

## Construcción con Tierra Tecnología y arquitectura

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos  
2010/2011.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-694-8107-3

D.L.: VA673-2011

Impreso en España  
Septiembre de 2011

Publicación online.

Para citar este artículo:

JOVÉ SANDOVAL, Félix. et al. "El barrio de bodegas de Baltanás. Caracterización del espacio excavado y su relación con el medio exterior. Baltanás, Palencia (España)". En: *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2011. P. 17-28. Disponible en internet: [http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011\\_9788469481073\\_p017-028\\_jove.pdf](http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p017-028_jove.pdf)

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

## **EL BARRIO DE BODEGAS DE BALTANÁS. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO EXCAVADO Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO EXTERIOR. BALTANÁS, PALENCIA (ESPAÑA)**

VII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2010

*Félix Jové\*, Dr. Arquitecto*

*José Luis Sáinz Guerra, Dr. Arquitecto*

*Ángel Fombellida*

*Juan Bautista López*

*Pedro J. Olmos, Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos*

*Alicia Sáinz, Arquitecta*

*Mónica del Río, Arquitecta*

*Elena Sánchez, Arquitecta*

*Gabriel López, Arquitecto*

*Javier Sanz, Arquitecto*

*Universidad de Valladolid, UVA. España*

*E.T.S. de Arquitectura. GrupoTIERRA*

*PALABRAS CLAVE: bodegas, espacio excavado, Baltanás*

### **Introducción**

El trabajo propuesto tiene como fin la documentación, análisis y evaluación del estado de conservación de las 374 bodegas excavadas que componen el extenso barrio de Bodegas de Baltanás, en la Provincia de Palencia. Esta primera fase ha sido financiada por la Junta de Castilla y León en colaboración con el Ayuntamiento de Baltanás.

Se ha realizado un análisis arquitectónico de una muestra de bodegas con el objeto de conocer las pautas de su trazado y obtener una aproximación a la planimetría general del conjunto, caracterizando para ello el espacio ex-

cavado y su relación con el medio exterior. Se pretende así mismo conocer sus características tipológicas, funcionales y constructivas, y su estado de conservación, de manera que a partir de una evaluación de sus patologías, proponer un programa mínimo de actuaciones para garantizar su mantenimiento. También el estudio persigue establecer las pautas urbanísticas recomendables y de normativa aplicable, capaces de garantizar su preservación.

Se han estudiado las características del manto vegetal como elemento inseparable de la arquitectura subterránea y se ha profundizado en el análisis de las características del terreno en el que se encuentran excavadas; granulo-

metría, permeabilidad y resistencia. El documento servirá para establecer las actuaciones de mejora del entorno y de adecuación de las bodegas, de manera que permita su uso asociado a actividades lúdico-culturales. Este trabajo de investigación constituye una primera aproximación que podría tener su continuidad en sucesivas fases que permitan realizar el levantamiento completo de todo el conjunto subterráneo al tiempo que una investigación histórica más profunda.

El objetivo último no es otro que encontrar fórmulas que permitan el disfrute del conjunto excavado favoreciendo su mantenimiento y mejora, de manera que puedan ser motor de desarrollo cultural y económico, al tiempo que receptor de propuestas de futuro y nuevos usos posibles. Asociado a estos objetivos se encuentran los de la divulgación científica y, tal vez, los de lograr su catalogación como Conjunto Etnográfico BIC marcando así la senda que ha de seguirse con gran parte de los conjuntos de bodegas existentes en Castilla y León.

### **Aproximación histórica, la antigüedad de las bodegas**

Una breve aproximación histórica nos permitirá acercarnos a establecer la antigüedad de las bodegas de Baltanás. Esta cuestión, aunque no determinante, si resulta necesaria para poder situar el conjunto excavado en su adecuado marco histórico. Acudiremos para ello al estudio de los datos contenidos en las publicaciones conocidas, conscientes de que un análisis en profundidad requeriría acudir directamente a las fuentes históricas con el objeto de consultar los documentos originales. Tal esfuerzo de documentación excede de los objetivos del presente trabajo, por lo que nos conformaremos con entresacar y analizar los datos ya publicados.

Madoz <sup>1</sup>, a mediados del XIX (1845-1850), hace referencia a la existencia de un importante conjunto de bodegas cuando describe la situación de Baltanás, dice:

*“Se encuentra al extremo de un valle ancho, despejado y hermosos por el lado del Oeste y la mayor parte a la falda de un cotarro denominado el Castillo, que la defiende del aire norte, y a cuyo costado existen las bodegas que por estar unas sobre otras y hallarse todo horadado no deja de llamar la atención...”*

Desgraciadamente, Madoz no cita el número existente de bodegas, pero sin duda debía ser muy grande, hasta el punto de llamar la atención como también ocurre hoy en día. Actualmente hay **censadas 374 bodegas**, alguna de ellas, pocas, en ruina, las más se encuentran en un buen estado de conservación. Si tenemos en cuenta que no hay referencia a la construcción de nuevas bodegas en época contemporánea podemos pensar que por aquellas fechas el número de bodegas era igual que el actual o aún mayor, a tenor del comentario posterior que hace Madoz:

*“...temiéndose, a pesar de la mucha piedra y yeso que contienen, que haya un hundimiento, en que además de la pérdida de una de las principales riquezas del pueblo, se originen al mismo tiempo algunas desgracias”*.

