se puede revivificar el negro animal, extendiéndolo en capa de 8 á 10 pulgadas encima del suelo perfectamente limpiado, en la superficie del cual se riega aceite animal, alquitran ó aguarrás, segun la facilidad mas ó menos grande que hay de conseguir una de estas materias. Tambien se puede mezclar el carbon con estas sustancias en la proporcion de 1 parte sobre 100 de carbon, antes de extenderlo en el suelo del horno *E*. Se cierra la puerta del reverbero *PE* con ladrillos secos, y se deja una abertura suficiente para pasar con facilidad una especie de rastrillo de hierro destinado á menear y revolver el negro cuando la temperatura del horno es bastante fuerte para encender las materias bituminosas; cuando toda la capa de negro ha llegado al color rojo oscuro, y que no se produce ya ninguna llama, se tapa la puerta *PE* con ladrillos, y se cierran las junturas con arcilla desleida en agua; se cierran igualmente el hogar *A* y el cenicero *B*, y se tapa la chimenea *G* por medio de la compuerta *h*. No se abre el horno sino hasta el siguiente dia. Entonces se saca el negro y se cierne para privarlo del negro de humo sobrante. En esta operacion la revivificacion es completa, los carburos de hidrógeno (alquitran, aceite animal ó aguarrás), al descomponerse mediante el calor, suministran una parte de carbono que se interpone en los poros del negro y reemplaza el que se ha usado durante las filtraciones, y no hay que temer, como en los otros procederes, la calcinacion en

blanco. Con todo se debe operar con muchas precauciones para evitar una temperatura demasiado alta, y tapar con tiempo todas las aberturas del horno que pudieren dar lugar á la formacion de una corriente de aire oxidante. La materia azucarada que ha quedado en el negro animal experimenta tambien, durante la revivificacion, una calcinacion que produce un poco de carbono; mas vale que el negro esté lavado, porque el carbon de azúcar quita al negro su porosidad, propiedad esencial para la descoloracion.

MMrs. Thomas y Laurens han imaginado otro proceder para la revivificacion del negro animal; consiste en someter el negro á la accion directa del vapor á 3 atmósferas de presion, pero calentado en una serpentina de hierro á una temperatura muy alta. La revivificacion que se produce por medio de este proceder se hace perfectamente, y no da ninguna merma. Desgraciadamente los aparatos de estos señores están expuestos á explosiones, aun cuando se ha tomado el cuidado de guarnecerlos con una válvula de seguridad; porque si el vapor está demasiado calentado, el agua puede descomponerse en presencia del hierro, y el hidrógeno, en el aparato donde se coloca el negro, puede formar ahi una mezcla explosiva que, demasiado calentada, se inflama destruyendo el aparato.

La propiedad descolorante de los negros se ensaya por medio de una disolucion de caramelo; mas completa es la descoloracion, mientras mas descolo-

rante es el negro. Mr. Payen ha imaginado, para el ensayo de los negros del comercio, un aparato ingenioso, llamado *descolorímetro*. Hemos dado ya su descripcion. (Véase página 143.)

Hemos visto en el ingenio de azúcar de Mr. Walter Knaggs en Kingston (Jamaica) toneles llenos de carbon animal que habia servido ya durante tres años, y conservaba aun, segun nos aseguró este industrial, su facultad descolorante. Mr. Knaggs lava el carbon, al sacarlo del filtro, con vapor de agua que hace llegar en gran abundancia á la vez. Despues lava con agua caliente el mismo carbon, y en seguida lo extiende al sol. Cuando está seco, lo pone en los toneles que están en el patio á la accion del aire. Este carbon está en pedazos bastante gruesos. Hemos de añadir que Mr. Knaggs emplea para la fabricacion del azúcar amasado ó golpeado (véase Capítulo VIII) mieles de primera cualidad y una máquina centrífuga para la cristalizacion, lo que no contribuye poco al blanqueo de los productos; en fin, opera el cocimiento de la miel en una caldera de Roth. (Véase fig. 22.)

