

LECCION XXVIII.

Sumario.

ALMACENES DE GRANOS.—SILOS CORRIDOS.

ALMACENES DE GRANOS.—Debemos ocuparnos de las construcciones destinadas para el almacenamiento de granos en grandes cantidades por largo tiempo. Para fijar fundamentalmente las condiciones de estas construcciones, no olvidaremos que son tres las causas nocivas que pueden atacar la integridad de los granos en cantidad y calidad: la luz, el calor y la humedad. El calor coopera ávidamente á la descomposicion, la luz activa, los efectos del calor, y la humedad sirve como agente disolvente para el mismo fin. El resultado final de estas tres concausas es una pérdida que puede ser total de los granos almacenados.

Por este motivo toda construccion destinada para almacenamiento de granos debe tener en el interior una temperatura constante para que se imposibiliten los efectos de los cambios atmosféricos; debe estar separada y á conveniente distancia de toda habitacion, y especialmente de las dependencias destinadas para los animales domésticos necesarios al conreo, para que sus miasmas no alteren las condiciones de ella.

Se deduce de estas consideraciones que los almacenes de granos deben siempre tener lugar en construcciones aisladas; la situación mas conveniente es la del Norte. Cuando un sistema de construcciones rurales ha de servir para la explotación de grandes fincas, el constructor ha de estudiar el conjunto de las mismas, de modo que haya solución de continuidad: en este caso no solo le daremos la orientación que hemos significado para el almacén, si que también estudiaremos para el mismo con toda detención la disposición que deberá tener relativamente á las demás dependencias. Deberá huirse en este caso de que se halle incrustada la de que se trata, en el conjunto de las demás, y con ella deberá terminar la línea de las construcciones cumpliendo necesariamente con la condición de la orientación asignada; y su posición será al extremo de las de que forme parte.

En cuanto al detalle, tendremos en cuenta el suelo, la cubierta, las paredes ó muros que circunvalan y sierran el terreno; los materiales, la altura y la conveniente posición, forma y dimensiones de los rompimientos que mas convengan para los almacenes.

En general tendrán su suelo elevado respecto de la rasante del terreno circunvecino, y cuando constituyan edificios aislados será conveniente que á la altura de tres ó cuatro metros del suelo se construyan bóvedas dispuestas para soportar el peso de los granos almacenados; y si por condiciones económicas ó por otras que deben tenerse en cuenta nos es imposible llevar á cabo la construcción de este modo, será indispensable hacer que el suelo esté elevado respecto del plan terreno, siquiera sea por terraplen; siempre en disposición de que los últimos tres ó cuatro centímetros hácia la cresta sean de arcilla, la que recibiendo inmediatamente el pavimento de tierra cocida, se encuentre en condiciones garantidas de sequedad.

Si el almacén forma parte de las construcciones rurales de una explotación en grande escala, y si se encuentra incrustado en las mismas, además de sujetarla en condiciones de posición á lo antes indicado, nunca será conveniente situar estos almacenes á la parte superior de las dependencias para la satisfacción de las necesidades propias de la economía animal, siquiera sean puramente habitaciones de personas.

Tratándose de almacenes para la guarda de granos en cantidad considerable, de distintas especies, y por mucho tiempo, por estos

tres motivos será indispensable llevar hasta la mas nimia pulcritud la satisfaccion de las exigencias propias de la que puede llamarse higiene de los frutos agrícolas.

Los muros que determinan los cerramientos de estas dependencias, ya formen parte de las construcciones rurales ó determinen la existencia de edificios únicos, siempre deberán tener un espesor mayor de aquel que corresponde á la fatiga que han de soportar; pues así la atmósfera interior será insensible á los cambios y modificaciones de temperatura. Por consiguiente muros que tengan no solo el espesor, si que tambien el material empleado escogido para la construccion, serán objeto de especial estudio. Deberán ser lo menos higrométricos posible, así con los objetos aptos para la construccion procedentes de la arcilla cocida y al mismo tiempo con el empleo de los ladrillos huecos se conseguirá la resolucion del caso del modo mas apetecible. Estas condiciones de pulcritud solo se aplicarán en aquellos casos en que la explotacion de los granos, por su cantidad y calidad, representando capitales importantes, necesite tambien que sea importante el que se imponga en la construccion de almacen.

