

ARQUITECTURA EXCAVADA EN TIERRA. LAS BODEGAS URBANAS DE SERRADA (VALLADOLID)

Félix Jové, María Soledad Camino y Alfredo Llorente

Félix Jové Sandoval, Doctor Arquitecto. Profesores de Construcciones Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid. María Soledad Camino Olea. Doctor Arquitecto, Profesora Profesores de Construcciones Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid Alfredo Llorente Álvarez, Arquitecto. Profesores de Construcciones Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid.

Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid Avenida de Salamanca, s/n. 47014 – Valladolid, ESPAÑA

Palabras-clave: Arquitectura excavada, Tierra, Patrimonio

Resumen

La localidad de Serrada está situada en la Tierra del Vino, al sur de la provincia de Valladolid. Es una zona donde existen, desde hace siglos, numerosas bodegas subterráneas en las que se ha elaborado y conservado el vino que requiere condiciones ambientales de humedad y temperatura constantes. Estas bodegas históricas, datadas desde finales del siglo XVII, se encuentran excavadas dentro del casco urbano -es decir bajo las propias viviendas-, con profundidades que van desde los 9,50 a los 12,00 metros. El terreno es arenoso-arcilloso y presentan algunas bóvedas y arcos ojivales de refuerzo de ladrillo manual, aunque en la actualidad muchos de los propietarios están procediendo a reforzarlas con bóvedas de ladrillo perforado. El sistema de ventilación utilizado es el de “zarceras” o chimeneas de aireación que suben más o menos verticales hacia el exterior para situarse en el muro de la fachada de la vivienda.

El trabajo realizado ha consistido en el análisis arquitectónico y constructivo de estas bodegas -varias naves o “sisas” comunicadas entre sí-. Para ello se ha efectuado el levantamiento de planos, analizándose las superposiciones, conexiones e interferencias del nivel excavado con el nivel edificado. Otros aspectos técnicos estudiados han sido las características resistentes y granulométricas del terreno, así como las condiciones ambientales de temperatura y % de humedad que existen en su interior. El objetivo final es, una vez evaluado su estado de conservación, elaborar un programa mínimo de actuaciones que permita la Conservación de este Patrimonio Tradicional de Arquitectura Excavada.

1. Introducción

Este trabajo de investigación trata de estudiar una de las manifestaciones más espectaculares de la arquitectura tradicional, de una extensa generalización dentro del territorio nacional y sin embargo menos estudiado como es la arquitectura de las bodegas subterráneas. Y de entre ellas, estudiar precisamente las que se encuentran dentro de los casos urbanos, es decir excavadas bajo las viviendas que conforman el propio entramado urbano.

Existe otro tipo de bodegas que aparecen excavadas en la periferia de los pueblos, surgen aprovechando una elevación del terreno y en ocasiones llegan a formar conjuntos arquitectónicos de gran interés (1). No cabe duda de que este tipo de bodegas comparten características constructivas y formales con la bodega urbana aún cuando existen atributos diferenciales importantes-pero su análisis no es objeto del presente trabajo, que se centra únicamente en las que se localizan bajo el caserío del núcleo edificado dada su especial implicación con la trama urbana edificada.

A lo largo de estos años he podido comprobar el desconocimiento que, en muchos de los municipios de la Provincia de Valladolid, se tiene de la situación exacta de las bodegas que recorren el subsuelo de sus cascos antiguos (2). Se desconoce no sólo el número de bodegas existentes, su trazado y galerías de conexión, si no también las interferencias que se establecen entre ellas y el tejido urbano edificado. Igualmente se desconocen las características geomorfológicas y granulométricas del suelo en el que se asientan y, por supuesto, su estado de conservación. Este desconocimiento, ha dado lugar en muchas ocasiones al hundimiento de alguna de ellas; en unos casos producido por la realización de obras municipales de infraestructura de forma inadecuada, en otros por la rehabilitación o construcción de nuevos edificios sin apreciar la existencia de bodegas en el subsuelo, lo que conduce a no pocos problemas de responsabilidades por parte de Ayuntamientos y particulares.

El Trabajo ha sido posible gracias a la firma de un Convenio con la Diputación de Valladolid quien mostró un especial interés en su desarrollo. Ha sido subvencionado en el marco de los denominados Art.11 (LOU). Los objetivos propuestos, son entre otros: el catálogo, datación y levantamiento cartográfico de las Bodegas Subterráneas considerando estas construcciones como parte integrante del patrimonio arquitectónico vernáculo, así como un elemento fundamental dentro de nuestra rica cultura tradicional que es preciso conservar.