La fabricacion del carbon animal debiera ser provechosa en los paises donde se mata un gran número de reses, como en la República argentina, y quizás diese lugar á una exportacion lucrativa para las Antillas y aun para la Europa. Los animales que mueren en los campos, y á veces en los alrededores de las haciendas y de las poblaciones,

pudieran ser utilizados en lugar de dejar abandonados á las aves y á los cuadrúpedos carnívoros, desarrollando, á pesar de esta *policía* demasiado primitiva, gases infectos que son tanto mas dañosos á la salud pública que se hallan mas cerca de las habitaciones y que el clima es mas ardiente. La carne de los animales muertos en los campos, sea cuales fueran, se puede utilizar como un excelente abono para los cañales, cociéndola y haciéndola secar en seguida al sol. Los huesos, sabemos ya como deben ser beneficiados. La exposicion de los cadáveres pútridos á la accion del aire tiene el grave inconveniente de comunicar á las moscas que atraen la propiedad de inocular el carbon.

Aparato de Roth par dar punto en el vacío.

La figura 22 da la elevacion del aparato y corte del recipiente de condensacion de los vapores.

A, caldera evaporatoria de cobre; está formada de las piezas siguientes:

a, *a*, fondo interior; *b*, *b*, doble fondo ó fondo exterior.

Los dos fondos son combados en sentido inverso el uno del otro, y reunidos en el centro; *c*, cápsula. Estas tres partes están ensambladas por una juntura comun *a*, *b*; *d*, capitel provisto de una tapa bien ajustada.

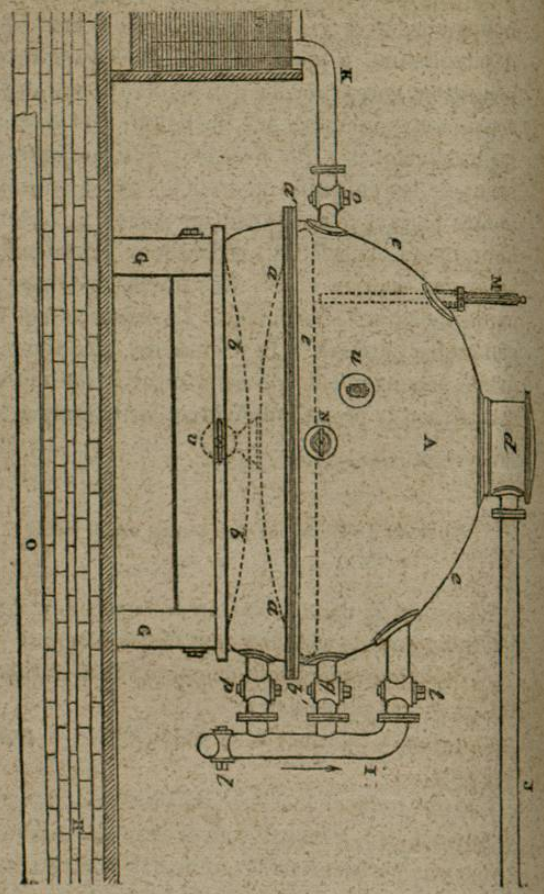

Fig. 22 (1.ª parte).

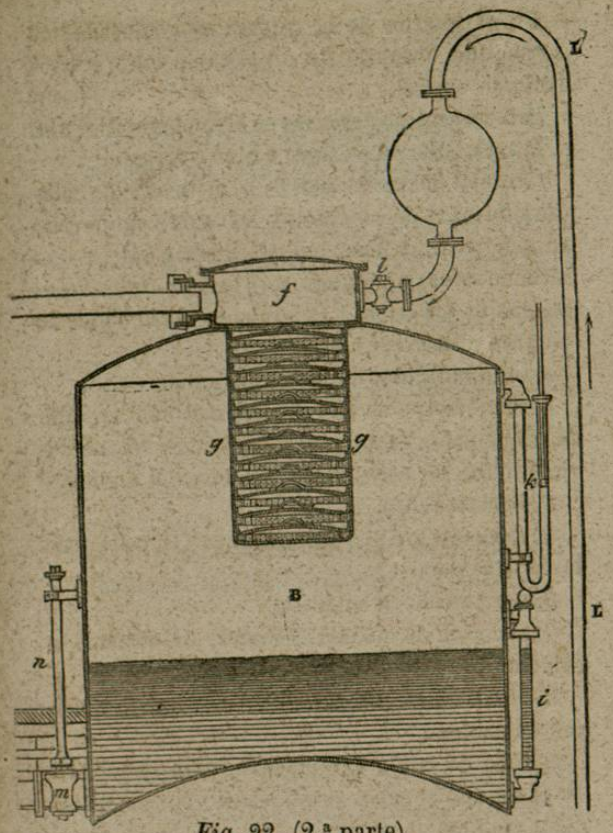

Fig. 22. (2.ª parte).

