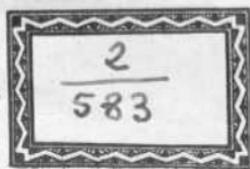


THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS DEPARTMENT

Sign. 72409 R. 2894



ARTE

DE FABRICAR PÓLVORA

DIVIDIDO EN TRES LIBROS.

LIBRO I.

DE LA RECOLECCION DEL SALITRE.



POR D. TOMAS DE MORLA.

CON REAL PERMISO.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL.

FOR D. PEDRO JULIAN PEREYRA, IMPRESOR DE CAMARA DE S. M.

AÑO DE 1800.

A. 8691

ARTE

DE FABRICA POLVORA

DIVIDIDO EN TRES LIBROS

LIBRO I

DE LA REGULACION DE LAS



DE LA TONDA DE MALLA

CON SU FINANCIA

HECHO EN LA UNIVERSIDAD DE

LA ALFONSO X EL SABIO

DE MADRID

AL EXC.^{MO} SEÑOR

PRÍNCIPE DE LA PAZ.

Si, como se suele practicar, la Dedicatoria de un libro debiese ser el panegírico de la persona á que se dirige, las virtudes y talentos de V. E. me ofrecian un vastísimo y dilatado campo que recorrer. Pero como nada tie-

nen de comun , ni se halla la menor conexiõn entre el mérito de una Obra, y el del sugeto á quien se dedica; y como de otra parte, tratar de un asunto indubidamente sea obscurecerlo quitándole su natural brillo: en ninguna manera emprenderá mi tosca pluma el elogio de V. E., cuyo solo nombre, sin otros títulos, le da el mayor esplendor.

Asimismo, no adopto otro freqüente rumbo de las Dedicatorias, reducido á una prolixa y nimia enumeracion de los beneficios que ha recibido ó pensado deber recibir el Autor de su Mecenas, procurando por este medio satisfacer los unos, y que

se efectuen los otros, empeñándolo con el público en la continuacion de su favor. Estoy remoto de estas ideas: mi gratitud no se satisfará con la confesion de la deuda; y tengo tan íntima persuasion del carácter benéfico de V. E., y del natural interes que toma por los que estudian y se aplican al cumplimiento de sus deberes, que creeria ofenderle valiéndome de esta ú otra especie de ardides para no decaer del alto grado de favor con que me honra.

Dedico, pues, á V. E. esta Obra del Arte de fabricar pólvora, porque fue el primer móvil de ella, y porque ha sido el

único que he tenido para darla á la luz pública. Si en su desempeño no he correspondido á las ideas de V. E., al menos no he perdonado trabajo para conseguirlo: leyéndola se hallarán experiencias, ensayos y pruebas multiplicadas que exîgen paciencia, tiempo y mucha aplicacion, que es quanto he podido poner de mi parte, y el solo título porque espero que V. E. se digne permitir ponga su nombre al frente de ella.

Tomas de Morla.

PRÓLOGO.

Encargado de reconocer nuestras Fábricas de pólvora para informar de la calidad de esta primera municion , y de los medios de perfeccionarla, me transferí á la de Murcia , que por su situacion cerca del mar , abundancia de agua , y clima seco y cálido parece la mas á propósito para aumentarse , y ser la principal de la Península.

Mi primer objeto fue imponerme en quanto en ella se practicaba , siguiendo á este fin las ope-

raciones ordinarias de la recolección del salitre, su afino y elaboración de la pólvora, en todas las que percibí desde luego muchas imperfecciones, y que solo estaban dirigidas por una práctica ciega y aun arbitraria, careciendo los empleados de todos los principios que podrian guiarlos, y hacerles conocer las causas de los efectos que observaban, y los resultados de los medios que empleaban.

Para corregir estos vicios juzgué preciso ponerlos patentes, comparándolos con otras operaciones fundadas en la teórica y

acrisoladas por la práctica; pues se sabe que la experiencia parece complacerse en dexar fallidas las deducciones de la teoría, y que por lo tanto nada debe establecerse en materias físicas hasta haberla interrogado y consultado competentemente, obligándola á que nos manifieste la verdad. Además, se observa que aun en las Fábricas mas sencillas no se pueden establecer las prácticas y métodos que se han visto usar con ventajas en otras de su especie, sin muchas modificaciones y tanteos que sugiere la experiencia dirigida por el estudio. El clima, las aguas,

las variedades aunque imperceptibles de las primeras materias, y otras circunstancias minutísimas y quasi inapreciables alteran los productos.

En consecuencia me resolví á probar y experimentar en quanto me fuese posible los medios que enseñan los nuevos descubrimientos químicos, y que habia visto, ó sabia estar en práctica en otras Potencias.

Conté para este prolixo y largo trabajo con los auxîlios del célebre y experto Químico Don Luis Proust, así porque la exâctitud de sus análisis y finas obser-

vaciones me facilitarían la marcha de él; quanto porque servirían de adorno, y aun de contrafuertes á mis escritos por el concepto de su Autor. Mas sus ocupaciones, y otras casualidades me han privado de esta satisfaccion, y la de poder dar á los Químicos confirmadas hasta cierto punto mis deducciones por los medios que á ellos les son propios, empleados por manos maestras.

No me he determinado á emprender por mí estos análisis, por mi poco uso en tales operaciones, y por carecer de todos los medios indispensables para executar-

los con la extrema exâctitud que es menester para que no den resultados falsos ó equívocos , que induzcan á error. Pero á estos análisis puramente químicos , y que exîgen un laboratorio bien pertrechado , he substituido muchos ensayos y pruebas , la mayor parte en grande , que tal vez son mas análogos que ellos para conocer el grado de afino del salitre , las propiedades del conjunto de sales , sean las que fuesen , con quienes naturalmente está mezclado , los medios de afinarlo competentemente en grandes cantidades , y otras semejantes quëstiones.

No dudo de que algunos Químicos, que no hayan salido de sus laboratorios para ver los trabajos en grande en los talleres, se burlarán, puede ser, de algunas de mis experiencias, como inexâctas, insuficientes y equívocas. Pero á esta misma crítica de parte de los meros especulativos se ven expuestos todos los que aplican la teoría á la práctica, en la que no pueden haber las precisiones que aquella dicta, sea en la materia que se quiera.

De resultas de mis observaciones, experiencias y pruebas, me persuadí que no bastaba para

desempeñar mi comision, enumerar los defectos de todas especies que notase en las Fábricas, y exponer sencillamente las operaciones por quienes convenia reemplazar las viciosas que estaban introducidas. Un informe semejante no convenceria al Gobierno; y quando este se guiase por él, y procediese en consecuencia á expedir nuevos reglamentos, estos no producirian la persuasion y conviccion que deben preceder á las innovaciones para que sean bien admitidas y seguidas, y no ocasionen un manantial de disputas, discordias y altercados, por

reynar en la mayor parte de los hombres una fuerte y tenaz adhesion á lo que han practicado , y visto hacer.

Me convencí de que era absolutamente necesario instruir no solo á los que han de operar , sino tambien á los que han de presidir á las operaciones: asunto delicado y prolixo , porque todos los primeros , y el mayor número de los segundos ignoran las mas sencillas ideas de la Quimia, ciencia que debe dirigir quanto se execute : y porque los Oficiales de Artillería, que tienen principios de esta ciencia, ignoran abso-

lutamente el mecanismo de las operaciones. La instruccion que haya de dirigirse á unos y á otros debe ser nimia y completa, y por lo tanto voluminosa. Preví en conseqüencia lo arduo y complicado de mi trabajo, y la dificultad suma de concluirlo debidamente, y mas á vista de la falta de artífices y operarios diestros, de la gran economía que en las actuales circunstancias debia observar, y de lo complicado de un plan en que me proponia ligar la teoría con las prácticas en grande. No obstante, mi zelo por el Real servicio, y mis deseos de concurrir

en quanto me sea posible al mejor desempeño de las funciones del Real Cuerpo de Artillería, en que por tantos años he tenido el honor de servir, me hicieron superior á estas dificultades, y emprender el plan que me habia propuesto escribiendo tres ámplias Memorias sobre la recoleccion del salitre, su afino y fábrica de la pólvora, que remití al Ministerio.

Restituido á Madrid, y confiado en la proteccion del Señor Príncipe de la Paz, que me ha excitado á ello, por su actividad y esmero en promover quanto

sus claros talentos hallan útil á la Nacion , me determiné á corregir, aumentar, y dar nueva forma á las expresadas Memorias , á fin de poderlas ofrecer al público, no como una obra completa de quanto pertenece á la fábrica de pólvora , sino como la recoleccion mas ámplia que se haya escrito sobre este objeto , aumentada de un copioso número de experiencias que rectifican las ideas, y dan novedad al asunto.

Nunca hubiera podido llenar este plan sin los auxílios de dos beneméritos y sobresalientes Capitanes de Artillería , el Tenien-

te Coronel D. Joaquin Navarro, y D. Juan Bengoa, de los que el primero se encargó de dirigir y presenciar la elaboracion de las pólvoras, y reconocer las Fábricas de Villafeliche: y el segundo de executar las experiencias sobre salitres, y exâminar las Fábricas de Granada.

Asimismo, ha contribuido á nuestro trabajo D. Eugenio Perez, Administrador de las Fábricas de Murcia, sugeto de probidad y zelo, facilitando todos los medios que eran mas necesarios para las experiencias.

Siendo el salitre el principal

ingrediente de la pólvora , y á quien esta debe su potencia , he creido no solo conveniente , sino tambien necesario tratar de esta substancia salina con toda extension , dando á conocer no solo su composicion y propiedades , sino tambien el modo de obtenerla, sea naturalmente, como en España , ó artificialmente, como fuera de ella. Dos objetos he tenido presentes para esta determinacion: uno dirigir é ilustrar en esta parte á los empleados en las Salitrieras ; y otro promover este ramo de industria tan útil , excitando á los Salitreros particulares y Labra-

dores á que se dediquen á él con mayores conocimientos que hasta ahora. Tal es el asunto del Libro I de los tres que compondrán esta Obra, y que se dividirá en quatro Capítulos.

En el I se trata de la naturaleza del salitre y de las demas sales con que naturalmente se halla mezclado quando en bruto ó sacado de las lexías: con el objeto de no dar definiciones menos claras al mayor número de los lectores que las cosas definidas, se explican la naturaleza y propiedades de los ácidos y álkalís, ó tierras que forman las sales neu-

tras de que se trata. En este Capítulo no he hecho quasi mas que recopilar y extractar las doctrinas de los célebres Químicos Lavoisier, Fourcroy y Chaptal. Al fin se dan noticias de las matrices de salitres que se benefician en España, y de la pobreza de las mas de ellas.

El Capítulo II tiene por objeto dar nociones de cómo se pueden aumentar las cosechas del salitre por el arte, estableciendo Salitrerías artificiales: oficinas desconocidas y nuevas en España, y que no he tenido proporcion para exâminar y observar fuera de ella,

aunque he visto muchas. Por tanto, en esta parte me he visto forzado á trasladar con prolixidad y nimiedad lo que dicen los Autores que mas largamente tratan de este asunto, como son Chaptal en sus Elementos de Quimia, y los Directores de salitres de Francia en la Instruccion sobre el establecimiento de Salitrerías artificiales del año de 1778.

El asunto del Capítulo III es la desalacion de las tierras salitradas ó matrices de esta sal; pero como sea necesario, aunque no se practica en nuestras Salitrerías,

cerciorarse antes de si estas matrices contienen suficiente salitre para poderlas lavar y evaporar las lexías que resultan con utilidad, se trata antes de los medios de ensayarlas que se conocen; y se explica menudamente la construcción del *areómetro* ó *pesalícor*, instrumento que es como el timon de los Salitreros, y que era desconocido de los nuestros. En seguida se exponen prolixamente los principales y mas usados modos de sacar lexías de las tierras, comparándolos unos con otros, é infiriendo de esta comparacion y de varias experiencias propias el

método que conviene seguir

En el Capítulo IV se trata de la evaporacion de las lexías hasta concentrarlas á punto que se cristalice la mayor parte del salitre. Como esta operacion sea

Quando ya habia terminado mis experiencias en Murcia, el Ministerio de Hacienda nombró á D. Domingo Fernandez para visitar y mejorar las Salitrerías: no sé, ni por noticias, qual ha sido el efecto de esta providencia, aunque á mi paso por Tembleque el año pasado noté que se hacia uso del pesalícor para condensar las lexías, con otras variedades, que no pude conocer debidamente por la celeridad de mi marcha. He creido conducente hacer esta advertencia para dar á conocer que esta Obra estaba escrita quando Fernandez fue comisionado.

la mas costosa de las Salitrerías por el consumo de combustible, se principia dando ideas de la teoría de los hornos de reverbero para que en ellos obre el fuego con la mayor energía posible, á lo que contribuye la figura de los vasos ó calderas de evaporacion: se expresan y comparan los miramientos y precauciones con que conviene evaporar las lexías para el menor consumo de combustible, y mayor pureza del salitre. En fin, se expresan los métodos de beneficiar las aguas madres con potasa ó con cenizas, y se refieren varias experiencias propias

para conocer las cantidades de salitre que se pueden obtener por este beneficio de las aguas madres de nuestras Salitrerías.

El salitre que se obtiene inmediatamente de las lexías está envuelto con otras varias sales y materias heterogéneas, aunque mas ó menos segun las precauciones que se hayan tenido: trátase de saberlo reconocer para apreciar la parte que contiene de verdadero salitre, á fin de pagarlo con equidad: de afinarlo y prepararlo para emplearlo en la fábrica de la pólvora; y en fin, de dar noticia del azufre y car-

bon , que son los ingredientes que con el salitre componen la pólvora. Tal es el objeto del Libro II, que se compone de seis Capítulos.

El I tiene por asunto exponer muchas experiencias concierne á la disolucion del salitre, y otras sales en agua fria y caliente: asunto, que aunque parezca ageno del principal, es como la llave para entrar en él. Todo el arte de afinar el salitre, ó de separarlo de las substancias heterogéneas con que está mezclado, se reduce á la mayor ó menor disolubilidad de él en agua fria y

caliente que la de ellas. Pero como hasta ahora, que sepamos, no se ha hecho una serie de experiencias satisfactorias sobre este punto, y que las que se hallan en varias Obras químicas suelen ser contradictorias, hemos hecho un notable número de ellas con el nitro, con la sal comun, y con las sales térreas deliquüescentes de las aguas madres, á diversas temperaturas, y solas ó mezcladas entre sí. Presumimos que aun los Químicos hallarán alguna novedad en esta parte de nuestro trabajo.

El objeto del Capítulo II es

el reconocimiento del salitre en bruto, problema complicado y de difícil resolución: después de exponerlo, y expresar la insuficiencia y grosería de nuestros métodos, se explica el que se practicaba en Francia en virtud de una Instrucción de los Directores, que se inserta. A continuación se refieren las razones y experiencias en que se fundan los dos Químicos Fourcroy y Vauquelin para dar por inductivo á error el método que propone la expresada Instrucción. Se hace la crítica de la doctrina de estos Químicos, se manifiesta la difi-

cultad ó imposibilidad de hacer semejantes reconocimientos con rigurosa exâctitud, y se proponen los medios de executarlos de un modo con que se estimule á los Salitreros, sin perjudicar la Real Hacienda: con este motivo se da una norma de las contrataciones que convendria celebrar con ellos.

El Capitulo III expone los métodos mas comunes y conocidos de afinar el salitre: despues de expresar, mediante experiencias, las cantidades de materias extrañas que contienen nuestros salitres, se explica prolixamente

cómo se afinan en Murcia con el método que nombro á la *Española*; y cómo en otras Salitrerías nuestras. A continuacion se inserta el método que se nombra á la *Extrangerá*, por ser el comunmente usado fuera de España; y en fin, se expone el *Revolucionario* (así nombrado y seguido en Francia despues de la revolucion), traduciendo la circunstanciada descripcion que de él hace Chaptal.

En el Capítulo IV se comparan prolixamente, con el auxilio de muchas y repetidas experiencias y pruebas, estos tres mo-

dos de afinar, á la Española, Extranjera y Revolucionario, y se concluye con que el segundo es preferente á los otros dos, singularmente si en vez de dexar cristalizar el salitre en el último afino, se le precipita en agujas tenues, como en el método revolucionario. A continuacion se expresa qual debería ser un taller de afino, y quales los procedimientos que se practicasen en él.

El objeto del Capítulo V es tratar del carbon, que es otro de los ingredientes de la pólvora: se explican las propiedades de esta substancia, su fábrica y

calidad mas á propósito. No habiendo tenido proporcion para hacer experiencias con varios carbones, este Capítulo es poco extenso.

Por la misma razon es aun mas sucinto el Capítulo VI que trata del azufre: en él solo se exponen sus propiedades relativas á la pólvora, y los métodos de reconocerlo y purificarlo; se añaden ademas los medios de polvificarlo, para que con utilidad entre en la composicion de la pólvora.

Dadas estas instrucciones preliminares acerca de los ingredien-

tes de la pólvora, se pasa en el Libro III á tratar de su fábrica en cinco Capítulos.

En el I se traducen los dos métodos antiguo y moderno de fabricar la pólvora en Francia, segun los expone Chaptal en sus Elementos de Quimica, impresion de Paris de 1796. Como este Autor exâgera en gran manera el método moderno de fabricar la pólvora encerrando los ingredientes secos y polvificados, con igual peso de balines de bronce, en barriles que giran sobre sus exes; se ha creido conducente añadir algunas notas que de-

xan al expresado método en su justo valor.

En el Capítulo II, despues de exponer los varios molinos de pólvora que se conocen , se describen prolixamente los de Murcia, la elaboracion de la pólvora en ellos , y disposicion de sus dos Fábricas. Iguales descripciones se hacen , aunque mas sucintamente , de las Fábricas de Granada y Villafeliche. Tal vez se me criticará de prolixo y difuso en este Capítulo ; mas he creido preferible incurrir en esta nota , que en la de parcial , por criticar sin fundamento lo que se

sigue en nuestras Fábricas.

El objeto del Capítulo III, que es un aparato ó preparacion al siguiente, es la crítica y justo aprecio de los métodos conocidos de probar y comparar la pólvora. En él se manifiesta que no exíste ningun instrumento por el que absolutamente se pueda reconocer la potencia de la pólvora que con él se pruebe; y sí solo, mediante varias precauciones, comparar dos ó mas pólvoras entre sí. Con la ocasion de tratar y exâminar la probeta de retroceso, se da noticia de dos observaciones en cierto modo nuevas: una,

que la misma é idéntica pólvora, por la sola diferencia de su grano, varía increíblemente de potencia quemada en pequeñas cantidades, singularmente quando no tiene obstáculos que vencer ; pues á medida que estos se aumentan, se desvanecen estas diferencias : y otra , que sale de los cañones la mayor parte de la carga sin inflamar , á menos que no encuentre obstáculos que superar , como tacos y balas.

En el Capítulo IV, que es sin duda el principal y mas importante de esta Obra, se principia dando á conocer la pólvora de

Berthollet, ó de muriate oxígenado de potasa en lugar de nitro; y manifestando las razones que existen para pensar que la tal pólvora no podrá ser de ningun uso en los Exércitos , y que por lo tanto es inútil proceder á nuevas experiencias acerca de ella. En seguida se exponen los resultados de un crecidísimo y muy prolixo número de experiencias y pruebas hechas con pólvoras fabricadas de salitres de varias Fábricas: diversamente afinados: mas ó menos molidos ó polvificados: con las de diferentes composiciones, ó variando las dosis de los ingre-

dientes, y aun suprimiendo el azufre : elaboradas en distintos molinos incluso el nuevo de Francia : trituradas ó molidas mas ó menos tiempo : de grano mas ó menos grueso : pavonadas, ó sin estarlo : se refieren algunas experiencias sueltas sobre el mismo asunto hechas en Granada ; y se concluye exponiendo otras sobre los métodos de reducir á grano la pasta ; y con una tabla de las diferentes pólvoras de que tratañ las experiencias.

En fin, el Capítulo V tiene por objeto manifestar las principales conseqüencias que se dedu-

cen de las experiencias expuestas en el anterior; y concluye exponiendo la forma mas ventajosa que se puede dar á una Fábrica de pólvora, y algunas de las providencias que conviene tomar para su régimen.

Estoy muy distante de persuadirme que este trabajo sea completo: jamas en una primer carrera se anda un camino largo y tortuoso: me daré por satisfecho si lo doy á conocer de modo que se pueda seguir sin tropiezos, y sin perderse. Los empleados en las Fábricas observarán, variarán y apreciarán los resulta-

dos hasta llegar á fabricar la mejor pólvora del modo mas económico, que son los dos objetos que deben tener siempre presentes.

Como mi único objeto ha sido desempeñar la comision que se me habia confiado, y no introducir y proponer algun proyecto, cuyo establecimiento envolviere el mio; y careciendo de otras ningunas miras de interes personal incompatibles con mi carácter y graduacion, no se hallará en esta Obra un plan metódico y dirigido constantemente á comprobar y confirmar un nuevo método: experiencias multi-

plicadas y repetidas han sido mis únicas guías , prefiriendo la verdad á una vana apariencia de método y novedad.

Por la misma razon me he abstenido de proponer nuevos establecimientos, máquinas y gobiernos para nuestras Salitrerías y Fábricas de pólvora : hago ver sus vicios ; pero solo indico las innovaciones mas precisas , útiles , económicas, y de muy poco costo.

Es de temer se critique esta Obra sobre su demasiada extension y prolixidad ; y sobre la multitud de voces extrañas ó poco

castizas que se hallan en ella, tal vez, sin necesidad.

Al primer cargo respondo que, como se insinuó antes, esta Obra se dirige á personas que ignoran la parte práctica ó la parte teórica, ó una y otra: de consiguiente es no solo necesario escribir como para quien todo lo ignora; sino ademas desterrando las preocupaciones con que estan infatuados los meros prácticos: lo que es muy difícil de conseguir aunque se incurra en explicaciones nimias y en repeticiones.

En quanto al segundo cargo basta decir, que siendo la Qui-

nia actual una ciencia nueva, ha necesitado de voces tambien nuevas para expresar sus ideas: en consecuencia los célebres Químicos que mas la han ilustrado, creyéron indispensable crear una nomenclatura nueva que fuese significativa, la qual ha tenido universal aprobacion; por tanto la he adoptado variando las inflexiones. Asimismo, como á medida que se perfeccionan y simplifican las artes es natural lo executen las voces que expresan sus instrumentos ú operaciones, tampoco he creido seria mal recibida la introduccion de algunas vo-

ces de raiz castiza , pero no usadas: tal, por exemplo, es la del verbo *desalitrar* para expresar la accion de separar el salitre de las tierras que lo contienen.

Esperamos que el Público mirará con indulgencia los defectos de esta Obra atendida su complicacion , largo y prolixo trabajo que envuelve , y que al menos establece cimientos para otras que sabrán erigir manos mas diestras.

ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS

EN ESTE LIBRO PRIMERO.

D e la recoleccion del salitre.	Pág. 1
CAP. I. Del salitre y demas sales con que naturalmente se halla envuelto.	7
De las substancias salinas con que se suele hallar mezclado el salitre.	10
Matrices de salitre que se recogen en España.	31
CAP. II. De cómo el arte puede aumentar las producciones de salitre.	37
Principios generales para el establecimiento de Salitrerías artificiales.	42
Formacion de Salitrerías artificiales en algunos paises extrangeros, y particularmente de las que se han propuesto en Francia.	52
Reflexiones sobre las Salitrerías artificiales.	77
Precauciones y advertencias para Salitreros.	81

CAP. III. De la desalacion de las tierras salitradas.	89
Teoría, construccion y uso del areó- metro ó pesalícor.	94
Método de desalar las tierras fuera de España.	102
Desalacion de las tierras en Murcia y la Mancha.	115
Idem en la Salitrería de Granada.	125
Idem por algunos Salitreros de las inmediaciones de Villafeliche.	134
CAP. IV. De la evaporacion de las lexías.	138
Ideas generales acerca de los hornos y calderas de evaporacion.	142
Construccion de las calderas y hornos de la Salitrería de Murcia.	147
Experiencia sobre el tiempo, y com- bustible que se desperdicia en la Salitrería de Murcia para la eva- poracion de lexías.	151
Evaporacion de lexías en la Fábrica de Murcia.	153
Idem en la Salitrería de Granada.	163
Idem por algunos Salitreros de las inmediaciones de Villafeliche.	166

<i>De las aguas madres, y modo de beneficiarlas.</i>	169
<i>Experiencias hechas en Murcia para averiguar el beneficio que debe darse á las aguas madres de aquella Salitreria.</i>	175
<i>Idem executadas en Granada.</i>	176

LIBRO SEGUNDO.

<i>Del reconocimiento del salitre, su afinidad y preparacion, y de la del carbon y azufre.</i>	3
CAP. I. <i>Exposicion de varias experiencias concernientes á la disolucion del salitre, y otras sales en el agua.</i>	16
<i>Experiencias con salitre solo.</i>	20
<i>Experiencias con sal comun sola.</i>	24
<i>Experiencias con sales térreas solas.</i>	26
<i>Experiencias con disoluciones de salitre y sal comun.</i>	28
<i>Experiencias con disoluciones de sal y salitre.</i>	29
<i>Experiencias con disoluciones de sales de bases térreas y salitre.</i>	30

<i>Experiencias con disoluciones de sales térreas, y sal comun.</i>	32
<i>Experiencias con disoluciones de salitre, y sales térreas.</i>	34
<i>Experiencias con disoluciones de sal, y sales térreas.</i>	Ibid.
<i>Experiencias sobre la concentracion de las disoluciones.</i>	35
<i>Experiencias sobre la cantidad de agua de cristalización del salitre.</i>	39
<i>Experiencias sobre las mermas de salitre, y sal en la evaporacion de sus disoluciones.</i>	40
<i>Experiencias sobre el reconocimiento del salitre en bruto por disoluciones de salitre y sal.</i>	48
CAP. II. Del reconocimiento del salitre en bruto.	52
<i>Instruccion de los Directores de Francia.</i>	64
<i>Experiencia I dirigida á conocer si se desprende frio ó calor mientras se disuelve la sal comun en una disolucion saturada de salitre.</i>	79
<i>Experiencia II por la que se intenta conocer qué cantidad de salitre</i>	

puede disolver el agua saturada de él, por la adición de una cantidad de sal comun.

Ibid.

Experiencia III hecha con intento de saber si la potencia de disolver mas nitro que adquiere la disolucion saturada de él por la adición de la sal comun, crece en razon directa de las cantidades que se mezclan de esta.

80

Experiencia IV dirigida á determinar si la progresion disolvente de la disolucion saturada de nitro es constante.

81

Experiencia V hecha con el objeto de saber si dexando pasar mucho tiempo antes de filtrar las disoluciones, se precipitaria el nitro disuelto á favor de la sal comun.