2. Aproximación Geográfica e Histórica

Serrada es un pequeño municipio de la provincia de Valladolid. Está situado en la encrucijada de cuatro caminos que conducen a las más importantes poblaciones del sur de la provincia: Valladolid, Medina del Campo, Tordesillas y Olmedo, de manera que se ha configurado históricamente como una población de enlace y comercio entre ellas. Pero su importancia viene marcada además por otras cuestiones, como son: su producción vitivinícola -siendo el referente principal de la Zona del Vino Blanco-y sus bodegas subterráneas.

Los primeros datos de Serrada se remontan a la época visigótica a tenor de las excavaciones arqueológicas realizadas. En la etapa Medieval, Serrada aparece

mencionada en un documento del año 1398 en el que se la cita junto con otros pueblos de la comarca. No obstante, su existencia documental está acreditada con bastante anterioridad. Así, aparece citada en los elencos parroquiales que se elaboran a partir de 1250 (3) y en los amojonamientos realizados por Alfonso X en el año 1258. Pero sabemos que su origen en el emplazamiento actual comienza a fraguarse años antes, en los siglos XI y XII, época de la repoblación de la meseta. En la Baja Edad Media existían, en el actual término municipal de Serrada, tres pequeños núcleos de repoblación: Serrada, La Moya y San Martín del Monte. Los dos primeros pertenecientes al concejo de Olmedo mientras que el último pertenecía al de Medina del Campo (4). Con el paso del tiempo La Moya y San Martín del Monte fueron perdiendo población que, paulatinamente, fue asentándose en el mejor comunicado, más poblado y con mayor pujanza económica de los tres, que no era otro que Serrada.

A mediados del siglo XVI se producirá el despoblamiento definitivo de La Moya y a finales del siglo XVII el de San Martín del Monte.

3. El esplendor de la Villa de Serrada

Será el siglo XVIII cuando la villa de Serrada, señorío del Marques de Torreblanca, viva un floreciente momento económico debido a la producción de vino, además del cultivo de trigo, cebada, legumbres y pastos con los que mantenía el ganado para las faenas agrícolas. El predominio vitivinícola que durante el siglo XVI había ostentado la campiña comprendida entre Medina del Campo y Alaejos se había ido extendiendo paulatinamente a tierras más septentrionales llegando hasta Serrada y alcanzando en este siglo su mayor apogeo (5).

El caserío se sitúa sobre una suave pendiente que baja hacia el arroyo, distinguiéndose diferentes barrios como consecuencia del proceso de crecimiento que había ido experimentado el municipio. Entre ellos se encontraba el barrio de "Barriónuevo" -objeto del presente trabajo-, comenzado a construirse a finales del XVII por los *vecinos nuevos* llegados desde los núcleos de población citados anteriormente en los que ya se había iniciado el proceso de despoblación. La zona llana del terreno, más fácilmente anegable y en la que no podían construirse bodegas, se utilizaba para corrales de ganado y pequeños huertos agrícolas. El paisaje urbano de la villa estaba presidido por la Iglesia parroquial de San Pedro y la casa palacio del Marques de Torreblanca, el Ayuntamiento y el espacio de Plaza Mayor, junto con otras casas nobiliarias ejemplo de arquitectura civil barroca ejecutada en fábrica de ladrillo, adobe y cajones de tapial. Abundan, por lo demás, interesantes ejemplos de arquitectura tradicional. Dinteles decorativos y cornisas de ladrillo de tracería mudéjar con un cierto aire morisco.

4. La presencia de las Bodegas subterráneas

Si en algunos municipios las bodegas se encuentran situadas a las afueras de los cascos urbanos, ocupando pequeños cerros o montículos alomados y formando conjuntos unitarios, en Serrada las bodegas son urbanas. Es decir, están excavadas bajo el subsuelo de la población formando una extensa red de galerías que discurren por debajo de las viviendas y de las calles del caserío. Esta característica dota de un valor añadido al casco urbano tradicional, si bien, el estado de conservación de las bodegas, cuyo número

supera las 60, constituye un problema a la hora de su correcto mantenimiento, ya que la seguridad de las casas está asociada a la seguridad de la propia bodega.

En ese sentido hay que distinguir dos tipos de bodegas en función de su ubicación: unas urbanas y otras suburbanas. Esta diferente localización se traducirá también en ciertas diferencias constructivas, de modo que a las primeras se las denomina bodegas *soterrañas* y a las segundas *sotierra* (6).