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

En el interior de la caldera está colocada una serpentina, formada de un tubo de cobre *e* arrollado en espiral.

Este serpentino descansa en el fondo interior *a*, *a*.

B, recipiente de palastro ó hierro forjado.

f, capitel del recipiente *B*; *g*, *g*, especie de coladura formada de un cilindro de cobre agujereado en toda su superficie; en el interior hállase una serie de tablas ó diafragmas *h* sobrepuestos unos encima de los otros é igualmente acribillados de un gran número de agujeros.

i, tubo indicador del nivel del agua.

k, manómetro al aire libre, en el cual un tallo móvil de palo descansa en la superficie del mercurio é indica las variaciones de altura del líquido.

C, bola de cobre.

D, receptáculo ó pila de la miel cuya cabida iguala la de la caldera.

E, receptáculo de agua fria.

G, armazon de madera sirviendo de sosten á la caldera.

H, base de mampostería donde descarga la armazon de madera.

I, tubo de triple enramadura, para introducir en el aparato el vapor suministrado por un generador (caldera de vapor).

J, tubo que lleva el vapor de la caldera *A* en el recipiente *B*.

K, tubo sumergido en la pila ó recipiente *D*.

L, tubo que desciende en el recipiente *E*.

M, termómetro que entra en la caldera *A*.

N, sonda para tomar *pruebas* de la miel en ebullicion.

O, tubo de descarga de condensacion.

l, caño con su llave para la entrada del vapor en la caldera.

m, caño con su llave para la salida del agua que ha servido á la condensacion y en seguida del aire.

n, llave de palanca de dicho caño.

o, caño con su llave para la introduccion de la miel en la caldera.

p, caño con su llave para la introduccion del vapor entre los fondos.

q, caño con su llave que introduce el vapor en el tubo arrollado en espiral *e*.

t, caño con su llave de aspiracion.

u, caño con su llave para la revuelta del aire.

v, caño con su llave para vaciar la caldera.

Maniobra del aparato de Roth.

Comiénzase por expeler el aire; al efecto se inyecta el vapor en la caldera abriendo la llave *l*; el aire sale por el caño *m* del tambor; su expulsion es completa despues de uno ó dos minutos; reconócese que el *vacío* está formado cuando, tentando con la mano la parte inferior del recipiente *B*, ya no se puede aguantar el calor: entonces se cierran

las llaves *l* y *m*, y se abre la llave *o*; la miel del receptáculo *D* está atraida rápidamente en la caldera, bajo la influencia del *vacío* que se forma por la condensacion de los vapores. Vuélvese á cerrar la llave *o* antes que el nivel del líquido en el receptáculo *D* haya llegado hasta el orificio del tubo sumergidor *K*. En este momento no hay mas que introducir el vapor en el doble fondo y en el tubo *C*, por medio del caño *p* y *q*, mientras que el agua procedente de los vapores condensados está llevada otra vez en el generador por un caño de retroceso.

Algunos segundos despues de la introduccion del vapor en el tubo espiral y en el doble fondo, se ve subir el flotador del manómetro *k* que habia bajado al momento que la miel habia entrado en ebullicion. Entonces se abre la llave del caño de aspiracion *t*, para dejar llegar el agua del recipiente *E*, y se dirige su introduccion de modo á mantener el flotador del manómetro dentro de unos límites determinados.

Cuando se juzga que la operacion llega á su término, se toma la prueba por medio de la sonda *N* construida de modo que se puede sacar sin permitir al aire de penetrar en la caldera.

Cuando se juzga que la miel está de punto, el oficial cierra los caños *p*, *q*, *t*, y habiendo dejado entrar el aire por el caño *v*, y el recipiente *B* por el caño *m*, para comenzar otra operacion.

