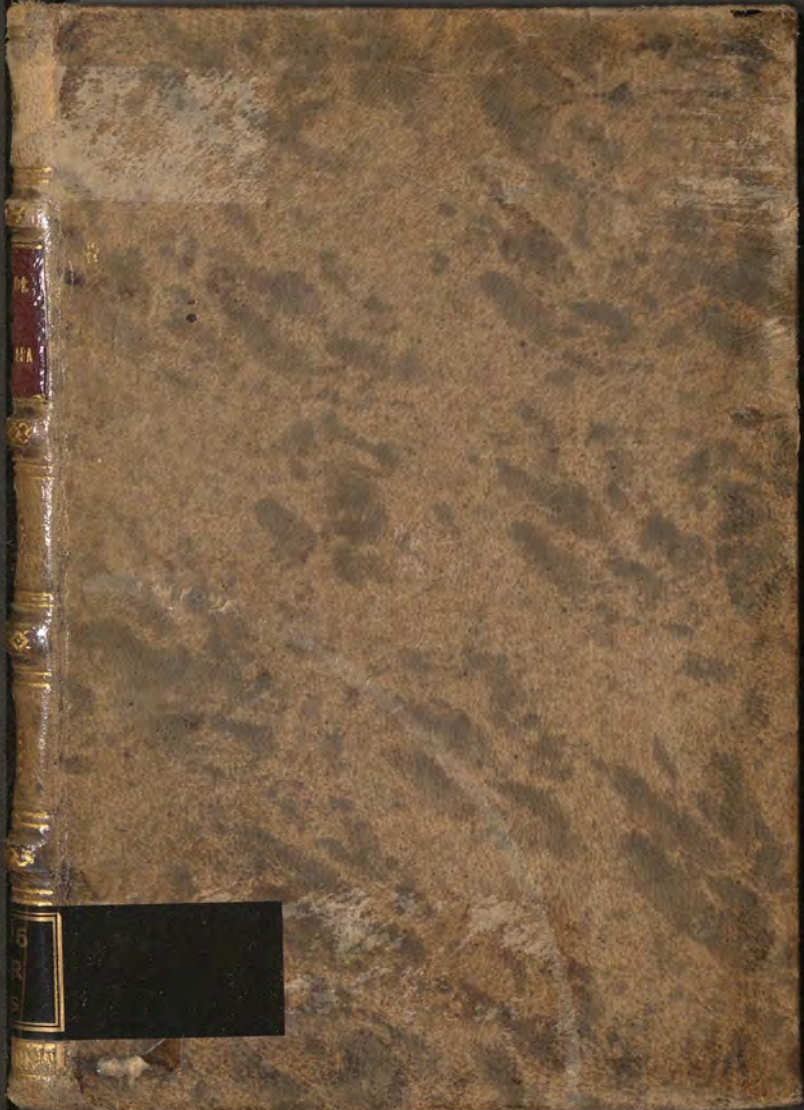


LOTION

ABBA MAMA

17  
LO  
DIS

17



DE  
188

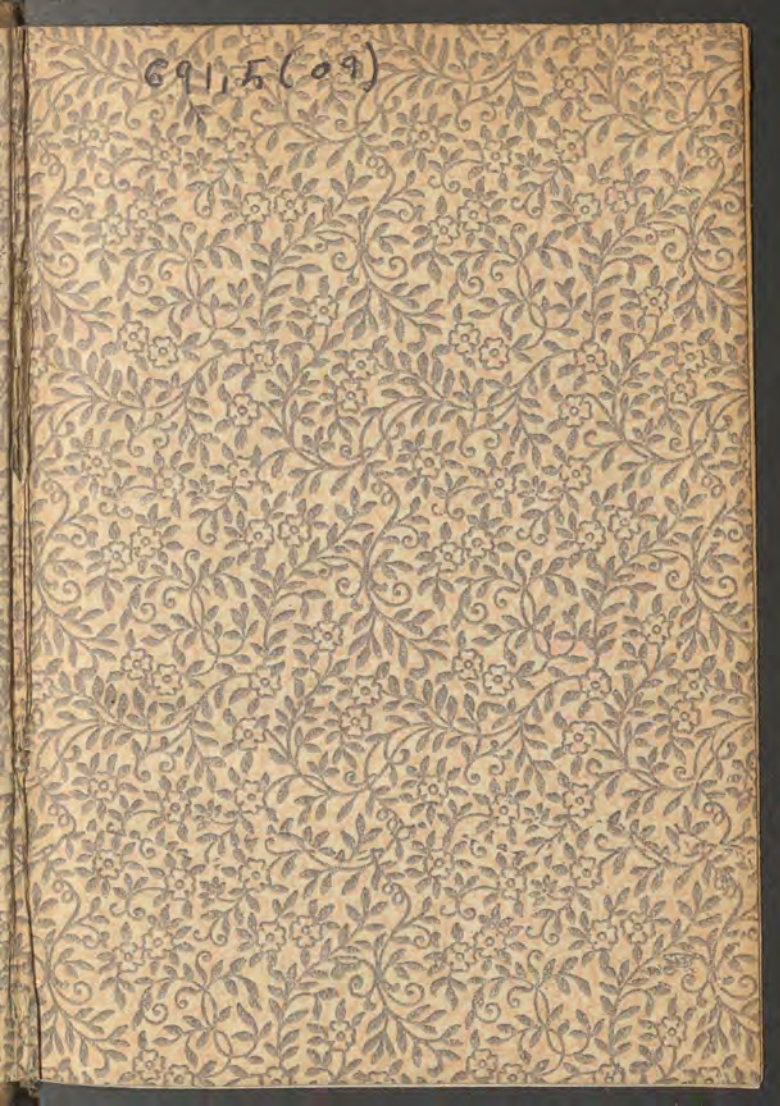
188

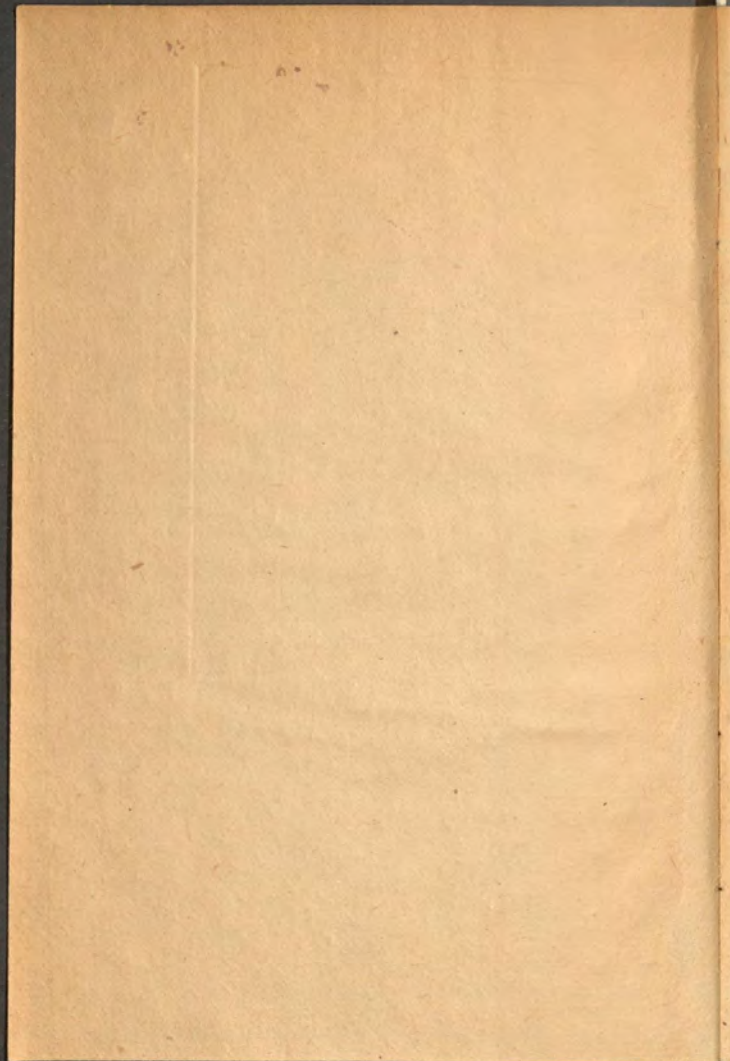
XVIII-7

60.FA-53

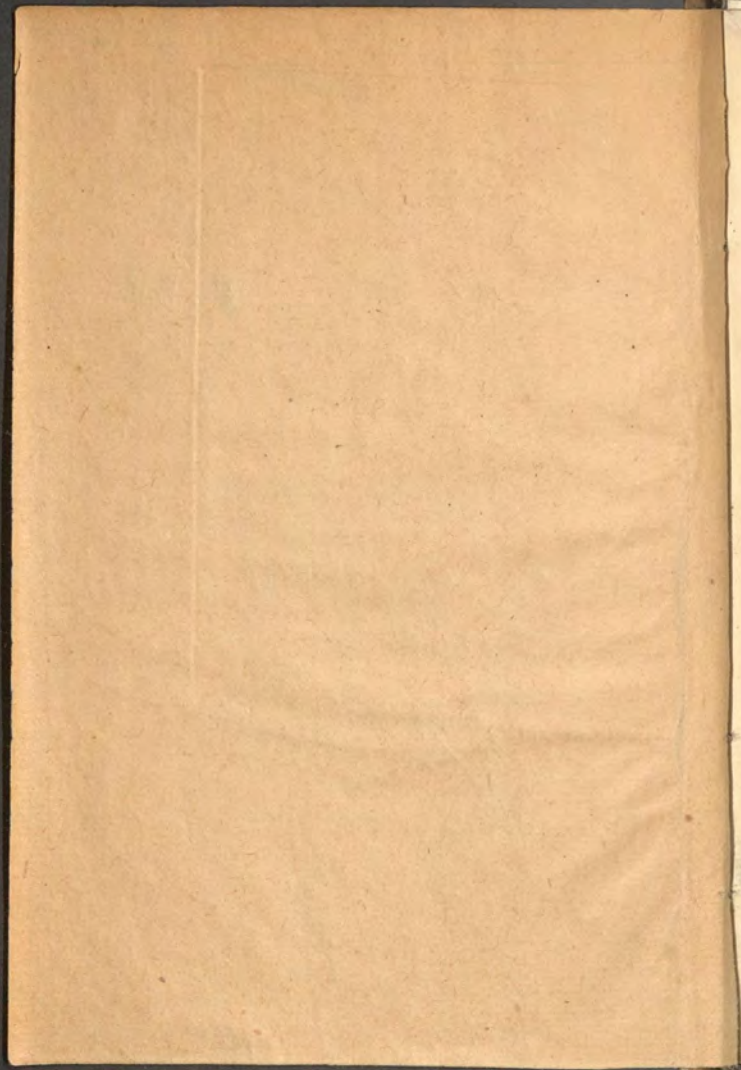
DE LA LIBRERIA  
DE  
JOSE MARIA MARAÑON  
—  
MADRID

69115 (09)









B. 69

DISERTACION  
SOBRE LA ARGAMASA  
QUE GASTABAN  
LOS ROMANOS  
EN LA CONSTRUCCION  
DE SUS EDIFICIOS.

PUBLICADA EN FRANCES  
de orden del difunto Rey de Francia,  
POR MR. LORiot,  
Y TRADUCIDA AL CASTELLANO  
POR DISPOSICION DE D. SIMON DE ULLOA.



M A D R I D.

---

---

POR MIGUEL ESCRIBANO.

---

M. DCC. LXXVI.

DISERTACION  
SOBRE EL ARQUITECTURA  
DE LOS CASTAÑOS  
LOS ROMANOS  
EN LA CONSTRUCCION  
DE SUS EDIFICIOS.

TRADUCIDA EN FRANCÉS  
POR EL ORDEN DEL GONIMIO REY DE FRANCIA  
POR M. L. LORION  
Y TRADUCIDA AL CASTELLANO  
POR DON JUAN DE VIZCAYA



MADRID.

---

Por venta en la Librería de D. Juan de Vizcaya  
D. Juan de Vizcaya

AL ILL.<sup>MO</sup> SEÑOR

DON MANUEL VENTURA

Figueroa, Arcediano de Nendos,  
Dignidad de la Santa Iglesia Apos-  
tolica Metropolitana de Santiago,  
Caballero pensionado de la Real  
Distinguida Orden Española de  
CARLOS III. Gobernador del Con-  
sejo, Comisario Apostolico Gene-  
ral de la Santa Cruzada, y demás  
gracias en todos los Reynos y Se-  
ñoríos de su Mag. &c. &c. &c.

ILL.<sup>MO</sup> SEÑOR:

*SI ha de haber alguna  
proporcion entre los asun-  
tos*

*tos de las Obras y los Due-  
ños á quienes las dedican  
sus Autores , no me que-  
da arbitrio para buscar  
otro Patrono de este Pa-  
pel que á V. S. I. porque  
el descubrimiento que en-  
cierra es de una utilidad  
transcendental á todas  
las clases de Ciudadanos,  
asi como no se propone  
V. S. I. mas objeto en sus  
pro-*

providencias que el bien y la felicidad de todos los individuos de esta vasta Monarquía. Pero aun quando no hubiera tan notable conformidad entre V. S. I. y mi asunto, le tributára gustosísimo esta muestra de obsequio, por muy debida á un Magistrado que deja desempeñada con su notoria aplica-

*cion la confianza del Soberano, dá realce á la autoridad con su ilustracion, y hace suave el mando con su afabilidad.*

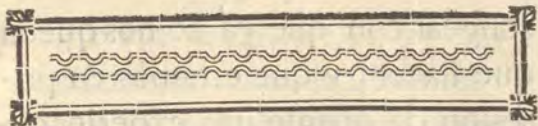
*Dios guarde á V. S. I.  
los muchos años, que deseo.*

**ILL<sup>MO</sup> SEÑOR,**

**B. L. M. de V. S. I.**

**Su mayor servidor**

***D. Simon de Ulloa.***



## DISERTACION

*SOBRE EL MODO DE HACER UNA MEZCLA  
ó argamasa igualmente útil para la construccion, y  
decoracion de toda especie de Fábricas.*

**P**OR mas que de algunos siglos á esta parte se hayan perfeccionado las artes, no podemos dexar de confesar, quando leemos los escritos de los antiguos, ó consideramos sus monumentos, que sabían algunas prácticas ó maniobras que los modernos no han restaurado todavia. Tenemos sin duda riquezas nuestras propias, pero no por esto nos hemos de li-

songear con que yá no nos queda que hacer , y que estamos en posesion de quanto una experiencia de muchos siglos, ó tal vez el acaso, enseñó á la sábia y laboriosa antigüedad.