Como ha quedado constatado, las bodegas fueron construidas a finales del siglo XVII y puede decirse con seguridad que debajo de cada casa había una bodega (7). Algunas, las más importantes pertenecientes a los nobles y a las órdenes monásticas están datadas incluso con anterioridad, al menos desde el XVI.

La zona objeto del presente trabajo se extiende por el denominado “Barrionuevo”, situado en la parte más alta de la villa, y alcanza otras zonas del caserío como la Plaza Mayor. En general las viviendas ocupan una parcela de gran tamaño con abundantes anexos agrícolas en el patio interior, el subsuelo aparece cuajada de bodegas. Las bodegas son de gran tamaño, aunque se sabe que algunas fueron subdivididas en el proceso de segregación de parcelas. Desde hace unos años se vienen produciendo ciertos derrumbes parciales que preocupan tanto al Ayuntamiento como a los propietarios, quienes vienen realizando *obras de refuerzo* mediante arcos y bóvedas de ladrillo.

Se han podido visitar 35 bodegas, de todas ellas se ha realizado una memoria descriptiva, una ficha de catálogo y el levantamiento de planos y, finalmente, todas ellas se han puesto en relación entre sí y con el plano del nivel construido para obtener el plano final de superposición de los dos niveles: el edificado y el subterráneo.

5. Análisis Arquitectónico y Constructivo

Se ha efectuado el análisis arquitectónico y constructivo de los elementos de que se componen las bodegas. Estos elementos son: La escalera de acceso, las naves o sisas, las cimbras, las zarceras, el pozo, los acabados interiores.

La escalera de bajada a la bodega constituye un elemento representativo de ella. Generalmente tienen varios tiros rectos, de desigual longitud, con descansillos intermedios. Algunas bodegas han visto modificado su acceso como consecuencia del hundimiento parcial de la escalera o de la modificación de la distribución interior de la vivienda. La bodega de la calle Barrionuevo 12 pertenece a una casa que mantiene todo su carácter tradicional. Se accede a ella mediante una escalera que se encuentra dentro de una estructura cerrada de madera, denominada “el cajón”, que está situada en una de las esquinas del gran portalón. La bajada se realiza en tres tramos desiguales, más o menos perpendiculares entre sí, siendo el último el de mayor longitud, en cada uno de los descansillos hay dos pequeños nichos para el *candilero*. En algunos casos, debido al derrumbe parcial del tramo final de la escalera, se accede a la bodega desde el patio, a través de una escalera de caracol confinada en un pozo circular, construido hace unos 40 años mediante de fábrica de ladrillo perforado con un diámetro interior de 1,70m.

Las bodegas se encuentran a una profundidad de respecto del nivel de la calle de entre 9,50 y 12,00 metros. Tienen una forma alargada formada por varias naves conectadas. La

anchura varía en torno a los 3,50 metros (variable 3,20m, 3,50m y hasta 4,00m) mientras que el punto más alto de la bóveda mide entre 2,85 y 3,00 metros, aunque podemos pensar en que tuvieran algo más altura ya que el suelo suele estar recrecido de tierra. Hay otra tercera sisa de menor tamaño, perpendicular a la primera, que nace desde el centro de su lado mayor. Su estado de conservación es muy bueno. Hay que hacer constar que la calle tiene pendiente hacia el arroyo, lo que quiere decir que en realidad todas las bodegas se encuentran a la misma profundidad relativa. La diferencia se debe a la pendiente de la calle y todas están excavadas en el mismo estrato arcilloso, que es sensiblemente horizontal, una vez superado el de gravas y arenas de los suelos cuaternarios. En algunos casos se ha observado que su trazado se sale ligeramente de la línea de fachada de la casa, en lo que parece más un error de cálculo que otra cosa. Este dato también nos hace pensar en posibles modificaciones del trazado del parcelario original.