82

Experiencia VI por la que se inquieren los efectos que produce en la disolucion saturada de salitre el nitrate de cal respecto á la temperatura.

83

Experiencia VII en la que el termómetro estaba á 10 grado.

Ibid.

Experiencia VIII hecha con muriate de cal, y disolucion de nitro: el termómetro á 15 grados. 84

Experiencia IX hecha para inquirir si el calor producido por las sales deliquiescentes, quando se combinan en la disolucion saturada de nitro, hace el mismo efecto sobre el nitro que el mismo grado de calor dado á esta mezcla sin la adiccion de sales deliquiescentes: el termómetro á 16 grados. 85

Experiencia X hecha con el objeto de saber si repitiendo uno de los ensayos de la tabla en las mismas proporciones, y esperando más largo tiempo antes de filtrar, se tendria la misma pérdida que indica la tabla: el termómetro estuvo de 16 á 19 grados en el momento de la mezcla. 87

Experiencias sobre la disolubilidad de la sal marina en las disoluciones de diversas sales neutras. 89

Algunas observaciones sobre nuestras experiencias, las del Reglamento

<i>de los Directores de Francia, las de Fourcroy y Vauquelin.</i>	91
CAP. III. <i>Métodos mas comunes de afinar el salitre.</i>	112
<i>Resultados de algunos afinos de salitre en la Fábrica de Murcia.</i>	114
<i>Idem en la Fábrica de Granada.</i>	119
<i>Idem en la de Villafeliche.</i>	Ibid.
<i>Método de afinar el salitre en Es- paña.</i>	122
<i>Método de afinar salitre á la Ex- trangerera.</i>	145
<i>Método revolucionario.</i>	148
<i>Experiencias sobre el método anterior.</i>	159
CAP. IV. <i>Comparacion de los métodos de afinar el salitre.</i>	166
<i>Experiencia de comparacion entre los afinos revolucionario y á la Ex- trangerera.</i>	184
<i>Exámen del reafino que se hace en Murcia para obtener el salitre lla- mado de arena ó harinas.</i>	198
<i>Descripcion del taller de afino que convendria establecer en cada Fá- brica de pólvora.</i>	207
<i>Exposicion de los procedimientos que</i>	

<i>han de seguirse en el taller de afi-</i> <i>no.</i>	215
CAP. V. <i>Del carbon y sus prepara-</i> <i>ciones para la pólvora.</i>	225
<i>Fábrica del carbon segun Chaptal.</i>	233
CAP. VI. <i>Del azufre y su prepara-</i> <i>cion para la pólvora.</i>	259

LIBRO TERCERO.

<i>De la Fábrica de la pólvora.</i>	3
<i>Experiencias y cálculo de Robins pa-</i> <i>ra hallar la fuerza de la pólvora.</i>	5
<i>Idem de Lavoisier.</i>	8
CAP. I. <i>Exposicion de los molinos de</i> <i>pólvora y método de elaborarla en</i> <i>Francia, segun Chaptal en sus</i> <i>Elementos de Química.</i>	16
<i>Descripcion de los molinos de pólvora</i> <i>de Belidor, nota (c).</i>	20
<i>De los procedimientos para hacer la</i> <i>pasta de la pólvora, segun Chap-</i> <i>tal.</i>	21
<i>Modo de granar la pólvora, idem.</i>	27
<i>Modo de secar la pólvora, idem.</i>	29
<i>Modo de pavonar la pólvora, idem.</i>	30

<i>Modo de limpiar y empacar la pólvora, idem.</i>	31
<i>Fábrica de la pólvora por el método revolucionario, idem.</i>	34
<i>Comparacion de los métodos de fabricar pólvora antiguo de Francia, y revolucionario.</i>	42
CAP. II. De los diversos molinos de pólvora que se conocen, y especialmente de los nuestros, y fábrica de la pólvora en ellos.	56
<i>De los molinos de compresion de Saxonia.</i>	59
<i>Molinos de pólvora en el Norte.</i>	61
<i>Molinos de pólvora de Essone en Francia.</i>	62
<i>Molinos de pólvora en Portugal.</i>	Ibid.
<i>Molinos de pólvora en Lima.</i>	Ibid.
<i>De los molinos de percusion en Austria.</i>	64
<i>Algunas circunstancias de la fábrica de la pólvora de Alemania.</i>	66
<i>De nuestros molinos de pólvora.</i>	67
<i>Construccion de los molinos de pólvora en Murcia.</i>	68
<i>Fábrica de nuestra pólvora.</i>	82

<i>Descripcion de las Fábricas de pólvora de Murcia.</i>	100
<i>Fábricas de pólvora de Granada.</i>	112
<i>Fábricas de pólvora de Villafeliche.</i>	120
CAP. III. <i>Pruebas de la pólvora.</i>	142
<i>De la prueba del morterete.</i>	143
<i>De la probeta.</i>	156
<i>Prueba del péndulo.</i>	158
<i>Prueba de inmersion.</i>	Ibid.
<i>Prueba de la estampa.</i>	163
<i>Probeta del Caballero de Arcy.</i>	165
<i>Pruebas sobre la diferente magnitud de los granos de pólvora.</i>	171
<i>Sobre la inflamacion de la pólvora en las armas de fuego.</i>	175
<i>Precauciones con que se han hecho las pruebas.</i>	188
CAP. IV. <i>Experiencias hechas con pólvoras de diversas composiciones y Fábricas.</i>	191
<i>Traduccion de la parte de una Memoria del Señor Berthollet sobre la pólvora hecha con muriate oxigenado de potasa.</i>	195
<i>Dificultades que ocurren para la comparacion de alcances de un gran</i>	

número de pólvoras diferentes.	214
Experiencias con pólvoras fabricadas con varios salitres.	216
Sobre los diversos afinos de salitres.	220
Sobre las pólvoras hechas con salitres mas molidos.	222
Experiencias hechas con pólvoras de diferentes composiciones.	226
Experiencias hechas con pólvoras diferentemente elaboradas por razon de los molinos.	232
Experiencias sobre el mas ó menos tiempo de trituracion del mixto de la pólvora, y sobre sus remociones.	242
Experiencias sobre el influxo de la magnitud del grano	245
Experiencias con la probeta de reculo.	247
Sobre pólvoras fabricadas en Granada.	252
Sobre las gravedades específicas de las pólvoras.	255
Experiencias sobre pavonar la pólvora.	256

Experiencias sobre granar la pólvora. 257

Tabla general de las pólvoras que se fabricáron para las experiencias referidas. 259

CAP. V. Consequencias sobre las experiencias anteriores. 270

ARTE DE FABRICAR PÓLVORA.

Aunque el principal objeto de esta obra sea tratar de la fábrica de la pólvora; como esta municion se componga por la mayor parte de salitre en el que reside su fuerza; y que aun por lo comun dependa su buena calidad de lo puro de él: nos vemos en cierto modo obligados á hablar primero de la recoleccion de esta sal, y despues de su reconocimiento y afino, reservando para el fin el tratar de la fábrica de la pólvora: tales son los asuntos de los tres libros de que se compondrá.

LIBRO I.

De la recoleccion del salitre.

El salitre, nitro ó nitrato de potasa es una de las substancias mas útiles, de mas extendido uso, y mas dificiles de reemplazar de la Sociedad. Ademas de ser la base y par-

te constitutiva de la pólvora, mixto en quien reside toda la fuerza de las armas de fuego, de su empleo como fundente en la Docimasia, y de sus propiedades medicinales; es necesaria para obtener el ácido nítrico, que con el nombre de agua fuerte tiene tanto uso en las artes mecánicas, y preparaciones químicas. De aquí es, que en todo Estado, y singularmente en los extendidos y militares, viene á ser un artículo de primera necesidad, y de que se deben tener crecidas provisiones, ó grandes plantíos, si así puede decirse; porque siendo indispensable para la guerra, y de mucho consumo en ella, se considera como una munición, y de consiguiente es difícil su ingreso durante ella aun por buques neutrales.

España, por la naturaleza de su suelo, y por su clima, es tal vez la única region de Europa en que se halla salitre vírgen ó naturalmente formado: en las demas, ó no se encuentra, ó su ácido está unido á bases extrañas de que es preciso separarlo combiándolo con la que le es propia. Esta apreciable ventaja ha dado á nuestros salitres y pólvoras una notable preferencia sobre los

extrangeros mientras que las artes del salitrero y del polvorista eran meramente prácticas; pero luego que los nuevos descubrimientos físicos y químicos han rectificado, dirigido é ilustrado estas artes, hemos quedado postergados á las demas naciones tanto en la calidad de la pólvora y salitre, como en la abundancia de este: pues siempre se verifica que la naturaleza por feraz que sea abandonada á sus propias fuerzas nunca da tan ópimos ni excelentes frutos, como dirigida por el arte.

El del salitrero se reduce en España á las prácticas mas groseras, por las que se recoge con mucho gasto poco salitre, ó se desperdicia mucho quando las matrices son muy ricas. Estas prácticas destituidas de principios, y del menor conocimiento de lo que se maneja, determinan la recoleccion y conservacion de las tierras, que por una especie de tradicion se juzgan salitradas, las quales se apilan en grandes montones al descubierto; y como el salitre sale, y se forma en la superficie, si hay lluvias copiosas lo disuelven y llevan consigo: estas tierras se desalan á medias sin saber si contienen

mucho, poco, ó ningun salitre; y esto sin la menor exâctitud, pues hay tierras en que se emplea doble cantidad de agua que en otras de igual clase: todas las lexías ó aguas que se han filtrado por las tierras, esten ó no saciadas de salitre; y aun quando no lo contengan, se echan en las calderas de evaporacion: los productos de las lexías se confunden con los de las aguas madres de primera y segunda coccion, por echarse estas para concentrarlas en las mismas calderas que las lexías mezcladas con ellas: las tierras medio desaladas se tienden en bancales y se aran y remueven por uno ó dos años, y quando faltan tierras se vuelven á apilar y desalar, esten ó no impregnadas de salitre, y sin haberlas dado el menor beneficio con riegos ó mezclas de substancias animales y vegetales: los hornos de las calderas de evaporacion estan hechos en las salitre-rías Reales sin el menor arte: en la de Murcia no tienen cenicero ni parrillas, y sus chimeneas ó respiraderos se terminan rasantes á las bocas de las calderas, descargando dentro de ellas las cenizas y otras materias que eleva el fuego de un combustible tan

tenue como el esparto, y molestando á los operarios: las calderas son cónicas, y de consiguiente las mas á propósito para reflejar el fuego, y necesitar mas combustible: la comodidad de los empleados ha introducido la práctica de apagar los hornos toda la noche, y una ó dos horas á medio dia, siendo preciso gastar mucho combustible y tiempo para volver á hacer hervir las calderas: estas son de planchas de cobre toscamente unidas con clavos, y mal estañadas; de suerte que para que no se salgan las lexías hay que embetunarlas interiormente con cal y sangre, mezcla que se desprende y ayuda á ensuciar el salitre: las calderas no se rellenan con lexías nuevas á medida que se evaporan, lo que atrae pérdida de combustible, y tambien el que se requeme la parte vacía: todas las oficinas son terrizas, y los instrumentos se dexan en el suelo, de lo que resulta que con ellos se ensucia el salitre: este y sus disoluciones se remueven y manejan sin limpieza ni cuidado desperdiándose mucha parte de él, en lo que se imagina hay cierta ventaja, qual es la de enriquecer las tierras de los suelos, que se

desalan cada año, con salitres que no suelen ser de aquella fábrica, sino de salitreros particulares, y despues pasan por de ella: tampoco se cuida de extraer de las calderas con prolixidad todas las materias que se precipitan, de clarificar las lexías, ni de separar de ellas toda la sal comun posible.

En vista, pues, de los expresados defectos, y de la absoluta ignorancia que hay en nuestras salitrerias de todos los principios físicos químicos y mecánicos que debieran dirigirlas, nos vemos como obligados á exponerlos con la mayor concision y claridad que nos sea posible en este libro, cuyo objeto es ilustrar á los empleados en ellas; pues de otro modo ni se pueden fundar las innovaciones que se proyecten y quieran establecer, ni serian bien admitidas, y degenerarian á poco tiempo en vez de perfeccionarse.

Con el fin de dar un órden á este libro se distribuirá en quatro capítulos: el I tendrá por objeto dar á conocer qué cosa sea el salitre, las varias combinaciones naturales de su ácido con otras bases, y las diversas sales con que se suele hallar mez-

clado: el II tratará de cómo puede el arte aumentar las producciones naturales del salitre, sea en grandes establecimientos, sea en salitrerías particulares y reducidas: el III mostrará los medios de reconocer si las tierras están suficientemente salitradas para desalarlas con utilidad, y los métodos de sacar las lexías de ella: el IV, en fin, enseñará los medios de evaporar las lexías con la mayor economía y ventaja en la calidad del salitre que produzcan: y se darán noticias del modo de beneficiar las aguas madres.

CAPITULO I.

Del salitre y demas sales con que naturalmente se halla envuelto.

El salitre es una sal neutra compuesta de ácido nítrico, y de potasa, ó álkali fixo vegetal: esta definición, con la sola diferencia de llamar nitroso al ácido, es muy antigua, y los descubrimientos de Priestley y Cavendisch no han servido para alterarla; sino para hallar quales sean las

substancias componentes del ácido, y en qué proporcion entran en él.

El ácido nítrico se compone del principio acidificante llamado oxígeno, ó ayre vital, y del azote ó mofeta, que con mas propiedad llaman algunos químicos nitrógeno. Quando entran en la composicion del ácido $80\frac{1}{2}$ partes de oxígeno, y $19\frac{1}{2}$ de nitrógeno, este radical, segun varios químicos, se sacia del principio acidificante, es blanco, su peso está próximamente con el del agua en la razon de 14 á 10, y entonces es quando debe llamarse ácido nítrico. Pero si este ácido pierde parte de su oxígeno por la accion de la luz, del calor, ó por quemar ú oxídar alguna substancia, se enroxece, exhala vapores, y se nombra ácido nitroso para distinguirlo del saturado de oxígeno. En fin, si solo se combinan 68 partes de oxígeno con 32 de nitrógeno no resulta sino un gas llamado nitroso, el qual no es ácido.

Las dos substancias constitutivas del ácido nítrico son las mismas que componen al ayre atmosférico, aunque en muy distinta proporcion, pues que en este el nitró-

geno está próximamente con el oxígeno en la razón de 7 á 3. Este último gas es el único que sirve para mantener la respiración de los animales, y la combustión de los cuerpos: estos se apagan, y aquellos mueren quando el oxígeno se consume, ó por mejor decir, se combina con alguna substancia, y solo queda el nitrógeno, al que por este efecto se le dió el nombre de *azote* ó *azoes*: esto es matador, voz inadecuada respecto á que tienen la misma propiedad todos los gases ó substancias aëri-formes distintas del oxígeno.

La potasa ó álcali fixo vegetal es hasta ahora una substancia primera, porque la química no alcanza á componerla ni á descomponerla; mas hay fundadas razones para presumir sea una combinación del nitrógeno con la cal. Segun varios autores parece que el nitrógeno es el principio *alkalizante*, como el oxígeno es el *acidificante*. De qualquier modo la potasa es una substancia salina, que contienen ó forman al incinerarse en mas ó menos cantidad quasi todos los vegetales, que entra en combinación con todos los ácidos formando sales

neutras, y separada de ellos es sumamente cáustica y deliquiescente.

La potasa impura, ó tal como sale de la evaporacion y concentracion de las lexías de las cenizas, se llama *salino*, y no toma aquel nombre hasta despues de calcinada ó tostada en hornos á propósito. No nos detendremos en exponer qué maderas ó plantas producen mas salino, los medios de recoger ó extraer este, y sus usos y propiedades, por estar impreso el *Arte de fabricar el salino*, traducido por Don Juan Muñarriz, Capitan de Artillería.

El salitre ó nitrate de potasa no se halla jamas en las tierras, ú otras matrices suyas, puro y sin mezcla de otras sales, de quienes es preciso separarlo á fin de que sea útil para la fábrica de la pólvora: por esta razon creemos conveniente dar una sucinta noticia de las substancias salinas con que se suele hallar mezclado, advirtiendo que en la descripcion de estas sales seguiremos por lo general las doctrinas de Lavoisier, Chaptal ó Fourcroy.

Quatro son los ácidos que forman las sales neutras, que por lo comun se encuen-

tran en las tierras salitrosas : á saber , sulfúrico , nítrico , muriático y carbónico : ya se dexa dada noticia de la composicion del nítrico.

El ácido sulfúrico , mas comunmente conocido por vitriólico , ó aceyte de vitriolo , es una combinacion del principio acidificante ú oxígeno con el azufre : se ignoran las precisas dosis de estas substancias para la composicion del ácido , aunque segun dos experiencias de Berthollet el azufre está con el oxígeno en la razon de 69 á 31 , ó de 72 á 28.

Ácido muriático es el que combinado con la soda ó álkali fixo mineral forma la sal comun ó marina. Aunque por analogía se cree formado por la combinacion del oxígeno con otra substancia , como hasta el presente no se ha podido deshacer esta combinacion , no se conoce su radical ó principio oxigenado.

El ácido carbónico , conocido por ácido ó gas mefítico , ó por ayre fixo , es una combinacion del oxígeno con el carbon puro , ó principio carbonoso : este está con aquel , segun Chaptal , en la razon de 12

á 56,6. ¹ Este ácido se diferencia de los demas en estar siempre en forma de gas ó de fluido aëriforme, y en no ser corrosivo ó cáustico.

Las substancias con que se combinan estos ácidos para formar las sales neutras, que se hallan en las lexías de los salitres, son los dos álkalis fixos potasa y soda, y las dos substancias salino-térreas cal y magnesia, ó leche de tierra.

La soda, sosa, barrilla ó álkali fixo mineral se sospecha sea una combinacion del nitrógeno con la magnesia: es, como se dexa dicho, la base de la sal comun, de la que se extrae con mucha dificultad: la producen ó forman al incinerarse algunas plantas marinas, ó por mejor decir, que vienen en las cercanías del mar, y singularmente la llamada barrilla, que con tanta utilidad se

1 En obsequio de los que no conozcan el cálculo de las decimales se previene: que todas las cifras numéricas precedidas de una (,) expresan fracciones, cuyos numeradores son ellas, y sus denominadores la unidad con tantos ceros como cifras haya despues de la coma: así en el caso propuesto se leerá 12 á 56 $\frac{6}{10}$: y en este 8,765 se leerá $8\frac{765}{1000}$.

cultiva en el Reyno de Murcia , y parte del de Valencia. La potasa y la soda tienen una multitud de propiedades comunes ; pero se diferencian en que la soda es menos cáustica , es efflorescente ¹ , en vez que la potasa es deliquesciente , forma sales neutras diferentes con los mismos ácidos , se cristaliza en octaedros romboïdales , y combinada con el quarzo produce cristal de mejor calidad.

La cal y la magnesia son dos substancias , cuyas composiciones son absolutamente desconocidas , respecto á no haberse podido hasta ahora componer ni descomponer ; así es preciso mirarlas como substancias simples que presenta formadas la naturaleza sin intervencion del arte. Teniendo la una y la otra suma tendencia á combinarse , nunca se hallan solas ó puras : la cal está quasi siempre saturada de ácido carbónico formando la greda , mármoles y espatos calizos :

¹ Quando una sal expuesta al ayre pierde el agua de su cristalización , se pone opaca , y se cubre de un polvo blanco , se llama efflorescente ; pero quando por el contrario atrae la humedad del ayre , y se liquida en todo ó en parte disolviéndose en ella , se llama deliquesciente.

tambien se encuentra combinada con el ácido sulfúrico formando la selenita ó yeso. La magnesia se halla por lo comun unida al ácido sulfúrico formando la sal de Epson, con el muriático componiendo una parte de la sal marina, y en muchas piedras llamadas por los Naturalistas magnesianas.

Los quatro ácidos expresados combinados con los álkalis fixos y substancias salino-térreas, de que se acaba de dar noticia, forman las sales neutras de que vamos á tratar, y que como se dexa expuesto se suelen hallar mezcladas con el salitre.

La combinacion del ácido nítrico con la potasa forma el salitre, ó nitrate de potasa: esta sal neutra cristaliza en octaedros prismáticos, que por lo comun figuran prismas aplanados de seis caras terminados en agujas ó vértices diedros: su sabor es fresco picante, y algo salado: expuesta al fuego se disuelve quasi en el agua de su cristalización formando una masa mas ó menos rala: evaporada el agua se liquida con poco fuego, y empieza á disiparse ó descomponerse su ácido dexando exhalar el oxígeno vuelto á su estado de gas por el calor: se di-

suelve en el agua fria con el triplo ó quádruplo de su peso, segun Fourcroy, con el séptuplo, segun Chaptal, y segun hemos experimentado usando de los medios mas prolixos, 100 partes de agua á la temperatura de 18 grados del termómetro de Reamur disuelven 26,58 de salitre muy afinado; y á 22 grados 27,94 del mismo salitre: el agua caliente al tiempo de hervir disuelve 2,25 de su peso, ó 100 partes de agua al hervir han disuelto 225 de salitre como hemos observado varias veces; pero despues, continuando la ebullicion, se sacia mas y mas de él: de modo, que una parte de agua puede tener disueltas seis de salitre: una libra de este produce 12000 pulgadas cúbicas de Paris de gases oxígeno y nitrógeno: segun Chaptal el salitre cristalizado contiene 30 partes de ácido, 63 de potasa, y 7 de agua; pero nuestro experto químico D. Luis Proust ha hallado muy diferente esta composicion; pues que despues de calcinado el salitre, ó evaporada el agua de su cristalizacion, ha encontrado que se compone de 54 partes de ácido, y 46 de potasa: el salitre puro no es nada

deliquesciente, propiedad que lo constituye oportuno para la conservacion de la pólvora: en fin, la propiedad mas útil suya, y que lo hace la parte esencial de la pólvora, es la de que al contacto de las materias combustibles en ignicion arde rápidamente produciendo una llama blanca y viva, lo que depende de que su oxígeno se separa de la combinacion para quemar el cuerpo que se le presenta, y unirse á él.

Nitrate de soda, nitro cúbico ó nitro romboïdal es la combinacion del ácido nítrico con la soda: sus cristales son prismas romboïdales, y se obtienen por la evaporacion insensible, pues que el agua caliente, apenas disuelve mayor cantidad que la fria: su gusto es amargo y fresco: arde al contacto de los cuerpos inflamables encendidos, aunque con menos actividad que el salitre: puesto al fuego se descompone y exhala su ácido: atrae ligeramente la humedad de la atmósfera, y esta sola propiedad lo excluye de la fábrica de la pólvora; ademas de que siendo esta sal producto del arte la reemplaza muy ventajosamente el salitre.

Nitrate de cal es la sal neutra resul-

tante de la combinacion del ácido nítrico con la cal: comunmente no se halla sino líquido por su gran disolubilidad y deliquescencia: su sabor es amargo y desagradable: quando las lexías que lo contienen se evaporan hasta la consistencia de xarabe, y se dexan reposar en un parage fresco, cristaliza en agujas pequeñas aplicadas unas sobre otras, y que parecen salen de un centro comun á la circunferencia; pero si la concentracion es menor, y se expone la lexía en lugar seco y caliente, cristaliza en prismas semejantes á los del salitre. Segun Chaptal tres partes de agua fria disuelven dos de nitrato de cal: este se liquida al fuego, y separado de él se pone sólido y voluminoso formando el fósforo de Balduino: puesto sobre un carbon encendido se liquida y arde lentamente á medida que se seca: la accion del fuego descompone su ácido como en los nitrates precedentes, produciendo al principio gas oxígeno, y despues nitrógeno. Esta sal se descompone con la disolucion de qualquiera de los álkalis fixos, puros ó neutralizados por el ácido carbónico: propiedad de que se sirven en Francia y en el

Norte para obtener el salitre, ó aumentar su cantidad, respecto á que en sus salitrerías se halla el ácido nítrico combinado en gran parte con la cal.

Los sulfates ó sales neutras alkalinas del ácido sulfúrico se descomponen por el nitrato de cal: el ácido nítrico de este se combina con la base alkalina del sulfate, cuyo ácido se une á la cal formando yeso. Esta propiedad y la observacion del citado Proust de que en nuestros salitres hay una parte de tártaro vitriolado, ó sulfate de potasa, dan á entender que en las aguas madres de nuestras salitrerías no se halla nitrato de cal, y que en las tierras que se desalan lejos de haber falta de potasa para saciar el ácido nítrico, hay exceso de ella para que se combine el sulfúrico. Sin embargo debemos prevenir que segun nuestras experiencias, que se expondrán despues, esta consecuencia no es cierta; al menos respecto á las salitrerías de Murcia y Granada en las que con la adición del salino se obtienen mayores cantidades de salitre de las aguas madres.

Nitrato de magnesia es el producto de

la combinacion del ácido nítrico con la magnesia: segun el común de los químicos que siguen al célebre Bergman, la disolucion de esta sal evaporada convenientemente produce cristales prismáticos quadrangulares truncados ó sin punta, que son muy deliquescentes; pero Dijonval asegura que sus cristales son efflorescentes. El gusto de esta sal es acre y amargo; y sus demas propiedades son las mismas que dexamos expresadas del nitrate de cal. En las salitrerias extrangeras se suele hallar en las aguas madres del nitro gran cantidad de nitrate de magnesia, que se recoge precipitándola con disoluciones de potasa, ó de cal como propone Morveau. Aunque en nuestras salitrerias no se encuentra la magnesia en igual cantidad, hemos observado que por la adicion de salino no dexa de precipitarse en las aguas madres considerable cantidad de ella.

Pasemos á describir las sales resultantes de la combinacion del ácido sulfúrico con las expresadas quatro bases: combinaciones que no parece se hallan en tan grandes cantidades en las salitrerias extrangeras como en las nuestras.

Sulfate de potasa ó tártaro vitriolado es la combinacion del ácido sulfúrico con la potasa, la que forma una sal que cristaliza con mas ó menos transparencia, regularidad y blancura segun las circunstancias: quando lentamente y en pequeño forma pirámides diáfanas, ó prismas de seis caras terminados en pirámides: quando se precipita la evaporacion cristaliza confusamente; mas quando la evaporacion es lenta, ocasionada por el calor y sequedad de la atmósfera, se obtienen sólidos en forma de dos pirámides exâgonas unidas por sus bases. Esta sal es amarga y de un sabor desagradable: decrepita al fuego aun mas que la sal comun: no se liquida sino á un fuego violento: no es efflorescente ni deliquéscente: es poco soluble, pues exîge de 16 á 18 veces su peso de agua fria, y el quádruplo de agua hirviendo: ninguna de las substancias alcalinas que se han nombrado descompone á esta sal; pero algunos químicos aseguran que los ácidos nítrico y muriático muy concentrados la descomponen en parte formando nitro y muriate de potasa, y dexando la parte que resta de sulfate sobrecargada de ácido.