El arte de la manpostería, una de las partes esenciales de la arquitectura , nos subministra una prueba de lo que acabamos de decir. Al paso que el ingenio de los arquitectos modernos , ilustrado con el estudio de los monumentos antiguos , ha hecho en estos últimos tiempos obras dignas de parangonarse con aquellos ; es forzoso convengamos en que hemos quedado muy atrás respecto de los antiguos, por lo que to-

(3)

ca al arte de levantar las fábricas rápidamente con qualesquier materiales, y en darles un grado de firmeza que en algun modo les afiance la inmortalidad.

No hay cosa tan facil como hacer obras que dejen burladas las inclemencias del tiempo, con amontonar moles disformes de piedra unas sobre otras. Pero países de mucha extension carecen de este recurso por la escaséz de canteras; haylos tambien donde este mismo material no tiene por sí las calidades indispensables para aguantar muchos años la continuada variacion de las estaciones; y este modo de fabricar es por otra parte sumamente

-110-  
te

te costoso. El particular, que ha de labrar con economía su morada, no puede costear esta construcción: originandose de aqui el que duren tan poco los edificios particulares, y tener que desistir el mismo gobierno de empresas de mucha utilidad, por los excesivos gastos que ocasionarian.

Movidos de estas consideraciones usaban los Romanos, particularmente en las obras que destinaban antes á la pública utilidad que á la decoracion, un modo de fabricar menos dispendioso: su basa, y quasi el todo consistia en trabar materiales de corto volumen con una mezcla ó argamasa de muchísima tenacidad. Eran in-

men-

(5)

mensas las ventajas de esta construcción. Se podía practicar con todos los materiales que la casualidad ofrecia en la superficie de la tierra, sin exceptuar los que se encuentran en las madres de los rios y torrentes, aun que redondeados y alisados con la continuidad de su movimiento. Era escusado el aparato de voluminosos carruages para conducir los materiales á la obra, ni era menester multiplicar las máquinas para levantarlos: de donde se seguia mucho ahorro de tiempo en la execucion de estas vastas operaciones, y de operarios inútiles, digamoslo así, para mover las máquinas. Todo servia inmediata-

men-

(6)

mente á la misma fábrica, que de este modo se levantaba con prodigiosa brevedad. A no ser así; ¿cómo era posible hacer, aun con numerosas legiones, aquellas obras inmensas, aquellos aqueductos de muchas leguas, que pasan por la cumbre de altas montañas, y cuyo destino solia ser quando mas subministrar agua para el consumo, y los baños de una poblacion de mediano vecindario?

