

XIV. Fabricacion del vidrio y del cristal, frascos, botellas, etc.

El *vidrio* se hace con arena, potasa ó sosa, y cal. Estas materias, más ó ménos puras, segun el grado de transparencia que se quiera dar al vidrio, se ponen en un crisol y se someten á un fuego violento durante treinta horas. Si se les añade *minio*, se obtiene el *cristal*, que todos conocemos, con el cual se hacen mil objetos de lujo y utilidad.

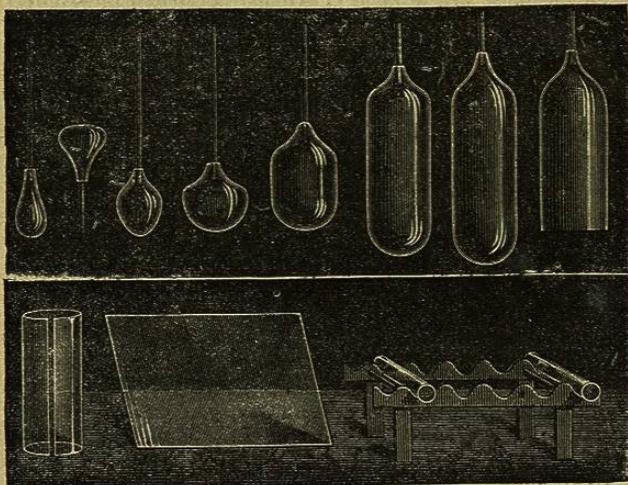


Fig. 180.

El vidrio comun de los vasos, vidrieras, botellas, frascillos, etc., se hace principalmente con la sosa. La fabricacion de las vidrieras es muy curiosa. Para hacerlas, toma el operario una cantidad de materia fundida en el extremo de un largo canuto de hierro, sopla, hace salir una gran bola, del mismo modo que se hace salir una burbaja de jabon con una

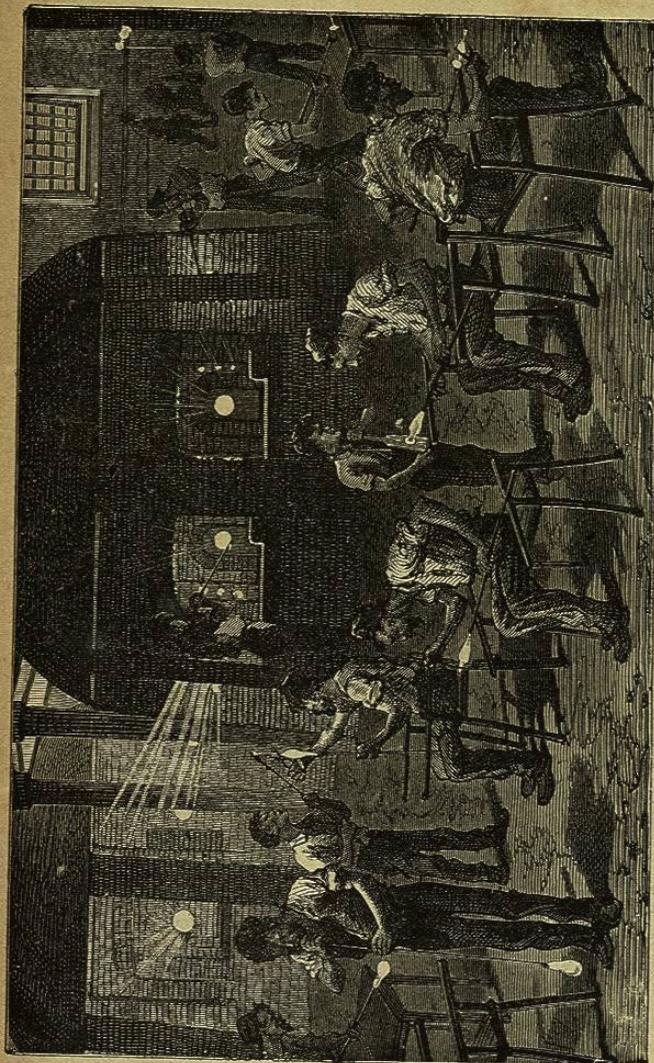


Fig. 181. — Fabricacion del vidrio.