Efectivamente, el comentario hace mención a que alguna de las bodegas debía encontrarse en mal estado de conservación, lo que parece ser hacía temer la posibilidad de algún hundimiento, incluso a temer por la estabilidad del conjunto excavado con gran pérdida de una de las principales riquezas del pueblo. Finalmente nada de aquello ocurrió y las bodegas han llegado hasta nuestros días en un razonable estado de conservación, salvo quizás alguna, de la que no se tiene referencia, que haya podido hundirse.

La primera referencia conocida de la existencia de las bodegas es del año 1543, fecha en la que se documenta la adquisición y tenencia del señorío de Baltanás por D. Pedro de Zúñiga,

*“...con su jurisdicción, señorío, vasallaje, renta, pechos y derechos y el castillo”*.

La carta de venta se firmó en Valladolid el 21 de septiembre de 1543 y en ella se cita expresamente la existencia de las bodegas que, al año siguiente según Cepeda <sup>2</sup>, pasarían a ser propiedad también de D. Pedro de Zúñiga:

*“...las bodegas y cuevas que se hallaban junto al castillo, las compró el nuevo Señor de Baltanás a los vecinos al año siguiente, en la suma de 62.205 maravedises”*.

Interesa reseñar de la cita el dato de la existencia, todavía por aquellas fechas, del Castillo. O al menos de una parte importante de él ya que aparece explícitamente citado. Hoy en día no



Figura 1. Vista aérea del núcleo urbano de Baltanás. A la derecha aparece el cerro del Castillo donde se localiza el barrio de bodegas. Se aprecia con claridad, en lo alto, la traza de la muralla del antiguo recinto amurallado.

queda ningún resto aparente de él. De origen medieval, fue construido seguramente por Alfonso III “El Magno” en el último tercio del siglo IX, época en la que expandió su reino y aseguró la línea fronteriza sobre el río Duero: Sahagún (880), Zamora (893), Dueñas (899), Simancas y Toro (890), convirtiéndose Baltanás alrededor del año 893 en cabeza de Alfoz con jurisdicción sobre diversos pueblos del entorno. Fue de este modo cómo la villa de “Val de Atanasio” –nombre del que deriva Baltanás– creció en importancia durante la Edad Media llegando a ser un importante núcleo del Cerrato.

El primer documento histórico conocido en el que se cita a Baltanás es del año 1033, por el que se otorga al Monasterio de San Isidro de Dueñas la iglesia de San Miguel de la Ciudad de Baltanás. En este mismo documento es donde se indica que el nombre que el nombre de “Val-tanas” deriva del nombre antiguo de “Val de Atanasio”.

En los años posteriores aparecerá citado el

nombre de Baltanás en numerosas donaciones y privilegios. El núcleo estuvo amurallado, tenía Baltanás una muralla que cerraba y protegía el caserío, documentándose al menos tres puertas: la de El Sol, la de La Fragua y la de Barriuso. No queda ningún resto de aquel recinto amurallado que sabemos fue reforzado en el año 1475 para resistir el ataque de las tropas de D. Alfonso V de Portugal, perdiéndose la batalla.

Según Redondo <sup>3</sup> las bodegas pasarían a ser definitivamente propiedad de la villa de Baltanás unos años más tarde, a finales del siglo XVI. Esto fue posible gracias a una operación de cambio de suelo por la que la villa cedía al Marqués, a cambio del cerro, los terrenos necesarios para la construcción del convento franciscano de Santa Ana <sup>4</sup> fundado bajo su patronazgo.

*“a finales de esa misma centuria el Marqués cedió el cerro y sus bodegas a la villa, en trueque por las tierras en las que se asen-*



Figura 2. En primer término chimeneas de ventilación.



Figura 3. Frente con tres bodegas consecutivas.

tó el convento franciscano fundado bajo su patronazgo”.

#### Estado actual

Se conservan hoy un total de 374 bodegas localizadas en dos zonas contiguas, dos elevaciones naturales que aparecen separadas por el camino Hondo que, al acercarse al núcleo, pasa a denominarse la calle Soltadero.