Hecho cargo de estas razones Mr. *Loriot*, á quien han dado nombre varios ingenios que ha inventado de notoria utilidad, se empleó en las investigaciones que forman el asunto de este discurso. Incesantemente dedicado á buscar

car medios de servir á su patria, y de adelantar las artes, reconocia con igual curiosidad que admiracion las reliquias de la magnificencia Romana, esparramadas en las mas de nuestras provincias meridionales. Paróse en esta circunstancia, é infirió desde luego que la firmeza de estos vestigios no podia ser efecto ni de un secreto guardado en un rincon de la tierra, ni de una prerrogativa local, ni de una calidad peculiar de los materiales; sino que resultaba de una maniobra vulgar y trivial, egecutada por un sin número de operarios empleados en su construccion. Pero por no cortar el hilo de las ideas de Mr. *Loriot*, he-

hemos de considerar con mayor individualidad quanto se repara en dichos monumentos, y el modo con que hay fundamentos para discurrir que se construyeron.

Los mas de estos monumentos no son otra cosa que masas disformes por su grueso y su altura, cuyo interior solamente revestido de un paramento quasi superficial, no se componia mas que de piedrecillas y guijo, echados sin orden, y trabados con una mezcla que parece fue bastante líquida, para introducirse en los mas minimos intersticios, y formar un todo de aquel monton de materias: ora se arrojasen en un baño de mezcla ó argamasa, ó yá les echa-

(9)

echasen encima la mezcla, despues de colocadas.

Basta, pues, considerar estas ruinas para cerciorarse de que todo el artificio de esta construccion consistia en la preparacion y uso de la argamasa, que no padecia disolucion alguna, y cuya tenacidad era tanta, que ni aun oy dia le entra la piqueta, ni el martillo. Aun quando se consiga arrancar de la masa algun cascajo redondo, cuya forma facilite el desprenderle, se experimenta con estrañeza que el molde de argamasa, donde estubo como encajado, opone la misma resistencia que la mas consumada petrificacion.

¡Quán-

¡Quánta diferencia vá de esta mezcla á la que gastan nuestros alarifes modernos, por mas estudiada que sea su composicion! La nuestra parece que no llega á una desecacion perfecta sino para hacerse polvo asi que se la toca con las manos. Esta observacion no se le puede escapar á qualquiera que vea demoler las obras de la mas moderna construccion.

Una de las relevantes propiedades de la argamasa de los Romanos consistia en que no daba entrada al agua. Esto no es una conjetura: los aquieductos que nos han quedado manifiestan patentemente esta calidad de su argamasa-

masa ; porque en su fábrica no gastaban los Romanos ni arcilla, ni betunes para atajar la infiltracion de las aguas. El suelo de estos canales estaba sentado sobre el macizo , algunas veces sobre una pared ó un puente construído á este fin. Las paredes, igualmente que la boveda , todo se fabricaba con el mismo guijo trabado con la argamasa. Solo se nota que la superficie interior era una capa de partes mas finas y menudas, que segun parece no la daban despues de concluída la obra , de modo que se pudiese descascarar , y era el efecto de una operacion particular , cuya práctica imitará facilmente qualquiera que

se haga cargo de las observaciones siguientes.

Parece pues demostrado que los Romanos fabricaban esta especie de obras en encaxonado: las zanjias para los cimientos formaban primero caxones que no habia mas que llenar con materiales preparados, mezclando con lo demás los pedazos mas grandes de piedras. En llegando la obra á nivel del suelo, colocaban en ambos lados unas tablas dispuestas de modo que se podian acoplar alternadamente unas encima de otras, á la distancia que requería el grueso que se habia de dár á la pared, sujetandolas de modo que guardaban el plomo por todos lados.

En

En estas caxas puestas sucesivamente unas sobre otras, se formaban como en un molde aquellas masas disformes de paredes, compuestas segun llevamos dicho, de toda suerte de piedrecillas y guijo, que nuestra arquitectura moderna no aprovecha ni con mucho todo lo que podia; porque la falta el secreto de la mezcla que tenia la virtud de trabarlo todo en un instante, transformandolo en un cuerpo sólido.

Se viene á los ojos que por este método habia de adelantar mucho la obra en poco tiempo un corto número de oficiales que tubiesen á mano los materiales necesarios. Bastaba tener prontos cue-

zos de mezcla, y echar á piedra perdida en el encaxonado las piedrecillas y guijo, y la mezcla con que los querian recibir. Cumplian los oficiales con poner algun cuidado al tiempo de llenar los caxones, distribuyendo con igualdad la piedra y la mezcla. Con las cimbras hacian lo mismo que nosotros en la fábrica de las bovedas y de los arcos; y quando se trataba de construir algun aqueducto, cuyas paredes interiores se habian de guarnecer con aquella argamasa particular que las cubre hasta cierta profundidad, empezaban guarneciendo con ella primero las tablas del encaxonado interior y de la cimbra, antes de  
echar

echar las materias de mayor cuerpo; y esto formaba una capa, una costra que resguardaba de la impresion del agua las piedras esponjosas que se hubiesen empleado en la fábrica.

Hubiera sido imposible construir sin el encajonado, asi paredes de tan enorme grueso, como los canales con tan ligera manpostería. Era finalmente preciso que el efecto de esta mezcla fuese muy repentino, de modo que fraguáse con la misma brevedad que el yeso, para cargarle al instante, sin que se desmoronára, el aumento sucesivo del peso que habia de aguantar. Con efecto, la mas leve extension, ó empuje que hu-

biese hecho esta composicion al tiempo de secarse, hubiera causado indefectiblemente la ruina de una fábrica, de cuyas partes ninguna tenia asiento estable y sólido.

Por consiguiente la permanencia en el mismo volumen era otra circunstancia que por las observaciones hemos de reconocer en la mezcla que gastaban los Romanos. Resumamos ahora todas las circunstancias que la hemos atribuído.

I.<sup>a</sup> Esta mezcla pasaba muy en breve del estado líquido á una consistencia dura; fraguaba sobre la marcha como el yeso.

II.<sup>a</sup> Adquiria una tenacidad ma-

ravillosa, y hacia presa en los mas minimos guijos que con ella se bañaban.

III.<sup>a</sup> Era impenetrable á el agua.

IV.<sup>a</sup> Guardaba siempre el mismo volumen, sin dilatarse ni encogerse.

Propiedades de tanta importancia hubieran debido asegurar esta composicion de las revoluciones y del olvido. Sin embargo, se puede asegurar que es totalmente desconocida, echandose menos en toda Europa, sin que hasta el dia de oy se haya podido descubrir otro equivalente.

Si en algunos parages se en-

cuentran fábricas mas sólidas que en otros , esto solo pende de alguna calidad particular de los materiales que se gastan , como la cal, la arena, &c.

Ha habido sin duda alguna aficionados que se han dedicado antes que Mr. *Loriot* á considerar las ruinas de los expresados monumentos; que con igual prolixidad que él se habrán enterado de todas las circunstancias que podian dár alguna luz, y que habrán hecho analysis tal vez con mas método de las reliquias de esta maravillosa argamasa. Pero nadie que sepamos se ha animado á publicar hasta el dia de oy que hubiese sacado de sus reflexiones

y sus pruebas el secreto de su composición, perdido desde tantos siglos atrás.

¿Habrálo estorbado acaso la preocupación popular de que los Romanos gastaban materias traídas de Italia, que nosotros no tenemos, ó cuyas venas se han agotado en nuestras regiones? Estas conjeturas que solo sirven de desaliento, son menos absurdas que el concepto en que están los moradores de las inmediaciones de Besanzon, de que la firmeza del aqueducto de Arcier pende de la sangre de buey que se echó en la mezcla con que se fabricó, fundandose naturalmente en que parece teñido de vetas rojas

jas y de color de ladrillo. Pero no son de mas peso para el observador á quien sus ojos no manifiestan en esta mezcla ninguna materia distinta de las que se gastan todos los dias en las fábricas de los edificios ; no hallandose en ella por medio de la analysis y resolution, mas que los ingredientes de la ordinaria.

¿ Quién podrá persuadirse á que fuese posible traher desde tan lexos la inmensa cantidad de materias necesarias para la construccion de tan corpulentos edificios? ¿ Quién podrá creer que aquellas venas de preciosos materiales descubiertas oportunamente por los Romanos, se ha-  
yan

yán agotado como aposta, para quitarnos el recurso de imitarlos? Estas congeturas no merecerian credito ninguno, aun quando la analysis de esta mezcla manifestase alguna substancia extraordinaria, ó algun fenómeno nunca visto en la naturaleza.

Pero el Sr. *Loriot*, despues de reconocer en sus viages quasi todos los monumentos de esta especie que los Romanos dexaron en Francia: despues de considerar todo lo que podian tener á mano en sus inmediaciones al tiempo de fabricarlos: despues de combinados y comparados los recursos que el local les subministraba, se ha confirmado en que no

gastaban otras materias que las que se gastan oy dia: que la cal, la arena , el ladrillo molido , y otras materias de igual especie, obraban solas la perfeccion de este compuesto ; pero que seguian otro método que nosotros en la preparacion ó manipulacion.

