

El problema propuesto en la actualidad en la marina de guerra, y que se trabaja con todo ahinco en resolver, es de condiciones muy singulares: de un lado se buscan los medios de resistir á todos los efectos de la artillería, y de otro llevar los de esta al máximum de atravesar todas las corazas posibles; y es preciso conocer que en el estado actual de la ciencia y de la práctica las ventajas están por la artillería, toda vez que esta puede aumentar sus calibres, la tenacidad de sus piezas y la velocidad inicial de sus proyectiles, hasta el caso de atravesar las corazas empleadas con que se pretende convertir los buques de guerra en fortalezas invulnerables en toda ocasion y circunstancia.

Las experiencias verificadas con el cañon Príncipe Alfredo lo demuestran, y se hallan comprobadas por sus resultados presentados en la Exposicion inglesa, y las cuales han venido á corroborarse con las que han tenido lugar últimamente el 16 de Setiembre de este año en Sheaburgness á presencia del Duque de Somerset, de los lores del Almirantazgo y de la comision de artillería.

El primer ensayo lo fué con el cañon Mersey, y empleando bala sólida de 270 libras de peso, carga de 15 libras de pólvora y á 200 metros, la bala perforó completamente todo el espesor del blanco, abriendo un taladro cilíndrico y perfectamente limpio en toda la superficie interior

La segunda experiencia se hizo con dos cañones de Witwoorth, uno de á 42 de campaña y otro de 70 de sitio y costa, con el fin de ensayar el efecto producido por las granadas achatadas de este sistema de artillería contra un blanco de $2\frac{1}{2}$ pulgadas (0,062 metros) de espesor de plancha de hierro y 9 de madera (0,225 metros), límite que se creía invulnerable á las bombas y granadas de la marina; y sin embargo, no solo ha sido atravesada por la bala del cañon de 42 de Witwoorth, sino que la granada achatada del mismo calibre y con la carga de 4 libra y 11 onzas atravesó la misma plancha de hierro de las $2\frac{1}{2}$ pulgadas (0,062 metros) de espesor, y tambien fracturó en astillas la madera que cubria; y el de 70 con 12 libras de pólvora de carga á 200 metros atravesó su bomba una plancha de hierro de 4 pulgadas (0,1 metros) y rompió en astillas los 3 piés (0,915 metros) de madera sobre que se hallaba clavada, representando el costado de un buque blindado.

En estos ensayos se ha demostrado además que las piezas no rayadas á corta distancia hacen mas efecto que las rayadas de nueva invencion, pues en las lisas la velocidad inicial es de 4.700 piés (548,5 metros) por segundo hasta la distancia de 700 metros, al paso que en las rayadas llega solo á 4.150.

A 2.000 metros de distancia las condiciones cambian y el proyectil del cañon rayado adquiere una velocidad de 4.500 piés (457,5 metros) por segundo, y el no rayado únicamente conserva el de 400 piés (30,5 metros.)

Estos resultados, que son comunes en principio á las carabinas y piezas de artillería rayadas y sin rayar empleadas en el armamento de las tropas, demuestran que en realidad deberian dotarse los ejércitos, las costas y la marina con dos clases de armas de fuego, *rayadas para largos alcances, y lisas destinadas á los combates próximos y de menores distancias.*

Pero en el empeño de hacer invulnerables los buques

además de las conclusiones á que conducen los últimos ensayos verificados en Inglaterra, será bueno recordar, como ilustracion que puede aplicarse á estas cuestiones, lo sucedido en el ejército, y que la resolverian de un modo concluyente. En la edad media los nobles, con mas medios en su riqueza por la organizacion feudal de aquellos siglos, se cubrieron de hierro ellos y sus caballos, y realmente constituian un Merimac ó Monitor en su conjunto y armados para el combate, como pudo apreciarse en el modelo presentado en la Exposicion francesa del palacio de Kensington; y armados de aquel modo herian á mansalva, destrozaban las masas, ó mejor el tropel de infantería, compuesto por lo general del estado llano sin armadura de hierro y con flechas, lanzas ó espadas; pero llegó la invencion de la pólvora y con ella el medio de dar bastante velocidad inicial á una *pelota*, como se llamó entonces la bala, para atravesar la coraza que cubria á los caballeros armados de *punta en blanco*, y tuvieron á poco que arrojar estas defensas que llevaban consigo, como las corazas de los buques, el recargo de peso y la dificultad de los movimientos, y la pólvora igualó á todos, y desde aquella época se ha combatido y recibido la muerte por unos y otros sin defensa de ninguna especie, y tanto que las corazas de caballería, único resto que aun subsiste de aquellos tiempos, están ya consideradas como inútiles y casi fuera de las condiciones del armamento de los ejércitos modernos.

Pues bien: tal deberá suceder con los buques, porque estos tienen límites en su poder de resistencia y no los hay en la artillería para atravesar las corazas que los cubren, y llegará el dia en que establecido este resultado indeclinable, será preciso arrojar la coraza tan costosa como perjudicial en las condiciones marineras de los buques de guerra, y volver á las que son consiguientes á la naturaleza de su servicio en el Océano, y se correrán los peligros de la artillería como se ha hecho hasta el presente, y con las conse-

cuencias de la ventaja que en todos tiempos ha conservado y mantiene el ataque sobre la resistencia.