Prácticamente todas las bodegas presentan en alguna de sus naves arcos de refuerzo realizados mediante ladrillo perforado (8). Algunas incluso aparecen cimbradas, ya sea en su totalidad o en gran parte de la nave, mediante una bóveda de medio punto. Estos trabajos de refuerzo estructural son habituales. El terreno en el que están excavadas estas bodegas es, como hemos determinado tras su análisis, muy arenoso por lo que se desprende con facilidad porciones de terreno. Se han encontrado dos tipos de cimbras distintas: unas de madera y otras metálicas. Incluso en alguna se han encontrado los dos tipos, lo que da idea de dos momentos diferentes en su construcción. Las metálicas son más modernas, y están construidas mediante una llanta de acero de 5,00cm de ancho que conforma un semicírculo y tres barras corrugadas que sirven de radios de refuerzo. Las uniones están soldadas y se construyen de mayor o menor diámetro en función del ancho de la nave. Estas cimbras son ligeras y muy manejables por lo que han sustituido a las antiguas de madera. Muchas de las bodegas tienen una zona con un cimbrado histórico, probablemente de finales del XVII, ejecutado mediante bóveda apuntada de ladrillo macizo manual con mortero de cal y arena de miga, en otras se puede observar directamente la textura de la "*tierra apiconada*" con restos de una lechada superficial de cal.

Las "zarceras" son los respiraderos o conductos de ventilación que comunican la bodega con el espacio exterior. Durante la época de la vendimia solían estar cubiertas con una zarza para evitar que la abejas y las avispas bajaran a picar la uva. De ahí su nombre. Algunas zarceras tienen un mayor tamaño y eran utilizadas para arrojar la uva desde los carros al lagar. En estos casos suele denominarse *cercera*, *descargadero*, *echadero* y también *lagareta*. Generalmente las bodegas tienen dos zarceras que van a dar directamente al muro de la fachada de la casa. En casi todos los casos su sección se ha visto reducida como consecuencia de las obras de acerado de la calle, de modo que tienen reducida la sección de su boca en un 50%. Además de por las zarceras, ventila por el antiguo pozo de agua y por el nuevo pozo de la escalera de caracol. Hay que decir que la ventilación debe ser la justa, ya que el exceso de aireación altera las condiciones del clima subterráneo, produciéndose una variación de la humedad y temperatura que *tiende a asimilarse* a la del ambiente exterior.

Las bodegas más importantes tenían en su interior un pozo ya que necesitaban disponer de agua para limpiar las cubas y los lagares. Generalmente el pozo sube hasta el patio, de modo que sirve también a la vivienda. Actualmente, y perdido su uso, todos los pozos observados han sido cegados hasta la cota del suelo de la bodega, manteniéndose únicamente como elemento de ventilación. El agua es totalmente indispensable en el

proceso de vinificación. Se necesita para la limpieza de los lagares después de prensada la uva y también para la limpieza de las cubas una vez *trasegado* el vino. El conducto del pozo es un cilindro perfectamente vertical que atraviesa la sección del terreno hasta alcanzar la superficie. En algunos casos su acabado es el propio terreno, en otros ha sido cimbrado mediante piedra caliza, pero generalmente presenta un acabado de canto rodado de gran diámetro incrustado en el propio terreno. Este canto da suficiente resistencia a las paredes del pozo frente al posible impacto del cubo de agua en su ascenso.

6. Análisis del Terreno

Si bien parece existir dos tipos de terreno distintos dentro del casco urbano de Serrada, se ha visto que todas las muestras responden finalmente a una tipología única desde el punto de vista de su comportamiento plástico (9). La plasticidad general del terreno es baja, por debajo del valor 50, lo que implica que los valores de retracción e hinchamiento por la posible variación de las condiciones de humedad natural van a ser muy bajos. Este aspecto dota al terreno de una gran estabilidad para unas normales condiciones de humedad. La presencia de un contenido tan elevado de arenas implica que el terreno puede presentar disagregación por pérdida excesiva de humedad natural, ya que disminuye su cohesión (10). Por lo tanto, el mayor peligro en la estabilidad del terreno vendrá dado por su desecación como consecuencia de una excesiva ventilación o intercambio entre el clima subterráneo y el ambiente exterior. Pero al mismo tiempo, un exceso de humedad aumenta el peso propio del terreno ya que éste es capaz de contener una gran cantidad de agua intersticial debido al alto contenido de arenas -partículas muy gordas frente a las arcillas-. Como consecuencia de ello fragmentos del terreno que conforman la bóveda de la bodega se desprenden en grandes *lonchas* o lajas. Efectivamente el contenido de limos y arcillas del terreno es tan escaso que resulta incapaz de aglomerar y contener o *sostener* esa porción del terreno con un exceso de peso intersticial. Este hecho ha quedado puesto de manifiesto en las descripciones y fichas de las bodegas analizadas donde, se constata la degradación de la bodega por desprendimientos parciales de las bóvedas que la conforman, obligando al cimbrado interior.