La zona más extensa, con 305 bodegas, es la más próxima al núcleo urbano. Ocupa el cerro donde antiguamente se levantaba el castillo y se denomina como era de esperar “*el cotarro del Castillo*”. Las bodegas se organizan alrededor del cerro siguiendo las distintas líneas de nivel del terreno, el conjunto aparece excavado en niveles sucesivos ascendiendo desde la parte baja del camino de las Tierras hasta la parte más alta. Existen hasta cinco niveles de bodegas superpuestos. La otra zona, conocida como “Las Erillas”, tiene 69 bodegas. Es un conjunto tal vez posterior que se extiende en una sola dirección, subiendo de noroeste a sureste hasta el páramo de San Antón.

El único plano existente es el catastral, donde aparecen delimitadas las dos zonas que componen este entorno, junto con las vías principales y unos pequeños recintos que se puede interpretar como que representan a alguna de las bodegas, pero de imprecisa identificación. El detalle es manifiestamente insuficiente para los objetivos que se plantean en el trabajo, razón que justificó la elaboración de un

levantamiento topográfico de toda el área de bodegas.

Se propuso como objetivo que el levantamiento topográfico recogiera todo aquello que tuviera interés para la futura planificación urbanística. Por ello incluye, además de los límites de la zona, la principal vía de acceso, los caminos interiores transitables con vehículos, las sendas o paseos peatonales, y también las construcciones exteriores, como son: chimeneas, descargaderos, frentes de bodega, así como medianeras exteriores cuando en el frente hay más de una bodega y, por último, postes de alumbrado o de tendido eléctrico.

Los caminos y sendas tienen generalmente límites muy imprecisos, salvo cuando alguno de sus márgenes coincide con frente de bodega. Cuando no es así, la huella que deja el paso de vehículos o de peatones es quien termina definiendo la anchura del camino. Para su representación se levantaron puntos a ambos lados, en cantidad suficiente para describir con claridad el trazado y su anchura.

Aunque la morfología de las chimeneas es muy variada, se pueden agrupar fundamentalmente en dos tipos: de planta circular o de planta cuadrada. En el plano se representan, respectivamente, con un círculo o un cuadrado de tamaño ajustado a las dimensiones reales.

Los descargaderos para el vertido de la uva en el lagar, bien están formando parte de un frente de bodega de piedra —generalmente

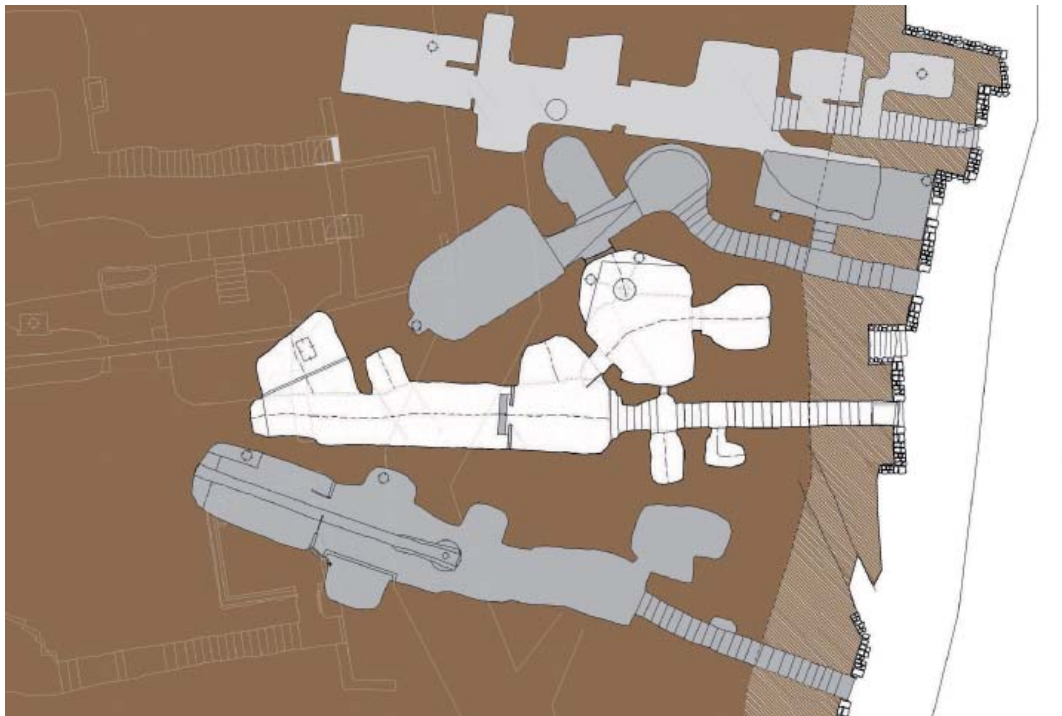


Figura 4. Plano de levantamiento de bodegas en Baltanás. Conjunto de cuatro bodegas con superposición de niveles.

junto con la puerta de entrada de una o varias bodegas— o son construcciones independientes exentas, en este caso de planta cuadrada o rectangular. Estos últimos se han representado con su forma correspondiente en el plano. Los primeros se reconocen por una línea de color diferente al que corresponde al frente o a la entrada de bodega.