paja; mete luego la bola en el crisol para tomar más materia, y lo sopla por el canuto repetidas veces. Cuando la bola ha adquirido el volúmen que se desea, se da vueltas al canuto, como si fuera una honda, y luego se le imprime un movimiento de rotacion, entre las manos, ó se arrolla la bola encima de una mesa de hierro, para darla una forma larga. Corta luego las dos extremidades de esta para hacer un cilindro que hiende en toda su longitud. Cuando la masa de vidrio está candente, se corta muy fácilmente con un cuchillo mojado en agua fría: y cuando se expone el cilindro, cortado así, á la accion del fuego, el vidrio se desarrolla y extiende en lámina cuadrada. Pasando entónces un rodillo sobre la lámina se logra allanarla completamente (fig. 180).

Para hacer botellas comunes se emplean arenas más ó ménos ferruginosas, arcilla, sal de sosa y aun sosa en bruto. La presencia del hierro da á este vidrio un color obscuro.

El operario sopla una bola con un canuto de hierro; mete esta bola en un molde del mismo metal que determina el volúmen de la parte más ancha y el hueco del fondo; el cuello de la botella resulta del peso mismo de la masa que empuja, hácia abajo, la materia aun líquida. El operario no debe tomar á la vez, en el crisol, más que la cantidad necesaria para que el vidro tenga el mismo espesor é igual volúmen en todas las botellas.

Para la fabricacion de los frascos, vasos, botellas para agua, frascos con relieves, etc., se sopla en un molde la gota de vidrio fundida. Otros muchos objetos, como los saleros, rodellas, etc., se funden sencillamente en un molde.

En cuanto se acaban de fabricar estos objetos, se meten en un horno de recocimiento con compartimientos de diferentes grados de calor, de modo que se vaya resfriando lentamente, sin lo cual el vidrio estaría expuesto á quebrarse al menor choque. Muchas piezas se rompen por sí solas, por no tener un recocimiento conveniente (fig. 181).

Los vasos con caras se cortan en la muela y se pulen con esmeril.

La fabricacion del vidrio data de la más remota antigüedad.

§ XIV. ¿Con qué materias se hace el vidrio? — ¿Cómo se las prepara? — ¿Qué diferencia hay entre el cristal y el vidrio? — ¿Para qué clase de vidrio se emplea la potasa y la sosa? — ¿Cómo se trabaja el vidrio para hacer las vidrieras? — ¿Qué materias se emplean para fabricar las botellas? — ¿Por qué tiene este vidrio un color verde negruzco? — ¿Cómo se hacen los frascos y saleros? — ¿Conocian el vidrio los antiguos?

XV. Espejcs.

Los espejos pequeños se fabrican como los vidrios de vidrieras. Los grandes cristales que han de servir de espejos se hacen, al contrario, haciendo colar el vidrio fundido sobre una mesa muy horizontal, donde se les pule y estaña.

Para pulirlos, se coloca el cristal sobre una mesa y se le sujeta con yeso. Otro cristal, de igual dimension, se fija en un marco ó bastidor de madera, que permite de colocarle encima del primero y darle un movimiento de ida y vuelta. Se esparce arena fina humedecida con agua entre los dos cristales para afinar sus superficies; luego se reemplaza la arena por otra mas fina aún sustituyendo á esta, despues, con esmeril. La última mano de pulidez se dá con óxido de hierro. Esta pulidez, reduce con frecuencia de mitad, el espesor del cristal.

Para el azogado se aplica una hoja de estaño muy delgada y lisa, sobre una mesa de mármol horizontal, y se la cubre con una capa de mercurio que se amalgama con el estaño; se pone entónces este amalgama en contacto con el cristal, haciendo resbalar ligeramente á este sobre el amalgama. Despues se pone un peso sobre el cristal, para que la presion expulse la amalgama escedente, y solo queda la cantidad necesaria, que se pega á la superficie. El azogado de los espejos tiene el grave inconveniente de despegarse poco á poco y bajar de la parte superior del cristal á la inferior, sobre todo si este ha experimentado algunos vaivenes.