Este sistéma, por mas que parezca aventurado, se le fueron pintando cada dia mas fundado nuevas observaciones hasta principios de 1765. Presentó entonces á la Real Academia de Arquitectura una disertacion cuyo asunto era probar dos puntos ; es á saber, la identidad de los ingredientes, y la diferencia de la prepa-

paracion. Enterado de la floxedad é insuficiencia de la cal apagada de tiempos atrás, se alentó á asegurar que los Romanos gastaban cal viva en las obras, y al calor vivificador de este ingrediente atribuyó las admirables circunstancias de su mezcla.

Habiendo llegado á manos del Marqués de Marigni, Director general de los Edificios Reales, una copia de la expresada Diser-tacion, se sirvió acogerla como se podia esperar de su zelo del servicio del Rei, de su amor al adelantamiento de las artes, y al bien público, de que tenia dadas tantas muestras. Miró como posibles

bles

bles los efectos que prometia la Disertacion , y tubo á bien alentar desde aquel instante al Sr. *Loriot* con una carta, fecha en 23 de Febrero de 1765, llena de observaciones analogas á su sistema, acerca del uso que se hace en Italia, y particularmente en Napoles, de la cal viva con el *rapillo*, y la *puzzolana*.

Esta carta dió motivo y se agregó á otra disertacion presentada á la misma Academia; pero este cuerpo quizá ocupado entonces en asuntos mas acreedores á su cuidado, llevado tal vez del informe que se le dió de las Disertaciones, se mostró muy tibio acerca de lo que proponian. Si

Mr.

Mr. *Loriot* tubo algun sentimiento de esta indiferencia , no por eso desmayó ; lo atribuyó menos á la Academia, que á algunos de sus individuos que sabía le eran poco propensos , y á una preocupacion bastante natural y fundada , pues tiene en su abono el testimonio de los dos unicos Autores antiguos que han tocado este punto.

No dejaron con efecto de citarle los testimonios de Vitruvio y Plinio ; del primero especialmente , quien hace en su arquitectura los mayores elogios de la cal apagada mucho tiempo antes. ¿Cómo era posible , en vista de esta autoridad, introducir el uso de

de la cal viva, de la cal asi que se acaba de apagar? Esto pone á Mr. *Loriot* en la precision de examinar los pasages de estos dos Autores, y hacer patente que no forman contra él mas que un testimonio negativo, que prueba muy poco, y no puede rebatir hechos tan positivos como los que él pública.

Desde luego, por lo que mira á Vitruvio, no parece haya reprobado en parte alguna la cal viva, y si en el capitulo 2. del libro 7. recomienda la que está apagada mucho tiempo antes, es porque es mas á proposito para el blanqueo, por razon de su perfecta dissolution, que la limpia de granos

ó gorrullos que echarian á perder la obra (1).

Fuera de esto , es opinion bastante recibida que Vitruvio estaba mas impuesto en la teorica que en la práctica de la arquitectura , porque no cita obra alguna como suya ; y siendo asi , no sería extraño se le hubiese escapado una práctica que estaba reconcentrada en los alarifes , ó aparexadores.

c

Pli-

(1) ,, De maceratione calcis ad albaria operi-  
 ,, ra. *Es el titulo del citado capitulo 2. del lib. 7.*  
 ,, Tum de albariis operibus est explicandum.  
 ,, Id autem erit rectè , si glebæ calcis opti-  
 ,, mæ , ante multo tempore quàm opus fue-  
 ,, rit , macerabuntur. Namque cum non pe-  
 ,, nitus macerata , sed recens sumitur....  
 ,, habens latentes crudos calculos , pustulas  
 ,, emittit... Qui calculi dissolvunt , & dissi-  
 ,, pant tectorii politiones.

Plinio parece haber dicho mas positivamente al lib. 36 cap. 23. de su historia, que quanto mas añeja, tanto mejor es la cal (2). Pero si no se pone particular cuidado en distinguir en este texto de Plinio las dos proposiciones que encierra acerca de la cal, no es posible dar á la segunda su verdadero sentido, sino se coge el de la primera. El historiador de la naturaleza, que de una co-  
lec-

---

(2) „ Ruinarum urbis ea maximè causa,  
 „ quod furto calcis, sine ferrumine suo, cæ-  
 „ menta componuntur. Intrita quoque quò  
 „ vetustior, eò melior. In antiquarum (*an-*  
 „ *tiquis*) Ædium legibus invenitur, ne recen-  
 „ tiore trimâ uteretur redemptor; ideò nul-  
 „ la (*nullæ*) tectoria eorum rimæ fœdaverè.  
 „ *Plin. Hist. lib. 36. cap. 23.*

lección de disertaciones y noticias tegió los capítulos de su obra con aquella concisión que le es peculiar, y á veces causa obscuridad, distingue aquí patentemente dos especies de cal, ó lo que es lo propio, dos estados de la cal: el uno en el qual tiene toda su fortaleza, su actividad, su *ferrumen*, que el Sr. *Loriot* llamó *gluten* de la cal en su primera disertación; y la falta de esta calidad es la que la primera parte del texto expresa con estas palabras: *calcis sine ferrumine suo*.

Asi, el Naturalista, testigo de los abusos que en su tiempo se iban introduciendo, señala por causa principal de la ruina de los

edificios de Roma un fraude que se hacia en la composicion de la mezcla (a), cuyo fraude califica de hurto, *furto*; y este hurto es de una cal cuya falta priva á la mezcla de la fortaleza y tenacidad que la cal la daria: *furto calcis sine ferrumine suo cæmenta componuntur.*

El ánimo del autor no fue decir que consistiese el abuso en hacer mezcla sin cal; porque no hay apariencias de que en su tiempo los arquitectos de Roma hiciesen semejante tentativa. Y si hu-

---

(a) La voz *cementum* de los Autores Latinos no siempre equivale á nuestra mezcla ó argamasa; pero en el texto de Plinio no puede tener otro significado.

hubiera sido este su ánimo, se hubiera contentado con hablar absolutamente de esta falta de cal, y no hubiera llamado con el nombre de *cæmenta* las mezclas que se le hubiesen substituído. Pero habla de la falta de una cal que sola tenia la virtud de dár á la mezcla las eminentes calidades que todo arquitecto desea; y esta cal no puede ser la cal apagada: pues enseña la experiencia que por mas añeja que sea, eche-se la dosis que se quisiere, si con cierto grado de combinacion dá una mezcla algo mejor que otra, nunca jamás se saca una mezcla que se parezca á la de los Romanos.

Hay pues , segun Plinio , un hurto de cal , un ahorro culpable, que es la causa principal de la imperfeccion de la mezcla , que empezaba á introducirse en Roma, y era la causa de las ruinas que en aquella Ciudad se reparaban. Pero este hurto no puede ser de la cal apagada mucho tiempo antes: pues aunque se eche con la mayor abundancia , no sale mejor la mezcla.

La consecuencia que se sigue de su proposicion, y de nuestra propia experiencia , es facil de sacar. El Autor habla indubitavelmente en la primera parte del texto, de una cal distinta de la cal apagada, de un ingrediente que dá á la  
mez-

mezcla su fuerza , y su virtud (b). La verdad de esta explicacion se hará evidente al referir el descubrimiento del Sr. *Loriot*. A muchos parecerá estraño que se hayan buscado en Plinio autoridades en abono de una práctica errada , en vez de hallar en su historia el principio de una maniobra conocida en su tiempo, que sus escritos , y un poco mas de reflexi6n bastaban para perpetuar. Todo esto nace de ser muy

---

(b) No tiene duda ninguna que en el principio de este capitulo habla Plinio del uso de la cal viva , á quien él llama *calcis quam vehementissima* ; por manera que todo quanto dice hasta las palabras *intrita quoque* , &c. que denotan vá á hablar de ella en otros terminos , se refiere á la cal viva.

pocos los lectores que sepan leer, y estudien con las disposiciones necesarias para desprenderse de preocupaciones.

La segunda parte del texto de Plinio , *intrita quoque &c.* dá bastante á conocer que habla de nuestra cal , ó de un estado de la cal distinto de aquel que es el objeto de la primera observacion. El Autor las pone, digamoslo asi , en contraposicion. Lo primero, por lo que mira á los nombres , á la una la llama solamente *calx* ó *calx cum ferrumine suo*, *calx quam vehementissima*. A la otra, la dá una calificacion que manifiesta el nuevo estado en el qual la considera, y la llama *calx intri-*

*trita* (c), cal disuelta, y apagada. Lo segundo, en quanto á sus efectos, la primera dá á la mezcla su fuerza, y su consistencia; si se quita, yá no tiene la obra su firmeza competente: la otra se hace recomendable por el mucho tiempo que estubo apagada, y por su perfecta disolucion; dimanando de aqui el no repararse grieta ninguna en las obras donde se emplea. Todas estas ventajas se experimentaban, dice el autor, quando  
se

---

(c) En esta expresion no se comprenden igualmente las dos cales, la apagada al ayre, y la apagada con agua. Porque á ser asi, Plinio daria lugar á que se equivoque el sentido de la expresion; no nos faltará ocasion de manifestar que á la cal apagada al ayre no la faltan todas las calidades que concurren en la apagada con agua.

se guardaban las leyes antiguas en punto de edificios, que vedaban á los asentistas gastar dicha cal, hasta tres años despues que se hubiese apagado.