Iguales conclusiones pueden establecerse respecto á las fortalezas ó fortificaciones permanentes, en cuya seccion ó en la arquitectura militar poco se ha presentado en la Exposicion, pues se halla comprendido en algun modelo de batería de costa acasamatada, y alguna con una semiesfera de bronce que cierra la cañonera para cargar la pieza, y las fortificaciones de Lóndres y de Plimouth y de algunos otros puntos estratégicos de las costas de Inglaterra.

En estos trabajos bullen y se disputan la preeminencia los sistemas de fuertes y baterías acasamatadas, y con el refuerzo de cubrir las murallas y parapetos con corazas de hierro; pero en todos estos proyectos ocurre la dificultad de falta de espacio en que moverse, de atmósfera respirable y exceso de ruido y estrépito que se hace superior á la resistencia del organismo del hombre. Hay mas: parece que es llevar muy lejos la idea de una plaza de guerra el pretender fortificar á una poblacion de 3.500.000 almas como Lóndres; y en cuanto á los fuertes de las costas es preciso reconocer que las verdaderas fortalezas de la Inglaterra son sus escuadras y el dominio de los mares. ¡Desdichado país si fuera posible el desembarco y el establecimiento, aun por corto tiempo, de un ejército de 80 á 100.000 hombres en los ricos é industriosos campos de la Inglaterra!

Por lo demas, los parapetos de tierra, si están contruidos con inteligencia y defendidos con valor, ofrecen una resistencia mas eficaz que las murallas de piedra y de hierro por robustas que sean; y Zaragoza, Gerona, Sebastopol han demostrado prácticamente que las mejores plazas y las mas fuertes defensas de un país son el valor, la constancia y el amor á la patria de sus defensores.

Sin embargo, los adelantos de la artillería deberán traer un cambio radical en la manera de dotar los ejércitos, en sus movimientos y hasta en el modo de combatir el solda-

do, cambio iniciado ya en la campaña de Crimea, y que se ha pronunciado mas en la de Italia y en la guerra civil de los Estados- Unidos.

La perfeccion de las armas y la seguridad y alcance de sus tiros ha obligado á llegar á las manos y al combate personal, viniendo las guerras á parar en el origen de donde partieron, y motivado este cambio por los adelantos verificados en los medios de destruirse de lejos y con toda seguridad y acierto con los alcances de las armas de fuego. La carga de Balaklaba; las batallas de Magenta y de Solferino, y los encuentros de los ejércitos del Norte y del Sur de los Estados- Unidos, mas bien que batallas en la verdadera acepcion de la palabra, han sido combates al arma blanca, en que la fuerza y el valor personal ha reemplazado á los movimientos estratégicos y tácticos que son del dominio de la guerra, y que califican la de treinta años del siglo pasado y las del primer imperio francés, y lo mismo puede decirse en la marina. Estas eran guerras con el saber y resultados correspondientes á la combinacion de las tres armas en los ejércitos y á la táctica naval de las escuadras; pero la última de Italia, y lo que sucede ahora en la union americana en las orillas del Potomac y en sus puertos, parece, mas que guerra, una carnicería llevada y consumada en los combates personales, muy semejantes á los tiempos pasados de Grecia y Roma, de la edad media y de las Cruzadas.

Pero dejando estas consideraciones, que pudieran llevarse muy lejos en todo el efecto de su influencia en el modo de ser de las naciones modernas, y tomando en cuenta otros rasgos de los mas característicos de la Exposicion, se marcan distintamente en las naciones de Europa:

- 1.º El trabajo del hierro.
- 2.º El del acero.
- 3.º Los progresos y la multitud de las aplicaciones de las máquinas en sus dos ramos de motoras y de trabajo.
- 4.º El consumo enorme del carbon de piedra.

5.º Los progresos y la extensión de la industria y de la agricultura.

6.º En comunicaciones, multiplicar los ferro-carriles, simplificando los afluentes y su coste para penetrar y adelantar su influencia á los terrenos mas accidentados; y condensados aun mas estos resultados que los mas marcados en la fisonomía del trabajo útil de las naciones que han concurrido á la Exposicion de 1862:

1.º Trabajos del hierro y del acero.

2.º Tendencia en todos los productos á integrar las masas hasta la exageracion.

3.º En la artillería á los calibres monstruosos.

4.º En la construccion naval al *Grande Oriental* y á los buques de hierro.

5.º En motores en la progresion creciente de mas de 4000 caballos.

6.º En las máquinas de trabajo hasta la nimiedad y para objetos de corto alcance en la industria; y los inventos ó adelantos mas notables en la Exposicion de 1862:

1.º En agricultura, la aplicacion del vapor al arado ó cultivo de la tierra.

2.º Máquinas de vapor para la navegacion, los de condensador á superficie.

3.º En fabricacion de metales, el acero Bessemer, y el trabajo del aluminio.

4.º En productos químicos, los colores obtenidos de alquitran mineral.

5.º En armas, el rayado y sus formas, y carga por la culata.

6.º En pólvora, la magnitud de sus granos.

Por otra parte, el espíritu de inquietud y de innovacion que agita y conmueve á todos los pueblos en la época actual, y la suma de fuerzas y de conocimientos que ha comprendido el hombre y acumulado en su carrera con la sucesion de los siglos, le proporciona resultados tanto mas

poderosos, cuanto es mayor la extension de las tierras y la poblacion que concurra á formular la vida de las naciones en los distintos períodos por que han pasado, y haciendo de cada vez mayores y mas activos y eficaces los adelantos de los hombres y su aptitud para utilizar las fuerzas de la naturaleza y las de su especie.