7. Análisis del Clima interior

De todos es conocido que el clima subterráneo presenta unas condiciones ambientales de gran estabilidad, con temperatura y humedad relativa casi constantes durante todo el año. Este fenómeno es debido, fundamentalmente, a la atenuación de la onda térmica que se produce gracias a la inercia del terreno. El subsuelo aparece como un estabilizador térmico de las temperaturas ambientales, de manera que para cuando el calor quiere llegar abajo, arriba ya hace frío, y viceversa. Este fenómeno aumenta sensiblemente con la profundidad, de tal modo que sabemos que a partir de los 5,00 metros la temperatura interior subterránea es inalterable respecto de los cambios que se produzcan en el ambiente exterior.

Los datos obtenidos nos han permitido confirmar el objetivo perseguido. En términos

generales podemos decir que a medida que se desciende, la temperatura disminuye rápidamente, estabilizándose en el interior de la bodega donde se mantiene prácticamente constante en cada una de las naves. Se observa, sin embargo, cierta fluctuación en el % de humedad entre unas naves y otras que tiene que ver con la posición que estas ocupan en el entramado general de la bodega. Las más recogidas, alejadas de la escalera o de una zarcera, son las que presentan una mayor humedad relativa. En las zarceras o puntos de contacto con el ambiente exterior se reflejan ciertos cambios en el clima interior. Estos cambios no son generalizables, ya que en algunos casos se verifica un ligero aumento de temperatura, no más de una o dos décimas, mientras que en otros se constata una ligera disminución. Del mismo modo aparecen picos en la gráfica correspondiente a la humedad relativa, en unos casos hacia arriba y en otros hacia abajo. No existe un comportamiento metódico, aunque estas ligeras variaciones nos indican procesos de intercambio con el ambiente exterior a través de estos elementos constructivos.

8. Resultados y Conclusiones

En el municipio de Serrada existe un abundante entramado de bodegas urbanas excavadas por debajo de las viviendas. La mayoría de ellas pueden datarse desde finales del XVII, aunque es probable que se hayan producido ampliaciones y reformas posteriores. Del estudio realizado podemos establecer las siguientes conclusiones: En cuanto al **Análisis del Terreno**, se ha visto que todas las muestras responden finalmente a una tipología única desde el punto de vista de su comportamiento plástico. La plasticidad del terreno es baja lo que implica que los valores de retracción e hinchamiento por la posible variación de las condiciones de humedad natural van a ser muy bajos. Este aspecto dota al terreno de una gran estabilidad para unas normales condiciones de humedad. Por otra parte la presencia de un contenido tan elevado de arenas implica que el terreno puede presentar disagregación por perdida excesiva de humedad natural. Pero al mismo tiempo, un exceso de humedad aumenta el peso propio del terreno ya que éste es capaz de contener una gran cantidad de agua intersticial debido al alto contenido de arenas -partículas muy gordas frente a las arcillas-. Como consecuencia de ello fragmentos del terreno que conforman la bóveda de la bodega se desprenden en grandes *lonchas* o lajas.

En relación al **Análisis del Clima Interior**, los datos obtenidos nos han permitido confirmar que a medida que se desciende la temperatura disminuye, estabilizándose en el interior de la bodega donde se mantiene prácticamente constante en cada una de las naves. Se observa, sin embargo, cierta fluctuación en el % de humedad entre unas naves y otras que tiene que ver con la posición que estas ocupan en el entramado general de la bodega. Las más recogidas, alejadas de la escalera o de una zarcera, son las que presentan una mayor humedad relativa. En las zarceras o puntos de contacto con el ambiente exterior se reflejan ciertos cambios en el clima interior que nos indican procesos de intercambio con el ambiente exterior a través de estos elementos constructivos.

En cuanto al **Análisis Urbano**, podemos concluir que deberá cuidarse la ejecución de las redes de abastecimiento y saneamiento para evitar indeseables fugas de agua que puedan afectar al estrato arenoso. Especialmente con el diseño de juntas estancas y la utilización de materiales suficientemente deformables. Y, por otra parte deberá cuidarse la pavimentación de las calles realizándose mediante aglomerado asfáltico en frío con árido

de machaqueo, que permite la transferencia de humedad entre el terreno y el ambiente exterior al tiempo que elimina las labores de vibrado tan negativas para las bodegas.