Sea lo que fuere de los textos de Vitruvio, y Plinio, cuyo sentido ha sido patentemente equivocado, esto importa poco al Sr. *Loriot*: los hechos, y la experiencia están por él. Verdad es que tristes pruebas le han manifestado que tiene por contrarios la preocupacion, y la envidia, enemigos mucho mas temibles para el que se dá á conocer como inventor y reformador, que unos textos sueltos de Autores muertos, por quien nadie se aga-

villa , y contra quienes es lícito escribir en este siglo ilustrado, quando lo pide la razon. Por lo mismo protesta que no arguirá sino con sus aciertos ; y que para convencer , ó poner freno por lo menos á la mordacidad de sus detractores , se contentará con convidarles á que sean testigos de los experimentos en grande que ha hecho á vista de todo el público , en las obras reales que se le han encargado.

Habiendo interrumpido el Sr. *Loriot* , con motivo de algunos viages , y de una obra que se le encargó por el Rei , las investigaciones en que le tenia empeñado lo que propuso en 1765 ;  
 el

el Marqués de Marigni , cuyo zelo por lo que llega á considerar como útil á los progresos de las artes no era capáz de entibiarse, particularmente quando tenia inmediata conexiõn con los edificios, aprovechó la circunstancia de un viage que hizo Mr. *Loriot* á su Estado de Menars en 1769 , para obligarle á seguir el hilo de lo que habia empezado acerca de la mezcla de los Romanos, y darle á su pensamiento por medio de la experiencia , toda la maduréz , y consistencia que cupiesen.

Esta insinuacion fue para él una orden , y una orden de tanto mas facil cumplimiento, quanto el Marqués de Marigni tenia da  
da

da disposicion para que se le suministrára á Mr. *Loriot* quanto necesitase, siendó su ánimo que las pruebas asi en grande como en pequeño se hiciesen á su costa, y riesgo. ¡Noble desinterés, que tiene pocos imitadores en este siglo, aun entre aquellos que ván solicitando el dictado de protectores de las Artes!

Hallandose con este ensanche Mr. *Loriot*, y dispuestas las materias de las diferentes mezclas que se proponia hacer en los huecos que le dexaba la construccion de una obra de Mecánica en que estaba ocupado para levantar aguas en Menars, tubo la satisfaccion en el verano de 1770 de descubrir

brir un fenómeno que nadie sino él habia visto en muchos siglos, y en el qual estriva todo el secreto de su descubrimiento.

Cogió cal apagada desde mucho tiempo en un foso tapado con tablas, y despues con mucha tierra, de modo que la cal no habia perdido nada de su humedad: dividióla en dos porciones, que batió con igual cuidado.

La primera porcion pura y sin mezcla alguna la echó en una olla de barro vidriada, y puesta á la sombra á una desecacion: al paso que se fue evaporando la humedad, la materia se abrió en todas direcciones, se separó de las paredes de la olla, y se hizo  
mil

mil pedazos , cuya consistencia era la misma que la de los pedazos de cal recién apagada que se encuentran secados del sol á la orilla de los fosos.

Por lo que mira á la otra porcion , el Sr. *Loriot* no hizo mas que echarla como una tercera parte de cal viva en polvo , batiendolo , y amalgamandolo todo junto hasta hacer una mezcla perfecta , que echó igualmente en una olla vidriada. Sintió poco despues que la masa tomaba calor , y en el discurso de algunos minutos adquirió una consistencia igual á la del mejor yeso amasado , y gastado á tiempo ; es como una lapidificacion consumada

da en un instante: los metales derretidos no se fijan mas pronto en apartandolos del fuego. La desecacion absoluta de esta mezcla se hace en poco tiempo, y deja una masa compacta, sin grieta alguna, y que se pega tan intimamente á las paredes de la olla, que es forzoso hacerla pedazos para sacar la mezcla.

El resultado de esta mezcla de la cal viva, por mas que á primera vista parezca singular, se explica tan facilmente, que es de estrañar se hubiese quedado para Mr. *Loriot* sospecharle y descubrirle el primero. Con efecto, luego se viene á los ojos que este fraguar tan repentino es un efecto  
ne-

necesario de la cal viva , la qual introduciendose por medio de una perfecta amalgama en los escondrijos mas recónditos de la masa de cal apagada , se satura del agua que en ella encuentra , y ocasiona aquella desecacion total, y repentina que no nos hace novedad en el yeso.

Pero la propiedad mas apreciable de esta composicion estriba en que no padece ninguna grieta , no se encoge ni dilata, quando la mezcla está en su debida proporcion , y permanece constantemente en el mismo estado que se hallaba en el instante que se fijó : este fenómeno pende de la misma causa. La mezcla ó ar-

d

ga-

gamasa comun no se seca sino porque se seca lo que la sobra de humedad; pero en la mezcla de Mr. *Loriot* esta humedad se queda en la masa; no hace mas que combinarse con la cal viva que la chupa; es digamoslo asi, una desecacion interna; y quedandose la masa una misma, arrimandose tambien unas á otras las partes quanto es dable, no puede padecer grietas: porque estas solo provienen de evaporarse la humedad superflua, y de arrimarse unas á otras las partes que mantenía separadas.

El Sr. *Loriot* tubo tambien la satisfaccion de experimentar que su composicion era impenetrable

para el agua : repitió la prueba é hizo con su mezcla vasijas en que echar agua , y observó que despues de secas , el agua que se las echaba no padecia otra merma que la de la evaporacion , quedandose la vasija con el mismo peso de antes.

Despues de repetidos muchas veces estos experimentos, quedaba por averiguar qué efectos la intemperie de las estaciones, las lluvias, los grandes calores, y los hielos podian causar en la mezcla de las dos cales, igualmente que en otras muchas pruebas que hizo el Sr. *Loriot*, incorporando con las cales materias á proposito para hacer mezclas; y despues de

dejarlas por espacio de dos años á las inclemencias del ayre, halló que sus composiciones no solo habian aguantado esta prueba, sino que se fueron haciendo progresivamente mas compactas.

En vista de todo lo expuesto, no tubo el Sr. *Loriot* recelo ninguno en asegurar que para sacar tan perfectas como se pueda desear todas las mezclas ó argamasas que se hacen con cal apagada, no hay medio mas eficaz que echarlas cal viva en polvo. Esta es la llave del descubrimiento que ha publicado : de él se derivan por sí consecuencias de la mayor importancia , y expecificaremos las principales. La reflexiõn , las  
ten-

tentativas , y otras muchas circunstancias podrán darlas con el tiempo mayor extension.

Una vez que por lo experimentado las dos cales se agarran , y estrechan tan intimamente que no forman mas que un cuerpo sólido , se percibe que pueden tambien abrazar y contener otras substancias que con ellas se mezcláren , apretarlas y formar cuerpo con ellas , segun la mayor ó menor conveniencia de sus superficies y contexturas , aumentando con esto el volumen de la masa que se quisiere emplear.

Estos cuerpos estraños que hasta ahora se conocen por los mas á proposito para introducidos en

la mezcla, son la arena, y el ladrillo molido.

Tomese pues una parte de ladrillo molido, pasado por cedazo, dos partes de arena fina de río, pasada por cañíz, cal añeja apagada, en bastante cantidad para hacer en el cuevo con el agua una amalgama á lo acostumbrado, y bastante humeda, sin embargo para apagar la cal viva que se la echáre en polvo, como la quarta parte de la arena y ladrillo molido juntos: asi que estén incorporadas las materias, gastense sobre la marcha; la mas leve dilacion en gastar la mezcla puede hacer defectuoso ó imposible su empleo.

Una capa de esta materia en el suelo, y las paredes de un canal, de un estanque, y de toda fábrica, cuyo destino sea contener aguas, aunque no sea muy gruesa, obra el efecto mas portentoso; ¿quánto mejor sería si las fábricas se hubiesen hecho desde su principio con esta mezcla?

Los polvos de carbon de tierra, echados en igual cantidad que la cal viva, se incorporan pasmosamente con estas materias: el color de plomo que este ingrediente dá á la mezcla, es un accesorio que en varias ocasiones puede ser de alguna utilidad; pero la substancia betuminosa que el carbon de tierra contiene, for-

ma un antemural tan impenetra-  
ble para el agua como las demás  
materias, con las quales se com-  
bina.

Si á la mezcla comun de cal  
apagada y arena se la echa una  
quarta parte de cal viva, se hará  
un jarréo que al cabo de veinte  
y quatro horas tiene mas consis-  
tencia que otro en seis meses.