La invencion del azogado data del siglo décimo cuarto. Venecia fué, durante mucho tiempo, la única ciudad de Europa donde se fabricaban espejos, pero hoy día se hacen en Francia, Alemania y otras partes, rivalizando en tamaño, hermosura y naturalidad de los reflejos.

Colbert introdujo esta industria en Francia.

§ XV. ¿Cómo se fabrican los espejos pequeños? — ¿Y los grandes? — ¿Cómo se les pule? — ¿Qué materias se emplean para ello? — ¿Cómo se les azoga? — ¿De qué época data el azo-

gado de los espejos? — ¿En qué ciudad de Europa se fabricaron solamente durante mucho tiempo? — ¿Dónde se hacen hoy día?

XVI. La porcelana.

La *porcelana* es una loza fina hecha con una especie de arcilla muy blanca, el *kaolin*, procedente de la descomposición de una especie de minera¹ llamado *feldespato*. Se mezcla el kaolin con una pequeña proporción de feldespato al cual se añade muchas veces cristal de roca pulverizado. Se cierne la mezcla en un cedazo, y añadiendo un poco de agua, se forma una pasta que se deja podrir durante seis meses ó un año.

Para emplear esta pasta se la muele y bate para expulsar las burbujas de aire, y luego se la dá una forma en el torno horizontal del alfarero. Después de haber puesto á secar las piezas al sol, se las somete á un primer cocimiento en un horno calentado ordinariamente con leña. Así se obtiene la primera masa, ó porcelana porosa (fig. 182).

Para hacer impermeable la porcelana, se la cubre con una capa de feldespato desleído en agua y se la vuelve á meter en el horno. El kaolin no es fusible, pero el feldespato se funde como el vidrio y forma entónces un barniz vídrioso en la superficie de la porcelana.

Para colorear la porcelana se emplean óxidos metálicos que forman con el principio silíceo del feldespato, vidrios de colores. La pintura en porcelana, como la que se hace en el cristal, presenta grandes dificultades porque el calor muda el matiz de los colores; además, hay que temer siempre que los colores no se derramen unos sobre otros al derretirse, alterando de este modo² la limpieza del dibujo.

Se conocen dos especies de porcelanas: la que acabamos de describir, llamada *porcelana dura*, porque aguanta muy bien el fuego, y la *porcelana tierna*, cuya composición se acerca más á la del vidrio y no resiste á la acción del calor.

En China y en Japon, se conoce la porcelana desde un

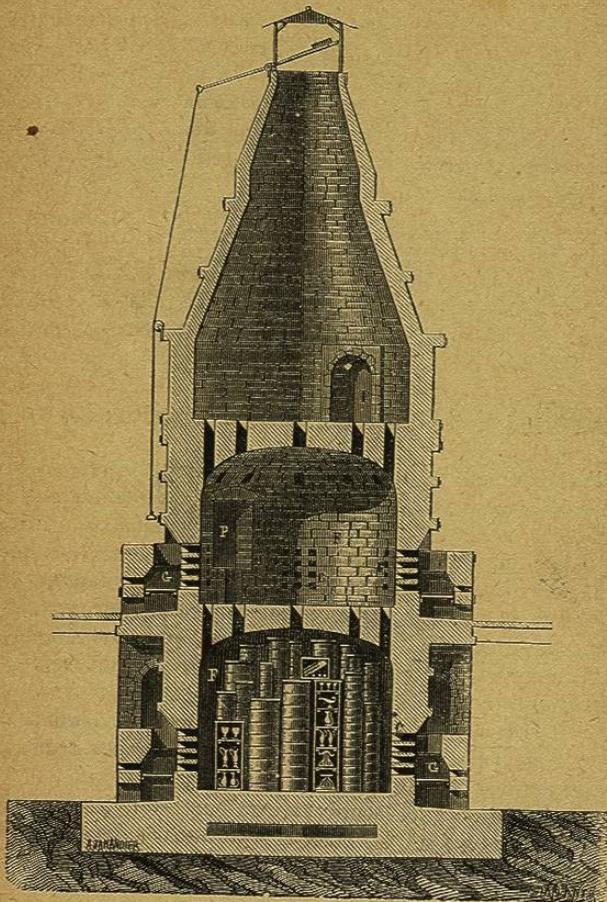


Fig. 182. — Horno para porcelana.