Finalmente, en cuanto al **Estado general de Conservación** podemos decir que no es malo aunque existe una gran variedad de patologías particulares que no tienen una especial trascendencia estructural. Son generalizados los pequeños desprendimientos de fragmentos de la bóveda de tierra que no plantean mayor problema de estabilidad, como ya hemos comentado. En todo caso las labores de cimbrado que se están realizando son adecuadas y están dando una solución constructiva al problema de estabilización de la bodega, aunque formalmente podrían mejorarse incorporando una mejora en su ejecución y una ejecución más histórica. Por otra parte es preciso mantener en buen estado las zarceras para que se produzca la ventilación de la bodega, para ello hay que cuidar las obras exteriores de pavimentación y acerado que, en general, tienden a reducir la sección de la boca de la zarcera. También es recomendable dejar que ventile la puerta de acceso y el pozo, si lo hubiera, ya que permiten una ventilación cruzada.

Esperamos que el presente trabajo contribuya a la renovación responsable de la arquitectura del casco urbano de Serrada, al tiempo que garantice la conservación de éste exponente del patrimonio excavado en tierra (11).

Bibliografía y Notas

(1) JOVÉ, Félix. "Las casas-cueva de Aguilar de Campos. Origen y razón Constructiva" Trabajo de Tesis Doctoral. Se analizan los sistemas y procesos constructivos de la arquitectura subterránea y, en particular, la arquitectura excavada en tierra relacionada con la vivienda.

(2) Se adjunta a continuación algunas referencias Bibliográficas, aunque en la mayoría de ellas el tema está tratado desde una óptica etnográfica asociada a la cultura del vino. IGLESIA BERZOSA, Javier. VILLAHOZ GARCÍA, Alberto. "Viñedo, Vino y Bodegas en la historia de Aranda de Duero". Ayuntamiento de Aranda de Duero. GÓMEZ LACORT, Enrique. LEÓN PÉREZ, Carmen. SARAS ALONSO, Susana. "Las Bodegas. El acento de un paisaje en Cubillas de Santa Marta". Ediciones Castilla. Valladolid. DÍEZ ANTA, Santiago. "Las Bodegas en la Provincia de León". Ed. Caja España. León. FERNÁNDEZ, Jorge Juan. "Bodegas Subterráneas en Zamora". Ed. Caja España. Zamora. CRUZ, Fray Valentín de la. "Burgos, viña y bodega". Caja de Ahorros. Burgos.

(3) Elencos Parroquiales (Serrada). Archivo Histórico Provincial

(4) ESTEBAN DE ISCAR, Miguel. "Historia de la villa de Serrada". (Inédito). Al parecer son numerosas las disputas entre los dos concejos para afirmar su jurisdicción sobre unos lugares y otros. Finalmente Serrada quedaría bajo la de Medina del Campo.

(5) BENNASSAR, Bartolomé. "Valladolid en el Siglo de Oro".

(6) Esta denominación se viene utilizando desde el siglo XV y aparece recogida en un documento de Serrada de 1513. "Una soterraña, y otra soterraña, la soterraña es de tres maneras, o cavas en peña, y esta es mejor.../ Otras son so tierra cavadas, donde ay una arcilla, o barro recio, y estas son assi mesmo muy frías...." Archivo Histórico de Simancas. Doc. Serrada año 1513.

(7) Aspecto que hemos podido confirmar en el estudio histórico. Los albañiles son los mismos que están construyendo la iglesia de San Pedro y alguna de las casonas de ladrillo. Los arcos son apuntados ya que corresponde a maestros albañiles moriscos.

(8) CAMINO, María Soledad. "ornamentación y construcción de la arquitectura de ladrillo al descubierto de finales del siglo XIX y principios del siglo XX en Valladolid. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.

(9) Ensayos efectuados en el Laboratorio de la Junta de Castilla y León. Análisis Granulométrico por tamizado (UNE 103.101). Límites de Atterberg: Límite Líquido y Límite Plástico (UNE 103.103 y 103.104) e Índice de Plasticidad.

(10) JOVÉ, Félix. BASTERRA, Alfonso. "Comportamiento de Bloques de Tierra Comprimida

sometidos a diferentes condiciones de humedad". Actas del II Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra.

(11) Félix Jové. Dr. Arquitecto. Profesor de la Universidad de Valladolid y director del Grupo-TIERRA es el director de este grupo de Investigación formado por profesores y becarios de la Escuela de Arquitectura de Valladolid, está compuesto por los siguientes profesores: María Soledad Camino, Dr. Arquitecto. Alfredo Llorente, Arquitecto. José Luis Sainz Guerra, Dr. Arquitecto y Pedro Olmos, Dr. Ingeniero de Caminos. Y los siguientes becarios-estudiantes: Sukey Chacón, Noelia Cristóbal, Irma Fernández.