Si se mezclan dos partes de  
cal apagada al ayre, una parte de  
yeso pasado por cedazo, y una  
quarta parte de cal viva, forman  
estas materias despues de amal-  
gamadas hasta la consistencia de  
la mezcla comun, una capa tan  
buena para lo interior de los edi-  
ficios, como tenáz y nada ex-  
pues-

puesta á abrirse. Estas mezclas no se deben preparar sino á cuezos, y á medida que se han de gastar.

En lugar de arena, quando se hubiere de levantar la fábrica con brevedad, ó se hubiesen de hacer blanqueos interiores, ó revocos por la parte de afuera, podrá servir la tierra franca, teniendo presente que la mas arenosa es la mejor.

Si no se encontráre ladrillo molido para las fábricas, cuyo destino es recibir y contener agua, se harán pelotas de *tierra franca*, se pondrán á secar, para cocerlas despues en un horno de cal, colocandolas detrás de la piedra de cal, ó en un hornillo particular:

los

los polvos de estas pelotas suplirán por el ladrillo molido.

Una toba seca y pedregosa, muy molida y pasada por cedazo, puede servir en lugar de la arena, y la tierra franca; y se la debería dar la preferencia por razon de su ligereza, quando se hubieren de fabricar obras sobre una armazon de madera.

Las margas muy molidas, y desleídas con precaucion, por causa de su untuosidad que puede dificultar la mezcla, son igualmente á proposito para incorporarse con las cales. Sonlo tambien los polvos de carbon de leña, y en general todas las vitrificaciones de los hornos, de las fraguas

y fundiciones , todas las que están impregnadas de materias metálicas , y tienen la propiedad de dár á la mezcla de las cales el color que se quiera.

En caso de necesidad tambien se podrá echar mano de la piedra molida, de aquellos desperdicios inútiles que deja la piedra al labrarla , de los desmontes de fábricas hechas primitivamente con cal y arena , que muchas veces es forzoso llevar muy lejos. Las pruebas que sobre esto tiene hechas en pequeño Mr. *Loriot* , pronostican muy buen éxito en lo grande.

Sin embargo, para dár luz á los que tienen á su cargo preparar

rar las materias, y á todos los que desearan hacer la manipulacion, hemos de prevenir que por razon de los diferentes grados de fortaleza que se notan no solo en la cal de diferentes parages, mas tambien en la cal hecha con piedra de una misma cantera, conforme ha mas ó menos tiempo que se coció, no se puede señalar á punto fijo la cantidad proporcional de cal viva que se debe echar en la mezcla; en unos parages se necesitará mas, en otros menos. Por este motivo el Sr. *Loriot* ha tomado un termino medio, señalando una quarta parte del total de arena, y ladrillo molido: esta es la dosis de una cal de

de mediana calidad, gastandola al salir del horno ; si hubiese pasado algun tiempo desde que se coció , se necesitaria mas ; como tambien con menos bastaria si fuese una cal de superior calidad, hecha de piedra dura que sorbe mucha agua.

Las obras de los alrededores de París ván manifestando que se necesita una tercera parte con corta diferencia , de la mejor cal que alli se encuentra ; esta cal es de inferior calidad respecto de la comun quando es buena, que tampoco llega á la de Senlis, siendo esta la mejor de todas. Es de suma importancia conocer el estado, y la calidad particular de la cal

cal que se hubiere de gastar , porque de su debida proporcion pende la perfeccion de la argamasa ; sobrada cantidad de cal viva muy fuerte, que chupa mucha agua, no se podrá ni apagar , ni incorporar perfectamente para hacer la mezcla ; arderá , se convertirá en polvo : al contrario, la que al tiempo de apagarse se hubiere emborrachado, y no hubiere podido sorber toda el agua que encontró, dejará alguna superflua, y ésta al evaporarse quando la mezcla se secáre, la abrirá. No podemos menos de insistir en que se hagan muchas pruebas para experimentar la calidad de la cal , cuya prevencion deben tener muy presente.

sente aun aquellos oficiales que despues de hacer perfectamente esta argamasa en un país , la hubieren de hacer y gastar en otro: fuera de las ventajas locales que pueden ser mayores ó menores, es preciso se hagan cargo de que la cal pierde de su fortaleza al paso que se vá haciendo añeja , y que por lo mismo se debe aumentar su dosis, pudiendo su mala calidad echar á perder la obra.

Para tenerla continuamente nueva, sería muy del caso que en obras seguidas, y en grande hubiese hornos de cal como los de las inmediaciones de Chartres; son unos hornillos á manera de chimeneas, llenos de capas de carbon,  
bon,

bon, y pedacitos de piedra alternadamente. Llenanse estos hornos por arriba, y se saca la cal por abajo á medida que se necesita; con esto siempre se puede gastar cal nueva. Esto proporcionaria otra ventaja de igual importancia, es á saber, que facilitaria darla á la piedra el grado de cochura correspondiente á su calidad, que no siempre pide tanta merma en su peso, como la que se señala para pruebas particulares; esto se conseguiria con aumentar ó disminuir á proporcion las capas de carbon.

Por lo que mira á la arena, hayla de canteras mejor que la de los rios, cuyo grano deja demasiado liso el rozamiento que  
pa-

padecen por causa de su continuo movimiento, ocasionado del curso de las aguas.

Hay dos modos de preparar la mezcla ó argamasa. El primero consiste en incorporar perfectamente con la cal apagada y el agua la arena, el ladrillo molido ú otras materias que se la quieran echar, hasta la consistencia expresada, esto es, sin que llegue á estar tan trabada como para el gasto ordinario: en estando en este punto, se la debe echar la cal viva en polvo, esparramandola y amasandola bien para gastarla incontinenti.

El otro modo consiste en mezclar las materias secas, esto es,  
 e la

la arena , el ladrillo molido , y la cal viva en la proporcion señalada (de cuya mezcla se podrá guardar en costales como la cantidad correspondiente para uno ó dos cuezos ), echando á parte la cal apagada con el agua, se podrá hacer en el instante que se quiera , y aun en el mismo andamio, la mixtion , conforme se practica con el yeso , batiendole y disolviendole con la llana.

Una vez determinada la proporcion de la dosis, no será tan facil se equivoquen los oficiales á quienes se entregáren las materias mezcladas , segun acabamos de expresar.

Pero el Sr. *Loriot* en vano publi-

blicaria su descubrimiento , en vano despertaria con sus promesas la imaginacion , y la curiosidad, si no hiciera patente con los hechos que pruebas en grande, y muy variadas han confirmado quanto prometian las tentativas en pequeño.

Desde luego, deseoso el Marqués de Marigni de aprovechar en beneficio del Rei , y en la administracion particular de los edificios de S. M. igualmente que en los ramos de la arquitectura civil y militar, las ventajas que promete esta composicion , quiso que antes de todo se comprobára su mas importante propiedad, la de ser impenetrable para el agua, de

atajarla y contenerla, y de adquirir dentro de la misma agua una solidéz y tenacidad prodigiosas, sin abrirse, encogerse, ni dilatarse; y con esta mira dispuso que las primeras pruebas se hiciesen en obras hydraulicas.

Tenia que hacer en la huerta de Menars el estanque ó deposito de una máquina hydraulica muy importante, un canal de 40 á 50 toesas de largo, por donde se le conducen las aguas y encañados subterranos que son accesorios de la máquina.

En todas estas obras se ha gastado la mezcla ó argamasa del Sr. *Loriot*, unas veces en forma de capa, donde era menester, otras

en manpostería de piedra perdida, otras finalmente como tapon en la boca de un canal, del qual se queria desviar el agua, á fin de darle por adentro una mano en toda su longitud. El efecto de esta ultima prueba particular, á la qual se apeló despues de probada la arcilla, la mezcla comun, y todos los recursos conocidos, fue tan repentino y notable, que en el mismo instante que se llenó el ojo con esta mezcla, halló el agua tal resistencia, que siendo asi que calaba por los poros de la piedra, en cuya superficie se reparaba un trasudor muy visible, el tapon de mezcla llegó en muy breve tiempo á un estado

de la mas perfecta desecacion.

Con una capa de esta mezcla se revistió el arca de una fuente de preciosa fábrica , cuyo interior estaba siempre inundado , porque la calidad esponjosa de la piedra del país daba paso á todas las aguas que caían encima del arca: el efecto fue tan pronto como se podia esperar , y causó la mayor satisfaccion.

El deposito de la máquina hydraulica , fabricado por la mayor parte sobre la boveda de un subterraneo donde están todos los movimientos de la máquina , ofrece tambien en la huerta del Marqués de Marigni un exemplo patente de la excelencia de esta  
mez-

mezcla; y lo que es mas digno de notarse es , que todas estas pruebas se han hecho en tiempos sumamente contrarios, por otoño, á principios del invierno de 1772, y en la primavera de el año de 1773, teniendo que trabajar los oficiales lo mas del tiempo mientras llovía. Acababan á fines de Oétubre de 1772 de dár una capa interior á un estanque que habia en un patio de aves aquíaticas, quando una furiosa tempestad le echó mas de seis pulgadas de agua; la obra no padeció mal ninguno, y el agua no mermó sino lo que pedia la evaporacion.