tiempo immemorial, pero en Europa no empezó á fabricarse hasta fines del siglo xvii, siendo en Francia é Inglaterra donde se fabricó primera la porcelana tierna, y en Sajonia la dura, hácia 1710. La manufactura de Sevres ha seguido su ejemplo, en 1765, gracias al descubrimiento de kaolin de Limoges.

La fabricacion de la loza comun, no difiere mucho de la de la porcelana. Las materias empleadas son ménos, puras pero los procedimientos son los mismos.

§ XVI. ¿Qué es la porcelana? — ¿Qué materias se emplean para fabricarla? — ¿Qué es el kaolin? — ¿Qué se hace con la pasta que resulta de la mezcla? — ¿Cómo se obtiene la primera masa ó porcelana porosa? — ¿Cómo se hace impermeable la porcelana? — ¿Cómo se colorea á la porcelana? — ¿Cuántas especies de porcelanas hay? — ¿Dónde se conoce la porcelana desde un tiempo immemorial? — ¿Cuáles son los primeros países de Europa donde se fabricó la porcelana? — ¿En qué difiere la fabricacion de la loza comun de la de la porcelana?

XVII. Hojas é hilos metálicos; laminador; hilera.

Entre los metales, los hay que pueden alargarse como hilos ó allanarse en láminas muy delgadas: se obtienen estas formas haciéndoles pasar por la hilera ó el laminador, ó martillando el metal. La hilera es una chapa de acero horadada con agujeros de diferentes diámetros; el metal, fundido en barras, se adelgaza por su extremidad, y se le mete, por esta parte, en el agujero del mayor diámetro; agarrando despues, con unas pinzas, la punta que sale por el agujero, se hace pasar por este toda la barra, sea con la mano ó con ayuda de un motor, hasta que tenga un diámetro igual; en seguida se la hace pasar por los demás agujeros más estrechos, segun el mayor ó menor espesor que se quiera obtener.

Así se obtienen los alambres para enrejados, los hilos de laton ó acero que son las cuerdas de los pianos ó con los que se hacen telas metálicas y los hilos de plata y oro con que se fabrican los galones, etc.

El laminador se compone de dos cilindros cuyos ejes están paralelos sobre dos sustentáculos verticales; uno de estos ejes no puede girar sobre sí mismo sin mudar de lugar y el otro puede subir y bajar á voluntad entre ambos montantes, de