Los suelos podrán ser de madera en las comarcas en que se dé con abundancia y economía, especialmente en el Norte; pero teniendo en cuenta que no todas las maderas son aptas para constituir los plafones, se buscará la que por su buena calidad y por la gran cantidad de tiempo transcurrido desde su tala, esté garantida de toda descomposicion. Deberáse tambien huir de toda madera que necesite como medio adyutriz para su conservacion, cualquier revestimiento de pintura. Se emplearán como entramados horizontales las maderas no dispuestas por sí mismas para el inmenso peso que han de soportar en los grandes almacenes, sino que soportarán con pies derechos por el interior la presion vertical necesaria para la estabilidad del granero. Pero atendiendo á que la madera es material apto para multiplicar los efectos negativos en todo siniestro por incendio, y atendiendo á que la construccion para la cubierta que se encuentre quebrantada las lluvias la pueden alterar, solo será recomendable la madera en la zona del Norte por economía y no para obtener las condiciones originariamente necesarias en los almacenes de granos.

En los suelos es conveniente y hasta necesario dejar escotillos ó estensos trigueros por donde pueda descargarse el almacen

de las cantidades parciales necesarias para el comercio, para el consumo ó para las transacciones en general.

Los rompimientos de los muros pueden ser considerados con objeto de facilitar la ventilacion, y con la doble mira de que esto se haga en condiciones á propósito, y nunca dejando paso libre y espedito á la luz directa, que como hemos dicho es otro de los enemigos de los buenos efectos del almacenamiento de granos. Así los rompimientos deberán ser en la situacion Sur ó Norte y nunca en la Este ú Oeste; practicados á la parte inferior ó proximo al suelo del almacen al objeto de que, situados en la direccion Norte ó Sur, den paso á las corrientes de aire y puedan barrer rastreramente los miasmas ó pequeñas cantidades de gases que pudieran producirse, cuando por causas fortuitas viniera un aumento de temperatura en los granos, que seria el precursor de su pérdida total ó parcial.

Las dimensiones de estas aberturas serán de 40 á 60 centímetros de latitud por unos 80 centímetros á un metro de altura, no deben calar todo el espesor de los muros, deben tener su mocheta hácia la parte interior determinando su alfeizar en el exterior; en los resaltos de la mocheta debe haber la regilla para no dar paso á las aves granívoras. Las lucernas se proscibirán por mas que por una falsa inteligencia sean empleadas en casi todo el Mediodía de España, pues sirven para dar paso á la luz zenital y especialmente en aquella situacion cálida determina aumento de temperatura en el aire interior y predispone la materia almacenada á una descomposicion y consiguiente merma.

Como rompimientos tambien tenemos las puertas. Debe escatimarse su número por grande que sea el almacen; sin embargo como las crugías del mismo podrán determinar verdaderas naves, la comodidad para la carga y descarga exigirá en ocasiones que haya mas de una puerta y entonces será conveniente un número de ellas situadas en los muros contrapuestos. Siempre las puertas se abrirán hacia el Oeste ó hacia el Este, para que la carga y descarga pueda efectuarse en cualquiera de estas dos direcciones y para que las corrientes de aire que determinen la ventilacion no queden interrumpidas, sino que en el acto de la carga del almacen el objeto almacenado reciba el efecto de las corrientes por la ventilacion. Las puertas no deben tener mas allá de 1 metro á 1 metro 20 de latitud por 2'40 á 2'60 de altu-

ra, debiendo estar arregladas con todas las condiciones de seguridad, para que en el almacén no sea fácil sean quebrantadas las cerraduras.

Además de la ventilación por los rompimientos del Norte antes indicados, debe haber una ventilación indirecta que determinará la renovación del aire necesario en estas dependencias. Esta ventilación se hace con éxito aplicando á las cubiertas de los almacenes las ventosas en disposición de que por cada seis metros cuadrados de superficie cubierta se tenga una ventosa próximamente central á la superficie de los espesados seis metros, para establecer un sistema radial horizontal de corrientes de aire, que tomando del eje de estas ventosas un movimiento ascensional determine el barrido rastrero horizontal y la elevación de los miasmas ó gases que pudieran desprenderse, cuando en la materia almacenada hubiera lo que podemos llamar conatos de descomposición.