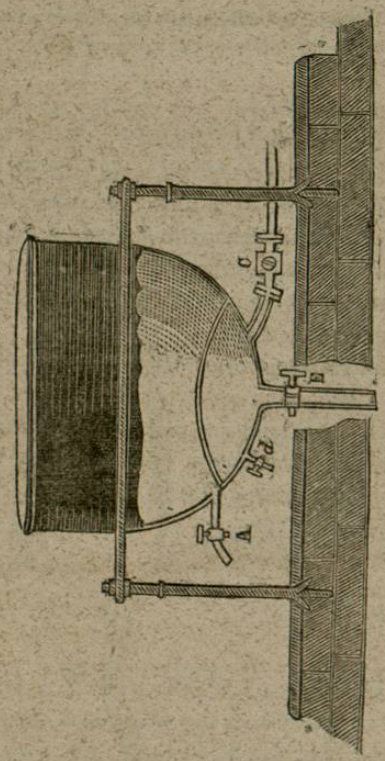

Fig. 23.

Caldera de defecacion (fig. 23).

El fondo está combado por dentro; un caño *A* permite vaciarlo completamente; un doble fondo *B* recibe, segun se necesita, por medio de un tubo y de un caño provisto de su llave *C*, el vapor, mientras que un pequeño caño, con su llave *d*, deja escapar el aire, y que un tubo *E* se prolonga hácia el fondo de un recipiente para volver en los generadores el agua condensada.

Las *calderas de evaporacion* calentadas por medio del vapor tienen una construccion análoga, mas deben ser menos hondas y mas ensanchadas. Por lo demás la construccion de estos aparatos varía segun los constructores (fig. 23 *bis*).

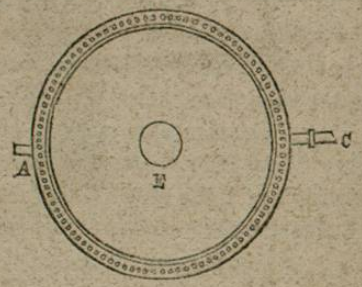

Fig. 23 *bis.*

Descripcion de algunos utensilios empleados en la fabricacion y la refinacion del azúcar.

FIGURA 24. *Forma* que se llena de miel de punto para cristalizar y tomar la forma de un pan llamado *pilon.*

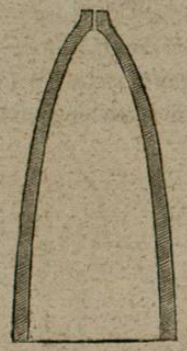

Fig. 24.

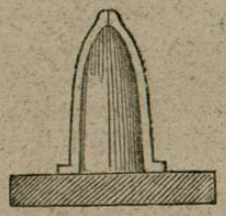

Fig. 25.

FIGURA 25. *Forma de metal* para fabricar el azúcar amasado ó golpeado por medio de la máquina centrífuga ó con azúcar purificado segun los antiguos procederes.

FIGURA 26. *Hierro desfondador* empleado por los refinadores para hacer los ondos de los pilones

limpiarlos de la costra superior é igualar la superficie antes de echar el barro ó la disolucion concentrado de azúcar blanco.

Fig. 26.

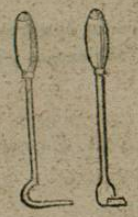

Fig. 27.

FIGURA 27. *Rasero* para raspar la cabeza é igualar la superficie de cada pilon antes de ponerlo á secar.

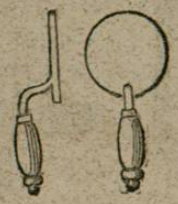

Fig. 28.

FIGURA 28. *Paleta* ó *cuchara* redonda, empleada para igualar la superficie de los pilones cuyos agujeros han sido llenados con el hierro desfondador; usado en la refinacion.

FIGURA 29. *Batidor*, utensilio de madera, de 5 piés poco mas ó menos que sirve para repartir los cristales en toda la masa que contiene una forma.

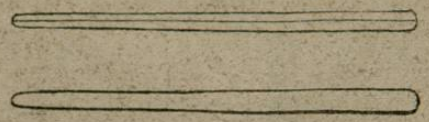

Fig. 29.

FIGURA 30. *Barreno* ó *sacador*, vaso en forma de caldera de báscula corta llevado por dos hombres mediante un sustentáculo de gancho para echar la miel de la caldera de punto en la refrescadera.

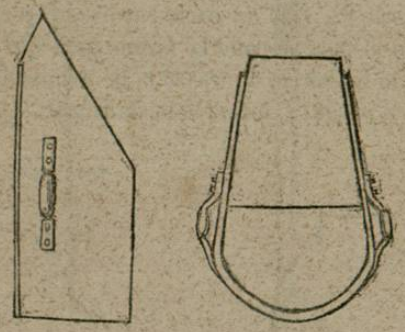

Fig. 30.