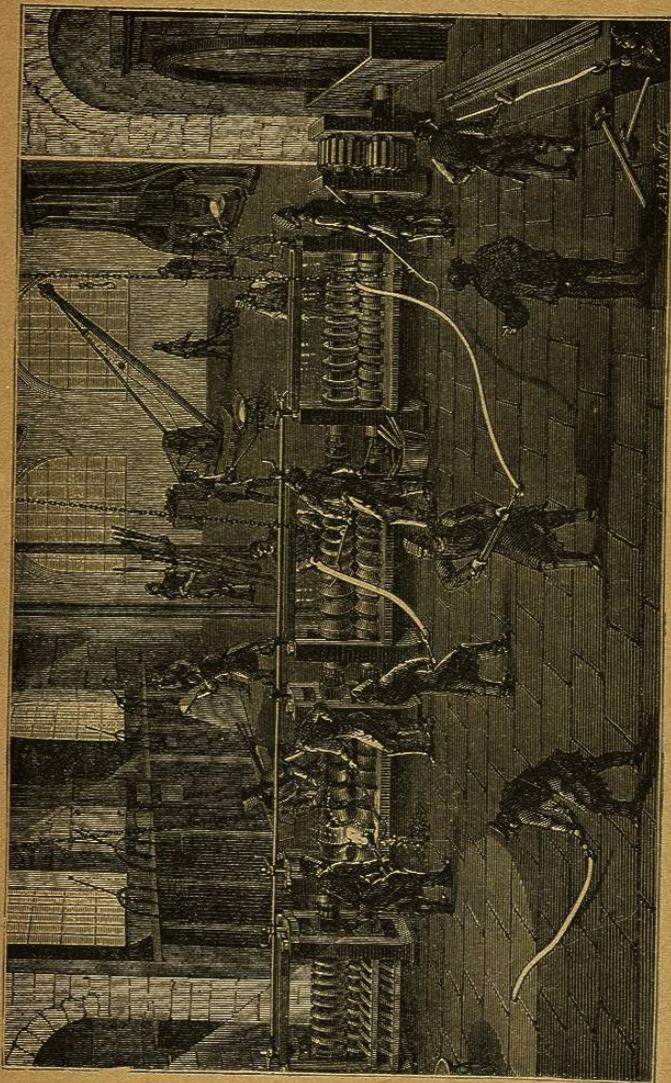


Fig. 183. — Laminadores.

modo que hace variar la distancia entre los dos cilindros. Estos dos cilindros, que giran en sentido inverso, están puestos en movimiento por un motor mecánico: el metal, fundido en una espesa chapa, se mete, por una parte adelgazada en los cilindros que le agarran, le obligan á pasar entre ellos y le allanan. De este modo se obtiene una hoja más larga y ménos espesa que se presenta de nuevo á los cilindros despues de haber acercado uno á otro los dos ejes.

Con el laminador se fabrican las hojas de plomo, zinc, hierro, cobre, etc. Se emplean tambien los laminadores para hacer barras de hierro redondas ó cuadradas y railes de ferrocarriles (fig. 185).

Basta para esto que los cilindros sean estriados, correspondiéndose respectivamente sus relieves y ranuras.

El batido con martillo conviene más particularmente al oro y á la plata. El metal debe estar fundido de antemano y luego laminado. El batido reduce al oro al estado de hojas tan delgadas que llegan á ser transparentes y colorean de verde la luz blanca.

El oro, la plata, el platino, el cobre, el hierro y aun el plomo, son metales *ductiles*, es decir, que pueden estirarse en hilos finos, en la hilera. El oro, la plata, el platino, el plomo, el estaño, el cobre, son metales *maleables*, es decir, que pueden obtenerse en láminas delgadas con el martillo ó con el laminador. El zinc y el hierro no son tan maleables. El zinc no es dúctil y maleable más que á la temperatura de 140° poco más ó ménos.

Los demás metales son quebradizos, es decir, que se rompen ó se rasgan con la hilera y en el laminador; por esta razón se les emplea ménos en las artes; tales son el níquel, el cobalto, el antimonio, el bismuto, el arsénico, etc.

Los metales más maleables se rompen ó rasgan, cuando se les hace pasar muchas veces de seguida por el laminador ó la hilera, si no se tiene cuidado de recocerlos al cabo de dos ó tres pasos consecutivos.

§ XVII. ¿Qué es la hilera? — ¿Cómo se hace con la hilera y se la emplea? — ¿Qué es un laminador? — ¿En qué casos se

emplea el batido con martillo? — ¿Qué son metales dúctiles? — ¿Y metales maleables? — ¿Cuáles son los metales más maleables? — ¿Cómo se llaman los metales que no son ni dúctiles ni maleables? — ¿Para qué sirve el recocimiento?

XVIII. Alfileres y agujas.

La invencion de los alfileres de laton data de mediados del siglo xvi, estableciéndose las primeras fábricas en Paris en 1540 y tres años despues en Lóndres. Pocas operaciones hay tan complicadas y cuyos productos cuesten más barato. El hilo de laton debe estar enteramente desoxidado, es decir, limpio y brillante, lo cual se obtiene limpiándolo con tártaro; luego se le estira en hilos y se parte á pedacitos largos como dos alfileres, que se afilan en ambos extremos y se cortan, por último en dos partes iguales, haciendo una cabeza al extremo de la punta. Cuando el alfiler está hecho, se estaña, se le pule con vinagre y se clavan en papeles.