El contacto y rozamiento de la Europa y del Asia, producido por las Cruzadas, rompieron las cadenas del feudalismo y prepararon y activaron el desenvolvimiento de los gérmenes que trajeron mas tarde la invencion de la brújula, de la imprenta y de la pólvora, y con estos elementos las empresas maravillosas de Colon y de Vasco de Gama.

La América y la India entraron á formar parte de la fórmula del modo de ser del antiguo mundo, y con sus productos naturales, su riqueza y su poblacion dieron el impulso que ha traído y elaborado el conocimiento exacto de la geografia fisica del globo en que vivimos, la máquina de Watt, y la aplicacion del vapor á la navegacion y á los caminos de hierro, la fotografia y telegrafia eléctrica y el cambio del aislamiento y de la pereza de los pueblos orientales que han entrado en emulacion y en comercio activo con la Europa en Egipto, Turquía y hasta la Persia.

Ahora se activan y están desenvolviéndose los gérmenes de naciones poderosas en Australia, en Nueva-Zelanda, el Canadá y aun á todo el continente americano, y en la Oceanía; y el Japon y la China, separados completamente de las comunicaciones y del comercio de Europa, han roto las barreras que los aislaban del mundo civilizado y entran á formar parte y á concurrir con la suya especial, con su riqueza, con su poblacion en el trabajo lento pero constante y seguro del progreso de la humanidad. ¿Cuáles serán los efectos, cuánto el alcance, qué nuevos horizontes se abrirán con estos elementos de trabajo á la actividad y á la inteligencia humana? ¿Cuáles serán los resultados de la elaboracion y de la accion íntima y recíproca de estos princi-

pios vitales y de las fuerzas y las masas puestas ahora en contacto en las nuevas combinaciones á que puede llevar las composiciones y descomposiciones de todos los continentes en la vida general conocidos y explotados hoy por el hombre?

¿Qué cambio, qué modificaciones traerán en su organización social, en la política, en la administración, y aun en la familia en el hogar doméstico?

Por de pronto, la multiplicación, los adelantos y la facilidad de las comunicaciones acercará, ligará y hermanará á todos los pueblos de la tierra, y los sistemas de aranceles y aduanas, las trabas fiscales, hijas de la desconfianza recíproca de las naciones, serán incompatibles con el movimiento creciente cada día de los hombres y de sus artefactos, y la libertad del comercio está ya iniciada é impulsada por estos agentes de la sociabilidad de los pueblos.

Los progresos de la industria militar, lo costoso de sus artificios y máquinas (¡una fragata blindada cuesta 40 millones de reales!) harán imposible á las naciones pequeñas el reunir los elementos indispensables para su vida como naciones independientes, y de aquí la protección primero y la anexión después, para recibir de los grandes y poderosos los medios que no pueden alcanzar por sí en su vida individual; y parece que el instinto lo indica en la Exposición: Portugal se halla unido á España; Roma enclavada en el Reyno de Italia; el Zollverein estrechado entre la Prusia y el Austria; Bélgica al frente de Francia; el Egipto al lado de la Turquía, y únicamente la Hungría con el conjunto de sus productos minerales de agricultura, de la industria, y la representación de su raza y fuerza militar; y todo bajo la sombra del escudo de sus armas y de su bandera, parece como que protesta contra su absorción en el imperio austriaco y que reclama su autonomía, para lo cual cuenta con todos los elementos de la vida de un pueblo independiente.

En obras públicas solo faltan pocos años para que la locomotora corra desde Lisboa y Cádiz á San Petersburgo; para perforar los Alpes, y algunos mas y el cable eléctrico atará el continente americano á la Europa, y el canal de Suez el mar Rojo con el Mediterráneo.

Y no son estos los únicos esfuerzos á que el hombre aspira en su vida de relacion y como resultado del desarrollo prodigioso de la industria y de su talento. En la Exposicion hay proyectos para unir Calais y Douvres por medio de un tunel que atraviese el canal de la Mancha, y excitada la especie humana por un sentimiento de superioridad que la incita á salir de la posibilidad de sus fuerzas, quiere y trabaja para saltar los límites que estas establecen y los marcados en la esfera de su poder por la duracion de su vida y conforme á sus destinos.

En realidad sorprende la distancia que separa el poder y el saber de los pueblos modernos del de los antiguos y confunde hasta cierto punto el alcance á que ha llegado su inteligencia y los obstáculos que ha vencido en la marcha penosa, á la vez que constante, de su civilizacion. Y ¿cuál será el límite de esta progresion en la vida de las naciones? ¿Será posible penetrar en el fondo de los mares y elevarse en los espacios de la atmósfera como pretende hoy el hombre, tal vez en su locura, mas bien que en la posibilidad de sus fuerzas? ¿Cuáles serán los destinos que esperan á las generaciones que nos sucederán en la superficie de la tierra? ¿Cuál y cuánto será el resultado del trabajo íntimo que ahora están elaborando los agentes, las fuerzas y los medios de la civilizacion actual en todos los resortes consiguientes á las combinaciones y permutaciones posibles á la vida activa de los pueblos y de la humanidad en general?

El alarde hecho en la Exposicion de 1862 por las naciones que han presentado sus productos; el arranque del saber humano en todas las industrias que han integrado su energía y su actividad; la fuerza oculta pero que se per-

cibe en el conjunto de los objetos acumulados en el Palacio de Kensington revelan y hacen creer que el *hombre anda y adelanta en su carrera de progreso, que debe llevar mas allá todavía sus aspiraciones y sus conquistas en el mundo físico y en el intelectual.*

Pero ¿cual será este mas allá? ¿Dónde y cómo encontrará el hombre el límite que detenga su carrera? Imposible es comprender lo primero y fijarlo segundo, y ni tal pretendemos; solo sí estamos seguros que es el secreto de la Providencia.