FIGURA 31. Caldera de dar punto, *C*, *V*, calentada por el fuego directo en su hornilla *A*. Se levanat

por menio de una cadena prendida en la argolla *g*.

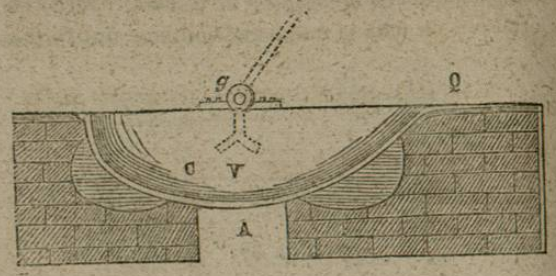

Fig. 31.

Se acaba en una especie de cuchara *Q*, lo que facilita el derrame de la miel en la refrescadera.

Figura 32. *Vaso* de barro barnizado en el interior en el cual se pone la forma para que destile como lo indica la figura 33 *v*, *p*, recipiente de la miel de purga; *f*, forma llena de azúcar

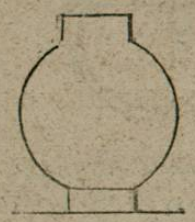

Fig. 32.

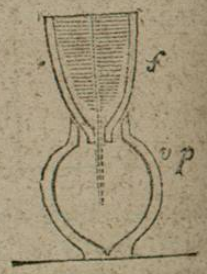

Fig. 33.

Figura 34. *Espátula* grande de palo que sirve para menear el azúcar en la refrescadera.

Figura 35. *Cucharon* ó *cazo* empleado en los trapiches y en las fábricas de azúcar refinado para sa-

Fig. 34.

Fig. 35.

car el caldo ó la miel y pasarlos de una caldera á la otra ó de la caldera de dar punto en los barreños, y de la refrescadera en las formas.

FIGURA 36. *Coladera* ó cernidor en cañamazo metálico, cuyas mallas tienen 2 milímetros poco mas

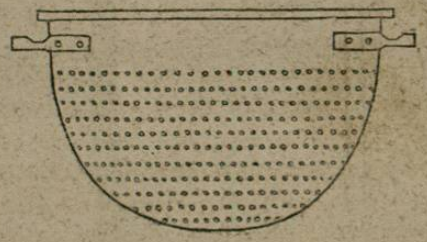

Fig. 36.

ó menos, sirviendo para colar la arcilla ó barro en la *refinacion* ó la leche de cal para la *defecacion*.

Aquí se termina la extraccion del azúcar segun se verifica en los trapiches comunes, en los ingenios grandes que emplean máquinas antiguas, y los que emplean los aparatos perfeccionados y la refinacion.

Pocas modificaciones son las que pueden hallarse en algunos paises ó las que se pueden introducir todavía. No pensamos que la industria azucarera ha dicho ya, como se expresa vulgarmente, su última palabra. Sin duda la ciencia tan poderosamente auxiliada hoy dia por los hábiles constructores familiarizados con todos los inventos del vapor y de la mecánica, hallará procederes mas económicos y mas prontos aun que los ya conocidos; empero pensamos que mediante las instrucciones que se encuéntran en este Manual, se puede hacer *bien y mucho*.

En las invenciones modernas es preciso saber limitarse; los extremos son siempre nocivos y no se puede pasar de un solo salto del estado primitivo y casi bárbaro al *nec plus ultra* de la perfeccion. Así como en la isla de Cuba, mientras los hacendados ricos pudieron reformar del todo los antiguos ingenios, emplear el vapor, los molinos perfeccionados, la máquina centrífuga y los aparatos de cocer el vacío, los *poquiteros* ó pequeños propietarios quedaron estacionarios y muchos tuvieron que abandonar su explotacion porque no encontraban salidas para sus productos; tambien los primeros experimentaron verdaderas dificultades no encontrando oficiales inteligentes para el manejo de las nuevas máquinas, y tuvieron que enganchar trabajadores, maquinistas extranjeros cuyo sueldo debió ser tanto mas elevado al principio, cuanto que era mas difícil encontrarlos. Es lo que nos hace esperar que en la mayor parte de los paises sacaríferos de la América española donde se procede con mas lentitud, llegará pronto el tiempo en que esta industria llegue á su mayor auge.