Se dexa dicho que D. Luis Proust ha hallado sulfato de potasa en los salitres que ha extraido de nuestras pólvoras, lo que podria provenir de que las lexías de nuestras tierras contengan cantidad de sulfato de magnesia y exceso de potasa con la que se combinará el ácido de la magnesia. Vista la poca disolubilidad del sulfato de potasa, no es presumible que jamas haya en el salitre bien afinado cantidad del que sea suficiente para alterar la buena calidad de la pólvora; pero aun en este caso seria muy fácil evitar este inconveniente echando en las lexías nitrato de cal, que es fácil obtener de las paredes sombrías y húmedas hechas con cal y no con yeso; y tambien lo habrá en abundancia siempre que se beneficien y abonen competentemente las tierras nitrosas: entonces por una doble afinidad se unirá el ácido sulfúrico á la cal del ácido nítrico, cediéndole á este su base de potasa. Pero nosotros sospechamos, que el sulfato de potasa, que el expresado químico ha hallado en algunas de nuestras pólvoras, provenga de la práctica de aclarar las disoluciones de los afinos de salitre con piedra

alumbre, ó sulfato de arcilla; pues que en esta ocasion el ácido sulfúrico debe abandonar la arcilla, y unirse á la potasa.

Sulfate de soda, ó *sal de Glauber* es la combinacion del ácido sulfúrico con la soda ó álcali mineral: sus cristales forman prismas de seis caras estriadas y desiguales, terminados por vértices diedros: su sabor es muy amargo: se disuelve en la boca: puesta sobre el carbon encendido se dilata y no decrepita: pierde su transparencia, y es eflorescente al ayre: quatro partes de agua fria, ó tres segun Chaptal, disuelven una de esta sal; y otro tanto de su peso caliente el agua: por lo comun no se encuentra esta sal en las lexías de los salitres.

Sulfate de cal, *gypcio*, *selenita*, ó *piedra de yeso* es la combinacion del ácido sulfúrico con la cal, que la naturaleza ofrece en grande abundancia, y que parece resulta de la oxídacion del azufre de las piritas, y de la tierra caliza contigua á ellas: lo quasi insípido de esta sal, y lo poco soluble que es, la han hecho tomar por piedra ó tierra, segun el estado en que se presenta. Sus propiedades mas conducentes

á nuestro objeto son : ser tan poco disoluble , que necesita cerca de 500 veces su peso de agua para ejecutarlo ; y que disuelta la descomponen la potasa y la soda puras ó neutralizadas por el ácido carbónico , formándose sulfates de potasa y soda.

De la primera propiedad resulta : que aunque nuestras lexías salitrosas estan saciadas de yeso , lo deponen á medida que se evaporan , y se extrae de los fondos de las calderas baxo el nombre de *tarquin* : el remanente , que la ebullicion y el calor mantienen suspenso , y enturbia las lexías , se puede separar por medio de la cola fuerte , ó de sangre. Si como nos ha asegurado D. Luis Proust , todo lo que se extrae de las calderas de evaporacion de la salitreria de Murcia baxo el nombre de *tarquin* es puro yeso , vistas las crecidas cantidades que de él salen , es forzoso deducir que es mucho mas soluble de lo que dexamos dicho siguiendo á los químicos de Dijon ; ó que las otras sales de las lexías aumentan su solubilidad ; ó que al tiempo de la evaporacion de las lexías resultan nuevas combinaciones de sales.

De la segunda propiedad expuesta, de descomponerse el yeso por la potasa se sigue: que si en las lexías ó calderas donde se hace, se pone mayor cantidad de salino, ó de cenizas que la necesaria para combinar el ácido nítrico unido á otras bases, se descompondrá el yeso, y resultará sulfato de potasa, sal mucho mas difícil de separar del salitre.

Sulfato de magnesia, sal de Epsom, ó de Inglaterra es la sal neutra formada por la union del ácido sulfúrico con la magnesia: esta sal de que estan impregnadas las aguas de muchas fuentes, y de que tanta abundancia hay en España, está por lo comun mezclada con otras, y singularmente con sulfato de soda, y muriato de magnesia: su figura es la de agujas pequeñas; pero dexada cristalizar espontáneamente una disolucion de ella se forman prismas cuadrangulares terminados por pirámides de igual número de lados: su sabor es amargo: se disuelve en igual cantidad de agua fria, y en la mitad si caliente: pura no es efflorescente ni deliquesciente.

En las aguas madres de nuestros sali-

tres, y aun en los salitres en bruto se halla esta sal, de la que estan impregnadas muchas tierras. Del lugar de Nerpio en el Reyno de Murcia traxo un salitrero, como salitre, á vender á la fábrica una partida de esta sal quasi pura.

El ácido muriático, ó de la sal marina, forma con las quatro bases expresadas las sales siguientes.

Muriate de potasa, ó sal febrífuga de Silvio es como lo dice su nombre la combinacion del ácido muriático con la potasa: cristaliza en cubos mal formados y confusos: su sabor amargo y desagradable: puesta al fuego decrepita como la sal comun, y exíge un fuego violento para liquidarse: necesita tres veces su peso de agua fria para disolverse, y expuesta al ayre no sufre quasi alteracion.

No suele jamas hallarse esta sal en las lexías de los salitres: por una atraccion ó afinidad particular la potasa se combina naturalmente con el ácido nítrico, y la soda con el muriático: así es tan raro hallar en el salitre muriate de potasa, como nitrate de soda.

Muriate de soda, sal marina, comun ó de cocina es la combinacion del ácido muriático con la soda, que todos conocen y saben distinguir de las otras sales por su figura cúbica, y por su gusto punzante particular, que da el nombre de saladas á todas las substancias que lo tienen semejante. Esta sal neutra es abundantísima en la naturaleza, y tal vez mas que ninguna otra: el agua del mar la contiene en gran cantidad aunque con la mezcla de otras sales; y en la tierra se hallan montañas inmensas de sal sólida, conocida por sal piedra, de la que saciadas algunas aguas aparecen en la superficie con el nombre de fuentes salinas. Todas las tierras nitrosas ó salitradas, que se desalan para retirar el salitre, contienen sal comun en notable cantidad, de lo que puede inferirse que esta substancia impregna toda la tierra; ó que igualmente que el salitre se forma por el concurso de materias vegetales y animales con el ayre de la atmósfera.

La principal propiedad de la sal comun relativamente á nuestro objeto, es la de que apenas es mas soluble en el agua

hirviendo que en la fria: así á medida que el agua que la tiene en disolucion se va evaporando, la sal se cristaliza en cubos pequeños á su superficie, y despues por el movimiento de la ebullicion, y por engrosarse los granos, se precipita al fondo de donde es fácil extraerla.

El agua fria disuelve segun Fourcroy el tercio de su peso de sal; mas segun nuestras experiencias 100 partes de agua á 18 grados del termómetro disuelven 35,6 de sal, y se eleva el pesalícor á 27 grados. Asimismo 100 partes de agua al grado de calor del baño de maría disuelven 42 de sal; y filtrada la disolucion por un lienzo tupido, precipita despues de fria al predicho grado 18 del termómetro 6,72 partes de sal, quedando la disolucion mas cargada de sal que si se hubiese hecho al expresado grado del termómetro, pues que el pesalícor está en ella á 29 grados: lo que proviene de haberse evaporado una parte del agua. La diferencia que se halla entre la cantidad de sal que dice Fourcroy disuelve el agua fria, á la que nosotros hemos observado depende de que este célebre

químico entiende por agua fria la que sólo eleva el termómetro á 10 grados ; pero la temperatura de Murcia , donde hemos hecho las experiencias , no permitió en toda una primavera tener una temperatura tan baxa.

Algunos químicos creen que la sal marina pura , lejos de atraer la humedad del ayre de la atmósfera , se seca á él ; y que la propiedad que se la conoce de ser en cierto modo deliquesciente proviene de estar mas ó menos mezclada con sales de bases de cal ó magnesia.

Muriate de cal ó sal amoniaca fixa es la combinacion del ácido muriático con la cal : cristaliza en prismas de quatro caras estriadas , terminados por pirámides muy agudas : su sabor es salado amargo y desagradable , lo qual ha hecho creer que en el agua del mar habia betunes que no existen , sino que con la sal comun tiene tambien en disolucion muriates de cal y magnesia . La sal de que se trata es muy soluble , pues lo executa en vez y media su peso de agua : es extremamente deliquesciente : en fin , acompaña comunmente á la

sal marina, y por lo tanto se halla en las aguas madres de los salitres.

Muriate de magnesia es la combinacion del ácido muriático con la magnesia, que se encuentra mezclado con los dos muriates anteriores. Segun todos los químicos, exceptuado Dijonval, es una sal en extremo deliüescente, de modo que es difícil obtenerla cristalizada si no se expone su dissolution muy concentrada á un frio fuerte: en este caso, dice Bergman, cristaliza en agujas pequeñas: su sabor es amargo y caliente: se disuelve en igual peso de agua fria; y pierde al fuego su ácido. Dijonval, citado por Fourcroy, deduce de sus experiencias que esta sal es efflorescente, y que el muriate de potasa la precipita de su dissolution.

El ácido ó gas carbónico neutraliza las quatro bases alkalinas y salino-térreas expresadas: teniendo todas ellas tendencia á combinarse, y estando siempre en forma de gas el ácido carbónico quando no está combinado, y extendido en toda la atmósfera, pues compone una centésima parte poco mas ó menos del ayre, quasi nunca se en-

cuentran cáusticas ó puras la referidas bases, y sí en combinacion con el gas carbónico ó neutralizadas por él; pero como este es el mas débil de todos los ácidos, las cede á los demas, y se separa en su primitiva forma aeriforme. Por esta razon los álcalis y substancias salino-térreas combinadas con el referido ácido, que se llaman *carbonates* de potasa, soda, cal y magnesia, son y se llaman efervescentes, esto es, que mezcladas con otro ácido parece que hierven, se forman glóbulos y arrojan ayre, que es el gas carbónico.

El carbonato de potasa cristaliza en prismas quadrangulares terminados por pirámides muy cortas, y en este estado no es deliquiescente, ni notablemente cáustico como lo es la potasa.

El carbonato de soda cristaliza en octaedros romboïdales, y mas comunmente en hojas de la misma figura aplicadas obliquamente unas á otras; es eflorescente, y muy poco cáustico.

El carbonato de cal, qual son las gredas, mármoles y piedras calizas, es indisoluble por el arte en el agua, aunque natu-

ralmente este líquido se cargue de él. Las propiedades características de estas tierras ó piedra son: hacer efervescencia con los demás ácidos, que arrojan al carbónico, y convertirse en cal viva por la calcinacion.

El carbonato de magnesia es poco soluble en el agua, aunque mas que la magnesia pura: tiene la singular propiedad de ser mas disoluble en el agua fria que en la caliente.

Desde que se tiene conocimiento del salitre; esto es, desde la mas remota antigüedad se sabe que esta sal se encuentra en todos los parages habitados por los animales, y en que hay residuos de estos, como caballerizas, apriscos, establos, lugares comunes &c.; y en edificios sombríos, á cubierto de las lluvias, singularmente si son de tierra ó de piedra caliza: tales son los lugares de donde se ha extraido el salitre en Europa fuera de España; pues en esta por la naturaleza de su suelo, clima y circunstancias se halla salitre en la superficie de los campos de muchas Provincias, y singularmente en la Mancha, en donde suele hallarse tal abundancia de salitre, que

este se recoge lavando las tierras superficiales, poniendo á evaporar las lexías que resultan al sol en charcos ó estanques pequeños excavados en la tierra. El salitre así extraído, ademas de las sales comunes á todos nuestros salitres en bruto, contiene mucha tierra y materias extrañas; pero el poco costo de su recoleccion suple con muchas ventajas su mayor desperdicio.

A la verdad, este método de recoger salitre seria el mas económico, y por el que se podria obtener en cantidades mas crecidas, á no ser por los precisos inconvenientes que atraen la recoleccion y lavatorio de tierras superficiales, que ocasionarian perjuicios á la agricultura, privando á las tierras de sus sales; y ademas, vendrian á ser operaciones mas costosas á medida que hubiese necesidad de separarse de los talleres.

Sin embargo que el expresado método sea inadecuado para una gran salitreria, y que por lo tanto solo está practicado por algunas pobres familias, que á falta de trabajo mas lucroso, se emplean con utilidad en este; no por eso ha dexado de servir de base al que se sigue en muchas salitrerias

Reales en la recoleccion y preparacion de las tierras que se han de desalitrar.

Se creyó que las tierras, que una vez se habian hallado salitradas, serian inagotables, y que expuestas despues de lavadas al sol, volverian á cargarse de salitre. De consiguiente, sabiéndose por experiencia que los escombros de edificios, las barreduras de las calles, y las tierras superficiales contienen salitre, solo se ha cuidado de recoger estas matrices, alguna vez las solas tierras superficiales, de amontonarlas ó apilarlas en las fábricas, expuestas á la intemperie, desalarlas, y tenderlas despues de oreadas en bancales, removiéndolas de tiempo en tiempo, y volverlas á apilar y desalar de nuevo, reputándolas con esta sola operacion suficientemente salitradas, aunque efectivamente ni lo esten ni puedan estarlo: así sucede que en todas las salitrerias Reales los productos son sucesivamente menos quantiosos.

De estas prácticas ciegas, seguidas sin exámen ni rectificaciones, ha provenido el que en la salitreria de Murcia se desalen tierras que apenas tienen salitre, y cuyas



lavacias ó lexías se evaporan en pura pérdida. Para cerciorarnos del grado de salitración de las tierras que allí se lavan, se separáron 432 arrobas de escombros de edificios, que desaladas con mucha agua hasta que la filtrada no daba mas que medio grado en el areómetro, produxéron 12½ libras de salitre en bruto, y este 8½ de salitre afinado. Asimismo 294 arrobas de tierras de barreduras de calles, igualmente desaladas, diéron 40 libras de salitre en bruto muy sucio, que solo rindiéron 15½ libras de salitre afinado. En fin 550 arrobas de tierras de los bancales, que son las que forman el grueso de las pilas, solo diéron 5 libras de salitre en bruto, y estas 2½ de afinado: de aquí se deduce que las tres matrices de salitre de que se hace uso en la salitreria de Murcia producen por quintal.

	<i>Salitre en bruto</i>	<i>Afinado</i>
	<u>onzas.</u>	<u>onzas.</u>
Barreduras de calles. . .	8,7	3,37
Escombros de edificios.	1,85	1,35
Tierras de los bancales.	0,58	0,29

Aun en la suposición de que estas tres

materias entrasen en iguales cantidades en la formacion de las pilas, produciria el quintal de la tierra resultante de su mezcla 3,71 onzas de salitre en bruto, ó 1,67 de afinado; pero siendo muy corta la parte de barraduras, que son las mas productrices, respecto á la de tierras de banales, jamas el producto llegará á una onza por quintal, cantidad bien despreciable respecto al gasto.

Añádase á esto que, como se hará ver en la continuacion de esta obra, el agua que se emplea en la salitreria de Murcia para desalar las tierras, contiene en disolucion cerca de una onza de sales por arroba, en las que hay una notable cantidad de salitre: por lo que es de presumir que la mayor parte del salitre de las tierras de los banales lo dé el agua con que se lavan.

Se extrañará el que produciendo tan poco salitre estas tierras, y saliendo de consiguiente tan caro el que producen, se continuen beneficiando con el mismo método; pero ya se dexan indicadas algunas de las causas de que se encubra esta corta produccion de las salitrerias, que despues se manifestarán. Basta por ahora decir, que

toda salitreria en grande, y á cuenta del Rey, debe serle muy onerosa y de escasísimos productos, si no se emplean otros medios, y se toman otras providencias. Al pobre labrador ó artesano, que emplea él y toda su familia los ratos ociosos y temporadas muertas en recoger escombros, barraduras, tierras superficiales, que su experiencia le hace ver contienen mas salitre, que practica estas y demas operaciones con un interes inmediato, puede tenerle cuenta este trabajo; mas quando son necesarios grandes acopios de tierras ó matrices de salitre, que no pueden encontrarse en las inmediaciones; quando tal vez es preciso para ello ofender el derecho de propiedad de los particulares; quando estas operaciones se practican por sugetos no interesados en el buen éxito de ellas; y quando hay que mantener Administrador, empleados en cuenta y razon, maestros y oficiales, el expresado método es ruinoso. Veamos los medios de corregirlo.

CAPITULO II.

De cómo el arte puede aumentar las producciones de salitre.

La constante experiencia de todos los siglos ha enseñado que la naturaleza ayudada por el arte produce mas quantiosos y sazonados frutos : esta verdad nos la confirma la mera inspeccion de todos los seres exîstentes en nuestro globo por las continuas comparaciones que nos presenta de lo inculto , silvestre , montaraz y rústico á lo cultivado , pulido y civilizado.

Mas para que el arte pueda ayudar á la naturaleza es preciso que la conozca á *priori* , ó *posteriori* : es decir , ó que sepa su esencia , ó que por observaciones exâctas y combinadas averigüe los procedimientos que contribuyen á perfeccionarla : de otro modo , todos los trabajos y faenas que tome el arte , falto de principios y ciencia , serán en vano , é iguales á los de los alquimistas buscando la reduccion de los metales en oro , sin conocer la esencia de este , ni las causas que contribuyen á su formacion.

Antiguamente se creyó que el nitro era una simple produccion de la naturaleza: despues se conoció que como todas las sales cristalizables era una composicion de un ácido particular, y un álkali: por mucho tiempo no se tuvieron ideas exâctas de este ácido, y ni aun del álkali: los primeros progresos de la quimia manifestáron cuál era este; pero no el ácido, que creian una alteracion del que se llamaba universal ó vitriólico, causada por los efluvios animales; ó del muriático, visto que el salitre se hallaba siempre con la sal marina. No obstante lo reducido y erróneo de estos principios, la constante observacion de que el salitre se hallaba en lugares impregnados de substancias animales y vegetales; y mas en los que con estas circunstancias tenian cal ó tierra caliza, dió principio en el Norte á la formacion de salitrerias artificiales, mas antiguas sin duda que la quimia moderna ó pneumática, que ha manifestado el esencial y constitutivo influxo de los gases en las producciones naturales; y que el ácido que entra en el salitre es una combinacion de dos gases; como tambien que la potasa ó base

del nitro es la sal que con mas abundancia existe ó se forma en la incineracion de los vegetales, y probablemente una combinacion de cal y de gas nitrógeno.

Aun ha adelantado mas la quimia descubriendo que los cuerpos y substancias animales, y las plantas llamadas *cruciformes* producen gas nitrógeno. De aquí es que la observacion y la ciencia, aunque por vias diferentes, han concurrido en hallar acordes que la reunion de materias animales y vegetales con una base caliza suficientemente humedecida y atemperada para que entren en fermentacion, y expuestas al ayre de la atmósfera para que se impregnen del oxígeno necesario, producen salitre: tal es el verdadero, sólido y único principio de las salitrerias artificiales.

Antes de entrar á exponer el por menor de estas parece oportuno eludir una objecion que podrá hacérsenos diciendo: que componiéndose el ayre atmosférico de oxígeno y nitrógeno, únicas substancias que entran en la composicion del ácido nítrico, es superfluo, al parecer, para procurar la

formacion de este ácido solicitar la produccion del gas nitrógeno acumulando substancias animales, pues que la atmósfera tiene un exceso de este gas, que respecto del oxígeno está en la razon de 7 á 3; y por tanto contribuirá con él, aun mas fácilmente que con el oxígeno, á la formacion del nitro.

Aunque esta objecion sea indiferente al objeto que nos proponemos, pues bastaria contestar: que observándose que el ayre atmosférico no produce nitro en contacto con la potasa ni la cal, y sí en las salitrerias artificiales, se debe seguir este método; sin embargo se responderá, que no es suficiente juntar las substancias componentes de un cuerpo para que se combinen y lo formen; sino que es preciso que esten proporcionadas y dispuestas con todas las circunstancias necesarias para ello: esto es, que esten en forma sólida, líquida ó gaseosa, que tengan un cierto grado de calor, y las atracciones ó afinidades conducentes para separarse de unas combinaciones, y formar otras. Aunque el agua, por exemplo, en contacto con el hierro se descompone,

uniéndose á este el oxígeno, y dexando libre el hidrógeno ó gas inflamable, no basta para producir sensiblemente este fenómeno poner hierro en agua, sino que es necesario subdividir al hierro en pequeñas partes, introducirlo en el agua, y mezclar con esta ácido sulfúrico, que por su tendencia á combinarse con el óxido de hierro, aumenta la atraccion de este metal con el oxígeno del agua, obligándola así á descomponerse. El mismo efecto causa un fuerte grado de calor: así echando hierro fundido en moldes de arena húmedos, descompone inmediatamente el hierro al agua, se oxída ó calcina por la superficie, y despide en abundancia gas hidrógeno, que sale por las uniones de los moldes, y se inflama con el oxígeno de la atmósfera.

Del mismo modo: no basta la concurrencia de los gases oxígeno y nitrógeno para la formacion del ácido nítrico: es necesario ademas que esten en dosis proporcionadas, una cierta agitacion, y la concurrencia de otra substancia que tenga fuerza de atraccion para combinarse con el ácido nítrico. Por tanto, encerrando en un globo

72,2 partes de gas oxígeno con 27,8 de nitrógeno no forman ácido ni se combinan: tampoco lo ejecutan aunque se agitan con una chispa eléctrica: es necesario además añadir una disolución de potasa cáustica, que por su tendencia á combinarse, obligue á los gases expresados á desprenderse del calórico excedente, que los tenia en estado aëriforme, y combinarse entre sí formando ácido nítrico, para unirse á ella: tal fue la célebre experiencia de Cavendish.

Igualmente, en las nitrieras artificiales el nitrógeno que sale de sus combinaciones, ó se forma de nuevo, y que aun no está reducido á gas, al concurso de la potasa ó de la cal, que tienen tendencia á unirse con el ácido que forme con el oxígeno, se combina con este, y se une con dichas bases, lo que no sucede en otras circunstancias.

Pasamos á dar conocimiento de las salitreras artificiales, principiando por la exposicion de algunos principios generales, que se deben tener presentes en su establecimiento y régimen: en uno y otro seguiremos al célebre químico Chaptal en sus Ele-

mentos de 1796, al autor de la Escuela Polytechnica, y la Instruccion sobre el establecimiento de salitrerias, dada por los Directores de pólvora en Francia en 1778, por ser las obras que con mas extension y propiedad tratan de este asunto. Con esta advertencia excusarémos molestas y repetidas citas.

Aunque el salitre sea una produccion natural, la observacion ha hallado que hay muchas condiciones necesarias para ella, y tales son las siguientes.

Esta sal neutra no se forma por lo comun sino en habitaciones ó lugares impregnados de descomposiciones vegetales ó animales: en ellos el ayre debe ser húmedo, y no tener notable circulacion: una obscuridad absoluta, ó la accion inmediata del sol se oponen á la nitrificacion; de aquí es que los subterráneos no muy profundos y de poca luz producen mucho salitre, y lo mismo las calles estrechas y de casas muy altas, en las que apenas penetra el sol.

Para que las substancias animales y vegetales produzcan salitre, es necesario que esten en contacto con otras alcalinas ó cali-

zas: sin este requisito el nitrógeno ó azoe que exhalen se unirá con el gas inflamable ó hidrógeno, y con el ácido carbónico, y formarán álkali volátil ó carbonate de amoniaco, y jamas ácido nítrico ni salitre.

Las substancias vegetales tienen la ventaja de que abundando algunas de potasa, presentan desde luego la base mas á propósito al ácido nítrico, lo que no sucede con la cal.

Las piedras y tierras calizas no son todas igualmente á propósito para salitrarse: son preferentes las menos compactas, mas ligeras y porosas, al traves de las quales puedan penetrar como por tubos capilares el ayre, los vapores y líquidos animales.

Aunque todas las partes de las piedras calizas son propias á la salitracion, jamas se ha hallado tierra ni piedra de esta especie completamente salitrada; y sí solo hasta una cierta distancia de su superficie, que parece ser el *maximum* de la salitracion.

Mas despues de haber separado por el agua las materias salinas, vuelve de nuevo á salitrarse, y así sucesivamente: de modo que por este medio podria reducirse entera-

mente á nitrato de cal. Esta máxîma saturacion de la cal parece que no excede de un 4 ó 5 por 100 de su peso, aun en los materiales de mejor calidad.

Así como la saturacion de la piedra caliza es un obstáculo á la formacion de nuevo salitre en ella; por el contrario, se ha observado que la salitracion inicial favorece y acelera la operacion: por tanto, quando los salitreros acumulan materiales para salitrarse ponen de trecho en trecho las piedras en quienes notan principios de salitracion, á las que llaman *levaduras salpétricas*, porque comunican á las piedras inmediatas la propiedad de salitrarse mas pronto, poniéndose con ellas en equilibrio de humedad y de salitre.

Las gredas ó tierras calizas muy compactas adquieren mayor facilidad ó propension para salitrarse si se mezclan con arena, ú otra materia que las subdivida: las mezcladas con poca arcilla, las que tienen algun ocre, y las eflorescentes son mas propensas á la nitrificacion.

Una temperatura muy elevada ó muy baxa se opone igualmente á la salitracion:

el demasiado calor reduce al nitrógeno á estado de gas, y no lo dexa oxídarse ó combinarse con el oxígeno; y el frio no permite haya fermentacion en las substancias, y de consiguiente impide la produccion del nitrógeno. Parece que la temperatura mas conducente está entre 20 y 30 grados del termómetro de Reaumur.

No basta que las materias acumuladas para salitrarse tengan este grado de calor, sino que es preciso sea húmedo; pues el seco volatiza sin ocasionar fermentacion ni putrefaccion. Por esta razon en los climas frios, en quienes se note que la temperatura de los barracones de las salitrerias baxa de 20 grados, no se procurará aumentar con estufas, hogueras, ú otros medios que sequen las tierras; y sí introduciendo en ellos por la noche ganado vacuno ó lanar, ó dexando menos ventilacion.

Aunque el agua no contribuye realmente á la formacion del salitre suministrándole alguno de sus principios, tiene las ventajas de disolverlo y repartirlo en todas las partes de las materias alcalinas ó calizas, favoreciendo la combinacion de los princi-

pios del ácido nítrico : de servir de vehículo á las substancias volátiles provenientes de la putrefaccion, y al ácido que se forma: y de depositar este en las bases correspondientes.

Pero esta humedad no debe ser tal en las salitrerías que inunde las materias: en tal caso cortaria la putrefaccion de ellas. En los subterráneos de muros calizos se observa que el salitre es mas abundante á una cierta altura que por el pie y por mas alto: el exceso ó escasez de humedad causan estos efectos.