Madrid 15 de Diciembre de 1862.—Francisco de Luxán.

NOTA. 4.^a

A pesar de haberse admitido en el Palacio de la Exposición y en local aparte los objetos correspondientes á Bellas Artes, no se incluyen en la série de las 36 clases examinadas en esta memoria porque tampoco lo han sido para el juicio del Jurado. Sin embargo, debe consignarse que en Bellas Artes han concurrido Inglaterra, Francia, Bélgica, Italia, España y Grecia, y entre estas naciones la Bélgica con 70 expositores, y la España con 51 en el detalle siguiente:

		EXPOSITORES.
España.....	{ Arquitectura.....	22
	{ Escultura.....	14
	{ Pintura.....	15
		51

NOTA 2.^a

Los datos referentes al trabajo del hierro en Inglaterra se han tomado en mucha parte de la obra de M. Gruner, *Ingenieur en chef de Mines*, de Francia, salvo los correspondientes á las fábricas de Barrow, Middlesboro, Dudley, Tow-Law, y Low Moor y demas de las fábricas de planchas para buques de guerra, y del acero, que lo han sido á la vista de los talleres, y por el autor.

EXPOSITORES que han presentado productos en las 36 clases de la Exposicion.

NACIONES.	CLASES Y NÚMEROS DE EXPOSITORES EN CADA UNA DE LAS NACIONES.																																				TOTAL.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª	7.ª	8.ª	9.ª	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	
Inglaterra y la India.....	686	221	206	272	86	118	263	268	141	202	143	153	256	163	112	91	130	85	89	115	263	44	55	118	76	140	225	231	231	280	311	134	110	77	77	30	6.202
Zollverein.....	261	142	190	125	16	4	16	47	11	11	29	1	43	20	42	67	9	55	46	30	201	17	13	24	20	75	98	103	53	78	121	23	44	21	36	27	2.113
España.....	200	39	842	142	3	1	7	7	3	10	9	18	11	11	2	5	8	25	51	51	49	7	2	15	12	15	40	15	1	10	7	5	3	19	4	1.620	
Italia.....	120	31	288	178	7	1	12	10	45	16	28	5	6	4	10	16	16	21	124	15	4	5	13	5	20	33	23	32	64	35	17	18	9	13	1	1.245	
Francia.....	96	195	647	108	32	13	47	93	42	45	39	16	58	119	53	67	59	44	25	120	179	11	52	60	12	60	168	136	91	73	144	45	72	37	38	64	3.160
Austria.....	81	91	233	140	7	2	13	25	21	21	12	3	21	12	10	42	8	24	22	26	135	4	21	20	17	17	72	30	64	23	56	59	22	23	10	16	1.403
Suecia.....	80	32	72	37	5	4	6	9	22	18	10	3	12	3	5	3	2	17	11	3	21	3	3	5	10	6	17	16	12	16	25	9	8	3	3	508	
Portugal.....	59	27	613	118	1	1	4	2	10	2	1	1	1	1	2	1	19	1	1	3	4	6	2	7	9	15	11	1	2	3	1	1	12	1	12	937	
Turquia.....	37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
Rusia.....	32	25	134	94	2	12	2	2	6	10	15	5	5	9	1	2	15	13	28	29	6	11	14	22	26	53	9	10	5	20	15	11	4	4	6	639	
Belgica.....	31	21	74	49	11	4	38	14	13	21	22	1	7	8	1	8	3	43	71	4	65	5	3	43	12	23	20	30	5	22	32	5	5	14	3	1	732
Noruega.....	22	10	1	6	1	1	1	1	7	2	5	11	3	1	3	3	8	6	1	3	4	1	1	2	2	13	13	11	6	2	11	1	3	1	35	201	
Grecia.....	15	6	114	63	1	1	1	2	13	2	2	2	2	2	2	6	1	5	1	11	1	11	1	3	1	10	18	2	4	1	1	1	1	1	2	283	
Suiza.....	6	9	1	10	1	7	9	3	6	9	2	10	4	72	9	2	20	1	53	6	1	6	12	3	7	14	3	6	5	8	2	14	1	3	2	321	
Roma.....	6	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	
Dinamarca.....	3	9	51	37	1	6	1	5	2	2	9	1	1	1	1	1	2	1	1	10	5	1	7	6	13	18	13	11	27	12	1	14	1	4	1	269	
Ciudades Anseáticas.....	2	3	18	5	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	17	10	2	39	1	2	3	2	12	134		
Holanda.....	2	26	1	30	1	6	2	5	11	13	2	5	15	2	1	10	4	4	18	2	11	3	3	6	9	4	11	21	4	20	22	1	7	4	10	293	
	1.739	891	3.482	1.414	163	170	423	494	340	393	329	231	437	355	305	319	247	383	374	561	991	126	181	344	214	444	832	664	529	675	808	314	337	200	236	208	20.153

ESTADO NÚMERO 2.º

CONTINENTE AMERICANO.