Levantamiento topográfico mediante estación total TOPCON GTS-229.

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la estación total TOPCON GTS-229

Aumentos del anteojo	26x
Sensibilidad nivel tubular	40 " / 2 mm
Lectura mínima	9 "
Precisión angular	5 "
Precisión en distancia	+/- (3 mm + 3 ppm)

Incluye planimetría y altimetría, disponiendo para cada punto de las coordenadas para realizar la proyección horizontal, además de la altitud. El método utilizado ha sido el de poligonación, mediante la realización de cuatro itinerarios abiertos que comienzan en el mis-

mo punto. Cada itinerario tiene varias estaciones. En total se han realizado 25, habiéndose radiado alrededor de 3.500 puntos.

Posteriormente se realizó una campaña de toma de datos de distintas bodegas. Se visitaron 52 de las 374 bodegas. De todas ellas se elaboró una ficha descriptiva y se realizó el croquis y la toma de datos para su posterior levantamiento planimétrico. Primero el plano de cada una de las bodegas, después el plano de conjunto poniendo en relación unas con otras y finalmente las secciones generales. También se realizó una serie de tres perfiles transversales de todo el conjunto del cerro en los que se pone en relación la superposición de los diferentes niveles de bodegas. El número de bodegas dibujado representa un 15% del total, número que se considera suficiente para poder analizar las diferentes tipologías y sus características constructivas.

#### **Análisis constructivo y funcional del espacio excavado**

Se han analizado los aspectos constructivos y funcionales de cada una de las partes que componen la bodega. El análisis preten-

de, además de conocer y describir su estado actual, obtener la información necesaria que permita determinar en qué medida las labores de mantenimiento, la modificación de su uso o la alteración de alguna de sus partes podrían afectar a la conservación de la bodega y a la del conjunto excavado. Conjunto que ha sido considerado como “*el más bello y mejor conservado del Cerrato palentino*”<sup>5</sup>, no sólo por su gran concentración de bodegas en niveles sucesivos alrededor del cerro, sino también por su gran valor paisajístico. Este análisis constituye el punto de arranque para poder establecer las propuestas para su conservación.

#### - *El frente de fachada*

El frente de fachada de la bodega está materializado generalmente por un cuerpo adelantado que conforma una línea edificada. Este frente está construido mediante fábrica de mampostería de piedra con algunos elementos de sillería en las esquinas y en la formación de los dinteles y jambas de las puertas. Los dinteles de piedra suelen ser rectos, aunque existe algún caso de arco tendido con dovela. En numerosos casos el dintel está formado por vigas de madera de enebro.

Estos frentes, cuando forman una agrupación, se adosan con los de las bodegas colindantes de manera que terminan conformando un frente de calle. La evacuación de las aguas que circula por el terreno se realiza bien de lateral, en las bodegas que ocupan una posición de borde, o por encima de la fachada, cuando conforman una agrupación y son medianeras. El agua de lluvia discurre y vierte libremente.

En algunos casos podemos encontrar algún elemento funcional que cualifica la cabeza del muro, ya sea unas lajas de piedra de mayor anchura dispuestas a modo de cornisa o varias hiladas de teja voladas, en ambos casos se incrustan y se funden con el terreno dándole continuidad. Esta capa superficial de terreno, como ha descrito Jové<sup>6</sup>, constituye una manta de barro que facilita el discurrir del agua por encima del muro y que deberá reponerse después de cada época de fuertes lluvias para evitar que el agua se frene contra el muro y se filtre por su trasdós. De no ser así, el agua va lamiendo la capa superficial de tierra hasta que el grueso del muro emerge por encima del perfil del terreno, convirtiéndose en ese momento en un retén en el que se frena y por donde puede llegar a filtrarse. Si

el agua se filtra terminará produciéndose la ruina del frente de fachada y, en consecuencia, la ruina del acceso a la bodega. Una vez cegada la entrada a la bodega comienza, por la imposibilidad de aireación, su paulatina degradación que conduce con los años a la ruina total de la bodega.

En general los frentes de fachada se encuentran en muy buen estado, aunque podemos encontrar alguna bodega en la que se han producido alteraciones; en unos casos la fachada ha sido reformada construyéndose de nuevo con una proporción inadecuada o con materiales discordantes (chapado de piedra, ventanas con persiana, etc.), mientras que en otros se ha construido un cuerpo adelantado –de mayor o menor volumen– que conforma el denominado merendero. Pero en general, y salvo contados casos, las fachadas son las originales y se encuentran en buen estado de conservación.