El acceso del ayre es necesario á la salitracion de las materias; pero como queda expuesto no debe tener corriente ó libre circulacion, porque en este caso se llevaria consigo las emanaciones de las materias, y no seria posible mantenerlo en grados constantes de humedad y calor: así, aunque sea indispensable su renovacion en las salitrerías, para que suministre su oxígeno al nítrógeno que en ellas se produzca, por poca entrada que tenga en ella, á medida que una parte del ayre atmosférico se combine con el azote, el ayre exterior se precipitará

en el taller para reemplazar el absorbido.

Aunque como queda expuesto sea necesario para la salitracion de los materiales adecuados á ella dexarlos en una especie de digestion, y que para esta se necesite un reposo absoluto, poca luz y ayre, un cierto grado de calor y humedad; sin embargo quando los diversos principios de las materias se han desunido por una descomposicion lenta, basta exponer la tierra negra, ó estiércol podrido que resulte al contacto del ayre, y á la accion de la luz para salitrarla en poco tiempo. Entonces el oxígeno de la atmósfera se combina rápidamente con el nitrógeno que se encuentra entre estos principios desunidos, y el ácido que resulta se une á la potasa que existe en ellos, y forma el nitro. Por esta razon la tierra impregnada de materias fecales, que se extrae debajo de los pisos de caballerizas, establos, y aun subterráneos, expuesta á la accion del ayre se salitra en pocos dias. Por tanto parece que puede llamarse á una semejante tierra con toda propiedad *matriz de salitre*; pues de la formacion de ella depende la existencia de este.

Todas las observaciones se reunen para reputar las tierras vegetales como las mas propias á la nitrificacion, y entre ellas como preferentes las negras : es decir, las que estan aun cargadas de principios vegetales, y que no han estado expuestas á la luz, que los habria volatizado; ni á una atmósfera agitada que los habria dispersado.

Esta tierra vegetal mezclada, pues, con materias animales y vegetales que sufran un grado de putrefaccion tal que las desorganice completamente, y reduzca á una tierra oscura ó matriz de salitre, es lo que se procura obtener en las salitrerías artificiales por medio de los fosos de putrefaccion; y es la materia mas propia para mezclarla despues con las tierras calizas en las mismas salitrerías.

No todas las plantas son igualmente propias á la generacion del salitre: las nauseosas, de mal sabor, olor fuerte y fétido, y aun venenosas son las mas á propósito, y entre ellas merecen la preferencia la cicuta, tabaco, gordolobo, beleño, coles, marrubio y ortiga. Las plantas secas ó fibrosas son poco útiles en las salitrerías. Las cruci-

formes, que tienen glúten, y por lo tanto participan de propiedades animales, y producen nitrógeno, son muy propias, como la borraja, coclearia y xaramago. Las legumbres y demas plantas xugosas son preferentes á las que dexan de serlo; pero es necesario tener la precaucion de no acumularlas en términos que al descomponerse ocasionen exceso de humedad.

Igualmente debe haber eleccion en las materias animales que se recojan para las salitrerias, pues no todas son en el mismo grado propias á este fin. La observacion ha enseñado que los productos de los animales carnívoros son menos á propósito que los de los que se mantienen de vegetales: que los gusanos, insectos y réptiles se reducen quasi enteramente á salitre: la sangre parece es el humor mas propio á la generacion de esta sal: el estiércol de gallinas y palomas pasa por excelente: las partes blandas de los animales se prefieren á las duras, y los músculos á la grasa: la orina no debe emplearse sino al fin de la operacion, porque favorece la formacion de la sal comun: los establos de bueyes se salitran menos que

los de ovejas: en fin los huesos, astas, pelos y ternillas son tan tardos en descomponerse, que quasi no sirven á la nitrificacion.

La sal comun favorece la salitracion de las tierras en tal grado que algunos han creido se convertia en salitre. El autor de la Escuela Politecnica dice: „He visto
 „muchos salitreros echar sobre los mate-
 „riales desalados y puestos en barracones
 „una parte de la sal que habian sacado de
 „sus cochas, y con solo remover de tiem-
 „po en tiempo estos depósitos, encontrar á
 „los 18 meses otro tanto salitre como ha-
 „bian extraido. Mas no por eso ha de ser
 „muy considerable la cantidad de sal, por-
 „que la tierra se saturaria de ella, y no
 „podria salitrarse: basta poner un 3 ó 4
 „por 100 de la tierra.”

Esta doctrina no es general; pues por el contrario creen algunos autores químicos que la sal es perjudicial: así Chaptal aconseja no se haga mucho uso de la orina en las salitrerías, porque no resulte sal comun de la que abunda este líquido.

Supuestas estas ideas generales acerca de las salitrerías artificiales, pasemos á ex-

poner la formacion de ellas en las naciones que las tienen establecidas.

En Prusia se mezclan cinco medidas de tierra negra vegetal de cavas ú otros subterráneos, con una de cenizas sin desalar y de paja de cebada : se amasan estas materias con agua de estiércol ó sumideros, y se elevan con ellas paredes ó tapiales de 20 pies de largo, 6 ó 7 de alto, y 3 de grueso por el pie, terminados en dos por arriba: para formar estos tapiales se moldean con tablas, y se ponen de distancia en distancia unos palos cilíndricos verticales, que se extraen despues, y dexan otros tantos respiraderos. Estas paredes se construyen en lugares húmedos, al abrigo del sol, y cubiertas de un techo de paja, que sobresalga de ellas para que las liberte de la lluvia, se riegan de tiempo en tiempo, y se pueden beneficiar al fin de un año.

En la Isla de Malta se mezcla tierra caliza de la mas porosa con paja cocida: y con lechos alternados de esta mezcla y de estiércol se forman pilas triangulares oblongas, que se cubren con una capa poco gruesa de estiércol: se rocian ó riegan estas pi-

las con una mezcla de aguas madres de salitre, orina, agua de estiércol ó semejante. Quando estan secas las superficies de estas tierras apiladas se remueven y vuelven á apilar y regar de nuevo. Quando se nota que el estiércol se ha descompuesto se reemplaza con una pasta de otro nuevo y agua. Las tierras así preparadas no se desalzan hasta pasados tres años: en el primero se polvorean con cal muerta todos los meses.

En Suecia se forman las salitrerias con rastrojos, cal, cenizas y tierras de prados: las bases de las pilas se construyen con ladrillos de canto, y se cargan con lechos alternados de una mezcla ó pasta de tierra, cal, y ceniza humedecida con aguas madres de salitre ú orina, y de rastrojos: las pilas así elevadas hasta una competente altura se cubren por medio de perchas y ramage: se rocian con orina ó aguas corrompidas.

Estas salitrerias producen al fin de un año, y duran hasta diez: se separa cada ocho dias el salitre que aparece en la superficie de las pilas con escobas, y despues de barridas se riegan ó rocian con aguas madres extendidas con agua pura. El residuo

de estas pilas al fin de diez años es un excelente beneficio para el cultivo del lino y del cáñamo.

En el Canton de Appenzell en Suiza se ha sacado partido de la posicion de los establos en las faldas rápidas de las montañas para formar salitrerías muy productivas. Los establos son quadrados, fundados sobre el terreno por su frente, y sostenidos por detras hasta nivelarlos, en postes de piedra, ó pies derechos de madera: de modo que entre el piso de tablas de ellos y el terreno queda una abertura de dos, tres ó mas pies por esta parte. A favor de ella se hace una excavacion como de tres pies de profundidad baxo el establo, reemplazando la tierra que de ella se extrae con otra muy porosa y capaz de embeber la orina del ganado. Estas tierras se extraen y desalan cada dos ó tres años, y se vuelven á poner en las excavaciones. Se ha observado que las tierras vírgenes tardan mucho en dar la primer cosecha; pero que despues de salitradas una vez se pueden desalar cada año. La cosecha de salitre de un establo medianamente provisto de gana-

do es de 40 arrobas. Se cuida de dirigir hácia el Norte la boca de la salitreria, ó cola del establo.

Tales son las salitrerias artificiales de países extranjeros de que da noticia Chaptal en su obra citada: á las que añadiremos la descripcion de las que hemos visto en Viena.

Se sabe que esta capital de la Austria es una plaza de guerra no de mucha extension, rodeada de grandes y continuos arrabales, que por lo comun distan unas doscientas toesas de su camino cubierto: por en medio de esta explanada corre un arroyo adonde van á parar una parte de las aguas é inmundicias de la ciudad extremamente poblada, y á las inmediaciones del arroyo hay varias salitrerias artificiales, que solo se diferencian en su magnitud.

Se forman al ayre libre grandes pilas ó montones de las tierras y materias que vienen de la ciudad y explanada á este baxo ó arroyo: paralelamente y con próxîmidad á ellas hay uno ó mas barracones de 12 varas de ancho y hasta 100 de largo, construidos de madera, con grandes

verjas para comunicacion del ayre. Cada dos ó tres dias se quita á las pilas un lecho superficial , como de dos pulgadas , y esta tierra amasada con tierra caliza y cenizas forma uno de los lechos de las pilas que se hacen en los barracones , que se alternan con otros de estiércol. Se riegan estas últimas pilas con las aguas madres resultantes, y con las sucias del arroyo. Hasta despues de tres años no se desalan ó benefician.

Veamos ahora como deben ser las salitrerías artificiales que el citado Chaptal propone para Francia.

No se debe decidir , dice este autor, el establecimiento de una salitrería sino en los parages donde las tierras se salitran mas fácilmente : y si hay eleccion entre muchos edificios se debe preferir aquel donde se halle mas salitre.

Como las salitrerías no pueden formarse sino en subterráneos ó pisos baxos sobre el terreno, se puede conciliar el establecimiento de ellas con el uso de los mismos edificios para el servicio público ; pues que siendo propios para la salitracion los parages húmedos no pueden servir á otros fines.

No se deben erigir estos talleres sino en edificios espaciosos, de fáciles avenidas, y en quienes se pueda tener abundancia de agua para los riegos.

Seria tambien muy ventajoso poder situar en el mismo lugar el taller de la extraccion del salitre, porque desalando las tierras y evaporando las lexías en el mismo parage no hay acarreos: el mismo maestro y los propios obreros executan estas operaciones: la atmósfera cargada de salitre lo depone allí mismo; y se aprovechan las aguas madres apuradas, las espumas, y todos los desperdicios. Estas circunstancias que es ventajoso reunir nos hacen desear que el gobierno establezca una salitreria contigua á cada taller de afinos de salitre.

Suponiendo que no se encuentre edificio á propósito para una salitreria pública, será muy fácil construirla con poco gasto y tiempo. Un simple barracon de 23 á 35 pies de ancho sobre 120 á 175 de largo, formado con pies derechos trabados con taleras, y cubierto en caballete de palmas, paja, ramage ó rastrojo, es un taller suficiente para un tal establecimiento. Se pue-

den variar las dimensiones segun el local; y se cerrarán los lados con tapias, paja, esteras ó tablas.

Será conveniente excavar el piso hasta tres ó quatro pies de profundidad, y poner en el fondo un pie de tierra caliza ó vegetal, y encima de este lecho otros de materias propias para salitrarse: se elevará la pila hasta 5 ó 6 pies de alto, y quando las substancias vegetales esten quasi desnudas ó desorganizadas, se removerán con precaucion, mezclando tierra negra de prados, de subterráneos, lugares comunes &c. Se rociará la pila con sangre ó agua de estiércol, y se irán formando tapias ó vallados de otras tierras al traves del barracon, lo mas próximos entre sí que sea dable, y con quantas aberturas ó respiraderos sea posible.

Estableciendo y gobernando una salitrieria artificial, es necesario atender á los principios generales que se exponen en este capítulo; pero será muy arriesgado atenerse ciegamente á ninguno de los métodos prescritos: la diferencia de climas, de exposiciones, la naturaleza de los vegetales y de

las tierras, el espesor de las pilas, la extension de los barracones deben ocasionar variaciones muy notables en los resultados, y exîgir grandes modificaciones.

La greda de Champaña se salitra por sí misma expuesta al ayre libre: las tierras compactas no se cargan de un átomo de salitre: y las del mediodia de la Francia necesitan mezclarse con paja para exponerlas al ayre.

No se puede prefixar ni el término de la putrefaccion, ni la época de los riegos, ni el tiempo en que se han de remover las tierras, ni tampoco el de desalarlas: un Administrador inteligente, versado en los principios generales, que observe los caractéres que le presenten las materias, y arregle su conducta por ellos, obtendrá mayores productos que no siguiendo el mejor método.

A estas ideas de una salitreria artificial, copiadas de Chaptal, añadiremos la descripcion de las que proponen los Directores de pólvora de Francia en su citada Instruccion.

Para el establecimiento de una salitreria se debe procurar un lugar que en nin-

gun tiempo pueda ser inundado por avenidas de rios, torrentes ó arroyos: que tenga suficiente inclinacion para que las lluvias hallen pronta y fácil salida: que esté próximo á un rio, arroyo, canal ó pozos abundantes, para que con comodidad y sin interrupcion se puedan desalar las tierras: que esté en las inmediaciones de una ciudad, villa ó lugar grande, á fin que se pueda componer el fondo de la salitreria de materias anteriormente salitradas, y proporcionarse fácil y abundantemente materias vegetales y animales de toda especie, como excrementos, estiércol, cenizas, aguas de lexías de ellas de lavanderas ó blanqueos de telas, orinas &c.: en fin, donde la madera y el combustible sean baratos.

Hecha eleccion del terreno se construirán los barracones, cuyo número ha de ser proporcionado á la cantidad de salitre que se quiera obtener, y á la extension que se quiera dar al establecimiento: se construirán próximos entre sí, y á los talleres de desalar y evaporar.

En quanto á la magnitud de ellos se proporcionará el ancho á la largaria mas

comun de las maderas, con tal que estas no excedan de 30 pies de Paris; mas si no hubiese maderas sino menores de 20 pies, se harán los techos en caballete: el largo puede ser arbitrario, y se ha adoptado el de 100 pies.

Se cubrirán con rastrojo ó paja, particularmente si la salitreria está en el campo ó en cercas aisladas, en donde no haya que temer la propagacion del fuego en caso de incendio. Mas no se encuentra razon para excluir la teja, y ni aun la pizarra en los paises donde puedan usarse con menos costo: solo debe notarse que la paja y el rastrojo tienen la ventaja de oponerse al efecto de las heladas en el invierno, y calentar menos en el estío, conservando en lo interior una cierta frescura favorable á la formacion del salitre.

Quando no haya inconveniente estarán los costados de los barracones mirando á nordest y sudouest, y se cerrarán con zarzos toscos bastantemente tupidos para romper la corriente del ayre. Interiormente se cubrirán los zarzos con esteras de paja ó esparto, que podrán levantarse ó baxarse

para impedir la entrada del sol ó de la lluvia, y para aumentar ó disminuir la circulacion del ayre.

En vez de cerrar los barracones con zarzos guarnecidos de esteras, se podria rodearlos de tapiales de tierra mezclada con paja, estiércol, borra, y otras materias animales y vegetales capaces de descomposicion. Estas tapias se salitrarian con el tiempo, y se podrian deshacer y desalar, y edificar otras; pero como esta construccion podria ser dispendiosa en algunas Provincias, y mas habiéndose de practicar muchas aberturas y ventanas, y guarnecer estas de puertas, ó de zarzos con esteras, solo se efectuará en donde por las circunstancias sea poco mas costosa que la otra de zarzos.

En los extremos ó cabezas de los barracones se pondrán las puertas de comunicacion; y se cerrará lo restante como los costados con zarzos y esteras.

Construidos y cubiertos los barracones se excavarán los pisos hasta 2 pies en toda su extension; y si se encuentra arcilla ú otro terreno compacto bastará apisonarlo; mas si el terreno se manifestase arenisco ó

poroso será preciso excavar medio pie mas y rellenarlo de arcilla apisonada, para que no se impregne del salitre de las materias de las pilas, ni absorva los riegos.

Preparado así todo se abrirá al rededor de cada barracon un foso ó zanja de 2 ó 3 pies de profundidad, con suficiente declivio y salida en la parte mas baxa, á fin de separar las aguas y que no inunden los barracones.

En quanto á la eleccion de las tierras que se deben emplear en estas salitrerias, es inútil continuar la narracion de la expresada obra, por haberse ya dado individuales noticias: así pasaremos á darlas del modo de disponerlas en los barracones.

Tres objetos principales deben fixar la atencion en esta parte: 1.º economizar el terreno lo mas que sea posible: 2.º poner las tierras de modo que el ayre pueda fácilmente penetrar y circular en lo interior de ellas: y 3.º hacer que los riegos puedan fácilmente repartir su humedad en igual grado por todas partes. Se percibe desde luego que el segundo de estos objetos no se desempeñaria si las tierras se acu-

mulasen sin ninguna precaucion en los barracones: la superficie de ellas se salitraria hasta 8, 10 ó mas pulgadas, segun fuesen mas ó menos porosas; pero la parte interior sin contacto con el ayre no podria salitrarse sino por comunicacion. Esta reflexiõn, que podria ampliarse con otras, bastará para hacer percibir que el arte de fabricar salitre consiste principalmente en la disposicion de las tierras.

Aunque el medio que se va á proponer no deba mirarse como exclusivo, y que sea posible imaginar otros igualmente adecuados, se cree que al menos sea preferente á los practicados hasta ahora, y que tendrá el mejor éxito en un establecimiento en grande.

Se transportarán al barracon donde se haya de formar una salitreria de 12 ó 15 pies cúbicos de tierras escogidas, quales son las que hayan estado salitradas, las provenientes de caballerizas, establos, subterráneos, granjas, palomares, bodegas, talleres de tintoreros, curtidores, lavanderas, y las de solares y ruinas: en defecto de ellas se tomarán las mezcladas natural-

mente con materias animales y vegetales, tales son la tierra vegetal de los jardines, prados, estercoleros, triperias, cimiterios, y el limo de los lagos, pantanos, estanques, lagunas, fosos, y lodo de las calles; pudiéndose añadir la tierra ó piedra caliza muy porosa.

A medida que se acopien estas tierras se les añadirá estiércol podrido de caballos, mulas, burros, vacas, ovejas, gallinas, palomas &c., excrementos humanos quasi secos, lodo de las calles, plantas y frutos de toda especie, hojas de árboles, orujo, lias de vino, zumaque, barreduras de las casas y edificios, cenizas de toda especie &c. Quanto mas adelantada esté la putrefaccion y descomposicion de estas materias serán tanto mas á propósito. Se mezclarán prólixamente con las tierras rociándolas al mismo tiempo si estuviesen secas con orina, aguas de estiércol, de charcos corrompidos, ó comun en defecto de ellas.

Es difícil determinar con exâctitud la proporcion de la mezcla de estas materias con las tierras, que debe depender del estado y calidad de ellas; pues como se ha notado las hay

naturalmente mezcladas con una suficiente cantidad de substancias animales y vegetales, y que no necesitan para salitrarse sino de ser regadas con agua pura á medida que se secan; mientras que otras puedan soportar la mezcla de un octavo en peso, y un cuarto en volúmen de materias dispuestas á la putrefaccion.

Hecha la mezcla expresada, se llenará de ella toda la excavacion que se dexa dicho coge todo el ámbito del barracon, y tiene dos pies de profundidad: se trazará despues, si no se ha hecho antes, un rectángulo ó paralelógramo de 18 pies de ancho, y 88 de largo: de modo, que sus lados paralelos á los del barracon disten 6 pies de ellos: se fixarán en los quatro ángulos del rectángulo otros tantos estacones que sobresalgan 10 ó 12 pies para sostener las tierras; y aun será útil fixar algunos en los lados mayores con el mismo objeto. Los estacones no estarán verticales, sino inclinados á lo interior mas ó menos segun el declivio que se quiera dar á las tierras.

Se preparará cantidad de cestones triangulares, cuyos lados tendrán pie y medio,

y sus bases uno: se harán tan largos como lo permita el ramage que para ellos se tenga; si pudiesen ser del ancho del rectángulo será lo mejor; y sino se harán de la mitad, un tercio, ó un cuarto.

Así dispuesto todo se principiará por guarnecer la base del rectángulo de estos cestones ó zarzos triangulares al traves de ella, paralelos entre sí, y á 6 pies de distancia unos de otros: de modo, que en el primer lecho se pondrán 13 filas de ellos, para las que se necesitarán 234 pies de cestones. Sobre ellos se echarán 18 pulgadas de tierras preparadas, que se igualarán dexándolas de nivel, y sobre ellas se pondrán iguales filas de cestones; pero con la precaucion de que esten en los intermedios de las inferiores y no encima: se pondrá otro igual lecho de tierra, y así sucesivamente hasta la altura de 10 ó 12 pies.

En la formacion de estas pilas será ventajoso echar irregularmente en la masa de ellas paja ó estiércol fresco, porque cada segmento ó parte de paja forma un tubo que propaga el riego; y aun despues de podrirse dexa un hueco que hace el mismo servicio.

Una pila tan elevada no podría sostenerse por sí misma, y se caería por todas partes, si sus lados fuesen perpendiculares: es, pues, necesario darles una cierta inclinacion para que se sostenga; y parece será suficiente la de tres pies por cada lado siendo su altura la de 10 ó 12: así solo resultarán 12 pies de ancho por encima. Además, se consolidará la pila poniendo á los extremos de cada lecho de tierra ramas de árboles, pedazos de zarzos podridos &c.

En caso que la construccion de los cestones triangulares pareciese muy costosa, se podría suplir su objeto, que es dar comunicacion al ayre exterior con toda la pila, con gavillas ó haces de ramage que se reunirán por sus cabezas del mismo modo que los cestones.

La acumulacion de una cantidad de líquidos suficiente para mantener las tierras de una salitreria en conveniente grado de humedad, es uno de los puntos mas esenciales: todo líquido corrompido, ó capaz de putrefaccion es á propósito, como la orina, las aguas que han caido ó permanecido sobre estiércol, las de fregaderos, sumideros,

lexías de lavanderas &c. No es difícil, sobre todo quando se está á las inmediaciones de pueblos crecidos, recoger en ellos á poca costa una gran cantidad de orina: las casas públicas, hospitales, conventos, colegios, cárceles, teatros, cuerpos de guardia y tabernas son los parages que pueden abastecer las salitrerías. De otra parte, se podrá recoger mucha orina poniendo las caballerizas y establos con inclinacion, para que los orines se reunan en un caño que dé á una tina colocada exteriormente, y cubierta con tablas para precaverla de la lluvia.

En defecto de orina se pueden emplear lexías de estiércol é inmundicias de toda especie; y con esta mira se podria establecer un taller poco costoso cerca del barracon, lo que se conseguirá poniendo sobre un caballete una gran cuba de 6 pies de diámetro y 12 de alto; y aun mejor un gran recipiente de madera, forrado interiormente con planchas de plomo: se llenará hasta la mitad, dos tercios, ó mas de su altura, segun el estado de las materias, de estiércol podrido y consumido, de excrementos y todas inmundicias. En la boca de la cuba ó re-

recipiente habrá diametralmente opuestas dos mortajas ó aberturas, por las cuales se pueda introducir una vigueta con varios tala-dros horizontales en quienes entren otros maderos proporcionados para cerrar la boca de la cuba, á fin que no se salgan las materias contenidas en ella al tiempo que fermenten. Dispuesto así el recipiente, se llenará de agua: pasados algunos dias se esponjará el estiércol, adquirirá calor el líquido que lo cubre, y quando se juzgue que está suficientemente cargado, se extraerá por una canilla que habrá en el fondo del recipiente. Se acelerará mucho esta operacion, y la descomposicion será mas completa, echando en el recipiente algunas espuelas de cal viva.

El líquido que así se extraiga del recipiente no es tan propio para el riego de las tierras como podria serlo. Es menester para que produzca todo su efecto que haya fermentado cierto tiempo, y tomado un determinado grado de putrefaccion: con este fin se pondrá en cubas que haya en el baracon contra sus paredes, en las que se dexará fermentar hasta que se necesite.

El mismo estiércol puede servir muchas veces para esta operacion, cuidando de añadir cal en cada una: quando se repute de-substanciado se extraerá del recipiente, y se empleará en concurrencia con el que salga de la fosa de putrefaccion.

Se puede preparar para los riegos un líquido mas sencillo, menos dispendioso y mas útil, poniendo en uno de los ángulos del barracon un gran monton de estiércol, dando antes alguna inclinacion al terreno que ocupe hacia un caño ó canal que vaya á dar á uno ó muchos recipientes enterrados. Siempre que se quiera tener lexía de estiércol se echará agua sobre el monton, la que filtrándose por él se cargará de sus sales y parte extractiva, é irá á deponerse en los recipientes.

Es imposible prescribir ninguna regla en quanto á la cantidad y tiempo de los riegos, que deben ser tales que mantengan las tierras en un grado de humedad, que oprimidas se traben sin gotear; pues que la mucha humedad y sequedad son contrarias á la salitracion.

Nada se arriesgará empleando para los

riegos orina pura, ó lexías muy cargadas de estiércol en los quatro ó seis primeros meses; pero pasada esta época se debe aguar la orina, ó emplear lexías menos fuertes: en fin, á medida que se aproxíme el tiempo de desalar las tierras, se irán aguando mas y mas los riegos, de modo que en los últimos quatro meses sean de agua pura. En caso de no haber orina con abundancia se puede desde el principio extender la que se recoja con la mitad, y aun dos terceras partes de agua.

Tal es el régimen que debe seguirse para obtener los resultados mas ventajosos; pero si por circunstancias particulares faltasen absolutamente orines, y las lexías de estiércol ó de otras materias no se pudiesen obtener sino con dificultad y crecidos gastos, no se perderá por eso la esperanza; pues que una pila de tierras preparadas como se dexa expuesto, será muy productiva aun regada con agua pura.

Para regar las pilas de modo que el líquido se reparta con la posible igualdad en las tierras, se tendrá un vaso de cobre capaz de azumbre y media, que tenga en el fon-

do una abertura con su llave, que entre en un tubo de la misma materia de 7 pies de largo, y que forme esquadra con el vaso: en lo interior de este se marcarán las alturas de diversas medidas, como media azumbre, 3 quartillos, hasta 6. Se regará introduciendo el tubo del vaso por los zarzos triangulares, poniendo despues en el vaso el líquido correspondiente, abriendo la llave, y retirando hácia afuera vaso y tubo con movimiento uniforme para que el riego se vierta en lo interior del zarzo con igualdad. Regando primero por un costado, y despues por el otro, basta que el tubo tenga 7 pies de largo para que el riego penetre hasta lo interior de la pila. Se cuidará de no regar por los zarzos inferiores, ni aun por los segundos, respecto á que por el fondo siempre estarán húmedas las pilas. La parte superficial de ellas se regará con regaderas.

Si el barracon tuviese menos ancho del que se ha prescripto, ó la pila mayor espesor, no podria introducirse para regar por los zarzos el tubo del vaso, siendo de una sola pieza: obstáculo de ningun mo-

mento, porque se evita haciendo el tubo de dos ó mas piezas que se ajusten como las de los anteojos.