NACIONES.	CLASES Y NÚMEROS DE EXPOSITORES EN CADA UNA DE LAS NACIONES.																																				TOTAL.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª	7.ª	8.ª	9.ª	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	
Brasil.....	16	6	1	31	1	1	1	1	1	1	3	4	2	2	1	1	13	3	1	2	1	1	4	1	1	6	6	1	14	11	2	3	3	4	1	139	
Estados- Unidos.....	3	4	6	1	3	2	6	22	12	2	1	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	68
Canada.....	41	y hasta 13	149	expositores en varias clases.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	149	
Uruguay.....	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
Costa-Rica.....	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	4	y además varios	expositores en otras	clases.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
	65	10	19	32	3	2	6	22	12	2	4	4	2	2	1	27	7	13	3	1	2	1	1	4	1	6	6	1	14	11	2	3	3	4	1	419	

COLONIAS INGLESAS Y FRANCESAS.

INGLESAS.	EXPOSITORES.	FRANCESAS.	EXPOSITORES.
Bahamá.....	5	Guiana.....	27
Jamaica.....	195	San Pedro Miquelon.....	2
Trinidad.....	142	Cochinchina.....	1
Canadá.....	194	Nueva Caledonia.....	15
Natal.....	8	Tasti.....	11
Cabo de Buena-Esperanza.....	1	Mayotte-Nossi-Be.....	7
Mauritius.....	22	Santa Maria de Madagascar.....	1
Ceylan.....	41	Indias orientales.....	17
India.....	692	Costa occidental de Africa.....	4
New-Brunswinch.....	36	Guadalupe.....	28
New-Fundland.....	22	Martinica.....	14
New-Sonth de Gales.....	328	Isla de la Reunion.....	12
New-Scotia.....	65	Argelia.....	20
Queensland.....	98		
San Vicente.....	4		
Tasmania.....	654		
Sonth-Australia.....	77		
Nort-Australia.....	68		
Provincia de Acusdand.....	78		
Idem id. Nelsson.....	20		
Idem id. Welington.....	14		
Vancouver.....	6		
	2.770		159

EXPOSICION INTERNACIONAL DE LONDRES.

ESTADO NÚMERO 4.º

CHINA.

Colecciones numerosas de la industria de este pais, y entre ellas:

- 1.º Pinturas.
- 2.º Drogas y artículos de farmacia.
- 3.º Papel.
- 4.º Porcelana.
- 5.º Modelo de andamios para edificar pagodas.
- 6.º Trabajo en marfil.
- 7.º Sello del Emperador en piedra Jade.
- 8.º Cráneo humano engarzado en oro, que se dice ser el de Confucius.

JAPON.

Colecciones numerosas de la industria de este pais, y entre ellas:

- 1.º Ciento noventa y un ejemplares de muebles y utensilios de laca en madera.
- 2.º Idem en marfil.
- 3.º Cestas de paja.
- 4.º Porcelanas-china.
- 5.º Bronces.
- 6.º Armas.
- 7.º Minerales.—Oro, plata y monedas.
- 8.º Tejidos de seda, algodón y un cable de cabellos.
- 9.º Papel.
10. Libros.—Enciclopedia de historia natural, química, &c.
11.

{	Un cuadrante.
	Un reloj.
	Un termómetro.
	Un telescopio.
12. Coleccion de artículos, tallado en marfil, madera, &c.

ÍNDICE.

	Páginas.
Oficio de remision de la Memoria al Ministerio de Fomento.	I
Introduccion.....	XI
Decretos y Reales órdenes relativas á la Exposicion de Lón- dres de 1862.....	XXVII
Instalacion de la Comision de estudio de la Exposicion en Lóndres.....	XXXII
Real órden de 9 de Junio de 1862, determinando la exten- sion del estudio encargado á la Comision de Lóndres....	XXXIV
Memoria.....	39
Palacio de la Exposicion.....	40
Clasificacion.....	42
Jurado.....	45
Importancia de los objetos presentados en la Exposicion....	47
CLASE 1. ^a	
Minas, piedras de construccion, metalúrgia y productos mi- nerales.....	49
CLASE 2. ^a	
Productos químicos.....	56
CLASE 3. ^a	
Sustancias alimenticias.....	59
CLASE 4. ^a	
Sustancias vegetales y animales empleadas en manufacturas.	64
CLASES 5. ^a , 6. ^a , 7. ^a Y 8. ^a	
Material de ferro-carriles.—Carruajes de camino y de uso ordinario, y máquinas en general.....	70
CLASE 9. ^a	
Máquinas de agricultura.....	79
CLASE 10.	
Construccion civil.—Arquitectura.....	89
CLASE 11.	
Industria militar.....	95