Se nos preguntará tal vez ¿quál de las expresadas composiciones

gastó Mr. *Loriot* en sus obras de Menars ? es justo satisfacer esta pregunta.

La mezcla que gastó en el canal de la huerta, que tenia 47 toesas de largo, 7 pies de ancho, y 3 de fondo, en el estanque del patio de las aves, sobre la boveda subterranea donde hay oy dia un plantél de lilas sobre el arca de la fuente, es la que se compone de arena y ladrillo molido, con las dos cales, la una viva, y la otra apagada. Con la misma se ha fabricado el macizo del canal que conduce el agua á la máquina.

Las capas de este conducto, las del estanque adonde conduce el

el agua, cuyo estanque levantándose 7 pies sirve de respiradero igualmente que de descarga siempre que se quiere detener el agua, para que no vaya al estanque chico de la máquina, se dieron con la mezcla, añadiendola polvos de carbon de tierra en la proporcion que dexamos señalada.

Por lo que mira á las capas que se dieron á las azoteas, y otras partes de edificios, cuyo revoco expuesto á las inclemencias del ayre, y á la humedad, se caía todos los inviernos, las dió con la mezcla comun de cal apagada y arena, añadiendola la cantidad señalada de cal viva.

Tambien ha gastado la misma

mezcla para una boveda subterránea, que despues revistió con una argamasa muy blanca, compuesta de dos partes de cal apagada, una parte de cal viva, y otra parte de yeso. Prevenimos aqui que la cal apagada al ayre en un sitio cubierto (esto se conoce en que está hecha un polvo impalpable) puede servir con provecho para dilatar el que la mezcla frague, como por exemplo, quando hay que dár una capa con mas tiempo y precaucion.

Quando se le ha ofrecido á Mr. *Loriot* emplear su mezcla en las bovedas de algunos subterráneos exteriores, sobre cuyo plano inclinado se transitaba, ha gasta-

ta-

tado materias mas groseras , almendrilla y cascajo. Ha logrado resguardarlas igualmente de la lluvia , y la humedad ; y hecho el camino mas aspero , ha llegado á ser menos peligroso.

Despues de todo lo dicho , se echa de vér que puede servir para muchos usos diferentes el descubrimiento que publicamos , y que proporciona muchísimas ventajas en todos los ramos de la arquitectura.

Por de contado , qualesquiera fábricas que se construyan con esta mezcla , adquirirán una solidez , y una permanencia que no se puede esperar quando no teniendo las partes mas solidez que  
la

la de sus asientos, falta entre ellas la competente union.

¡Qué bovedas no se podrán construir! ¡Qué formas no se las podrá dár sin detrimento de su firmeza! Con guijo, y nada mas se podrán construir tan ligeras como se quisiese: no hai que temer que se encojan, empujen las paredes, ni les sirvan de carga excesiva.

Aqüeductos, conduéctos de agua bien apoyados y asegurados de modo que aguanten el peso de la columna de fluido, se podrán encaminar á la altura que se deseáre. Los canales y depositos, todas las obras cuyo destino es contener aguas, yá no necesitarán

estrivos, fajas, arcillas, betunes, ni otras muchas materias, todas insuficientes en sobreviniendo la mas leve revolucion, y siempre muy costosas por la precision de acudir con frecuencia al reparo. Mucho mejor sería fabricarlas con esta mezcla; pero quando estas obras se encuentran hechas con otras, es esencial recorrer las esquinas antes de darlas la capa de argamasa.

Todas las construcciones subterranas en la arquitectura militar y civil, se pueden hacer vivideras y mas sanas, aunque sea en medio del agua; nuestros sótanos expuestos á inundarse en las avenidas de las aguas, los que es-  
tán

tán debajo de patios, y otros sitios descubiertos donde se mojan sus bovedas, las letrinas, que inficionan á proporcion de lo que calan sus aguas: todas estas fábricas claman por esta mezcla, que forma un obstáculo igualmente poderoso para la entrada que para la salida de las aguas.

¿Habrá quien dificulte que con esta materia se puedan hacer como de una pieza, bebederos, depositos para los incendios, algibes sumamente sanos en las plazas fuertes, y en todos los parages faltos de agua?

Se pueden hacer azoteas, terrados, tejados para los edificios, qualquiera forma que se les quie-

ra dár. Yá no será menester dár á las paredes el grueso que antes, para que aguanten el peso exhorvitante de aquellas losas, cuyo peso causa la ruina de los edificios, ó de aquellas planchas de plomo tan costosas, que no atajan ni unas ni otras la infiltracion de las aguas. Ni la teja, ni la pizarra, ni el plomo en plancha sufren como esta mezcla la forma que se las quiera dár, para los tejados, los surtidores, las goteras, y los desagues.

Los cubiertos enteros se podrán hacer con una capa no mas encima de tablas de chilla algo inmediatas unas á otras; bastará la mas ligera armazon para sostener

ner su peso. ¿Pero de qué recurso no será esta mezcla en los parages donde no hay para cubrir los edificios mas que losas que los agovian , ó tejamaní, recurso tan peligroso por razon de los incendios?

Los adornos así interiores , como exteriores de los edificios se pueden hacer con esta mezcla tan varios y sólidos como se quiera; solo se deberá usar la precaucion de no guarnecer y poner los adornos en relieve , hasta que estén muy secas las paredes, porque podria haber en la mezcla algun ingrediente nocivo que al fin transpiraria , procurando tambien que estas obras tengan tiempo de de-

se-

secarse antes de la estacion de los yelos.

Esta mezcla , aquella sobre todo en que entra piedra molida, es una piedra artificial que se puede amoldar , y servir para hacer balaustres y pilastras , varandillas de azoteas y terrados, rampas de escalera , &c. A fin de que estas obras sean mas sólidas , se podrá dár una alma de hierro , asi á los balaustres, como á las pilastras.

Tambien se pueden vaciar, y torneare vasos para adorno , tientos en que sembrar flores, &c. del color que se quisiere.

Son muchas las provincias del Reino , muchas las regiones de Europa que carecen de yeso , y

donde por la carestia , ó escaséz de este genero no se pueden emprender muchas obras de muy acomodada construccion , pongo por caso cañones de chimeneas: con la mezcla de Mr. *Loriot* se podrán hacer con igual facilidad que en los países donde abunda el yeso.

No se atreve todavia el Sr. *Loriot* á asegurar que su descubrimiento pueda substituir en el arte precioso de la Escultura por el yeso , el barro, y otras materias menos sólidas que sufren contraccion y dilatacion. Yá parece indubitable que su mezcla se acomoda al hueco de los moldes de las figuras que se quieren vaciar: el

autor se lisongea con que auxiliado de los buenos oficios, y las luces de los artistas célebres de la capital, podrá contribuir al adelantamiento de un arte que enriquecen con sus obras. Con igual puntualidad contestará á las personas que tubieren á bien comunicarle los pensamientos que les ocurran acerca de la aplicacion de su argamasa para otros usos.

No tenemos que añadir á lo dicho sobre el descubrimiento y efecto de la composicion, y modo de usarla. El Sr. *Loriot* no ha ocultado nada, ni tampoco ha callado algunos pensamientos particulares concernientes á muchísimos objetos, que todavia no ha

podido experimentar en grande. Pero asi como todo su afán ha sido corresponder á la solicitud que ha mostrado el público, luego que ha sabido que este descubrimiento vá á ser el bien propio de cada particular, por haber mandado S. M. se publicase: tambien espera que el mismo público se digne apreciarle, no tanto por su sencillez, como por sus efectos y utilidad; no tanto por lo que es en sí, como porque esto le proporciona al mismo público coger el fruto de tan prolixas y penosas investigaciones.