#### - *La puerta de acceso*

Las puertas originales son de gruesa madera. Hay diferentes tipos que se ilustran en las fotografías del trabajo y que puede observarse en las fichas de cada bodega. Todas ellas tienen aperturas de ventilación, unas forman un enrejado con la propia escuadría de los elementos que la conforman mientras que otras taladran agujeros lagrimados o con forma de corazón que sirven como elemento de ventilación del espacio interior.

A lo largo del tiempo algunas puertas han sido sustituidas por otras de chapa o madera convencional, imitando o no a las tradicionales. En la mayoría de los casos la sustitución de la puerta original viene acompañada de las obras de reforma del frente de la bodega. En muchas de éstas nuevas puertas han desaparecido los huecos de ventilación por lo que convendrá insistir en que la alteración o supresión de la ventilación a través de la puerta de acceso tiene una relación directa con la posterior degradación de la bodega.

#### - *El cañón de bajada*

Nos referimos al elemento primero de la escalera, previo a la zona excavada. El cañón es un elemento adelantado al perfil natural del terreno, constituyendo el inicio de la bóveda o techo de la bajada. Tiene el ancho de la escalera y forma el primer tramo de ella, penetran-



Figura 5. El barrio de bodegas de Baltanás (Palencia). Frente de fachada, puertas de acceso, chimeneas, manto vegetal y niveles superiores.

do en el subsuelo sin solución de continuidad. Está construido mediante muros laterales de mampostería de piedra y se cubre, en unos casos mediante una falsa bóveda adintelada de lajas de piedra, en otros mediante roscas de pequeña mampostería de piedra y otros mediante vigas de madera de enebro sin desbastar, denominadas latas o rollizos. Por encima de esta estructura se rellena de tierra procedente de la excavación conformando un nuevo perfil del terreno natural.

La transformación del cañón mediante forjado de viguetas de hormigón en doble T y bovedilla o rasillón cerámico, bien por ruina, bien por degradación, es una práctica habitual poco recomendable, por lo que deberá promoverse la rehabilitación responsable mediante la restauración de la solución original.

#### - La escalera

La escalera es siempre de un sólo tiro –recto o ligeramente curvo– excavada en el terreno de manera que constituye un pasadizo de poco más de un metro de anchura que se adentra en el subsuelo, se cubre con bóveda

irregular de medio punto. Los peldaños suelen estar tallados directamente en la tierra, son de proporciones regulares, de igual alto que ancho, aunque también se observan peldaños irregulares y descansillos intermedios. También aparecen peldaños conformados mediante traviesas de madera. En algunos casos los peldaños han sido recubiertos con una plaqueta cerámica o mediante una capa de mortero.

#### - Las sisas

Las sisas son las diferentes naves que conforman el entramado subterráneo de la bodega<sup>7</sup>. Excavadas directamente en el terreno, presentan con claridad la marca del pico en su proceso de construcción. Son de proporción alargada y se cubren mediante bóveda más o menos apuntada o aplanada. Son simplemente espacios para el curado y reposo del vino y pueden presentar huecos o nichos en los laterales que contienen las cubas.

La nave donde se encuentra la prensa para el prensado de la uva se denomina el lagar. No todas las bodegas tenían lagar en su interior,



de manera que muchas de ellas se destinaban únicamente a la guarda del vino. Actualmente pocas bodegas conservan la prensa, pero en las que todavía existe es de gran calidad. Es la característica, de husillo de madera y contrapeso de piedra con una gran viga de madera como brazo de palanca. En las bodegas que tuvieron lagar, se ha comprobado si se mantienen aún sus partes: lagar, viga, husillo, piedra o contrapeso, pozo, pila y lagareta. En todas las demás se ha comprobado si todavía existen cubas, barricas de madera, poyos, candiles, etc...

#### - La cocina

La cocina es un espacio, generalmente pequeño, situado en una posición intermedia a lo largo del recorrido de la escalera, en un nicho lateral tallado al efecto. Aunque también podemos encontrarla al final de la escalera en un lateral de la sisa principal o arriba, justo antes de comenzar a bajar la escalera.

Como su nombre indica era un espacio donde se cocinaba, sirviendo de lugar de descanso y reunión durante el duro trabajo que representaba la excavación de la bodega primero, y luego durante el trabajo de la elaboración del vino. Algunas tienen chimenea y bancos tallados en la propia tierra del perímetro, incluso en algunos casos un banco de mayor tamaño que servía de camastro.

#### - El manto vegetal

La vegetación que cubre la zona está determinada por las condiciones ambientales y por la forma de aprovechamiento. A pesar de ser un terreno clasificado como improductivo, al encontrarse colindante con el núcleo urbano, tradicionalmente se ha aprovechado para pastoreo por el ganado ovino. La vegetación existente, que es muy variada, es de tipo herbáceo, raramente subarborescente y, por razones obvias, no hay presencia de árboles.