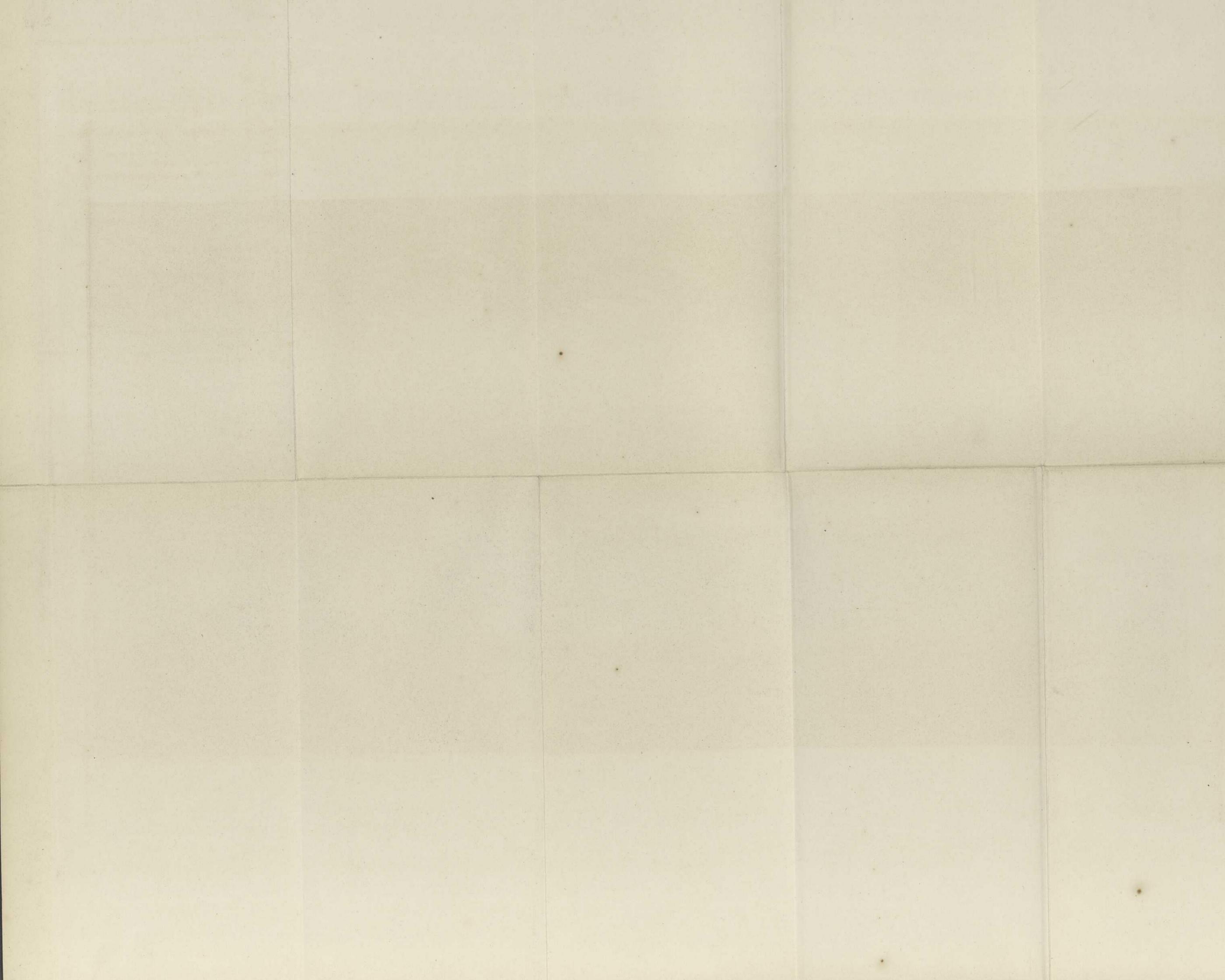
CLASE 12.	
Construccion naval.....	131
CLASES 13, 14, 15, 16 Y 17.	
Instrumentos filosóficos.—Fotografía.—Instrumentos de música.—Instrumentos de cirugía.....	139
CLASES 18, 19, 20, 21, 22, 23 Y 24.	
Algodon, lino, cáñamo, sedas, terciopelo, lana, alfombras, hilados, tejidos, Blondas, Bordados.....	143
CLASES 25 Y 26.	
Pieles, peleteria, pluma, cabello, cueros, sillas de montar, arneses.....	149
CLASE 27.	
Articulos de vestir.....	152
CLASE 28.	
Papel, imprenta, encuadernacion de libros.....	156
CLASE 29.	
Educacion.....	160
CLASE 30.	
Muebles, papel pintado.....	163
CLASES 31 Y 32.	
Trabajo del hierro y del acero.....	167
CLASE 33.	
Joyeria.....	283
CLASES 34 Y 35.	
Cristal, porcelana, productos cerámicos.....	286
CLASE 36.	
Articulos de toilette y de viaje.....	291
COLONIAS INGLESAS.	
Canadá, Jamaica, Mauricio Natal, New-Brunswick, &c.....	293
REPÚBLICAS AMERICANAS.	
Perú, Montevideo, Uruguay, Costa-Rica, &c.....	300
Madagascar.....	300
Japon.....	301
China.....	302
Resúmen.....	303

EXPOSICION INTERNACIONAL DE LONDRES DE 1862.



Lit. de Laforga Prado 13

VISTA DEL EDIFICIO POR LA PARTE DE CROMWELL ROAD.



CORRECCIONES.