Para determinar la dimensión en superficie ó solar de un almacén, debemos saber cómo se almacenan los granos y cuál es su peso en cantidad determinada, y la que ocupa la unidad de medida, es decir qué altura deben tener las capas ó terraplenes de granos en los almacenes, para que, garantida su conservación, ocupe la unidad lineal de medida. Si por unidad tomamos el metro cuadrado y consideramos en general á los granos, y particularmente al trigo, que tiene mayor peso específico, tenemos, que cuando es almacenado inmediatamente después de recolectado, debe disponerse en capas cuya altura máxima tenga 0'50 metros, que en este caso cada cinco hectólitros ocupa una superficie de 1 metro cuadrado, y como tomando el término medio del peso del trigo que es á razón de 75 kilogramos por hectólitro, resulta que para los cinco hectólitros tendremos 375 kilogramos. Por manera que la resistencia del suelo debe en consecuencia de este peso, mas la carga accidental por el choque en el caer y por los esfuerzos necesarios siempre que se esté trabajando sobre el suelo por causa del transporte.

Cuando ha pasado cierto tiempo después de la recolección y en el trigo se ha producido la evaporación de la pequeña cantidad de agua que aun conservara, calculada en un 4 ó 5 por ciento respecto de su peso; el trigo puede ser apilado en montones de 1 m. de altura, y si para medio metro teníamos 375 kilogramos cuando hay un metro de altura tendremos 750 kilogramos. Si para to-

marlo en números redondos suponemos 800 kilogramos, esta será la resistencia que debemos calcular en cuanto al suelo ó soporte del mismo.

La naturaleza de este suelo, especialmente cuando es dada la latitud de la crugía, é impuesta como necesidad la construcción de una bóveda que lo soporte, desde luego determinará las condiciones de esta bóveda y las consiguientes de los muros en donde la misma ha de estribar, determinando la caja de la construcción y haciendo que en ella, en cuanto á los revestimientos de los muros, tengan estos además el espesor consiguiente para los efectos termométricos; desde luego no nos quedaria que estudiar sino las condiciones mas á propósito para la cubierta que cumpliendo con las condiciones de seguridad y economía, nos acabe de resolver el problema. Si nosotros al proyectar un almacén lo hiciésemos exclusivamente tomando como dato de la determinación del solar, el anteriormente indicado especialmente cuando se tratase de fincas de grande extensión, que generalmente rinden granos en grandes cantidades, necesitaríamos estensísimos solares para los almacenes dispuestos para este fin. En unas ocasiones las condiciones del suelo, en otras las de la economía de la construcción serian datos negativos para nosotros y á veces nos imposibilitarian de llevar á cabo la construcción directamente calculada bajo tal sistema: de ahí la necesidad muchas veces de dar distinta disposición á los almacenes, lo cual constituye una disminución en la extensión del solar y un aumento en la altura del edificio.

Si hasta ahora no nos hemos hecho cargo sino de los almacenes de suelo corrido ó á lo mas interrumpido por pilares que determinan como apoyo vertical la sustentación de la cubierta, desde el momento en que condiciones negativas nos obligan á acortar el solar, desde luego estamos en la necesidad de tomar un nuevo rumbo. Si hemos de almacenar una cantidad de granos que necesite una superficie de solar de la cual no podamos ó no debemos disponer, haremos que aumente el número de los pisos del almacén. Este es el origen de los almacenes que en el Mediodía de España, en Estremadura, en Andalucía, en la misma Mancha y en el extranjero, especialmente en la Normandía, constituyendo construcciones aisladas determinan en varios pisos la recepción de distintas clases de granos ó de diversas cantidades, si son una ó varias las calidades del trigo.