En un breve muestrario encontramos especies compuestas, como *Cirsium arvense*, *Silibum marianum*, *Taraxacum officinale*, *Anthemis spp.*, *Santolina rosmarinifolia*, las tres últimas muy abundantes; labiadas, como *Marrubium vulgare*, *Lamium amplexicaule*; crucíferas, como *Diplotaxis eruroides*, *Capsella bursa-pastoris*; gramíneas, como *Hordeum murinum*, *Dactylis glomerata*, *Poa spp.*, *Festuca, spp.*; y otras especies, como *Plantago sp.* Tanto las

especies anuales como perennes no inician la actividad vegetativa hasta final del invierno. Paulatinamente comienza a sustituirse el color pardo por el verde. Desde esta época y hasta comienzo del verano las plantas desarrollan su actividad, y puede verse toda la zona cubierta de verde. Con la llegada del verano, coincidente con el período seco, muchas especies terminan su ciclo vital, mientras otras reducen al mínimo su actividad. El color verde deja de ser el dominante, desaparece de amplias zonas, y alterna con el ocre en otras. Las especies anuales se secan, y permanecen con el color verde las gramíneas perennes y la *Santolina rosmarinifolia*.

El pastoreo comienza a finales de marzo, con el inicio de la vegetación. La periodicidad es variable. Al principio se pasta cada tres semanas, reduciéndose poco a poco hasta mediados de mayo, que comienza a aumentar, para interrumpirse al final de verano. Este es el procedimiento que tradicionalmente se ha utilizado para mantener la vegetación de esta zona. Es un buen ejemplo de aprovechamiento de recursos y de eficiencia en el mantenimiento del espacio. Para el control de la vegetación nada mejor que recurrir al pastoreo con ovejas, otrora muy abundantes en este municipio. El ganado aprovecha el pasto y la zona se mantiene con la vegetación controlada, a la vez que las deyecciones permiten mantener la fertilidad del suelo. El procedimiento es eficaz y económico.

El Ayuntamiento ha ensayado otras formas de manejo atendiendo a los reparos que se hacían a este procedimiento. Se desautorizó la entrada de ovejas dejando que la vegetación creciera libremente. El resultado no fue satisfactorio, en las zonas poco o nada frecuentadas, hacia la mitad de la primavera el aspecto era ya deplorable, agravándose en verano, con la vegetación seca tapando entradas, ocultando sendas y obstaculizando el paso. Para solucionarlo se ensayó la siega, método que inmediatamente se vio inviable, por ser lento, laborioso, caro y de reducida eficacia. A la vista del resultado se volvió a autorizar la entrada de ovejas.

La función de la vegetación es importante y contribuye a crear un paisaje con tonalidad variable según la época del año. Además del aspecto paisajístico, otra función destacada de la cubierta vegetal que tiene que ver con el mantenimiento estructural del conjunto. El



Figura 6. Muestra de suelo BLT-M-1.



Figura 7. Muestra de suelo BLT-M-2.

## MUESTRA BLT/M-1

Grava	Arena	Finos limos/arcillas	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación Casagrande
2%	15,7%	82,3%	31,8	18,2	13,8	CL

## MUESTRA BLT/M-2

Grava	Arena	Finos limos/arcillas	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación Casagrande
2,4%	18,0%	79,6%	34,7	17,2	17,1	CL

sistema radicular de ellas, no muy profundo por ser de talla baja, ha ido formando un entramado con el horizonte más superficial que contribuye muy favorablemente a los movimientos del agua en el suelo, pues facilita el discurrir del mismo por las laderas y favorece la salida de la almacenada en él a través de la transpiración de las plantas. La malla de raíces protege el suelo de la erosión, función primordial en los terrenos que se encuentran en pendiente.

### Caracterización del terreno

Para descartar posibles patologías derivadas de la resistencia del terreno en el que se encontraban excavadas las bodegas se procedió a estudiar sus características geológicas y geotécnicas. Se trataba de determinar sus características como material resistente y por lo tanto su capacidad de funcionamiento como estructura portante del conjunto de bodegas. Del análisis inicial del mapa geológico se obtiene que se tratan de suelos Terciarios dados en el Astaraciense, distinguiéndose dos unidades distintas. La más antigua (Astaraciense inferior) forma parte de la denominada "Facies Dueñas" y está compuesta de arcillas,

margas y calizas. La otra unidad (Astaraciense superior) está formada por arenas, limos y arcilla de tonos ocres en general.

Se tomaron muestras de terreno en diferentes zonas, tanto en el exterior como en la profundidad de las bodegas. A partir de ellas se efectuó una caracterización granulométrica de su fracción gruesa primero y, más tarde, de su fracción fina, definiendo su contenido en arcilla, limo y arena. La arcilla actúa como aglomerante para pegar las partículas mayores –del mismo modo que lo hace el cemento en el hormigón– de modo que conocer su contenido resulta sumamente importante para determinar su resistencia. Limo, arena y otros agregados mayores constituyen rellenos en la tierra.