Los riegos deben ser mas copiosos y freqüentes en el verano, y suspenderse absolutamente en tiempo de hielo, singularmente quando estos sean fuertes.

El método que se acaba de proponer para regar las pilas es impracticable quando en vez de poner cestones en los lechos, se pongan filas de gabillas: en tal caso las pilas se construirán menos elevadas; les bastará 6 ó 7 pies; y solo se regarán por arriba con regaderas, cuidando de rascar la superficie con rastrillos de hierro, á fin que el riego penetre mejor. Ademas, seria indispensable remover las tierras con palas cada 6 ú 8 meses, con la precaucion de poner encima las que hubiesen estado debaxo.

Si las tierras de una semejante salitre-ria no se desalan antes de tiempo, y sí, quando la putrefaccion esté terminada, y las materias animales y vegetales enteramente descompuestas, no contendrán despues suficientes substancias capaces de nueva putrefaccion para que pueda otra vez

formarse salitre pronta y abundantemente: en tal caso es necesario introducir en las tierras materias animales y vegetales que esten ya en un grado de putrefaccion muy adelantado.

A este fin se han ideado las fosas de putrefaccion, en las que se acumulan indistintamente y sin eleccion todas las materias animales y vegetales capaces de fermentacion pútrida. En ellas se arrojan todos los animales muertos, grandes ó pequeños, terrestres ó acuáticos: su sangre, huesos, plumas, pelos, astas, pieles: sus excrementos y orina: los desperdicios de los cueros, y de las fábricas de lana, raeduras de curtidores y zurradores, y los excrementos humanos. Tambien se echa toda suerte de materias vegetales, como plantas silvestres ó cultivadas, y con preferencia las que se sabe contienen salitre como las cruciformes: los frutos, hojas, estiércol, rastros, zumaque, orujo, lias, tártaro, hollin, barraduras de graneros y pajares, las de las casas y calles, las salmueras de qualquier especie, aguas de tintoreros, lavanderas, fre-gaderos &c.

Las materias acumuladas para podrirse solo han de estar medianamente húmedas, porque no se retarde la fermentacion. Por la misma razon deben cubrirse estas fosas con un techo que impida la introduccion del agua, y la accion del sol que las secaria. Se rellenan á medida que las materias merman y se aplanan: y es necesario tener dos fosas para vaciar la una, mientras la otra esté llena.

Por este medio se tendrá provision de materias que esten siempre en fermentacion, y ya preparadas para mezclarse útilmente con las tierras desaladas: mezcla que ha de hacerse lo mas exáctamente posible, y despues volverán á apilarse como lo estaban antes.

La citada obra, cuyas ideas sobre este asunto acabamos de traducir quasi literalmente, propone para evitar la falta de comunicacion con el ayre exterior, que tendrán las materias en las fosas, el establecimiento de un gran pozo con varios respiraderos ó ventosas, cuya construccion seria costosa y complicada: y su uso podria tener tales inconvenientes que los mismos proponentes

lo disuaden , y terminan este asunto aconsejando : se construyan 2 estanques de 4 pies de Paris de hondo , y 12 de diámetro , revestidos de mamposteria , y tersos por toda la superficie interior , que se cubrirán con techos de paja ó tablas : se podrán introducir en ellos las materias prescriptas para las fosas ; menos las puramente vegetales : despues se pondrá en cada uno medio carro de cal viva , que se mezclará y removerá con palancas y rastrillos : desde que la cal empieza á mezclarse expedirá gran cantidad de álkali volátil : y en 24 horas estará todo dividido y atenuado en términos de formar una especie de lodo muy á propósito para mezclarse con las tierras.

En la exposicion de una salitreria artificial, segun la expresada Instruccion francesa , no ha sido nuestro fin proponerla por modelo: la quimia se ha perfeccionado mucho en 22 años que han pasado desde la publicacion de la citada obra : y las ideas sobre la formacion del salitre son mas precisas y exâctas. Nuestro objeto ha sido dar noticias claras y precisas de los barracones y pilas de las salitrerías, y enumerar todas las

materias animales y vegetales de que se puede hacer uso. De otra parte, aunque preferimos el método antes expuesto de Chaptal, se ha añadido este porque pensamos que en semejantes asuntos, y mas quando no solo se emprenden por primera vez, sino que se carece absolutamente de ideas de ellos, como sucede entre nuestros salitreros, jamas daña la multiplicidad de ideas, sino que por el contrario sirven para facilitar los medios de superar, ó eludir las dificultades que ocurran, que siempre serán muchas; pues que la experiencia enseña que por mas exâctamente que se sigan los procedimientos que se practican en otra parte, jamas se obtienen desde luego iguales resultados: la variedad de las materias, el influxo del clima, la diversidad de las aguas, y otras muchas circunstancias hacen que los efectos sean muy diferentes. Es, pues, indispensable observar con esmero é inteligencia, variar y corregir continuamente para conseguir los resultados que se desean.

Las salitrerías artificiales en grande compuestas de 4, 6 ó mas barracones serian sin

duda muy productivas de salitre. ¿Mas donde recoger sin grandes gastos y perjuicio de la agricultura tanto cúmulo de materias animales y vegetales? En las ciudades grandes suele haber mas proporcion, pero los jornales son mas subidos, y el combustible mas escaso. De otra parte, si se establece una salitreria con 2 ó 3 barracones reducidos para que se puedan llenar cómodamente, los salarios de los empleados en ella acrecentarán los precios del salitre. Si para acopiar materias propias en gran cantidad se hace obrar la autoridad, ó se pagan á precios muy altos, resultarán quejas, litigios y detrimento de la agricultura, porque faltarán beneficios para la tierra.

De estas y otras reflexiones que desde luego se presentan se deducirá, que el proyecto de una salitreria de 10 barracones de la forma que proponen los Directores de Francia es quasi impracticable, y que apenas podria verificarse en alguna Provincia.

Menos dificultades atraerian las salitrieras de 2 ó 3 barracones al modo de Chaptal, que antes se expuso; y mas en aquellos parages donde hay establecidas afinerias y

salitrerías por cuenta de la Real Hacienda: respecto á que en ellas se mantiene ya suficiente y aun excesivo número de empleados, cuyos salarios son los que harían subir el precio del salitre en las salitrerías artificiales.

Estas mismas salitrerías de dos ó mas barracones medianos podrían establecerse por labradores particulares vecindados en pueblos algo considerables en quienes hubiese despojos de materias animales y vegetales, como en los rastros, mataderos, quarteles, hospitales, fábricas de cuero y lana, cosechas de seda, tintes, xabonerías &c. La proporción de tener estas materias productrices de salitre á corta distancia, y á poco ó ningun gasto les atraería mucha utilidad.

Mas no nos persuadimos que jamas estos establecimientos en grande sean tan multiplicados ni productivos que puedan proporcionar todo el salitre necesario para nuestras fábricas de pólvora, artes, y menos para el comercio exportándolo fuera, como se podría esperar de la natural nitrificación del suelo de muchas de nuestras Provincias, y de nuestro clima el mas cálido y seco de la

Europa. Esta abundancia apetecible jamas vendrá sino de la industria casera de los labradores, que suficientemente instruidos en las operaciones productivas del salitre, se dediquen á ellas con conocimiento en las temporadas, dias y horas que les dexen libres á ellos y sus familias las faenas de la agricultura, con la fundada esperanza de tener en ello un lucro que les ayude á su manutencion.

Con este fin, aunque dexamos expuestos los procedimientos conducentes al establecimiento de salitrerias artificiales, descenderémos, siguiendo al citado Chaptal, á exponer las precauciones que pueden tener los salitreros y labradores que quieran serlo, para acrecer sus cosechas, y disminuir los gastos de ellas.

En algunas Provincias el fondo de las salitrerias está en la natural nitrificacion de las tierras, y en las materias animales y vegetales de las caballerizas, establos, lugares comunes, fregaderos, sumideros, lodo de las calles y demas materias de esta especie que se dexan especificadas, mezcladas con tierra caliza, negra de prados, con las

que se han desalado, con las superficiales de las tierras, con las que han arrastrado las aguas á los arroyos, ramblas y torrentes, quando se van secando.

Las tierras de las bodegas, casas y subterráneos se salitran por lo general; pero la nitrificacion es lenta, si no se remueven y ahuecan mezclándoles paja seca. No se aconseja para esto el estiércol ú otra basura, de temor que produzca una putrefaccion perjudicial.

Las caballerizas, establos, apriscos y pajares que no esten empedrados, ó aunque lo esten, que se cubran con un pie de tierra caliza ó vegetal, serán productivos de salitre, no obstante que se destine todo el estiércol á engrasar las tierras, porque las orinas y partes fecales que estas se lleven impregnarán las gredas; y se conseguirá la doble ventaja de que tales edificios serán mas sanos, porque las orinas no formarán cloacas.

En gran parte de semejantes habitaciones, aunque impregnadas de materias animales y vegetales, es ninguna la produccion del salitre por falta de matrices: las piedras

quarzosas y arcillosas, y lo mismo las tierras no se impregnan jamas de salitre. Seria muy ventajoso de consiguiente sacar de lla-na con mezcla de cal, al menos hasta cierta altura, sus paredes ó tapiales, y poner una capa de greda, ó tierra vegetal en los pisos.

Ademas de estos recursos tiene el labrador otros poderosos para la produccion del salitre: los desperdicios de la paja y forrage, de las legumbres, la tierra negra que se encuentra en los prados, y baxo árboles frondosos, mezclados y podridos en un rincon obscuro y húmedo de su casa, y á cubierto de la lluvia formarán una nitreria lucrosa.

En la sociedad hay muchos artes, cuyas operaciones se enlazan naturalmente con la fábrica del salitre: por exemplo, la cal de los curtidores mezclada con el lodo de las calles: la materia sólida de los comunes, ó la tierra negra de los prados, y suficiente cantidad de vegetales para producir una pronta fermentacion forman una buena nitreria.

Tambien puede esta erigirse en los molinos de papel, en donde los harapos de la-

na que se tiran , y otros desperdicios , mezclados con vegetales que produce la inmediacion del agua , pueden formar las bases de las pilas , que se regarán con las aguas cansadas de cola , y con la de los pudrideros.

En todas las fábricas de lana , los desperdicios de esta , y las aguas resultantes de su lavadura pueden emplearse con utilidad ; igualmente que en los talleres de tintura los cuerpos leñosos de los vegetales , las lexías alcalinas , y los licores animales que se usan en algunas.

En los mataderos , la sangre de los animales , y los líquidos ó materias fecales de las primeras vias , cosas que por lo comun se desperdician , y aun son perjudiciales por su mal olor y corrupcion ; son excelentes materias para las salitrerias.

El agua en que se hacen hervir los capullos para despojarlos de la seda , y los residuos de los insectos son tambien materias muy productrices de salitre : asimismo lo son las extraidas de las pescaderias y puerros de mar : esto es , los desperdicios de los pescados.

Tales son las substancias y medios que se pueden emplear para la produccion del salitre: apenas se encontrará labrador un poco holgado, que no pueda destinar un rincon de establo ó caballeriza, una choza, un tinglado en donde formar una ó mas pilas de tierras de las ya salitradas, de tierra caliza, de las de los prados, del piso de los estercolares, y añadirles á estas tierras todas las materias animales y vegetales que encuentre sin destino. Si diese mucha altura á las pilas, mezclará gabillas, paja, estiércol, á fin de facilitar el acceso del ayre. Estas pilas serán el receptáculo de todas las inmundicias de la casa. Ocho ó diez meses antes de desalar las tierras se dexará de añadirles materias animales y vegetales.

Finalmente, es necesario tener presente ciertas advertencias relativas al empleo de las tierras desaladas. Estas no deben volverse á emplear sino quando esten perfectamente oreadas: sin esta precaucion embarazarian en las cabas, caballerizas &c., y al secarse formarian una costra que no permitiria ningun acceso al ayre. Aunque las tierras desaladas tengan mas tendencia á salitrarse que las

nuevas, no por eso conservan perpetuamente esta propiedad, y la experiencia enseña que la pierden á los 10 años: lo que proviene de que solo hay una parte de ellas propia á este fin, la qual consumida quedan las tierras quartzosa y arcillosa incapaces de él. Sola la caliza se nitrifica hasta consumirse enteramente. Por esta razon se deben refrescar las tierras con cal. La práctica de mezclar tierras nuevas con las desaladas es útil por este aspecto, y tambien porque las seca inmediatamente.

En España está en uso el extender en bancales las tierras desaladas, igualarlas, ararlas despues de tiempo en tiempo, y removerlas con rastras: pasado un año por lo comun, se recogen estas tierras, se forman grandes montones de ella, y se vuelven á desalar de nuevo con poca ó ninguna utilidad.

Se suele notar que á pocos dias de haber sido desaladas las tierras se salitran abundantemente por su superficie; y de esta observacion infieren algunos que es ventajoso dexarlas expuestas á la intemperie. Pero para convencerse de que no es útil

esta circunstancia, basta observar que las tierras varias veces desaladas, y algunas una sola vez, no se salitran ni aun despues de estar por muchos meses expuestas al ayre. Las que se salitran desde luego por la superficie, deben esta propiedad al haber estado mal desaladas; y á que evaporando el sol y el ayre el agua de que estan impregnadas, y que tiene en disolucion al salitre, se manifiesta este á la superficie.

Seria, pues, ventajoso, aun quando se pusiesen las tierras al ayre libre, como es uso general en España, ir recogiendo las superficiales de las desaladas sucesivamente, y formar pilas, mezclándolas con otras nuevas provenientes de escombros, barre-duras, tierra caliza, de prados, é interpolando materias animales y vegetales de las ya expresadas, como tambien las aguas madres cansadas, y espumas de la salitreria. Al rededor de cada pila se formaria una canal que conduxese las aguas lluvias de ella á una poza, de la que se sacarian para su riego en tiempo seco. Pueda ser que lo seco, poco lluvioso, y cálido de nuestro clima permitiese la fermentacion y putrefaccion ne-

cesaria en tales pilas sin estar á cubierto, y sí solo resguardadas con una ligera capa de estiércol, palmas, tocha ó arbustos.

En este capítulo se notarán repeticiones y explicaciones nimias que nunca pueden estar demas, ni ser prolixas quando se trata de instruir gentes ajenas de toda literatura, y mas de principios físicos y químicos. Ademas, la ninguna experiencia que tenemos en este asunto nos ha forzado á exponer con suma prolixidad las noticias que acerca de él nos dan los autores.

CAPITULO III.

De la desalacion de las tierras salitradas.

Para determinarse á desalar tierras á fin de extraerles el salitre que tengan, es necesario ensayarlas antes, y cerciorarse de si lo contienen en suficiente cantidad para compensar los gastos de esta operacion, y de la de evaporar las aguas ó lexías que de ella resultan. Asimismo, si la salitreria es artificial, es preciso reconocer si la descomposicion de las materias animales y vegetales

ha sido completa; porque de lo contrario las lexías tendrán un color subido, serán espesas, glutinosas y difíciles de reducir á punto de cristalización. Sobre este segundo artículo no se puede dar regla fixa prescribiendo el tiempo de desalacion de una pila, que debe depender de la temperatura del ayre, de la calidad de los materiales, del gobierno de la salitreria, de las dimensiones de la pila y otras circunstancias. Pero el olor y color de las tierras, el gusto de ellas, y algun ensayo harán conocer suficientemente quando se ha terminado la putrefaccion de las materias, y completado su salitracion, que siempre se aumenta exponiendo al fin las tierras á la accion libre del ayre y de la luz.

Pero, tanto en estas tierras preparadas, como en las que naturalmente se salitren, quales son las que se usan en España, es siempre el método mas seguro de conocer si lo estan suficientemente, hacer algun ensayo: por tanto principiaremos por especificar el método de efectuarlo con exâctitud.

Se dispondrá un filtro, único instrumento necesario para esta operacion, y que

se reduce á un marco ó bastidor de madera de pie y medio de lado, al que se fixará un retazo de lienzo ralo, ó tela de cedazo, con ocho ó mas clavos delgados y largos que atraviesen la madera, y formen corchetes en los que se prenda la tela por la parte inferior: sobre esta se pondrá un pliego de papel bazo ó de filtrar. Preparado así el filtro se pondrá sobre un perol, ú otra vasija propia á recibir el licor que pase por él.

Se tomarán 10 libras de la tierra que se quiera ensayar, y se pondrán en una caldera de cobre ó hierro, capaz de 16 ó 20 libras de agua, en la que se echará ademas la cantidad de esta que parezca suficiente para disolver las sales que contengan las tierras: se pondrá la caldera al fuego hasta que dé algunos hervores y en seguida se filtrará lo que contenga: luego que las tierras hayan acabado de gotear por el filtro se volverán á la caldera, y se hervirán con nueva agua, á fin de que queden enteramente desaladas, y se volverán á filtrar.

Si se sospechase, lo que no es comun en España, que el líquido ó lexía resultante de esta operacion contenga sales nitrosas

con base de cal ó magnesia , que es lo ordinario en las demas Potencias , se tratará, antes de evaporar estas aguas , y de precipitar por la potasa las expresadas bases. A este efecto se disolverá la potasa si está sólida , y se echará en cortas cantidades en la lexía de temor de excederse del punto de saturacion. A las primeras gotas de la disolucion de potasa , la lexía se enturbiará , pondrá lechinoso , y se formará un precipitado blanco , ó algo roxo de cal y magnesia: se volverá á echar de nuevo potasa , que hará los mismos efectos , y así sucesivamente , hasta que no enturbie la lexía , lo que será señal de completa saturacion. Entonces se filtrará la lexía de nuevo , para que se queden sobre el filtro los precipitados , y se evaporará hasta el punto de cristalización , como se dirá en el capítulo siguiente , para conocer la cantidad de salitre que contiene.

El método expuesto de saturar las lexías de potasa , aunque prevenido en los mismos términos en la citada Instruccion de los Directores generales de pólvora de Francia , nos parece extremamente defectuoso ; pues no solo se descompondrian los nitrates

de cal y magnesia, sino tambien los muriates y sulfates de ellas, y aun el muriate de soda: de modo, que resultarian de esta operacion sales muy poco deliquescientes, y por lo tanto mas dificiles de separar del salitre, quales son el sulfate y muriate de potasa. Es cierto que si en las lexías hay nitrates de cal y magnesia serán estos los primeros que se descompongan por la potasa, y que abandonen sus bases para unirse á ella; pero acabados, producirán los mismos efectos los muriates y sulfates, y no hay medio para conocer el verdadero punto de saturacion de los nitrates solos. Es, pues, menester usar de una especie de atentacion, como despues se dirá con mas individualidad.

Como sea necesario repetir con frecuencia esta especie de ensayos, y no dexé de ser prolixo evaporar las aguas de las lexías, y separar las sales: se podrá conocer sin esta operacion la concentracion de ellas por medio del *areómetro* ó pesalícor, cuya descripcion haremos seguidamente.

Para hacer uso de este instrumento, se pesarán exáctamente las lexías que hayan

salido de la desalacion de las tierras , y despues se pondrá en ellas el pesalicor , y se notará el grado en que queda. Supongamos que las tierras desaladas hayan sido 100 libras , y que de ellas se hayan obtenido 25 de lexías , en las que quede el pesalicor á dos grados. Es evidente que indicando el pesalicor por cada grado 1 por 100 de salitre en el líquido , los dos grados indicarán 2 libras por 100 de lexías ; pero como estas no son sino 25 libras : es decir , el quarto de 100 , solo habrá en ellas una quarta parte de las sales que indica el pesalicor ; esto es , 8 onzas. De consiguiente conteniendo 100 libras de tierra media de sales , 100 contendrán 5 libras ; y es muy raro hallar tierras tan cargadas.

Es verdad que por este método no se conoce la cantidad de nitrate que hay en estas sales , que por la mayor parte pueden ser sulfates y muriates : por tanto , quando sean tierras nuevas es necesario evaporar las lexías.

Para el expresado objeto de ensayar las tierras , y para el de reconocer la fuerza de las lexías á fin de saber el salitre que

pueden dar, y si estan en el caso de ser evaporadas con utilidad, se han imaginado diferentes procedimientos, de los que el mas seguro y cómodo es el pesalícor, cuya teoría, construcción y uso creemos oportuno exponer para la inteligencia de los salitrosos.

Los cuerpos ó substancias corpóreas segun su especie, textura y compactacion pesan mas ó menos en igual magnitud: así un pie cúbico de oro ó platina pesa mas que otro de plomo: uno de box mas que otro de chopo; y uno de agua mas que otro de aguardiente. Si se hace disolver un cuerpo capaz de ello, como el salitre, sal ó azúcar en agua, una cierta medida de esta, por exemplo un quartillo, pesará mas que una igual medida de agua pura; y tanto mas, quanto mas salitre ó sal se haya disuelto en ella. De consiguiente, haciendo disoluciones en iguales medidas de agua, de una, doble, tripla &c., cantidades de salitre; los diferentes pesos de iguales medidas de estas lexías darian la proporcion que existe entre ellos, y las cantidades de salitre disueltas: y una tabla, que contuviere estas

diferencias, podria servir para conocer la concentracion de qualquier lexía pesada en igual volúmen.

Pero como este procedimiento sea largo, en vez de peso se usa con mucha ventaja del pesalícor, cuya teoría es la siguiente.

Si en una cantidad tranquila de agua, de la que todas las partes estan en reposo, se considera por la imaginacion una parte de ella, se inferirá en vista de que pesa, y que sin embargo está tranquila sin descender en fuerza de su gravedad, que su peso está en equilibrio con el de las otras partes que tienden como ella á precipitarse.

Si en vez de esta parte de agua hubiese otra materia de igual forma, volúmen y peso, sólida ó líquida, es evidente que produciria el mismo efecto; es decir, que permaneceria en el mismo lugar, y estaria en equilibrio y reposo. De consiguiente se deducirá el principio de que *todo cuerpo del mismo peso que un igual volúmen de agua, colocado á qualquier altura de este líquido, como esté tranquilo, quedará en reposo sin subir ni baxar.* Aunque no haya cuerpo de

esta naturaleza se podria formar por la proporcionada reunion de dos, uno mas ligero, y otro mas pesado que el agua, como son el corcho y el plomo.

Si el cuerpo, que suponemos puesto en lugar de agua, pesa mas que el volúmen de ella que reemplaza, no habrá fuerza que equilibre el exceso de su peso, de consiguiente descenderá al fondo con tanta mas velocidad quanto mayor sea su exceso de peso, por tanto se deducirá otro principio, que es: *todo cuerpo que pesa mas que un igual volúmen de agua, puesto en esta, se va á fondo*: así sucede á los metales, piedras, tierras, y á varias maderas.

Pero si el cuerpo, supuesto siempre en lugar de igual volúmen de agua, y en medio de este líquido en reposo, pesa menos que el agua que reemplaza, su peso no será capaz de contrastar y equilibrar el esfuerzo que harán las otras partes de agua para descender; pues que el peso del agua reemplazada era mayor para formar este equilibrio: de consiguiente se elevará á la superficie, y saldrá una parte fuera del agua, hasta tanto que llegue á no ocupar dentro

de ella sino un espacio que ocupado por el agua pesase tanto como el cuerpo extraño. Se concibe facilmente, que mientras mas ligero sea el cuerpo, ó mas pesado el líquido en que se sumerja, tanta mas parte de él sobrenadará y estará fuera del agua: de consiguiente se deduce el tercer principio de que *todo cuerpo que pesa menos que un igual volumen de agua, sobrenada puesto en esta, y tanto mas, quanto el agua fuese mas pesada.*

Si la parte que debe sobrenadar y salir del agua es prolongada, delgada y regular, las diferencias de las partes que saldrán del agua, quando esta sea de diversos pesos, se harán sensibles, y podrán servir para medir y graduar las gravedades de los líquidos, comparando sus grados de elevacion en distintos líquidos, ó en uno mismo en que se hayan disuelto varias dosis de otra substancia.

Tal es el principio sobre que se arregla la construccion de los areómetros; que los hay de plata ó laton muy finos para hallar el peso de las aguas entre sí, y con otros líquidos, como aceytes, licores &c. Pero es

inútil tanta delicadeza para el uso de este instrumento en las salitrerías: su construcción dirigida á este objeto debe ser la siguiente.

Los areómetros se compondrán de un tubo de cristal de un palmo de largo á corta diferencia, unido á un globo hueco de la misma especie, con un fondo cónico. Para que este instrumento no se tienda ó incline en el agua, es preciso lastrarlo, poniendo ó haciendo caer en el cono, fondo de él, una cantidad de mercurio ó de plomo calcinado ú oxídado: este lastre debe ser tal, que puesto el pesalícor en agua pura venga á sobresalir el tubo 8 ó 10 líneas de la superficie de ella. Este punto ó línea circular que señala en el tubo la superficie del agua es el punto cero de la graduación, y se marca con una seda, ó mejor introduciendo en el tubo un rollo de papel blanco, y baxándolo ó subiéndolo hasta que una línea marcada en él concorra con la del agua.

Señalado el grado de agua pura sobre todos los pesalícores, que se quieran graduar, se preparan 25 botellas, y se ponen en ellas 99, 98, 97 &c. hasta 75 onzas

de agua, y 1, 2, 3 25 de salitre bien afinado y seco: quando las disoluciones estan hechas, se verterán en vasos proporcionados, y se irán sumergiendo en ellas los pesalicores que se introducirán menos en el agua que tenga una onza de salitre que en la pura, y mas que en la que tenga dos &c. Si con un compas se toman exâctamente estas diferencias, y se forma una escala de ellas, se tendrá en esta la graduacion del pesalicor: entonces se extraerá del tubo el rollo de papel, introduciendo otro en que esté marcada esta escala, y se ajustará de modo que el grado 0 de ella coincida con el del agua pura, para lo que se pondrá en esta el pesalicor. A fin que este rollo ó faxa de papel quede fixa, se le pondrá en un extremo una corta porcion de lacre, que despues se pegará al vidrio por medio del calor de la luz de una bugia. En fin, se cerrará el pesalicor con el soplete ó lámpara de esmaltadores.

Si los tubos de los pesalicores son perfectamente iguales en toda su longitud, resultarán insensiblemente iguales los grados que denotan las cantidades de sal disueltas;

por lo que en este caso seria excusada tanta prolixidad en variar las disoluciones, sino hallados una vez los primeros grados multiplicarlos.

No es fácil graduar los pesalicores por este medio mas de hasta los 20, 22 25 grados, segun lo mas ó menos frio de la atmósfera, porque el agua no disuelve mas salitre á la temperatura natural. Si esta se aumenta por el fuego, las graduaciones son falsas por la mayor extension que toma el agua calentándose, por la que tomará el pesalicor, porque la evaporacion del agua no permite se sepa la cantidad que contiene de salitre respecto á la de ella, y porque el movimiento de la disolucion en hervor, ó los diversos grados de calor del líquido al enfriarse, se oponen á hacer con exâctitud esta operacion. A la verdad, es digno de notarse lo mucho que varía el grado de calor en las disoluciones fuertes de salitre, y en las aguas madres: quando estas aparecen en una cuba estar por la superficie á la temperatura de la atmósfera, se hallan mas calientes hácia su fondo, y tanto que no se puede tener sumergida la mano.