La fabricacion de las agujas, que son de acero templado, es tan complicada como la de los alfileres. Las primeras fábricas de agujas se establecieron en Inglaterra á mediados del mismo siglo xvi y los ingleses han conservado desde entónces una incontestable superioridad en este ramo de industria.

Las mejores agujas inglesas son las de la fábrica de Birmingham, y las francesas las del departamento del Orne y del Eure.

§ XVIII. ¿De qué época data la invencion de los alfileres de laton? — ¿Cómo se hacen los alfileres? — ¿Qué se hace con ellos cuando están terminados? — ¿De qué época data la invencion de las agujas? — ¿Con qué se hacen? — ¿Dónde se hacen los mejores agujas?

XIX. Dorado y plateado.

El oro y la plata no se oxidan al aire y como resisten a la accion de la mayor parte de los agentes químicos, que alteran los demás metales, se aplican frecuentemente en capas delgadas sobre la superficie de estos metales, para comunicarles sus propiedades inalterables.

Para dorar y platear, se emplean varios procedimientos.

Se empieza por desoxidar el objeto que se ha de dorar, que ordinariamente es de latón. Se hace esta desoxidación calentando fuertemente la pieza y metiéndola sucesivamente en ácido sulfúrico y nítrico. Luego se la aplica en la superficie una aleación de oro y mercurio, que se calienta para que se volatilice el mercurio. El oro se pega al latón, y se le da brillo puliéndole con un *bruñidor*. La plata puede aplicarse exactamente del mismo modo. Se obtienen así dorados y plateados muy sólidos, pero este proceder tiene graves inconvenientes para los operarios, que han de respirar por fuerza las vapores venenosos del mercurio.

Los industriales Ruolz y Elkington son inventores de dos nuevos procedimientos, mucho más sanos que los precedentes y que dan los mismos resultados.

Uno de estos procedimientos consiste en sumergir durante algunos minutos, el objeto que se quiere dorar ó platear, en una disolución de cloruro de oro ó de cianuro de plata mezclado á una sal alcalina de potasa ó de sosa. El otro procedimiento consiste en atar al hilo negativo de una pila de Volta, el objeto que se quiere cubrir de oro y meterle luego en una disolución, preparada como dejamos dicho, al mismo tiempo que se ata una hoja de oro al otro hilo de la pila, sumergida en la misma disolución. En el plateado se obra de un modo análogo. El último procedimiento tiene sobre el primero la ventaja de que se puede revestir el objeto de una capa de oro ó plata, tan espesa ó delgada como se quiera.

Con la ayuda de la pila, se puede también obtener depósitos de cobre sobre otros metales, tales como el estaño, hierro y varias aleaciones. Este cobre, por medio de la corriente galvánica, recibe ahora numerosas aplicaciones en las artes, sirviendo, por ejemplo, para encobrar las vasijas para las fábricas de destilación, para hacer los clisés de las formas de imprenta para la estereotipia y para reproducir planchas para el grabado, etc. Estas varias aplicaciones constituyen una industria á que se ha dado el nombre de *galvanoplastia*.

§ XIX. ¿Con qué objeto se aplica el metal? — ¿Qué operación debe preceder á la aplicación del metal pre-

cioso? — ¿Cómo se hace adherir el oro y la plata? — ¿Qué inconveniente tiene su aplicación por el mercurio? — ¿Cuáles son los procedimientos de los industriales Ruolz y Elkington? — ¿Cuál de estos procedimientos es el más ventajoso? — ¿Qué se hace con la ayuda de la pila? — ¿Qué es la galvanoplastia?

XX. Fabricación de las monedas.

Las *monedas* son de oro, plata ó bronce; estas últimas se llaman *calderilla*. El proceder mecánico de fabricación es el mismo para todas.