El análisis granulométrico del suelo se ha efectuado por tamizado según norma UNE103.101, los resultados obtenidos nos han permitido conocer algunas de sus propiedades físicas, especialmente en cuanto a la fracción gruesa se refiere. Las características físicas de la fracción fina; límite líquido y límite plástico se determinan por el ensayo de los límites de Atterberg según normas



Figura 8. Muestra de suelo BLT-M-3.



Figura 9. Muestra de suelo BLT-M-4.

MUESTRA BLT/M-3

Grava	Arena	Finos limos/arcillas	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación Casagrande
5,3%	6,9%	87,8%	58,4	30,3	28,4	CH

MUESTRA BLT/M-4

Grava	Arena	Finos limos/arcillas	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación Casagrande
1,6%	16,3%	82,1%	36,3	18,9	17,4	CL

UNE103.103 y norma UNE103.104. El índice de plasticidad se obtiene por diferencia entre ambos.

La primera muestra BLT/M-1 se tomó en la Bodega nº 319, procedente del material que se había desprendido del techo de una de las salas. La muestra tiene material de distinto tamaño pero todo de idéntica naturaleza. Su color presenta tonos marrones y grisáceos, con lentejones que nos permiten constatar que se trata de un suelo cohesivo.

Como podemos observar contiene un porcentaje pequeño de arena, careciendo prácticamente de partículas de tamaño superior al de la arena, y un porcentaje de finos (82,3%) muy grande. Además, los finos se identifican como arcillas de baja plasticidad, lo que nos asegura la ausencia de expansividad. El resultado es que se trata de un material muy adecuado para la ejecución de obras de tierra y en concreto, en el caso que nos ocupa, para la realización de bodegas excavadas.

La segunda muestra BLT/M-2 se tomó en la Bodega nº 155. Como puede verse en la imagen la muestra presenta una gran compacidad formando terrones de gran tamaño, lo que nos

da idea de que el suelo presenta una cohesión apreciable. Su color combina una amplia gama de marrones desde los más claros hasta los parduscos.

Como en el caso anterior, el material contiene un porcentaje pequeño de arena, careciendo prácticamente de partículas de tamaño superior al de la arena, con un gran porcentaje (79,6%) de finos, que se clasifican como arcillas de baja plasticidad, lo que nos indica que no son de esperar hinchamientos del material.

La tercera muestra BLT/M-3, tomada en la Bodega nº 232, recuerda algo a la muestra M-1, presenta también material de distinto tamaño, pero de idéntica naturaleza. Su color tiene tonos marrones y grisáceos que llegan a ser blanquecinos, lo que nos indica la presencia de carbonatos.

El material de la muestra se ve que contiene un porcentaje muy pequeño de arena, careciendo prácticamente de partículas de tamaño superior al de la arena, con un gran porcentaje (87,8%) de finos, que se clasifican como arcillas de alta plasticidad, lo que nos indica con relación al resto de las muestras hasta ahora



Figura 10. Muestra de suelo BLT-M-5.



Figura 11. Probeta para rotura a compresión simple de la muestra de suelo BLT-M-5.

#### MUESTRA BLT/M-5

Grava	Arena	Finos limos/arcillas	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Clasificación Casagrande
0,0%	6,8%	93,2%	42,1	18,0	24,1	CL

analizadas –y también a las que siguen como veremos– que se trata de un suelo más plástico que los demás. Ser más plástico significa ser más impermeable que los demás, pero por el contrario significa que es susceptible de sufrir algún tipo de hinchamiento cuando la humedad natural aumenta por encima de su límite plástico (30,3%).

La cuarta muestra BLT/M-4, corresponde también a la bodega nº 232. Al realizar la toma anterior se observó la existencia de dos materiales distintos por su color y textura, y se tomaron muestras de ambos. Esta muestra se tomó en segundo lugar, hacia el fondo de la bodega, por lo tanto se encuentra en un estrato a mayor profundidad que el de la anterior.

El material contiene un porcentaje pequeño de arena, careciendo prácticamente de partículas de tamaño superior al de la arena, con un gran porcentaje (82,1%) de finos, que se clasifican como arcillas de baja plasticidad, siendo su curva granulométrica y sus límites plástico y líquidos semejantes a los de la muestra M-2. Esto indica que con toda seguridad el material analizado tiene la misma procedencia y pertenece al mismo estrato que la M-2. Es decir, que los estratos están tumbados o, más bien, que hay diferentes estratos según la profundidad del terreno y que en función de la profundidad de excavación de la bodega se atraviesan o no dichos estratos.