Antes se hace la era de desecacion que constituye una estension de terreno cubierto por la parte superior y lateral en la cantidad bastante para que las lluvias, si se producen en direccion oblicua, no puedan alterar las condiciones del grano y como que la recoleccion se hace generalmente en épocas en que especialmente en el pais del Mediodía por su desgracia las lluvias son casi fenomenales, se puede considerar garantida la desecacion en esta época. Facilitada así la desecacion rápida viene el caso del almacenamiento, no por capas del medio metro de altura, sino de 1 metro 50 á 2 metros.

La construccion se eleva sobre una torre de base cuadrada ó circular hasta una altura de 11, 12, ó 14 metros para constituir compartimentos que den lugar á dependencias cuya altura no pase de 2 metros 50, y así se tiene espacio á propósito para el almacenamiento. Un rompimiento practicado en uno de los muros sirve para establecer la carga del granero que siempre se empieza por la parte superior, y dicho rompimiento constituyendo balcon galería se encuentra al nivel superior del almacen. Un sistema de rompimientos horizontales, constituyendo escotillones, facilita la descarga desde cualquiera de los compartimentos. La cubierta siempre será por tejado. Los muros, además del espesor consiguiente á la fatiga de antemano conocida y calculada para los efectos de la solidez, se construirán de modo que quede un espacio intermedio entre la masa de ellos, para que el aire allí encerrado sirva de ante mural contra todo cambio de temperatura.

SILOS CORRIDOS.—En los paises en que la tradicion tiene hondas raices, como en aquellos en que además de esto la proximidad de territorios con los que no se mantiene grande amistad ni pertenecen al dominio de una nacion, ó por cualesquiera otra causa se temen guerras ó disgustos exteriores ó interiores, es indispensable que la guarda de los granos se haga por construcciones que no tengan la desventaja de hacer visible la existencia de los mismos y de poder servir para los enemigos de un pais. De aquí la necesidad de las construcciones subterráneas para el almacenamiento, conocidas especialmente en nuestras posesiones fronterizas al Africa, porque los transportes en aquellos paises no son considerables y se necesitan cantidades de granos para el abastecimiento de paisanos y del ejército. No queda otro recurso que el empleo del sistema de silos tallados lo mismo que hicieron los árabes al dominar gran parte de nuestra Península.

Ellos han de constituir un cruzamiento subterráneo en que garantiéndonos contra las humedades, no hay que hacer entrar la luz y aumentar la temperatura para poder estar seguros de que pueda tener lugar el almacenamiento en todos tiempos. Pero es preciso estudiar las condiciones á propósito en estas construcciones porque no se hallen en el mismo caso que los silos practicados en los pozos en forma cilíndrica ó cónica. Nosotros al practicar los silos debemos tener en cuenta que nuestras tendencias han de ser obtener en la parte subterránea de los terrenos, por medio de minas y contra minas practicadas al efecto, los mismos resultados que cuando se construye un almacen de granos al aire libre. Por consiguiente allí donde encontremos en el desmonte terreno húmedo, ó aunque no lo sea, permeable, deberemos revestir esta construccion de modo que quede garantida contra la humedad que hay ó puede haber. El suelo debe ser revestido de hormigon; cuando el terreno fuese tan desagregado que pudiera temerse por su seguridad, es claro que una bóveda nos dará la garantía suficiente.

La ventilacion es otra condicion indispensable para garantir al almacenamiento contra los efectos del aumento de temperatura. Desde el momento en que el grano almacenado tuviera tendencias á la descomposicion, la ventilacion debe hacerse de modo que suban pozos de un diámetro que no debe pasar de 60 á 70 centímetros desde la bóveda. Las galerías horizontales hácia el terreno y como la ventilacion en este caso es preciso que se haga de modo que, al mismo tiempo que cumpla con sus condiciones, no llame la atencion porque el silo en esta ocasion es un verdadero escondite, se practicarán ventosas por los montes á la inmediacion de árboles corpulentos ó cualquier otra construccion para que quedando enchufada ú oculta esta chimenea, como puede serlo por ramajes ó por cualquiera construccion rural, siquiera sea figurando cabañas de pastores, constituyan parte de la estrategia de la defensa militar de un pais, pues que en los campamentos existe y es en donde se usó principalmente. Los ejemplares de almacenes y silos que veremos en los correspondientes planos acabarán de hacer formar una idea de esta clase de construcciones.