Si se quiere, pues, continuar la graduacion en los pesalicores, se executará añadiendo á las escalas partes iguales hasta el número que quepa en los tubos: método el mas exácto de todos, singularmente si, como se dexa dicho, los tubos son perfectamente iguales y homogéneos en toda su longitud.

Los pesalicores así graduados, y conocidos en Francia por de Beaumé, tienen la ventaja de notar las partes salinas que contiene una lexía ó disolucion; y ademas la de que por este medio se hace un instrumento general, y conocido de todos, lo que no sucede quando sus graduaciones son arbitrarias, cuidándose solo en ellas de marcar el grado del agua. Por tanto son los que hemos construido y graduado para nuestro uso.

Dadas estas ideas preparatorias pasemos á tratar de la desalacion de las tierras salitrosas, fundada en el principio único de que el agua no disuelve la tierra, y sí el salitre.

En lugar de principiar por el método usado en nuestras salitrerías lo reservaré-

mos para el fin, con la idea de que por su simple exposicion se venga en conocimiento de sus muchos defectos, y singularmente de lo costoso que es.

Fuera de España se desalan las tierras en cubas de la capacidad de 16 á 20 arrobas de agua, que se ponen en tres filas, de mas ó menos número de cubas cada una, segun la extension y trabajos de la salitrieria. Estas cubas se colocan sobre caballetes de madera de 2 pies de alto; ó sobre simples polines, segun el modo de sacar las lexías de ellas: todas estan perforadas por su fondo, ó cerca de él: estos orificios se guardan con canillas con sus llaves para cerrarlos ó abrirlos segun convenga: las cubas que se sitúan sobre caballetes se aparean de modo que las canillas de dos vengan á dar en un cubeto de suficiente magnitud para recoger las lexías que de ellas salgan. Si las cubas estan sobre polines, baldosas, ó simplemente sobre el terreno, se forma una canal de madera por delante de las de cada fila, en la que vengan á caer todas las lexías de ella, que las conduce á un recipiente comun, que suele ser una gran tinaja ó cuba.

Preparado así el taller, se reconoce si las tierras que se han de desalar estan bastante salitradas para que dexen un producto razonable, y no se beneficien en pura pérdida. El mas seguro reconocimien- to es el ensayarlas como se dexa expuesto: tambien es una señal segura de salitracion en las piedras calizas y argamasas la eflorescencia, y no verse en ellas ningun verdin ni planta: el calor blanquecino que toman las tierras en los parages baxos despues de lluvias es otro indicio, aunque equívoco, por comun á otras sales: el gusto salado y fresco de estas partes, que á la vista indican contener salitre, decide de su exis- tencia: aunque segun la base alkalina ó térrea del nitrate será ademas suave, picante ó amargo, y con mas ó menos fuerza á causa de la cantidad de otras sales extrañas. En fin, se tiene por indicio cierto de salitracion el que introduciendo un hierro caldeado en la tierra salga blanquecino.

Mas todas estas señales desnudas de una larga práctica y buen discernimiento son equívocas: los salitreros viejos en su oficio conocen desde luego á primera vista

si una tierra está salitrada, y aun el grado en que lo está.

Determinada la desalacion de tierras, piedras ó escombros salitrados, conviene desmenuzarlos, y pasarlos por cribas claras, y tambien dexarlos algunos dias expuestos al ayre, porque la experiencia, dice Chaptal, enseña que así abundan mas de salitre.

Antes de introducir las tierras en las cubas, se guarnecen interiormente los orificios de estas con tapones flojos de paja, que se cubren con pedazos de teja, tiestos ó piedras, que impiden que la tierra se apelmace y cierre las canillas; entonces se echan las tierras sin oprimirlas, y hasta que lleguen á quatro dedos de las bocas, y sobre ellas, interponiendo un ruedo, se vierte competente cantidad de agua dulce para que saciada la tierra de ella, la cubra aun. En esta disposicion se dexan las cubas cerradas el espacio de 5 á 8 horas, y pasado se abren las canillas para recoger las lexías en los cubetos ó en el recipiente. Algunas veces, y en ciertas salitrerias, son las tierras tan compactas y gredosas que no dexan filtrar el

agua: en este caso es necesario mezclarlas con paja, sarmientos ú otras materias vegetales: y aun tambien poner en las cubas un segundo fondo movable y taladrado, llenando de paja el hueco de los dos, y la superficie del superior ó falso.

En un taller bien establecido hay tres filas, como se ha dicho, la una de tierras que se desalan por la primera vez con el método expresado: otra de tierras que se han desalado una vez, y la tercera de tierras que se han desalado dos veces: el agua que pasa por las tierras dos veces desaladas, ó las aguas terceras se llaman *lavacias*, y se las hace pasar por las que solo han sido desaladas una vez, y entonces toman el nombre de *pequeñas aguas*, que nosotros llamaremos *semi-lexías*: se vuelven á pasar por la primera fila de tierras nuevas, y entonces se llaman *lexías*: mientras lo ejecutan, se descargan las cubas de la tercera fila, y se llenan de tierras nuevas, para pasar por ellas las *lexías* simples, á fin que se saturen suficientemente para ser *lexías de coccion*. Se concibe que por este método las cubas de primera fila, ó tierras nuevas lo serán

despues de segunda, y á la operacion siguiente de tercera: que las tierras no se extraen de las cubas hasta haberse desalado tres veces; y que con tres filas de cubas se hace lo que con quatro.

No se debe esperar á que una fila de cubas destile toda el agua, para pasar esta á otra fila: se abrevia la operacion pasando las aguas á medida que se filtran.

No es fácil dar reglas seguras sobre la cantidad de agua con que se deben desalar las tierras: esto depende de la sequedad de ellas, de su calidad para retenerla en mas ó menos cantidad, de lo seco y cálido del clima ó estacion, y de la mayor ó menor cantidad de salitre. Pero, generalmente hablando, parece que el agua conveniente para desalar tierras nuevas debe ser de medio pie cúbico por cada pie cúbico de tierra.

Por las mismas causas no es fácil prescribir la razon que hay entre las lexías de coccion con el agua que se emplea para ellas: no obstante algunos piensan que debe ser la de 5 á 17, es decir, que si se emplean 17 cubetos de agua, se recojan 5 de lexías de coccion.

Pero ninguna de estas reglas ó prácticas tendrá lugar sino quando mediante ellas se consiga que las lexías de coccion esten suficientemente saturadas de salitre para que se puedan evaporar, y concentrar con utilidad; es decir, sin un gasto tan grande en combustible que resulte muy caro el salitre: y no hay otro medio de conocer este grado de saturacion que por el uso del areómetro descrito: quando este marca menos de 12 grados en la lexía de coccion, no tiene cuenta el evaporarlas: desde este grado hasta el de 15 las lexías son mas ricas; pero si pasan de 15 se debe sospechar que tienen muchas sales deliquescentes, que aumentan su saturacion.

De aquí se deduce que la práctica de una salitreria se debe reglar por este principio, y que se ha de aumentar ó disminuir la cantidad de agua empleada en desalar las tierras hasta que resulten lexías saturadas á 12 ó mas grados: es decir, que quando las lexías de coccion sean de 14 grados ó mas, y esten con el agua empleada en razon de 5 á 17, se podrá aumentar esta hasta que no baxando aquellas de 12 grados es-

ten en la razon de 5 á 16, ó en la de 6 á 17. Pues se ha de tener presente, que despues de saciadas las tierras de agua, filtran toda la que se les echa despues.

La mayor dificultad que exíste en la desalacion de las tierras, singularmente en las salitrerias extrangeras, está en el uso que se debe hacer de la ceniza con las lexías para descomponer los nitrates térreos: son otros tantos problemas el saber si el álkali que para ello se necesita debe substituirse en cenizas, salino ó potasa: si ponerse en los coladores ó cubas de desalar las tierras, en las lexías, ó en las aguas madres: en qué cantidad se ha de usar; y qué medios se practicarán para executarlo con la debida economía. Qüestionen todas indeterminadas en que es preciso proceder por atentacion, y con arreglo á las circunstancias de la abundancia de cenizas, y riqueza de ellas en potasa, de las proporciones de tener salino, ó potasa á precios cómodos, y sobre todo de la cantidad de nitrates térreos que contengan las tierras desaladas.

A la verdad, este reconocimiento de la cantidad y calidad de las sales que contie-

nen las lexías salitrosas, y despues las aguas madres, parece indispensable para reglar con oportunidad las operaciones de una salitreria; pero por su naturaleza es uno de los problemas mas complicados de la quimia, que exíge ser entablado por manos muy maestras y experimentadas, con el auxilio de instrumentos exâctos y delicados, y con suficiente cantidad de diferentes álkalís muy puros, de disoluciones metálicas, y otras substancias que causen precipitados, que por su naturaleza y cantidad denoten las sales que existian. Las disoluciones de cal y amoniaco, ó álkalí volátil precipitan la magnesia de las lexías: la de potasa precipita la cal: el alcohol, ó espíritu de vino rectificado, disuelve las sales deliquescentes: el nitrate de plomo, y mejor de plata dan á conocer los muriates, porque el ácido de estos se une á los metales, y forma con ellos sales indisolubles que se precipitan &c.

De aquí se deduce claramente que semejantes analisis de aguas madres ó lexías son propios de un laboratorio de quimia bien montado, y no de los talleres de una salitreria: así prescindiremos de ellos, y nos

reduciremos á exponer las prácticas mas comunes, añadiendo, que quando se noten efectos extraordinarios se envíen dos botellas de aguas madres, ó de lexías á un laboratorio para que hagan analisis de ella, y prescriban las alteraciones que deban hacerse en consecuencia.

Antiguamente estaba en uso en las salitrerías poner en el fondo de los coladores, ó cubas de desalacion, una cierta cantidad de cenizas y de cal, ó de una sola de estas substancias que se creian abundantes de álkalí á propósito para unirse con el ácido nítrico. Actualmente se ha desterrado generalmente la cal, porque lejos de convenir combinarla con el expresado ácido, es necesario separar por medio de la potasa la ya combinada, á fin de obtener salitre que no sea deliquiescente. Sin embargo, en alguna ocasion pensamos seria útil poner una determinada cantidad de cal en los coladores: á saber, quando las lexías de las tierras abundan de sales con base de magnesia, y singularmente de sulfato de ella; pues entonces en vez de sulfato de magnesia, sal muy soluble, y que sobrecarga las aguas ma-

dres, se tendria yeso ó sulfate de cal, sal poco soluble. Por este medio se conseguiria, pues, disminuir las sales disueltas en las lexías por la separacion de las de magnesia.

Pero varios autores aconsejan, que quando en las aguas madres se noten sales magnesianas, se enrarezcan con agua, y se eche en ellas agua de cal hasta que se note que no las enturbia mas, y se obtendrá toda la magnesia precipitada, que se venderá en el comercio con utilidad.

El uso de poner cenizas en el fondo de los coladores es siempre conveniente; pues aun quando en las tierras no haya nitrates calcáreos, ni de magnesia, la ceniza servirá de filtro para retener las partes térreas ó indisolubles que envuelvan las aguas, y para impedir que las tierras ahoguen y tapen la salida de ella. Pero en este caso es conveniente usar de cenizas que contengan poca ó ninguna potasa, como son las de varias plantas, y singularmente de las muy viejas y secas, y las desaladas ya como las de las lavanderas.

Mas quando las tierras contienen nitra-

tes de base térrea, como sucede siempre fuera de España, y en las salitrerías artificiales es conveniente usar de cenizas abundantes en potasa, como son las de girasoles, helecho, maiz, orujo, lias, sarmientos &c., y las de maderas duras, no viejas ni resinosas, como encina, álamo, sauce, box, quejigo, roble, haya &c. La duda está en qué cantidad, y cómo se ha de poner esta ceniza. Los autores del Curso revolucionario de salitre y pólvora dicen: que la ceniza nunca debe exceder el quinto del volúmen de las tierras, porque entonces serian en pura pérdida. La Instrucción de los Directores de salitre de Francia dice: que se ponga un cuarto, tercio, y aun hasta mitad de cenizas, según la qualidad de estas, y que aun suele no bastar esto para reducir todo el nitrato de base térrea á salitre. Esta diferencia de opiniones no puede provenir sino de las diversas qualidades de las tierras mas ó menos salitradas, y mas ó menos abundantes en nitrates de base térrea.

Igual variedad se presenta sobre si las cenizas se han de mezclar con las tierras, se han de poner en lechos, ó todas en el

fondo, como es la práctica mas seguida.

De qualquier modo es necesario usar de mucha precaucion para no poner cenizas excedentes: lo uno porque seria gastarlas inútilmente, y ocupar parte de las cubas sin fruto; y lo otro, principalmente, porque el exceso de potasa no serviria mas que de crear sulfates y muriates de potasa, sales perjudiciales á la pólvora, y mas dificiles de separar de salitre por las operaciones ulteriores.

Actualmente en las salitrerias extrangeras está mas en uso poner ninguna ó poca ceniza en las tinas ó coladores, y saturar despues las lexías de potasa, por uno de quatro medios, á saber: 1.º haciendo hervir las lexías con cenizas abundantes en potasa: 2.º mezclando lexías de cenizas con las de salitre: 3.º empleando disoluciones de salino para saturar las lexías; y 4.º valiéndose de disoluciones de potasa, ó salino calcinado. El efecto de estos medios que se emplean segun las proporciones que de ellos se tengan, es uno mismo, con tal que en la saturacion de las lexías se peque mas bien por defecto que por exceso: esto es, que se dexé antes por reducir una parte del nitrate

de base térrea, que no formar sulfates ó muriates de potasa.

Hemos creido conducente exponer este uso de las cenizas, salino, ó potasa en las salitrerías, aunque de ningun uso actualmente en las nuestras, por dos razones: una por si acaso se introducen en España, como parece conveniente, las salitrerías artificiales; y otra, porque á la lectura de las obras extranjeras no se crea que en España se ignora absolutamente este método de aumentar la recolección del salitre.

Segun la citada Instrucción de los Directores de Francia, en las Indias orientales se desalan las tierras en unas albercas ó estanques pequeños de 3 pies de profundidad, y 5 de lado, hechos de mampostería, y en tres filas, una mas alta que otra: de modo, que las lexías que salgan por dos orificios que tiene en su fondo cada alberca, vayan á caer en la alberca correspondiente de la segunda fila; y la de esta en la de la tercera. Estas albercas se cargan lo mismo que las cubas, y las de cada fila tienen iguales usos que las de las cubas. En las grandes salitrerías podria ser útil el uso de estas albercas

demasiado costosas para las pequeñas, y no permanentes.

Supuestas estas nociones del modo de desalar las tierras pasemos á exponer el practicado comunmente en España, y singularmente en Murcia y la Mancha, añadiendo varias reflexiones que hagan ver sus defectos.

Tres son las especies de tierras de quienes como se dexa expuesto se extrae el salitre en las fábricas de Murcia, y aun en las mas de España á corta diferencia, que son las tierras ya desaladas, los escombros de edificios, y las barraduras de las calles, y caminos próximos. Las preparaciones de estas tierras son las siguientes.

Las tierras desaladas se echan á la espalda de los coladores en que se han desalado hasta que haya que remover los bancales de las cercas; entonces extrayendo las tierras de estos, se ponen en ellos las desaladas hasta la altura de 4 á 5 quartas, sin mezcla de otra substancia, y sin otro beneficio que el removerlas alguna vez con el arado, y volverlas á igualar. Lo único que se les suele añadir son las aguas madres

muy cansadas, y algunas espumas de las calderas de evaporacion que se vierten encima. No hay tiempo prefixado, ni la menor prueba para sacar estas tierras de los bancales, y formar las pilas: suelen estar de 6 á 18 meses, segun tardan mas ó menos en consumirse las pilas ya formadas.

Por la primavera y estío barren los peones de la fábrica las calles de la ciudad que no estan empedradas, y algunos caminos próximos á la fábrica: estas barreduras se llevan en carros á las cercas de ellas, y son las matrices mas ricas.

La fábrica recoge tambien en carros los escombros de las obras que se criban en ella, y la parte mas gruesa se echa en los caminos y calles para que los carros la muelan, y se enriquezcan en esta situacion.

A estos tres materiales de las pilas se puede añadir otro el mas fecundo de salitre, que es el piso de todos los talleres de la fábrica, que se remueve hasta vara y media de profundidad; y se forma de nuevo con otras tierras. Como las tinas de cristalización son viejas y pasadas del salitre, y las remociones de las lexías, aguas madres y salitre

se hacen groseramente, siempre hay un desperdicio considerable de nitro que recogen estas tierras, y de consiguiente abundan de él. Pero no las hemos enumerado entre las matrices, respecto á que el salitre que contienen es del ya recogido, y que por una especie de desaliño y poco cuidado hay que volverlo á recoger con nuevos gastos.

Acabadas de desalar las pilas existentes, se suspenden los trabajos de desalacion de tierras, y se trata de formar nuevas pilas con las matrices expresadas, entre quienes no hay ninguna proporcion; igualmente se emplean las barreduras y escombros en grande que en corta cantidad, las tierras de los bancales suplen siempre, y entran en mucha mayor d6sis.

Las pilas se forman de mas 6 menos extension segun el local, sin otro 6rden ni precaucion que poner lechos de estas matrices hasta una altura considerable de 6 á 8 varas: no se hace la menor adicion de materias animales 6 vegetales, ni se mezclan ramages ú otra materia que pueda sostener las tierras, y dar entrada al ayre exterior. Estas pilas no son, pues, una preparacion

de tierras para que estas se salitren, sino un repuesto de tierras que se creen suficientemente salitradas.

Formadas las pilas se principia desde luego á desalar sus tierras. Parece que por razon de que el salitre aparece y sale por la superficie, sea porque por ella se hace la evaporacion del agua; ó porque es la parte que baña y fecunda con oxígeno el ayre atmosférico, se deberian ir desalando las pilas por lechos superficiales; mas se hace al contrario, se executa por lechos verticales con peligro de los operarios, pues así se suelen desprender grandes masas de tierra que los maltratan.

Para desalar estas tierras no se reconoce, ni prueba si contienen salitre, como ya se dexa dicho; y sin este, ni otro exámen, se pasa á executar lo del modo siguiente: se hacen varias calles ó filas de coladores de á 15, poco mas ó menos, por vanda: estos coladores son de barro en el Reyno de Murcia, y de madera en la Mancha: unos y otros tienen la figura de un cono truncado inverso: es decir, estrechos por el fondo, y anchos por las bocas: los de madera

son por lo comun mas pequeños que los de barro : y en estos es muy extraño que sean tan desiguales entre sí , que los hay de doble capacidad unos que otros , y así cabén en ellos de 6 á 12 arrobas de tierras. Tambien es de extrañar , que mandándose hacer estos coladores á propósito , no se prevenga que se les abra un orificio en su fondo , para no executarlos golpeándolos con peligro de romperse , ó henderse , y quedando siempre la abertura desigual é irregular , lo que impide el taparla.

Estos coladores se asientan á media vara de alto , ó algo mas , sobre una fábrica de ladrillo y tierra , de modo que sus fondos queden libres , y vengán á caer sobre recibidores de barro enterrados , que tienen la misma figura que ellos , con la diferencia de ser mucho menores ; pues por lo comun son capaces de $1\frac{1}{2}$ arropa de agua. Es de advertir , que estos recibidores , que recogen inmediatamente las lexías de los coladores , son de un barro grosero , y no estan vidriados , de consiguiente filtran en parte las lexías.

Para cargar los coladores se principia

por poner en sus fondos pedazos de teja , ó de recibidores , que cubran los agujeros hechos en ellos: encima se pone un ruedo pequeño de esparto, que cubre todo el fondo, nombrado *margual* , y sobre este dos ó tres almorzadas de cenizas de esparto, que pesarán de dos á quatro libras. Estas cenizas no se ponen con el objeto de reducir los nitrates térreos á salitre, como lo denota su corta cantidad; y ademas las que se usan en dicha fábrica son procedentes de la tocha ó esparto en rama que se quema en ella, y solo contienen corta cantidad de muriate de potasa: su objeto es impedir que las tierras cierren el filtro: por esta razon no se mudan las cenizas sino á cada tercera ó quarta vez que se echan nuevas tierras: esto es, quando se han consumido, ó por salirse con las lexías, ó sacarlas en parte con las tierras. Dispuestos así los coladores se echan en cada uno de ellos tres capazos ó espuertas de tierra, que si no caben en uno por pequeño, se acaban de vaciar en otro grande. Estos capazos no se miden ni pesan, sino se llenan arbitrariamente: así puede decirse que en ninguna manera se cargan los

coladores con igualdad; y segun nuestras observaciones vienen á tener de 6 á 9 arrobos de tierra.

Igual arbitrariedad hay para echar agua en los coladores: los peones distribuyen en cada tres un barril de quatro á quatro y media arrobos de agua: el colador que por ser pequeño está muy lleno lleva menos agua que el grande. Esta operacion se hace por la mañana á las 7, 8 ó 9 de ella, segun la estacion: á la tarde á las 5, 4, ó 3 de ella, se recoge con cazos la lexía filtrada, y se echa mas ó menos agua en los coladores, segun la que aun contengan: es claro que el que ha filtrado poco no puede recibir mucha agua; y sí el que la haya filtrado toda. La mañana siguiente se recogen todas las lexías de los recibidores, se extraen las tierras de los coladores hayan ó no acabado de filtrar, y se cargan de nuevo. Tanto las lexías de por la tarde, que son las mas saturadas, como las de la mañana, que lo estan mucho menos, se llevan indistintamente, y sin ningun exámen de su saturacion, á las calderas de evaporacion. En nuestras salitrerias no se conoce el areómetro,

aunque debia ser este instrumento el timon de ellas.

En las salitrerías extranjeras no se evapora ninguna lexía que no haga subir el pesalícor 12 grados, ó al menos 10, por no consumir combustibles inútilmente; pero en la de Murcia jamas hemos visto poner lexías en las calderas que lleguen á 7 grados, y sí muchas que no llegan á 2 grados. Seria muy largo y prolixo exponer la serie de nuestras observaciones sobre este punto; pero en general hemos notado que en el invierno las lexías estan mucho menos saturadas que en la primavera: la reunion de lexías de mañana y tarde, es decir, las destinadas á cargar las calderas de evaporacion, estaban en el invierno de $2\frac{1}{2}$ á $3\frac{1}{2}$ grados; mientras que en la primavera suben de 5 á 6. Esta diferencia proviene en gran parte de la mayor disposicion que tiene el agua para disolver las sales á medida de su grado de calor. Tambien influirá la menor cantidad de lexías que con una misma agua se recoge en tiempo seco y caliente, porque las tierras tienen menos humedad, y evaporan mas. Puede en fin contribuir el que en el

invierno contengan efectivamente las tierras menos salitre , tanto á causa de que las lluvias se llevan el superficial , ó lo introducen en el interior de las pilas ; como porque en esta sazón se humedecen las tierras , y los calores despues hacen fermentar hasta cierto grado algunas materias de las pilas , y favorecen su salitracion.

La figura cónica inversa de los coladores ocasiona el que contengan mucha mas tierra por arriba , en donde primeramente se quedan sin agua , que por abaxo donde esta se reúne. Asimismo el dexar descubiertos los orificios de los coladores por quienes inmediatamente empieza á salir el agua , son circunstancias que contribuyen á la menor saturacion de las lexías , y á que quede mucha parte del salitre en las tierras. En efecto , habiéndose tapado algunos coladores , y abiéndose despues de algunas horas que cubria el agua las tierras , se ha observado que tenian de 1 á $1\frac{1}{2}$ grados mas.

En el capítulo anterior dexamos expuesta nuestra opinion acerca del modo de preparar las tierras que se han de desalar en esta , y demas Fábricas Reales de su espe-

cie: ahora dirémos que para desalarlas será muy conveniente mudar de método y de vasijas: que los coladores, sean de madera ó barro, han de ser mucho mayores, capaces de 50 ó mas arrobas de tierra, todos iguales, con canillas ó espitas cerca de sus fondos, y distribuidos en tres filas: que las espitas de los de cada fila deben dar á una canal de madera, ó ladrillos embetunados que conduzcan las lexías; esto es, las lavacias, semi-lexías, lexías, y lexías de coccion á distintos recibidores, que no se salgan ni filtren: que se deben cubrir los coladores para resguardarlos de las lluvias, lo que se puede hacer á poquísimo costo con cañas y esparto en Murcia y la Mancha, y en otras Provincias con paja, palma, ó materias que se tengan con menos costo: en la inteligencia que siempre son mejores las vegetales, porque benefician despues las tierras, y las disponen á salitrarse mezcladas con ellas. Que se deben echar medidas determinadas de agua en los coladores, en mas ó menos número, segun el grado de salitracion de las tierras, para proporcionar que el agua que haya pasado por quatro

coladores tenga al menos 10 grados en el areómetro; á lo que contribuirá que las espitas esten cerradas quatro ó mas horas.

Si las tierras, como sucede en Murcia, son en parte arcillosas, ó que se compriman mucho, de modo que no dexen pasar el agua, se les mezclará algun ramage, paja, hojas, y aun arena.

En ninguna manera conviene remover las tierras en los coladores despues de echar el agua, para facilitar la disolucion del salitre, porque entonces se apelmazan y no dexan filtrar el agua.

En la salitreria de Granada hay alguna variedad en las operaciones expresadas, que por lo comun creemos mas ventajosas, por lo que vamos á exponer quales sean estas variedades.

Las matrices de que se extrae el salitre son barreduras, escombros y tierras de los pisos de los talleres que recogen el salitre que en ellos se desperdicia: las tierras desaladas, que llaman *mazacote*, despues que se han oreado las tienden en los parages que despues se barren: así las barreduras son estas tierras fertilizadas por las materias ani-

males y vegetales que recogerán, y por el ayre.

Las pilas que se forman de estas matrices se hacen por lechos que se riegan con aguas madres muy dilatadas, y con agua clara; pero no se les añade estiércol, paja ó ramage que dividirían las tierras, y dexarian entrada al ayre: es verdad que seria inútil esta preparacion; pues que desde luego se principian á desalar las tierras así acumuladas: mas necesario seria cubrir estas tierras, singularmente en aquel pais donde suele llover mucho.

Los coladores son de barro, desiguales en figura y magnitud, situados sobre recibidores tambien de barro que se filtran: la mayor parte de ellos estan á cubierto, y la otra al ayre libre, como en Murcia y en todas las salitrerias de la Mancha, lo que ciertamente es un defecto; pues que en los dias de lluvias las lexías de los primeros estan á 7 grados, y solo á 4 las de los descubiertos.