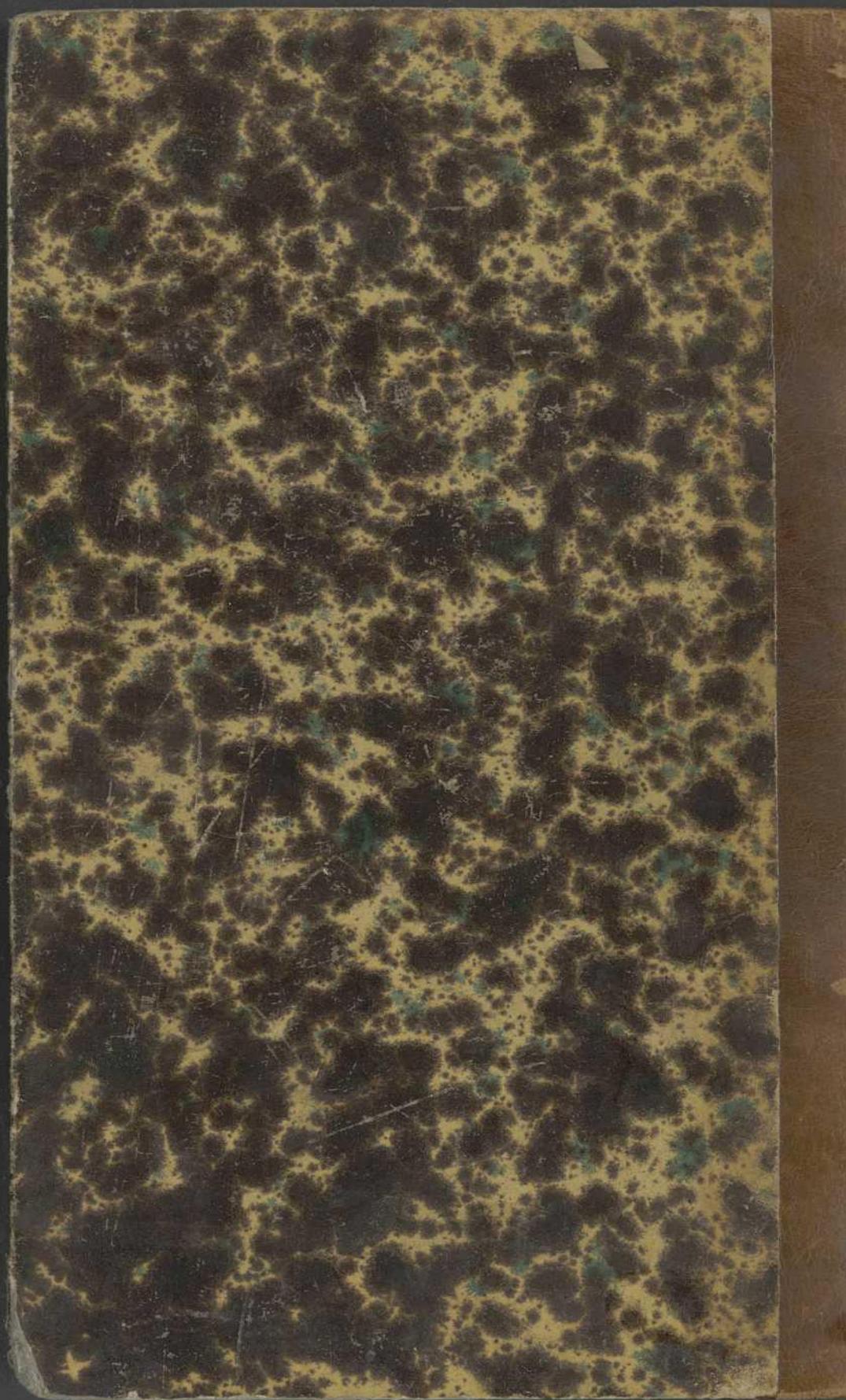
Páginas.	Linea.	Dice.	Debe decir.
V.....	4.....	lo.....	la
XXII...	23.....	Durchan.....	Durham
XXIII..	7.....	Browon.....	Brown
XXIII..	12.....	Brwn.....	Brown
42.....	11.....	los.....	las
53.....	30.....	novedad.....	la novedad
55.....	1.....	—	
67.....	8.....	Schelins.....	Shellines (a)
67.....	17.....	trabajos.....	trabajo
67.....	29.....	Kelber.....	Silber
68.....	1.....	Parkisima.....	Parksina
72.....	30.....	Pehn.....	Penn
73.....	9.....	Pchn.....	Penn
75.....	5.....	Onil.....	M' Onie
77.....	11.....	Tronco.....	Trineo
77.....	30.....	Jac-kwlef.....	Jakoolef
77.....	31.....	egoistka.....	Sledge
78.....	5.....	Work.....	Works
78.....	8.....	Enfield.....	Enfield
82.....	24.....	Randsone.....	Randsome
82.....	32.....	cesana.....	besana
83.....	21.....	Jowler.....	Fowler
83.....	21.....	Gawet.....	Garret
83.....	27.....	Colmar.....	Colman
84.....	1.....	Croskir.....	Crosskil
84.....	5.....	rejarco.....	rejaco
84.....	6.....	Shor.....	Shoe
84.....	20.....	Curhbert.....	Cuthber
84.....	20.....	Burges.....	Burgess
84.....	31.....	Fohu.....	John
85.....	22.....	Trassiny.....	Thrasing
85.....	32.....	malines.....	Machines
85.....	32.....	Shve.....	Shoe
88.....	3.....	Construccion.....	Constitucion
92.....	3.....	Todel.....	Todd
92.....	23.....	Flwat.....	Float
92.....	23.....	Williccin.....	Williams
92.....	26.....	Bazal-gett.....	Bazalgette
93.....	14.....	Punping.....	Pumping
93.....	29.....	que por.....	por que
93.....	34.....	vigor.....	rigor
94.....	26.....	Lvon.....	Lossl

(a) Siempre que se repita esta palabra debe hacerse la misma correccion.