Concluiremos con prevenir á los señores de obra que no achaquen al descubrimiento las equi-

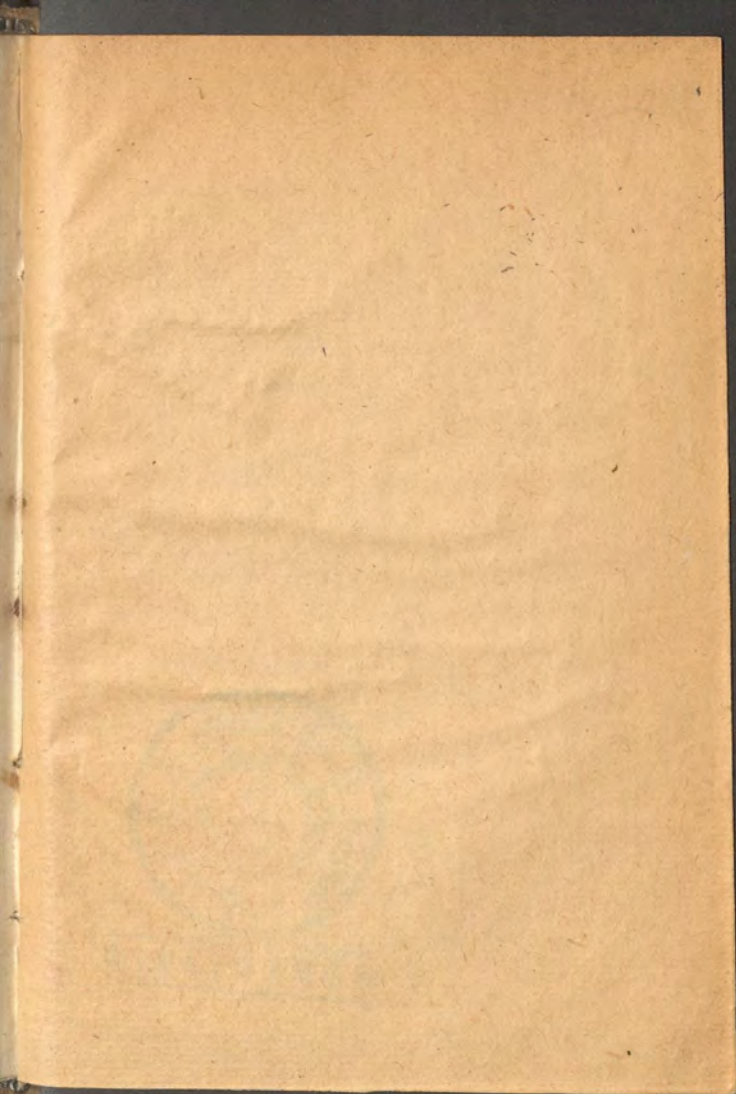
vocaciones que podrian cometer en daño suyo los Oficiales que se vendieren por enterados de este método, si con las luces que les diese esta disertacion no juntasen el conocimiento de la práctica. Como es de suma importancia para la perfeccion de las artes, que caminen con igual paso el egercicio y la maniobra con la teorica de las reglas que se dán por escrito, el Sr. *Loriot* al tiempo de emplear los oficiales que trabajaron en Menars, y los que trabajaron para las obras del Rey, y de los Principes, pondrá cuidado en enseñar á quantos se presentáren para poner manos á la obra. Como le dén pruebas de su capacidad,

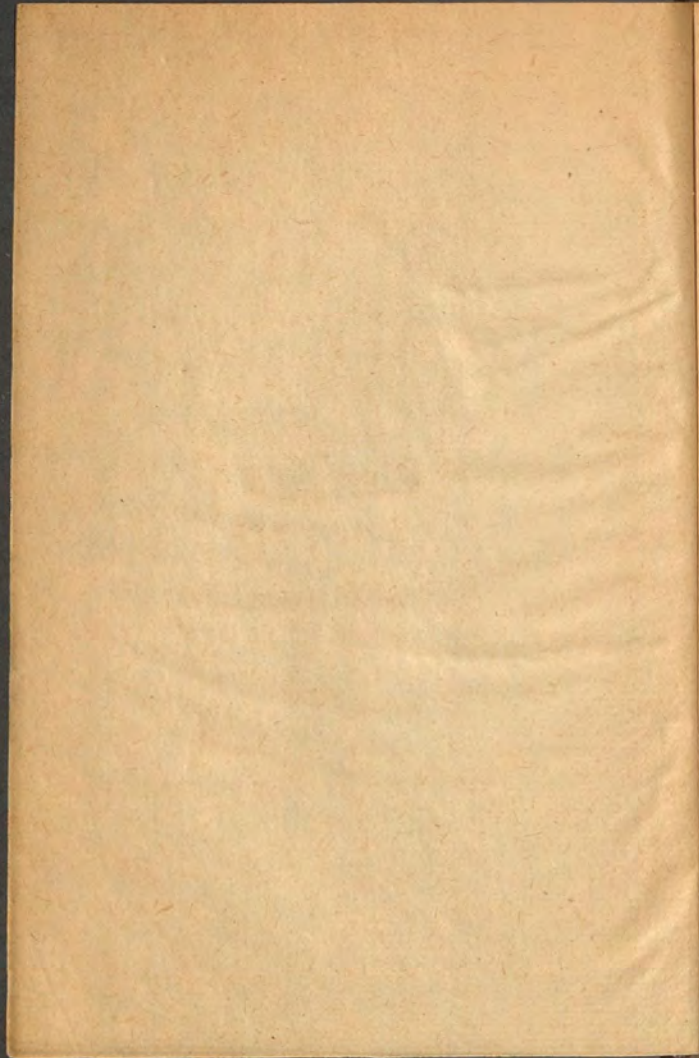
dad, les dará una certificación de esta especie de aprendizaje, en vista de la qual, qualquiera podrá valerse de ellos con mas confianza. Finalmente, todos los que deseáren oficiales impuestos en esta especie de arte nuevo, podrán enviarle sugetos en quienes fructifique la enseñanza, y promete formar en poco tiempo oficiales que podrán dirigir á los demás.

Si por ultimo, provincias ó ciudades pidiesen algunos oficiales para seguir sus pensamientos patrióticos, dirigir sus obras, y formar discipulos alli mismo, el Sr. *Loriot* tendrá particular gusto en enviarles los mas hábiles.

111

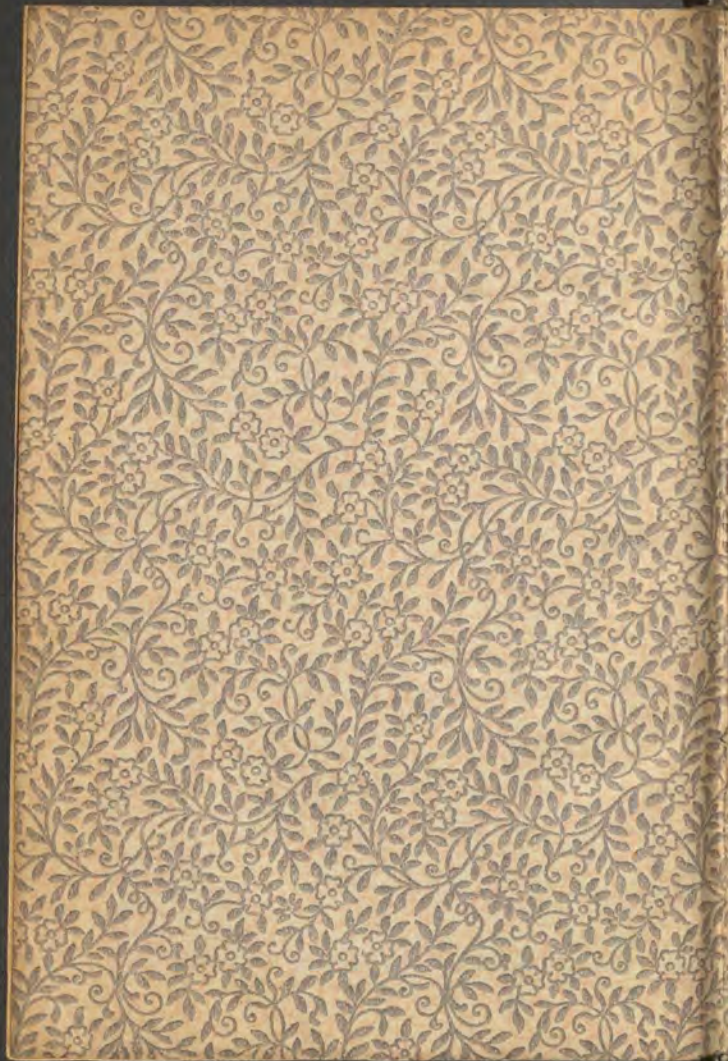
The first part of the book is a  
 description of the various  
 kinds of wood used in  
 the construction of the  
 ships of the East India  
 Company. The second part  
 is a description of the  
 various kinds of iron  
 used in the construction  
 of the ships of the East  
 India Company. The third  
 part is a description of  
 the various kinds of  
 copper used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The fourth part  
 is a description of the  
 various kinds of lead  
 used in the construction  
 of the ships of the East  
 India Company. The fifth  
 part is a description of  
 the various kinds of  
 tin used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The sixth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 zinc used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The seventh part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 silver used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The eighth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 gold used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The ninth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 platinum used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The tenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 iron ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The eleventh part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 copper ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The twelfth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 lead ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The thirteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 zinc ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The fourteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 tin ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The fifteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 silver ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The sixteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 gold ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The seventeenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 platinum ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The eighteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 iron ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The nineteenth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 copper ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company. The twentieth part  
 is a description of the  
 various kinds of  
 lead ore used in the  
 construction of the ships  
 of the East India  
 Company.







**BIBLIOTECA**



121 ✓