Se pone en el fondo de cada colador un enrejado ó celosía de caña ó madera, un margual ó ruedecillo, y encima como me-

dio celemín de cenizas de qualquiera especie, sobre la que se echan ocho arrobas de tierra, que se va comprimiendo con la mano, y despues subiendo el operario al colador lo executa con los pies: preparados así los coladores se echa agua en ellos hasta que cubra las tierras cosa de quatro dedos; lo que se executa con mas facilidad por haber sobre los coladores un conducto por donde pasa el agua: las lexías resultantes son mas ricas que las de Murcia: las que filtran al principio tienen de $7\frac{1}{2}$ á 8 grados: los medias de $6\frac{1}{2}$ á $7\frac{1}{2}$, y las últimas de $5\frac{1}{2}$ á $6\frac{1}{2}$; y juntas las tres y reposadas de $6\frac{1}{2}$ á 7 grados.

En esta salitreria, para cerciorarse de si las lexías estan suficientemente cargadas, se suele hacer uso de un huevo, que quando se mantiene encima denota estar saturadas. Mas esta prueba es grosera y equívoca: lo uno, porque segun el huevo sea mas ó menos fresco varia su peso; así mientras que se sostiene en una lexía que está solo á 5 grados, suele no executar lo otro huevo en otra que está $6\frac{1}{2}$ grados: y lo otro, porque para que una lexía mantenga un huevo

no es necesario que esté saturada.

El apisonar las tierras á fin que la filtracion sea mas lenta trae la misma utilidad que el tener cerrados los orificios de los coladores algunas horas. En efecto, habiéndose cargado en dicha salitreria por dos veces quatro coladores con tierra apisonada, y quatro sin apisonar, todas las demas circunstancias exâctamente iguales, se notó que las lexías de los primeros estaban á $7\frac{1}{4}$ grados, y las de los segundos á $6\frac{1}{4}$, esto es, un grado menos. Pero se halló ademas otra ventaja, y es que las tierras comprimidas produxéron mas cantidad de lexías que las floxas con la misma agua; pues por un término medio cada colador de aquellas filtró $34\frac{1}{4}$ libras, y cada uno de esta $29\frac{1}{2}$: lo que es un efecto natural de la compresion; pues quanto sea mayor permitirá menos líquido entre las partes comprimidas. En el tiempo en que se terminó la filtracion del agua tambien se notó variedad: en las primeras se halló ser de 33 horas, y en las segundas de 28.

La cantidad de agua puesta en cada colador cargado con medio celemin de ce-

nizas, y 8 arrobas de tierras fue de 100 libras: de las que las tierras embebieron $65\frac{3}{4}$ estando apisonadas, y $70\frac{1}{2}$ floxas; y como es regular que saliesen poco mas impregnadas de sales las filtradas, que las embebidas en las tierras, se puede inferir que ni aun la mitad del salitre contenido en las tierras es el que se recoge por este método. Para reconocer, pues, que productos se podrian obtener volviendo á echar nueva agua en los coladores, sobre las tierras así desaladas, se pusieron en cada uno de los ocho coladores otras 100 libras de agua, que estuvieron filtrando por un término medio 60 horas en los apisonados, y 50 en los que no lo estaban, y resultó tambien por término medio, que de cada uno de los primeros salieron 100 libras de lexía, y de los segundos 106 libras: aquellas á $2\frac{1}{2}$ grados del pesalícor, y estas á $2\frac{3}{4}$; de lo que se deducen las consecuencias siguientes: 1.^a suponiendo que todas las sales ó cuerpos extraños que hiciesen subir al pesalícor en las primeras lexías fuesen salitre, la cantidad de este en las $34\frac{1}{4}$ libras de lexía de cada colador de tierras apisonadas se-

ría $2\frac{1}{2}$, ó 2,5 libras próximamente; porque dando el pesalico $7\frac{1}{4}$ grados en ellas se sigue que 100 libras de lexías tendrán $7\frac{1}{4}$ de salitre: así se puede formar la regla de tres, si 100 dan $7\frac{1}{4}$ libras, quantas darán $34\frac{1}{4}$, y se hallará la cantidad predicha. Pero como las lexías de cada colador de las tierras no apisonadas solo pesáron $29\frac{1}{2}$ libras, y estas á solos $6\frac{1}{4}$ grados, variará en este caso la regla de tres, y se dirá si 100 libras de lexía tienen $6\frac{1}{4}$ de salitre, $29\frac{1}{2}$ quantas tendrán, que serán próximamente 1,84: 2.^a las otras 100 libras de agua puestas en cada colador de tierras apisonadas diéron otras tantas de lexías á $2\frac{1}{2}$ grados del pesalico: es decir, que contenian $2\frac{1}{2}$ libras de salitre, otro tanto como las primeras 100 libras de agua. Pero las lexías de los coladores no apisonados produxéron 106 libras de lexía á $2\frac{3}{4}$ grados: así se podrá formar la regla de tres, si 100 libras de lexías dan $2\frac{3}{4}$ de salitre, 106 quantas darán, y se hallarán ser 2,91 libras próximamente: 3.^a el producto total de 8 arrobos de tierras apisonadas viene á ser $2\frac{1}{2}$ libras, mas $2\frac{1}{2}$ libras: esto es, 5 libras de

salitre: y el de las tierras no apisonadas 1,84 libras, mas 2,91 libras: esto es, 4,75 libras: es decir que el de aquellas es mayor que el de estas en 0,25, ó lo que es lo mismo en $\frac{1}{4}$ de libra: 4.^a se infiere, pues, que el apisonar las tierras atrae la ventaja de que tardando mas el agua en filtrarse, disuelve mejor las sales y se carga mas de ellas; y asimismo, que las tierras retienen menos lexía: 5.^a que volviendo á poner en los coladores igual cantidad de agua que la vez primera se recoge toda entera, y aun mayor parte en las tierras sin comprimir, porque lo executan por su peso propio, y mas estando bañadas en agua; y que las lexías resultantes contienen al menos otro tanto salitre como las primeras: 6.^a en fin, que el comprimir las tierras dilata la operacion de desalarlas al menos 5 horas con la primera agua, y 10 con la segunda; es decir 15 horas mas: tiempo que se puede compensar con la corta cantidad de salitre que producen mas lavadas con dos aguas. Pero debemos prevenir que siempre será mas útil tener cerrados los coladores algunas horas, que no apisonar las tierras: pues ademas de

retardar la operacion cerrarian el filtro no dexando pasar el agua á poca arcilla que tuviesen.

Las lexías obtenidas por esta segunda locion de las tierras son demasiado débiles para mezclarlas con las primeras, y evaporarlas juntas: el valor del combustible y jornales haria salir á precio muy subido el salitre; mas se pueden emplear útilmente usándolas en lugar de agua con otras tierras: hechas á este fin las experiencias de poner con cargas iguales varios coladores unos de tierras apisonadas, y otros de tierra sin comprimir, y poniendo en mitad de unos y otros lexías á $2\frac{1}{2}$ grados, y en la otra mitad igual cantidad de agua clara, se notó que las lexías de otras lexías tenían $2\frac{1}{2}$ grados mas de concentracion.

De aquí inferimos que por todas razones es muy preferente á nuestros métodos de desalar las tierras, el que propusimos al principio usado en los países extrangeros: con él se conseguirá gastar mucho menos combustible no evaporando lexías débiles, y no dexar en las tierras la mayor parte de salitre que contienen.

Las así desaladas con nuevas aguas contendrán muy poco á la verdad, y no será en ningun modo proporcionado á la cantidad de agua que retienen las tierras; porque como el agua pasa por ellas sucesivamente, impeliendo la superior á la inferior, resulta que va disolviendo al salitre que encuentra á medida que pasa por las tierras, y por tanto la última hallará ya muy poco salitre. De aquí es, que habiéndose puesto dos arrobas de agua mas en cada uno de los ocho coladores que habian servido para la comparacion expresada de tierras apisonadas, con tierras floxas, se halló que las lexías que resultáron apenas llegaban á $\frac{1}{2}$ grado.

Para ver el salitre que producian por quintal estas tierras de que se hace uso en Granada, se hizo una cocha de solas lexías sin mezcla de aguas madres: para ella fue preciso desalar por el método ordinario 150 arrobas de tierra, que produxéron 3600 arrobas de lexías, y estas 34 arrobas, 22 libras de salitre sencillo: concentradas despues las aguas madres de esta cocha se sacáron de ellas 28 arrobas y 3 libras, que sumadas



con las primeras componen 63 arrobas: que afinadas, y vueltos á afinar los productos, diéron 35 arrobas y 4 libras de salitre afinado. Haciendo las correspondientes reglas de tres se hallará que cada quintal de tierra da 0,42 libras de salitre sencillo, y 0,234 afinado: esto es, 6 onzas y $11\frac{1}{2}$ adarmes del primero; y 3 onzas y 12 adarmes del segundo: cantidades bien reducidas.

En las fábricas de pólvora de Villafeliche en Aragon no hay salitreria ni afineria por cuenta de la Real Hacienda: los fabricantes de pólvora, que la elaboran por contratas, toman el salitre en bruto, y lo afinan: este salitre proviene del almacén Real de Zaragoza, adonde lo conducen muchos salitreros del Reyno de Aragon, y de algunos salitreros del mismo Villafeliche y sus contornos.

El único estímulo que tienen estos salitreros para serlo es gozar de las exênciones que les estan concedidas, por lo tanto no se dedican á este ramo de industria sino algunos labradores acomodados, y solo en quanto baste para que puedan gozar el fuero, celebrando contratas por cortas cantida-



des, que aun no cumplen sino parcialmente.

Contribuye á esta desidia la general persuasion en que allí se está, de que aquel clima no favorece á la natural nitrificacion de las tierras: así en ninguna manera desalan las tierras superficiales, ni las ya desaladas, como se practica en la Mancha. A la verdad, si así lo executasen se arruinarian en poco tiempo. Hemos observado que en la salitreria de Murcia sale de costo la libra de salitre á 20 reales al menos, y con poca diferencia en la del Pedernoso y otros parages. Si en las cuentas se manifiesta ser otro el valor del salitre, es porque el de los salitreros particulares aumenta la cantidad; y porque se separan los gastos de empleados, edificios, utensilios &c. Los salitreros particulares para no perder, en caso que no ganen, tienen que tener muy diversa conducta en la recoleccion del salitre: expondremos la de los de Villafeliche.

Estos no conocen otras matrices, ni desalan otras materias, que los escombros de edificios, las partes superficiales de pisos y paredes de caballerizas y sótanos, y el polvo ó barreduras de los caminos: materias

que son las mismas de que se aprovechan en Francia en donde no hay salitrerías artificiales. De estas matrices solo se tuvo proporcion de reconocer la de picaduras de sótanos y caballerizas, y se halló que desaladas 8 arrobas con 7 de agua produxéron 3 arrobas, 3 libras, y 12 onzas de lexías á $15\frac{1}{2}$ grados del areómetro: que evaporadas por 5 horas, y quedando reducidas á 40 libras, produxéron 7 libras, 14 onzas de un salitre muy puro respecto á los en bruto, y que como se dirá en el libro siguiente da mas de 67 por 100 afinado. Como por falta de vasijas, y por no causar detrimento al salitrero no se continuó apurando las aguas madres, ni desalando las picaduras, no se puede decir quanto seria el salitre que estas contendrian; mas desde luego se puede afirmar que se recogió menos de la mitad; y de consiguiente que esta matriz da 8 por 100 de muy buen salitre en bruto.

Los expresados salitreros desalan las matrices que dexamos dicho en cocios ó artesas: aquellos son de barro de la figura de una media tinaja, con un orificio rasante al

fondo, que tapan exâctamente por fuera con un tapon de madera y estopas: por adentro lo cubren con un tiesto, y lo llenan hasta quatro dedos de la boca con 8 ú $8\frac{1}{2}$ arrobas de tierras interpoladas con paja y estiércol para que no se apelmacen. Las artesas tienen 6 pies de largo, y 20 pulgadas de ancho por arriba; y $5\frac{1}{2}$ pies de largo y uno de ancho por el fondo, con la altura de 14 pulgadas: el tablon del fondo sobresale á la artesa 3 pulgadas al rededor de ella, y media vara por el costado pequeño en medio del qual, y rasante al fondo, tiene el orificio de media pulgada de diámetro delante del qual hay una canalita por donde corren las lexías al recibidor: en medio del exceso del tablon del fondo hay tambien una canalita semejante que va á terminarse en la primera, para recoger las lexías que penetren por las uniones de las tablas y sus grietas. Las artesas se cargan igualmente que los cocios, y se colocan sobre piedras con alguna inclinacion hácia sus orificios: una artesa se reputa igual á tres cocios.

Cargados así los coladores se llenan de agua, que se dexa en ellos por espacio de 24

horas: entonces se destapan los orificios, y se extrae las lexías que prueban con un huevo, el qual por mas fresco que esté sobrenada quando la concentracion de ellas marca 11 grados del areómetro. Quando el huevo se sumerge, vuelven á pasar las lexías por nuevas tierras, y jamas evaporan las que no sufran esta prueba.

Pero regularmente las lexías que sacan de los coladores tiene mucha mayor concentracion, porque ademas de las matrices ó tierras que desalan, ponen en ellos el tarquin y solada, ó cernada de la cocha anterior: así suelen marcar en el pesalcor de 23 á 29 grados. Pasemos á tratar de la evaporacion de las lexías.

CAPITULO IV.

De la evaporacion de las lexías.

Antes de tratar de la evaporacion de las lexías impregnadas de salitre, y del modo de extraer este en bruto, parece conveniente dar noticia de los vasos y hornos mas conducentes á esta operacion.

No necesitándose un fuerte grado de calor para mantener el agua en ebullicion, y evaporarla, es evidente que los hornos contruidos á este fin solo deben tener el objeto de consumir la menor cantidad posible de combustible, y no el de producir un violento grado de calor, como es necesario para otras operaciones. Permítasenos exponer algunas ideas y principios acerca de este asunto, por no ser comunes respecto al mayor número de las personas para quienes escribimos.

La quimia enseña que los cuerpos combustibles, como las grasas, aceytes, resinas, maderas, y aun metales, en tanto lo son, en quanto tienen tendencia y propension á unirse con el oxígeno, formando con él nuevos compuestos: el gas inflamable ó hidrógeno forma agua, y el carbon ácido carbónico. Quando el oxígeno de la atmósfera tiene que pasar á una forma sólida, líquida ó menos rala, es preciso que abandone en todo ó en parte el calor que lo mantenía en estado de gas ó de ayre; pues se observa que un mismo cuerpo con poco ó ningun calor está sólido como el agua helada.

da: por la adición de calor se pone líquido, como el agua entre 0 y 80 grados del termómetro; y fluido aëriforme por mayor aumento de calor. Los químicos para evitar lo equívoco de esta voz *calor*, que se suele entender por sus efectos, nombran *calórico* á esta substancia que penetra, se incorpora, y existe en todos los cuerpos, y que careciendo de peso notable, tiende á separar sus moléculas, y á disolverlas en él. Así puede decirse que los cuerpos se disuelven en el calórico como en el agua las sales.

De aquí es, que el calórico ó calor de la combustion de los cuerpos no está en ellos, ó sale de ellos: quemándose un roble no despide el menor calor, despídolo sí el gas oxígeno de la atmósfera, que al combinarse con las varias substancias combustibles, ó avidas de oxígeno, se desprende de su calórico en todo ó en parte, y quedando este en libertad pasa á agregarse á los cuerpos inmediatos causando en ellos la impresion de calor.

Por esto, ningun cuerpo por combustible que sea, arde sin el concurso del oxígeno, ó del ayre atmosférico que contie-

ne $\frac{3}{7}$ de él á corta diferencia; y arde tanto mas rápidamente quanto mas ayre haya, ó mas gas oxígeno contenga este. Así sucede que en tiempo de hielo, por estar mas condensado el ayre, y contener de consiguiente en igual volúmen mas oxígeno que en el estío, la combustion es mas pronta y viva.

Poniendo á quemar carbon, por exemplo, al ayre libre, la combustion es lenta, y aun cesaria absolutamente por la consuncion del gas oxígeno que lo rodea; sino fuese porque agregándose el calórico que dexa á los otros fluidos que circundan al carbon, los hace mas ligeros que el ayre atmosférico: por tanto las columnas laterales de este oprimen y obligan á elevarse, y darle lugar inmediato al carbon, á estos fluidos privados de oxígeno, y enrarecidos por su calórico.

Es necesario que el arte auxilie á la naturaleza para facilitar la combustion de los cuerpos, y aplicar con oportunidad el calórico que resulta de ella, y tal es el arte de la construccion de los hornos: arte á la verdad que está aun en su infancia, y de

que solo se sabe la práctica y pocos principios.

Los hornos son de dos especies, ó de fuelles ó de reverbero: solo trataremos de estos por ser los conducentes á nuestro objeto, y cuya oportuna construccion es menos conocida.

Llámanse hornos de reverbero aquellos en que valiéndose de la propiedad que tiene el fuego de dilatar los cuerpos y hacerlos menos graves: y de la general de los fluidos y líquidos de elevarse los menos pesados, se consigue que en el hogar ó parte donde haya combustible se establezca una circulacion de ayre atmosférico, que dexando su oxígeno al combustible mantenga el fuego con tanta mayor viveza quanto mayor fuese esta circulacion de ayre. En consecuencia son tres las partes esenciales de un horno de reverbero: una entrada libre ó inferior para el ayre, con hogar ó espacio en que poner el combustible, y una salida superior para los fluidos, hechos por el calor menos graves que el ayre atmosférico, y que este obliga á elevarse.

La hidráulica enseña que quando un

fluido ó líquido está precisado á pasar por un tubo ó conducto acelera su movimiento á medida que sea mas largo, y tambien si se va estrechando insensiblemente hácia el extremo: y de otra parte, que quanto mas alta sea la coluna de un fluido ó líquido menos grave que otro, que gravite contra ella, con tanta mas facilidad y prontitud reemplazará este á aquel. De aquí se ha inferido la utilidad de las chimeneas muy altas, y tal vez en figura de cono truncado para avivar al fuego; y la práctica ha demostrado que efectivamente este es uno de los medios mas poderosos de conseguirlo. Pero hasta ahora se ignora qual debe ser la altura máxîma á que se puede elevar una chimenea para dar mayor actividad al horno; pues es claro que puede llegar á ser tan alta que los fluidos separados é impelidos en ella por la gravedad del ayre atmosférico que entra por la abertura inferior ó cenicero, se enfrien, condensen, y vengan á ser mas pesados que el ayre, en cuyo caso cesaria la circulacion. Mas este término de la altura de las chimeneas es mayor del que estas suelen tener con particularidad,

si no estan hechas de un material muy conductor del calor , como lo es el hierro. Por esta razon es útil hacer los cañones de las chimeneas de barro arcilloso : y Lavoisier ha hallado que haciendo dos cañones concéntricos, y rellenando el hueco de entre los dos con polvo de carbon, cuerpo muy poco conductor del calor , la chimenea llama mas; esto es, tiene mas rarefacto, los fluidos y la circulacion se aumenta. Es de notar que hasta el presente no se ha determinado la razon que deben tener entre sí la capacidad del hogar , la puerta del cenicero , ó entrada del ayre , y la de la salida ó chimenea: por tanto solo se procede en estos puntos por atentacion.

Mas no basta el arte de aumentar la actividad del fuego favoreciendo la combustion por este medio; sino que es preciso tambien saber dirigir el calor que resulta contra el cuerpo , ó cuerpos que se quieren exponer á él : á este fin se construyen bóvedas que reflecten el fuego hácia el lugar que ocupa el cuerpo , de donde tal vez ha salido el nombre de hornos de reverbero. Pero quando se trata de la evaporacion de

los líquidos, y de otras operaciones en que el cuerpo sometido al fuego no puede estar rodeado de él, ni por sí inmediatamente, ni por el vaso que lo contiene; entonces se debe tratar de dar tal figura á las partes inferior y laterales del buque, vaso ó caldera que lo encierra, y al hogar que el fuego se exerza lo mas directamente que sea posible contra él.

Por lo que pertenece al hogar la teoría y la experiencia convienen en que su figura mas ventajosa es la de un esferoyde elíptico que tenga uno de sus focos en la parrilla, y el otro en el punto principal á que se quiera dirigir el fuego.

Pero en quanto á la figura de la caldera ó vaso que ha de encerrar el líquido sometido á la evaporacion hay poco ó nada de positivo quando se trata de las adecuadas para la concentracion de las lexías de salitre. Si estas calderas se hacen poco altas, muy extendidas por sus fondos, y que estos sean cóncavos hácia fuera, y convexos hácia dentro, ó como las calderas de las bombas de fuego, ó planas rectangulares, y muy poco altas como las de evaporar las

aguas saturadas de sal comun : estas figuras las mas á propósito para la evaporacion, porque el fuego baña con igual fuerza todo el fondo , y la coluna de líquido es muy poco alta , á fin de que no esté frio por arriba, mientras que por debaxo está muy caliente: estas figuras , repetimos , son inadecuadas para las calderas de lexías , porque conviene que se puedan reunir en su fondo, y extraer de él las tierras y sales que se precipitan, para cuyo objeto parece que son mejores las cónicas. Mas estas, que nosotros usamos , tienen los inconvenientes de que la parte que hiere directamente el fuego es la mínima , mientras que es la máxîma la que enfria el ayre exterior : que no exercitándose el fuego directamente sino contra el corto espacio del fondo , lo executa con mucha inclinacion contra las paredes , que lo reflektan: y que la altura del líquido es muy considerable : circunstancias todas que contribuyen á un prodigioso consumo de combustible.

Fuera de España se ha tomado en las salitrerías un partido medio , qual es hacer las calderas ovaladas , ó de la figura de un

medio cascaron de huevo, con lo que se consigue que tengan mucho mayor fondo para recibir la accion del fuego, sean menos altas, y que no obstante se reunan en sus fondos los precipitados. Tal vez la figura mejor para estas calderas seria la de un gran fondo, en medio del qual hubiese un depósito ovalado para recoger y extraer de él los precipitados, y paredes poco elevadas, y de corta inclinacion. Mas solo experiencias repetidas y combinadas pueden aclarar este asunto.

Supuestas estas ideas generales sobre los hornos y calderas, daremos noticia de su construccion en la salitreria de Murcia.

Las calderas de evaporacion son de planchas de cobre groseramente unidas con clavos, y un betun de cal y sangre, que desprendiéndose continuamente ensucia las lexías: su figura es curva, convexa á lo interior por las paredes, y terminada por un segmento de esfera por el fondo, que es de una sola pieza: de modo, que se puede tomar por cónica ensanchada por la boca: las dimensiones de una de ellas de tamaño medio son:

	<u>Pies.</u>	<u>Pulgad.</u>
Diámetro de la boca.....	11	4 $\frac{1}{2}$
Altura de la caldera.....	7	10
Altura del culote ó segmento esférico.....	}	7 $\frac{1}{3}$
Diámetro de este segmento.....		2
Diámetro á 2 pies, 3 pulga- das de la boca.....	}	7
Idem á 2 pies, 2 pulgadas del fondo.....		4

Los hornos en que estan sentadas estas disformes calderas no tienen cenicero, sino que el hogar sirve de uno y otro, y el ayre entra por donde la leña ó combustible : su figura tiene las dimensiones siguientes.

	<u>Pies.</u>	<u>Pulgad.</u>	
Puerta del hogar.....	}	1	
{alto....		2	11
{ancho.	2	11	
Altura de la puerta sobre el fondo del hogar.....	}	1	6
Distancia del fondo de la cal- dera al del hogar.....		3	6
Diámetro del hogar por la par- te inferior que es cilíndrica...	}	7	9
Altura de esta parte cilíndrica..		2	2

	Pies.	Pulgad.
El hogar toma á esta altura la } figura de cono truncado in- } verso hasta la altura de..... }	6	3
Su diámetro por esta parte, } que es el mayor, es de..... }	9	11

En seguida se estrecha por arcos de círculo hasta ajustarse con la caldera como á dos pies de la boca de ella. En esta parte en que el hogar ó laboratorio del horno se ajusta con la caldera, hay dos respiraderos diametralmente opuestos, y en una línea paralela á la boca del hogar, que se terminan medio pie mas arriba de la boca de la caldera, en la que, como se ha dicho, depositan las cenizas, y molestan ademas á los operarios.

Ya dexamos expuestos los principales defectos de las calderas; y los de los hornos saltan luego á la vista: el no tener cenicero es causa que las cenizas ahoguen el hogar, é impidan la perfecta combustion de la leña, y no lo es menos la situacion de la puerta, mas elevada que el fondo del hogar: el oxígeno de ayre ó no se combina, ó lo executa solo con las partes superficiales del combustible, mientras que las inferio-

res se descomponen por el calor, y despiden, sin arder, en humo ó vapores sus partes inflamables. La figura cónica del hogar no reflecta el fuego hácia la caldera. La considerable altura de esta sobre el fondo del hogar hace que la llama no la hiera con toda su intension. La chimenea, si así pueden llamarse los respiraderos, no tiene ninguna altura, y así no puede avivar la circulacion de ayre. Esta se hace por poco considerable que sea el fuego por la misma puerta: por la parte inferior se siente entrar el ayre, y por la superior sale el fuego, quemando y molestando á los lumbreros.

Si la figura de las calderas y la construccion de los hornos son á propósito para consumir mucho combustible en la evaporacion de las lexías salitradas, no lo es menos el método de administrar el fuego que se ha establecido en las fábricas, inventado para la comodidad de los empleados en ellas: tal es dar solas 10 horas de fuego á las calderas al dia, ó interrumpir su ebullicion por toda la noche, y por una, dos ó mas horas, segun la estacion, hácia medio dia: práctica que debe atraer mucho atraso en los trabajos, y gran-

de consumo de combustible, porque se emplea en pura pérdida todo el necesario para volver á hacer hervir las calderas, que tardan en ello dos horas por la mañana y una por la tarde, mas ó menos segun el tiempo, en cuyas ocasiones se echa mucho mas combustible en los hornos, que quando las calderas estan en ebullicion.

Para hallar la diferencia de tiempo y combustible que se emplea por este método, al de mantener el fuego noche y dia, se mandó á los maestros salitreros que concentrasen dos calderas de solas lexías: la una por el método ordinario, y la otra en continuo hervor. Segun la relacion de ellos en la primera que ardió 42 dias, se concentraron 5549 arrobas, 13 libras de lexías, que produxéron 42 arrobas de salitre afinado, gastándose 2849 arrobas, 12 libras de leña. La segunda se concentró en 14 dias, evaporó 5570 arrobas, 12 libras de lexías, produjo 47 arrobas, 20 libras de salitre afinado, y consumió 2560 arrobas, 22 libras de leña.