Páginas.	Línea.	Dice.	Debe decir.
94.....	27.....	hypocomitrico....	hypocometrico
96.....	23.....	Leucaster.....	Lancaster
96.....	25.....	Blarkeli.....	Blakely
96.....	26.....	Beryer.....	Bergér
96.....	26.....	Engstvon.....	Engstrom
97.....	27.....	Lees.....	Leeds
98.....	32.....	en el.....	al
104.....	1.....	Naylon.....	Naylor
103.....	6.....	Sera paell.....	Scrapnell
113.....	18.....	Bron.....	Yron
115.....	20.....	Weten.....	Witen
115.....	20.....	Ruchr.....	Ruhr
118.....	7.....	Merig.....	Mersey
118.....	15.....	Weetworth.....	Witworth
118.....	24.....	Velaches.....	Velshaes
120.....	26.....	Engield.....	Enfield
126.....	12.....	Lepaje.....	Lepage
126.....	13.....	Tardi.....	Tardy
126.....	16.....	Solnigen.....	Solingen
128.....	21.....	Serapuelles.....	Scrapnelles
129.....	10.....	Albey.....	Abbey
130.....	5.....	de.....	por
132.....	20.....	Yahtes.....	Yachtes
132.....	26.....	Willeaur.....	Williams
132.....	32.....	Erribialy.....	Euribialy
133.....	11.....	Northumberland..	Northumberland
133.....	25.....	Polack.....	Black
133.....	26.....	Valliant.....	{ Northumberland; y el Valliant de
134.....	23.....	Tones.....	Jones
134.....	24.....	Dunley.....	Dunlop
135.....	13.....	Marc.....	Mare
135.....	17.....	Quero.....	Queen
136.....	16.....	Perrte.....	Perette
137.....	24.....	Jastenet.....	Fastnet
137.....	24.....	Cleen.....	Clear
137.....	25.....	Blaskeney.....	Blackeney
137.....	25.....	Macdonal.....	Macdonald
140.....	31.....	Negrats y Zamba..	Negretti y Zambra
141.....	1.....	Whcestone.....	Weatstone
141.....	9.....	Wecker.....	Walker
141.....	9.....	Teyer.....	Tyer
142.....	1.....	Pauncey.....	Pouncey
142.....	1.....	Dorcherter.....	Dorchester
142.....	17.....	Bevinyton.....	Bevington
145.....	20.....	{ todas las naciones pecuarias.....	{ toda la riqueza pe- cuaria
146.....	28.....	Honldsworth.....	Howldsworth
147.....	33.....	cont de pesisley...	Coats of Pais ley

Páginas.	Línea.	Dice.	Debe decir.
147.....	33.....	Horroks.....	Harveck
150.....	7.....	Nicolas.....	Nicolay
150.....	28.....	Bucclench.....	Bucclench
150.....	30.....	Swain y Adeney..	Swaine y Adenez
151.....	6.....	su.....	un
153.....	15.....	su.....	un
153.....	33.....	Launders.....	Saunders
158.....	3.....	Maidestone.....	Maidstone
158.....	4.....	Fowbel.....	Towbel
158.....	22.....	Wilkuinson.....	Wilkinson
	fólio	761.....	167
170.....	30.....	Jeathan.....	Fealtham
172.....	10.....	Cannell.....	Cammell
175.....	1.....	Sorrer.....	Lorrer
177.....	1.....	bore.....	boro
179.....	26.....	de.....	da
181.....	23.....	de.....	del
183.....	8.....	95.....	99
187.....	26.....	uleber.....	ulber
188.....	19.....	Abley.....	Abbey
189.....	25.....	fo.....	of
190.....	4.....	Shucider.....	Schneider
196.....	27.....	Stokon.....	Stockon
203.....	4.....	conigt.....	coingt
210.....	8.....	alimenla viento..	alimenta de viento
212.....	4.....	los.....	las
212.....	19.....	blanco.....	blanca
212.....	20.....	negro.....	negra
213.....	23.....	fuerza.....	pureza
215.....	12.....	smeaton.....	smecton
216.....	1.....	marcha.....	masa
218.....	25.....	Blake.....	Blacke
219.....	14.....	moldes.....	moldeo
219.....	24.....	Blake.....	Blacke
219.....	29.....	manganiferos.....	manganesiferos
221.....	14.....	Caermaten.....	Caermathen
222.....	5.....	en.....	de
227.....	9.....	Tywill.....	Twill
227.....	28.....	Sheffield.....	Sheffield
228.....	4.....	frias.....	Trias
231.....	6.....	oolitico.....	oolitico
231.....	8.....	Troghal.....	Troghall
231.....	14.....	Troglall.....	Troghall
232.....	12.....	etalage.....	etalages
236.....	9.....	Ricley.....	Rieley
238.....	17.....	; utilizan.....	, utilizar
242.....	14.....	el.....	de
246.....	28.....	juego.....	fuego
248.....	27.....	granado.....	granudo

Páginas.	Línea.	Dice.	Debe decir.
249.....	6.....	Todk.....	Tud
249.....	24.....	Tod.....	Tud
253.....	11.....	colado.....	colada
259.....	3.....	Seffield.....	Sheffield
269.....	15.....	distribuidos.....	distribuidas
274.....	8.....	por.....	sin
276.....	26.....	Arsilly.....	Ascilly
277.....	35.....	adoptar.....	adaptar
278.....	5.....	seffield.....	Sheffield
287.....	23.....	portentoso.....	portentosa
294.....	3.....	vancouver.....	Vancouver
295.....	28.....	groseros.....	groseros ;
296.....	30.....	Shffieeld.....	Sheffield
298.....	29.....	Leuster.....	Leicester
300.....	28.....	Haiti.....	Hayti
302.....	25.....	Wilian.....	Wiliams
302.....	30.....	tes.....	Tees



LIXA.

MEMOIRE

SCIENTIFIQUE

LA ENDOCRINE

DE L'ENDOCRINE

DE 1862

6808

1862