La muestra BLT/M-5, tomada en la Bodega nº 312, es claramente una arcilla muy consolidada, de naturaleza margosa, lo que suele conocerse popularmente como una greda. Su color presenta un tono gris verdoso.

Además de los ensayos de identificación se ha tallado una probeta cilíndrica para romperla a compresión ya que dada su composición se preveía una muy alta resistencia. El valor de resistencia a compresión simple ha sido de 16,0 kg/cm<sup>2</sup> con una deformación en rotura de 1,3%. Se confirma que se trata de una marga muy resistente, con una humedad natural baja (6,97%) muy por debajo de su límite plástico, que indica que se encuentra en un estado semirígido con una alta resistencia al corte, lo que hace de ella un material idóneo.

#### Resultados y Conclusiones

Los resultados de los análisis de suelo realizados han venido a descartar posibles patologías derivadas de la resistencia del terreno en el que se encuentra excavadas las bodegas. Las muestras obtenidas nos indican la presencia de tres tipos de suelo. Una marga arcillosa de alta resistencia a la compresión y al corte, y dos arcillas con algo de arena, una de baja plasticidad (CL) y otra de alta plasticidad (CH). Los resultados de los análisis granulométricos y de los límites de Atterberg obtenidos nos permiten asegurar que el material, en todos los casos, es idóneo para la construcción con tierra

y en concreto para formar parte del esqueleto estructural de una bodega excavada.

En cuanto al manto vegetal existente, más allá de su aspecto paisajístico, cumple una función fundamental para la conservación de las bodegas gracias a la malla de raíces que crea que protege el suelo de la erosión, al mismo tiempo que contribuye a la evacuación superficial del agua de lluvia evitando su filtrado en el terreno.

En definitiva podemos concluir que la estabilidad estructural del cerro es buena, no existiendo problemas derivados de su capacidad resistente. Los hundimientos localizados que se vienen detectando en alguna zona de bodegas deben tener su origen, una vez descartados los

problemas de suelo, en actuaciones llevadas a cabo en épocas recientes o en una falta de mantenimiento.

Paralelamente se ha elaborado un análisis arquitectónico sobre una muestra de las bodegas existentes con el fin de conocer sus trazas y la planimetría general del conjunto excavado y sus características tipológicas, funcionales y constructivas con el fin de profundizar en las acciones a realizar para garantizar su conservación.

La excepcionalidad del barrio de bodegas de Baltanás, manifestada por diferentes investigadores y autores, y puesta en evidencia en el presente estudio, podría llevar a la declaración del conjunto como "Bien de Interés Cultural".

## Bibliografía

Norma UNE 103.101 *Tamaños de partículas de un suelo*. Ed. AENOR. España.

Norma UNE 103.103 y UNE 103.104 *Determinación del límite líquido y límite plástico de un suelo, respectivamente*. Ed. AENOR. España.

JOVÉ, Félix; CAMINO, Soledad; LLORENTE, Alfredo; SÁINZ GUERRA, José Luis; OLMOS, Pedro. *Las Bodegas subterráneas en los Cascos Urbanos de los municipios de la provincia de Valladolid*. Diputación de Valladolid, 2006.

## Citas y Notas

\* **Félix Jové Sandoval**. Director del Grupo de Investigación en Tecnología de la Construcción con Tierra de la Universidad de Valladolid. Grupo-TIERRA-UVA. Para el desarrollo del presente trabajo se ha contado con un cualificado equipo de investigadores: **José Luis Sáinz Guerra, Angel Fombellida, Juan Bautista López, Pedro Olmos**. Han colaborado como becarios los arquitectos: **Alicia Sáinz, Mónica del Río, Elena Sánchez, Gabriel López y Javier Sanz**.

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Se quiere expresar un especial agradecimiento a la Dirección General de Urbanismo y Política de Suelo de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León quien ha hecho posible el desarrollo de este trabajo. También una especial mención al Ayuntamiento de Baltanás por su colaboración y apoyo.

1. MADDOZ. *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España*. ÁMBITO Ediciones, 1984.

2. CEPEDA CALZADA, Pablo. *Baltanás Capital del Cerrato*. Diputación de Palencia, 1983.

3. REDONDO, María José. *Baltanás. Iglesia de San Millán*. Diputación de Palencia, 1991.

4. *Inventario Artístico de Palencia y su Provincia (Tomo I)*. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid 1977.

5. FRANCO JUBETE, Fernando y LUIS DEL RÍO, Susana. *Cultura vitivinícola del Cerrato Castellano. Viñedos, vinos y bodegas del Cerrato Palentino*. ITAGRA.CT, 2005.

6. JOVÉ, Félix. *La vivienda excavada en Tierra*. Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid, Universidad de Valladolid, 1996.

7. Sisa= cada uno de los compartimentos de una bodega. Nave= cada uno de los recintos alargados o cañones de una bodega. "Diccionario del Castellano Tradicional" AMBITO, 2010.