Cada moneda de plata tiene por valor real el que le atribuye su denominación; así, una pieza de 5 francos, contiene un peso de plata que vale 5 francos, ménos los gastos de fabricación. El que fundiere esta pieza perdería el valor de sus gastos, de modo que no tiene interés en hacerlo. En cuanto á las piezas de oro, su valor no está fijado de un modo absoluto. La pieza de oro, propiamente hablando, es más bien una mercancía que una moneda.

Las barras de oro ó plata se ensayan primeramente con procedimientos químicos, que tienen por objeto de establecer su grado de pureza, y luego se alean á un peso de cobre de unas nueve veces menor, de modo que después de la fusión de la aleación que se obtiene, debe haber cerca de 9 décimas partes de oro ó plata y una de cobre. Se cuele la aleación en barras que se fraguan y laminan después hasta reducir las á un espesor determinado por la ley, pero que varía según la naturaleza y el valor de las piezas.

Estas láminas están cortadas en forma de tiras ó reglas en las cuales un sacabocados corta discos llamados *tejuelos* ó *flanes*, de diámetros determinados. Una máquina de vapor pone en acción el sacabocados.

Cada tejuelo se pesa uno á uno alternativamente, y los que resultan muy lijeros se apartan, mientras que los más pesados se liman y recortan. Las balanzas con que se hacen estos pesos han de ser muy exactas.

En fin, se llevan los tejuelos al volante que acuña con fuerza el metal colocado entre dos cuños de acero. El tejuelo prensado

entre dos cuños, recibe la acuñacion en ambas caras y en el contorno.

Despues de todas estas operaciones, se hace una nueva verificacion del peso y del título, en cierto número de piezas que se toman al acaso en el monton de la misma fundicion. Hecho esto, se ponen en circulacion las monedas.

En las monedas de cobre solo la verificacion del peso es necesaria.

§ XX. ¿De qué materias se hacen las monedas? — ¿Qué es la moneda de calderilla? — ¿Qué es lo que fija el valor de las monedas? — ¿Cómo se hace la aleacion de las monedas de oro y plata? — ¿Qué se hace con las barras? — ¿Qué es un flan ó tejuelo? — ¿Qué se hace con él? — ¿Se pone inmediatamente con el volante? — ¿Cómo se acuña la moneda? — ¿A qué prueba se somete la moneda despues de acuñada?

HIGIENE

I. Higiene pública y privada; primeros consejos; distincion de los temperamentos.

La salud del hombre, mucho más que la de los animales, está expuesta á mil causas de alteracion. Sin hablar siquiera de los vicios radicales de conformacion ú organizacion, son infinitas las enfermedades que dimanen de la falta de prudencia, de excesos de régimen, de una mala alimentacion, de habitar en parajes insanos, de falta de limpieza. Estas enfermedades agotan nuestras fuerzas vitales, y traen consigo una muerte prematura que costumbres más arregladas y un régimen más prudente pueden retardar durante muchos años.

Se dá el nombre de *higiene* á una rama de las ciencias médicas que abraza el conjunto de los preceptos que nos ha enseñado la experiencia y que, puestos en práctica con la más eserupulosa exactitud, permiten al hombre prolongar su existencia, desviando ó previniendo la mayor parte de las incomodidades ó enfermedades que pudieran comprometerla.

En realidad, existen dos higienes, una que concierne al individuo, en particular, y otra que se ocupe de las aglomeraciones de personas. Esta última, llamada *higiene pública*, tiene un poderoso influjo sobre la salud pública, lo mismo en las aldeas más reducidas que en los mayores centros de poblacion. Ella es la que dá leyes á la construccion de los hospitales, lazaretos, de comunicacion, habitaciones, edificios públicos, etc. Ella es la que nos demuestra la necesidad de cegar los pantanos, llevar los cementerios fuera de las ciudades, y la que influyendo hasta en las leyes religiosas, ha prescrito, en ciertos países y en ciertas épocas del año, el uso ó abstencion de ciertos alimentos, imponiendo, además, abluciones indispensables para la salud.