Evaporando esta segunda caldera mas cantidad de lexías, y produciendo mas sa-

litre, empleó una tercera parte del tiempo que la primera, y consumió 288 arrobas, 15 libras menos de leña. Esta economía en combustible y tiempo es la menor posible; pues ciertamente todos los empleados tenían interes en desvanecerla, y no en aumentarla.

Otra de las prácticas abusivas de nuestras salitrerías es la de reemplazar en las calderas las lexías evaporadas no insensiblemente, de modo que no se pare la ebullicion, y que se mantengan siempre llenas; sino una vez al dia con muchos barriles de lexía fria, de lo que se siguen dos inconvenientes: uno, que se enfria enteramente la caldera necesitándose mucho tiempo y combustible para volverla á hacer hervir: y otro, que una parte del dia está la caldera medio vacía, y evaporando solo la mitad de lo que podia por su capacidad, y fuego que en ella se emplea. Añádase á esto, que dando el fuego en la parte vacía de la caldera la perjudica, porque la calienta fuertemente, y la oxída ó quema.

Estos inconvenientes se evitan poniendo cerca de la boca de la caldera una cuba con

su canilla y espita en la que se echan las lexías frias , y se abre la espita mas ó menos , hasta que la lexía que caiga por ella sea la suficiente para reemplazar la que se evapora por la ebullicion.

La práctica que hemos visto en Alemania , y que parece se va introduciendo en Francia , es aun mas útil y económica : se reduce á aprovechar el fuego que sale por la chimenea , haciéndolo pasar al rededor de una caldera situada sobre la de evaporacion , con una semejante llave ó canilla : las lexías puestas en esta caldera superior adquieren un calor de 46 á 50 grados , y así entran en la de evaporacion sin enfriarla tanto , y se necesita menos fuego.

Supuestas las ideas necesarias para poder construir con cierta economía y oportunidad los hornos y calderas de evaporacion , tratarémos de esta , tal como se practica en Murcia , y despues de cómo debe efectuarse.

Lo poco saturado de nuestras lexías , el modo con que se administra el fuego , solas 5 horas por la mañana , y otras 5 por la tarde , el que se tiene para rellenar de una

vez con lexías frias las calderas, y la notable magnitud de estas son, repetimos, otras tantas causas que retardan mucho la concentracion de las lexías. Ya se ha dicho que para concentrar las de una caldera, que no quedó llena, se tardaron 42 dias; ó por mejor decir 50 incluso los feriados. Para cubrir ó disimular en cierto modo el excesivo tiempo que se tarda en la concentracion de las lexías de una caldera, y su poco producto, se han inventado en dicha fábrica varios expedientes. Uno de ellos es poner en fuego tres calderas para una, es decir, concentrar lexías en tres calderas diversas, y alguna vez en quatro; y despues de estar á 24 ó mas grados reunir las en una sola. Este expediente multiplica la mano de obra, pues exíge tres lumbreros, y hace gastar mas combustible por haber de calentar tres hornos en vez de uno; pero disminuye el tiempo.

Otro expediente es el poner en las calderas las aguas madres, que estando á 44 ó mas grados dan una graduacion mas alta á las lexías, y las reducen al debido grado de concentracion.

Por esta práctica se consigue que las aguas madres se recarguen mas y mas de sales térreas, que ensucien los salitres, y dificulten su cristalización.

En fin, el tercero, que al mismo tiempo que acelera la concentración de las lexías aumenta en gran manera sus productos en apariencia, es echar en las calderas de evaporación las aguas de afino, ó disoluciones de salitre procedentes de los afinos. Estas aguas madres están completamente saturadas de salitre, y no enteramente de sal, y contienen pocas substancias extrañas: de consiguiente evaporadas por sí solas producen salitre quasi puro con poca mezcla de sal, el qual es muy fácil de afinar; pero echadas en las calderas de lexías se impregnan de las substancias que se dirá despues contienen estas, y el salitre que darán será mucho mas impuro. Pero procediendo las dos terceras partes de estas aguas de los afinos de salitres que traen á vender en bruto los salitreros particulares á la fábrica, es evidente que por este medio se aumenta la concentración de las lexías, y se aparenta que la fábrica trabaja ó produce una canti-

dad de salitre, que en gran parte se compone del de los particulares : tratemos de la concentracion de las lexías.

Puestas estas á evaporar á medida que se concentran se enturbian con una especie de tierra, que en Murcia llaman *tarquin*, y en otras fábricas *cernada*, que en gran parte se precipita al fondo por la noche, y se extrae con cazos de cobre con grandes mangos por la mañana antes de dar fuego. Tambien el hervor arroja á la superficie varias espumas que se extraen con grandes espumaderas, se recogen en tinas, y despues se echan en los bancales de tierras.

Concentradas así las lexías hasta cierto punto, que el maestro salitrero aprecia á la vista por el color y densidad, ó por los dias de fuego, se les añaden aguas madres de los salitres en bruto, y aguas madres de los afinados, y se dexan dos calderas, de las tres ó quatro primitivas, que desde luego principian á deponer sal comun con el *tarquin*: en fin, de las dos se forma una, que depone mucha sal comun, la qual se extrae lo mismo que el *tarquin*, y quando echando una gota de lexía sobre un hierro frio y

terso se queda en forma de semiesfera , y como congelada , viéndose en ella cristalizado el salitre , se cree que aquellas lexías estan suficientemente concentradas. Entonces se cesa de dar fuego , y se mantienen las lexías (que estan de 48 á 50 grados del areómetro) en la caldera por 24 horas : pasadas estas se extraen con un caldero y se llevan en barriles con parigüelas á las cubas de cristalización de 20 ó mas arrobas de agua de capacidad. En los fondos de las calderas se depone durante las 24 horas que han cesado de hervir mucha sal comun y tarquin : uno y otro se conduce á dos tinas , taladradas por sus fondos , en los que se ponen marguales , y alguna ceniza , y ademas de las lexías con que van envueltas se les añaden otras calientes poco concentradas : lo que filtran estas sales y tarquin cae en recibidores de piedra , en que se cristaliza algun salitre , que se recoge y reúne con el de las otras cubas que contienen la *cocha* , nombre que se da al producto de una caldera. Las cubas tardan mas ó menos en enfriarse ó ponerse á la temperatura exterior segun su magnitud y concentracion de la *cocha* ; pero lo ordina-

rio es dexarlas reposar 12 dias : pasados estos se extraen de ellas las aguas madres con calderos , poniéndolas en otras cubas , y se saca el salitre cristalizado en el fondo y paredes , que se pone en espuestas á escurrir sobre las mismas cubas. Este salitre se conoce por de primera coccion , bruto ó caballar.

El método de extraer con cazos el tarquin y la sal comun es insuficiente , y dexa siempre en los fondos una cantidad de estas substancias que impide la accion del fuego , y perjudica á las calderas. El de sacar las lexías podria simplificarse y hacerlo menos molesto y mas económico , extrayéndolas por medio de bombas simples que las conduxesen al taller de cristalizar , situado mas baxo que las calderas. En fin, las cubas viejas penetradas de salitre y demas sales , vienen á ser un verdadero filtro de las cochas , que dexan perder mucho salitre. Es muy económico hacer las vasijas de cristalicacion de cobre ó bronce.

El procedimiento ordinario fuera de España para la evaporacion de las lexías , es executarla con una ó dos calderas conti-

guas, con un cenicero comun, y cuyo fuego vaya á calentar otra caldera superior en la que se ponen las lexías frias, y de ellas salen por canillas á tener siempre llenas las calderas inferiores de evaporacion. A medida que esta se efectua, las lexías dexan de tener en disolucion una parte de yeso ó sulfate de cal, que es lo que hemos llamado tarquin, y tambien de cal y magnesia, segun las tierras de que proceden. Aunque estas materias se precipitan por su naturaleza, la ebullicion no lo permite, y las tiene en suspension enturbiando las lexías hasta ser muy quantiosas, pues entonces se van pegando al fondo de la caldera, y formando una costra que impide el contacto del agua, y es causa de que calentándose mucho el fondo, al romperse la costra suceda uno de dos accidentes; ó que el mucho calor del fondo exerciéndose contra el agua que primero lo toque convierta instantaneamente una parte de ella en vapores que hagan elevar fuertemente y con violencia las lexías, arrojando cantidad de ellas fuera de la caldera con peligro de los que esten próxîmos, como suele suceder en nuestras salitrerías, ó bien, que quasi roxo

el fondo, y muy dilatado por el calor, el retraimiento súbito que harán sus moléculas al contacto del agua lo hiendan y abran: inconvenientes mas de temer quando se precipita tambien sal comun. Para evitarlos y limpiar al mismo tiempo las lexías se suspende de una cuerda, que pasa por una garrucha, una espuerta tupida, y mejor una caldera, cuyo fondo esté á quatro ó mas pulgadas del de la caldera, y en medio de ella. El movimiento de ebullicion mas fuerte por las paredes de la caldera que por el centro, es causa de que los cuerpos suspendidos suban por junto aquellas, y baxen por en medio, cayendo en la caldera pequeña, ó espuerta, que como se interpone al paso de calórico que podia elevar los cuerpos que caen en ella los retiene: y sacándola de quando en quando, y vaciándola, se consigue tener limpia la caldera de evaporacion. Por este medio se sacó el tarquin y sal comun de la caldera, que se dexa dicho estuvo en fuego continuo por 14 dias.

Al mismo tiempo que las lexías se desprenden por su concentracion del tarquin ó yeso, cal y magnesia, el fuego hace con-

densar y reunir varias substancias animales y vegetales que sobrenadan formando las espumas, que se extraen con espumaderas: quando la concentracion de las lexías es tal que ya no pueden mantener en disolucion toda la sal comun, principia esta á cristalizarse por la superficie, é incorporarse con las espumas, y precipitarse al fondo: así se recoge del mismo modo que el tarquin y espumas. Finalmente, quando las lexías estan suficientemente concentradas, y á punto de cristalizacion, lo que se conoce por la prueba expresada de echar una gota sobre un hierro frio, se suspende el fuego, y se extraen las lexías con calderos ó con bombas, se ponen en una gran cuba á templar para que depositen la sal comun; y antes que puedan cristalizar salitre se sacan de ella por canillas, y se echan en grandes peroles ó lebrillos aplanados de cobre para que cristalicen.

Luego que se nota que no cristaliza mas salitre, se decantan las aguas madres, y se vuelven á llenar las mismas vasijas con otra cocha, y así sucesivamente hasta que se llenen de una masa de salitre compuesta

de muchos lechos. Pero parece mas oportuno extraer á cada vez el salitre, para que este contenga menos aguas madres.

En algunas salitrerías está en uso, quando una cocha está en punto, echarle algunas libras de cola fuerte disuelta en quatro ó mas arrobas de agua: al cuajarse la cola envuelve el tarquin, y otros cuerpos suspendidos que ensucian las lexías, y el salitre sale mas limpio y puro: experimentada aquí esta práctica se ha hallado que el salitre ha tenido mucho menos desperdicio al afinarse. La cola se puede reemplazar en los pueblos grandes con sangre de vaca ó buey.

Evaporando las lexías por este método se consigue que con una caldera de la mitad de la capacidad de las usadas en Murcia, ó con dos mas medianas, y uno ó dos hornos, reunidos estos, se podrian concentrar mas lexías, y obtener mayor cantidad de salitre, que el que allí se obtiene con seis grandísimas calderas situadas en hornos desproporcionados, y muy consumidores de combustible: de lo que resultaria mucho ahorro de operarios, de vasijas y leña.

Es necesario tener mucho cuidado en

no dexar concentrar mucho las lexías, y mas si contienen nitrates térreos; pues entonces no pudiendo el agua tener en disolucion tantas sales, toman las lexías la consistencia de puches, y se resisten á la cristalización del salitre.

En la salitreria de Granada, donde como se dixo en el capítulo anterior, hay alguna variedad en desalar las tierras respecto á las de Murcia y la Mancha, la hay tambien en la evaporacion y concentracion de las lexías.

Estas se recogen como en Murcia de los recibidores con cazos de cobre, y puestas en barriles no se llevan desde luego á las calderas de evaporacion, sino que se depositan en grandes tinajas de barro hasta que se haga alguna cocha.

Para esta eperacion hay tres calderas semejantes en todo á las de Murcia, de las que solo se diferencian en ser mas pequeñas; pues la mayor solo tiene de diámetro por la boca 10 pies, 3 pulgadas, y la menor 9 pies y 2 pulgadas. Los hornos de ellas carecen tambien de cenicero, y su principal variedad está en que en vez de los dos hu-

meros ó respiraderos de los de Murcia, tienen una abertura á los 6 pies de altura en la pared ó muro en que estan las puertas, cuya posicion es aun mas perjudicial, porque dificulta que el ayre que entra por la boca recorra y circule por todo el hogar.

Se llenan dos calderas de lexías, y se les da fuego sin interrupcion noche y dia, rellenándolas quando se notan muy mermaidas con barriles de nuevas lexías; permanecen así en fuego quatro ó cinco dias, hasta que el maestro salitrero cree que sus caldos estan suficientemente concentrados para pasarlos á la tercera caldera que llaman de remate, lo que executa con arbitrariedad, y sin mas señales que el tiempo de fuego, y la simple vista; pues se ha observado que las tales lexías dan de 18 á 24 grados en el pesalícor.

Durante la ebullicion de las lexías en estas dos calderas, no se extrae de ellas ningun tarquin ni depósito; pero cesado el fuego se dexan reposar por 24 horas, y despues se extraen con cuidado para no revolver el sedimento: lo que sí se executa es el espumarlas.

En la caldera de remate se ponen no solo estas lexías así concentradas, sino tambien una cantidad de aguas madres de las otras cochas, y otra de las de los afinos: con lo que se consigue concentrarlas en tal grado, que á solos dos dias de fuego estan en punto: en todo lo demas la operacion es quasi igual á la de Murcia.

No hay regla fixa en la cantidad de aguas madres que se ponen en las calderas de remate, que por lo comun es proporcionada á la provision que se tiene de ellas: mas en cinco cochas observadas en la fábrica de Granada se notó que por término medio se mezclaban con 1404 arrobas de lexías de 6 á 7 grados 250 de aguas madres de otras cochas á 40 grados, y 72 arrobas de aguas madres de afinos á 33 grados.

Es de observar que estas cantidades de aguas madres por sí solas dan mayor cantidad de salitre que la cocha. En efecto, se ha hallado que cada una de las cinco cochas expresadas produjo por término medio 54 arrobas de salitre bruto, que afinadas solo dan 30 arrobas despues de apuradas sus aguas. Por otra parte de resultas de pro-

lixas experiencias se ha hallado que cada arroba de aguas madres de las cochas produce 1 libra, 12 onzas de salitre afinado, y de consiguiente las 250 producirán 17 arrobas $12\frac{1}{2}$ libras: y que cada arroba de agua madre de afinos da 5 libras, 10 onzas de salitre; por tanto las 72 arrobas darán 16 arrobas y 5 libras. Sumadas ahora estas dos cantidades, se verá que componen 33 arrobas, $5\frac{1}{2}$ libras. De lo que se infiere que el salitre que debieran dar las lexías, y 3 arrobas, $5\frac{1}{2}$ libras mas, se queda disuelto en las aguas madres de la cocha.

Los salitreros de Villafeliche concentran las lexías, de que dimos noticia en el capítulo anterior, en calderas de cobre con asas del uso ordinario, capaces de 8 á 9 arrobas: las ponen sobre trevedes por lo comun al ayre libre; pero algunos tienen hornos cilíndricos con una abertura por baxo de las trevedes para entrar el combustible, y otra por encima que sirve de chimenea; la caldera situada sobre las trevedes sobresale dos ó tres dedos de la boca del horno, que cierra. A medida que se evapora la lexía rellenan con pucheros la caldera con mas

lexía, y mas comunmente con aguas madres de las *cocidas* anteriores, como allí llaman. Luego que las lexías estan al punto de cristalización, lo que conocen por el método comun que dexamos antes dicho, espuman la cocha, y quitan el fuego, dexándola reposar un quarto de hora, ó á lo mas media hora: en seguida pasan con cantarillos la cocha á otra caldera mas pequeña, cuidando de no remover el sedimento, á cuya operacion llaman escudillar. Pasadas 24 horas en invierno y 36 en verano, decantan las aguas madres en tinajas, y recogen el salitre.

Los salitreros particulares podrán aprovecharse de las advertencias que se dexan expuestas en estos dos capítulos, para no desalar tierras que no lo merezcan, desalarlas competentemente, saturar suficientemente las lexías, y evaporarlas con menos gasto. Aunque sus calderas de evaporacion sean poco altas y de gran fondo, podrán no obstante recoger todo el tarquin y sal que depongan las lexías con la sola precaucion de tener un cazo con mango, ponerlo dentro de la caldera hácia en medio

de ella, y vaciar en una espuerta situada sobre la caldera lo que con él se saque. Tambien les será útil poner las lexías en cubetos ó barreños que esten al lado de la caldera, con un orificio mal tapado; de modo, que goteen dentro de ella lo que la evaporacion consume. Mas el mayor ahorro en combustible será si dexan de concentrar las lexías al fuego libre, como executan por lo comun, y construyen hornos proporcionados para las calderas de adobes y barro de la misma especie. A estos hornos puede dárseles cenicero cubierto con una parrilla, y abierto por el frente: un hogar redondo con mayor diámetro por en medio de su altura, una puerta proporcionada para entrar el combustible, y que se cierre despues de entrado, y una chimenea lo mas alta que se pueda, que se vaya estrechando hácia el fin, y que sea algo curva al salir del hogar para que el fuego rechace adentro: conveniria que esta chimenea tuviese una llave para cerrarla ó abrirla del todo ó en parte, á fin que cerrada quando el combustible estuviese reducido á carbon se conservase el calor.

Antes de terminar este capítulo creemos oportuno tratar de las aguas madres, ó líquido remanente de las cochas despues de extraido el salitre que cristaliza en él, y qué procedimientos se hacen con ellas para que produzcan aun mayores cantidades de salitre bruto.

Como diximos en el capítulo anterior, el analisis de las aguas madres del salitre es uno de los problemas mas complicados de la quimia, por las muchas substancias que pueden tener envueltas, que es preciso separar unas de otras exáctamente, y despues medirlas ó pesarlas. Faltándonos todos los medios y aun la pericia que son menester para un semejante analisis, hemos prescindido de él, y en consecuencia para conocer el partido que se puede sacar de las aguas madres, hemos adoptado procedimientos que tal vez parecerán groseros; pero mas análogos y conducentes á una salitreria, y á los medios que en ella se tienen.

Los extrangeros han hallado que sus aguas madres son un agregado de salitre, sal comun, nitrates de cal y magnesia, y muriates de las mismas bases, añadiendo que

por lo comun el ácido nítrico se halla mas bien unido con la cal que con la magnesia; y al contrario el ácido muriatico. A la disolucion de estas sales en poca cantidad de agua se añade un principio extractivo vegetal que las da un color de arropo con su consistencia.

No hay un método generalmente establecido para beneficiar estas aguas madres: en unas partes, y siempre en España se vuelven á echar en las calderas de evaporacion mezclándolas con las lexías para que dexen algun salitre: en otras se evaporan hasta volver á estar en grado fuerte de cristalización, y se saca salitre mas impuro que el primero, y en todas, menos en España, las así apuradas ó las primitivas se benefician con potasa para que el ácido nítrico combinado con la cal y la magnesia lo execute con la potasa, y forme salitre.

Antes de esta operacion en algunas salitrerias se saca otro producto, saturando las aguas madres con agua de cal, para que esta precipite la magnesia que se recoge y vende. Como anteriormente se dexa dicho, la saturacion de potasa se hace de uno

de tres modos: 1.º extendiendo las aguas madres en quatro ó cinco veces su volúmen de agua, y filtrándolas por cubas ó coladores llenos de ceniza que se sepa contienen considerable cantidad de potasa: las aguas filtradas se vuelven á evaporar: 2.º extendiendo las aguas madres hasta estar al 15 grado del areómetro, y combinándolas con lexías de ceniza al mismo grado, hasta tanto que no se enturbien ó pongan nebulosas con la lexía: 3.º en fin, usando en vez de lexía de disoluciones de salino, ó mejor de potasa. Por estos dos medios últimos se obtiene la magnesia precipitada, aunque mezclada con la cal.

Por qualquiera de estos métodos, y aun por otros medios propios, se consigue saturar en todo ó en parte el ácido nítrico unido á bases térreas, y aumentar considerablemente el producto del salitre.

Mas para ello es indispensable que haya en las aguas madres nitrates de bases térreas, de los que abundan, singularmente de cal, las salitrerías artificiales, y las tierras ó barreduras de sótanos, bódegas y edificios sombríos, que son las matrices del

salitre en los países extranjeros. Pero como estas matrices son muy diversas en España, y como dexamos dicho era de sospechar que lejos de contener nitrates térreos contuviesen exceso de potasa, pues se advierte en algunos salitres tártaro vitriolado, lo que debe depender de la descomposicion del yeso ó sulfate de cal, parecia ser inútiles todos estos procedimientos. Sin embargo, para cerciorarnos de ello hemos hecho las experiencias siguientes.

1.^a Como en la salitreria de Murcia se gasta por todo combustible tocha, ó matas de esparto, hay abundancia de cenizas de este vegetal, las que segun Proust contienen muriate de potasa; por esta razon ensayamos probar si con estas cenizas se obtenia salitre de las aguas madres, que ya no cristalizaban sino sales térreas. A este fin se tomaron cinco medidas capaces de una arroba de agua de aguas madres de esta especie, que se dilatáron con 20 arrobas de agua, con lo que quedáron á $11\frac{1}{2}$ grados del areómetro, y se filtráron por cinco coladores en que habia 2 arrobas, 14 libras de cenizas de esparto en cada uno.

Se recogieron 9 medidas de arroba á 12 grados del areómetro, las que evaporadas hasta el punto de cristalización, produxéron muriate de potasa, y sales térreas, y ni un átomo de salitre: lo que prueba, ó que el muriate de potasa no cambia de base con los nitrates térreos, ó que no existían estos.

2.^a Tomada una medida de arroba de aguas madres que ya cristalizaban sales térreas, y eran de la misma cuba que las anteriores, extendida con 4 de agua, y filtrada en un colador á través 4 arrobas y 13 libras de cenizas de sarmientos, se recogió de las 5 medidas de arroba solo $1\frac{1}{2}$ de lexía á 25 grados del areómetro, que evaporadas produxéron hasta 12 onzas de salitre, pesadas despues de afinado. Se infiere de esta experiencia que las aguas madres de esta salitreria contienen nitrates de base térrea; de consiguiente se debe deducir de la anterior, que el muriate de potasa no descompone al nitrate de sal conforme expresa Chaptal contra la opinion de muchos químicos.

3.^a Una caldera de aguas madres á 43

grados del areómetro, y que pesaba 36 libras, se dilató con $2\frac{1}{3}$ de agua; de modo que quedó la disolución á 15 grados: se mezclaron con ella $5\frac{2}{3}$ medidas iguales de lexías de sarmientos que estaban á igual graduacion del pesalícor. Se notó que aun á las últimas cantidades de esta lexía precipitaban de nuevo las aguas madres: despues de reposado el líquido resultante se decantó y dexó en el fondo un copioso precipitado de cal y magnesia: evaporadas las aguas se recogieron entre otras sales 4 libras y media de salitre en bruto, que bien afinado quedáron en 2 libras $6\frac{1}{2}$ onzas.

4.^a En cinco calderas de arroba de iguales lexías de sarmiento se echó una de las mismas aguas madres, que ocasionó un copioso precipitado, y evaporando el licor produjo 2 libras y una onza de salitre afinado.

5.^a Disueltas 24 libras de sales térreas (sacadas de los afinos de salitres de particulares, concentrando las aguas madres hasta que formasen una pasta rala, que toma consistencia por él en frio) en cantidad de agua hasta quedar á 15 grados, se mezclaron con

el duplo volúmen de lexías de sarmientos que estaban á igual graduacion del pesalícor: filtrado el precipitado se evaporáron las lexías, que cristalizaron primero sulfate y muriate de potasa, y al fin una cantidad de nitro que afinada dió 7 onzas y 9 adarmes.

6.^a Ultimamente, dos calderas de aguas madres dilatadas con agua hasta quedar á 20 grados del pesalícor, formáron un mediano precipitado con $3\frac{1}{2}$ de agua de cal á $1\frac{1}{2}$ grados del pesalícor. Este precipitado parecia ser magnesia ó leche de tierra, de un color muy obscuro: por falta de filtros á propósito no se pudo recoger.

La falta de potasa, salino, y de cenizas que lo contengan, pues que las mas de las de la Provincia de Murcia contienen soda, ó álkalí mineral en vez de potasa ó álkalí vegetal, no nos ha permitido continuar estas útiles experiencias, ni hacerlas en grandes cantidades. Pero las expresadas prueban que se podrian beneficiar útilmente nuestras aguas madres con salino ó potasa, pues que contienen nitrates de base térrea en cantidad no despreciable respecto á ser de

mas de dos libras de salitre afinado por medida de arroba de aguas madres.

En Granada, en donde las cenizas contienen álkali vegetal, se hizo la experiencia de cargar 40 coladores con 8 arrobas de tierra cada uno, con la diferencia de que en 20 de ellos se puso en el fondo medio celemin de cenizas, y en los otros 20 la tierra sola: cada uno se desaló con 4 arrobas de agua: los primeros diéron 20 $\frac{1}{2}$ medidas de arroba de lexías á 7 grados; y los segundos 22 arrobas á 6 $\frac{1}{2}$ grados: aquellas apuradas diéron 8 libras de salitre sencillo, y estas 8 libras, 6 onzas: afinadas estas dos cantidades produjo la primera 5 libras, 2 onzas; y la segunda 4 libras, 2 onzas. Repetida esta experiencia se obtuviéron efectos muy semejantes. Dedúcese de ella, que la ceniza aunque en tan corta cantidad aumenta la verdadera cantidad de salitre, y contribuye á que salga menos sucio.

Seria, pues, muy conveniente promover en nuestra Península la fábrica de salino. Don Juan Munarriz, Capitan de Artillería, ha traducido y anotado el Arte de fabricar el salino, obra instructiva y suficien-

te para dirigir á los que quieran dedicarse á su fábrica. Es de desear que algunas sociedades económicas, y singularmente la Vascongada promoviesen este ramo de industria, que seria muy lucroso en Vizcaya y Guipuzcoa, en donde los montes abundan, y estan cubiertos de helechos, planta muy abundante de potasa, y que no comen los ganados.

Asimismo se podria, mediante la cal, recoger magnesia de las aguas madres, que fuese de mejor calidad, y menos caliza que la que suele prepararse para las boticas.

ERRATAS.

Página	línea	dice	léase
53	7	reemplanza	reemplaza.
66	3	puedan	pueden.
103	10	calor	color.
149	23	oxígeno de ayre,	oxígeno del ayre.





PAPEL
DE FABRICAR
POLVORA
I.

72409