

Construcción con Tierra Patrimonio y Vivienda X CIATTI 2013

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2013.

Coordinadores: José Luis Sáinz Guerra, Félix Jové
Sandoval.

ISBN: 978-84-617-0473-6

DL: VA 470-2014

Impreso en España

Junio de 2014

Publicación online.

Para citar este artículo:

RIO MUÑOZ, Mónica del, SAINZ ESTEBAN, Alicia, SAN JOSÉ ALONSO, Jesús I, et al. "Caracterización de la tapia de la torre de la iglesia de San Pedro. Becerril de Campos. Palencia". *En: Construcción con tierra. Patrimonio y Vivienda. X CIATTI. Congreso de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2013. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2013. P. 117-124. Disponible en internet:*

<http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2014/117-124-rio.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.

CARACTERIZACIÓN DE LA TAPIA EN LA TORRE DE LA IGLESIA DE SAN PEDRO. BECERRIL DE CAMPOS, PALENCIA

X CIATTI 2013 Congreso Internacional de Arquitectura en Tierra
Cuenca de Campos. Valladolid.

*Mónica del Río Muñoz¹, Arquitecta Investigadora de la E.T.S de Arquitectura,
Universidad de Valladolid. España.*

*Alicia Sainz Esteban, Arquitecta Investigadora de la E.T.S de Arquitectura,
Universidad de Valladolid. España.*

*Jesús Ignacio San José Alonso², Profesor titular E.T.S de Arquitectura,
Universidad de Valladolid. España.*

*Félix Jové Sandoval³, Profesor titular E.T.S de Arquitectura,
Universidad de Valladolid. España.*

PALABRAS CLAVE: tapia, granulometría, tierra, límites Attenberg, arcilla.

1. Introducción

La iglesia de San Pedro en Becerril de Campos (Palencia) se encuentra actualmente en proceso de rehabilitación por el Ministerio de Fomento, con el fin de albergar un espacio de dotación turística cultural. Ha estado en estado de semirruina, había perdido las bóvedas, cubiertas y casi la totalidad de la torre. En la rehabilitación se van a consolidar los arranques de los muros de la torre que aún se conservan, pero no se va a hacer una reconstrucción.

El trabajo que aquí se presenta es parte de uno mayor encargado por la empresa

Cabero Edificaciones que se ocupa de la rehabilitación y es co-financiadora de la Beca de Investigación, junto la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, de la que es beneficiaria Mónica del Río Muñoz. El trabajo ha consistido en realizar un estudio arquitectónico y constructivo completo del templo para el que se han utilizado técnicas de fotogrametría y escáner láser 3D que han permitido hacer levantamientos de gran precisión. Dentro del trabajo se ha realizado la caracterización de la tapia de la torre, que es lo que se va a exponer con mayor detalle.

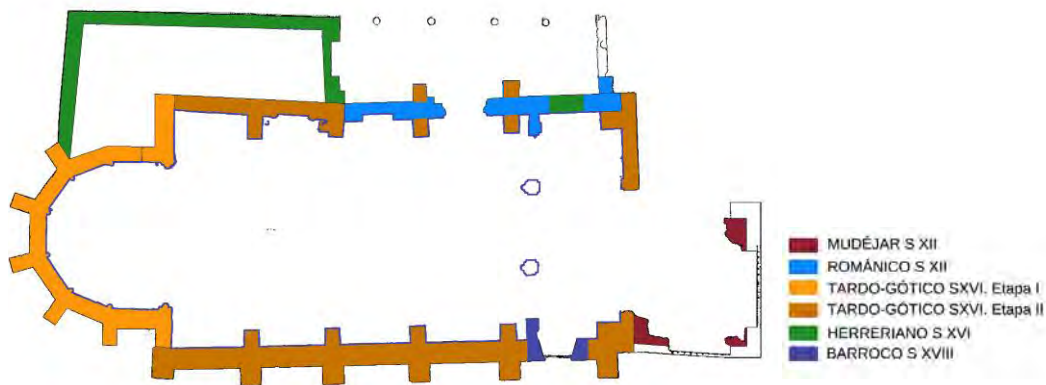


Figura 1. Esquema de la planta. Hipótesis de evolución histórica.

2. Breve evolución histórica

El templo cuenta con una mezcla de estilos que se ha ido desarrollando a lo largo de los siglos. Su origen es fechado por García Vega⁴ en el siglo XII. De esa época se conserva la base de la torre, hoy arruinada, y parte del muro sur con su valiosa portada románica. Las trazas del edificio originario se cree que no son las actuales, ya que los muros se alzaban con una altura menor, lo que hace pensar que el templo poseía una anchura inferior a la actual. Se han realizado catas arqueológicas por parte de la arqueóloga Julia Crespo para determinar esta hipótesis, pero no se han encontrado los restos de la antigua cimentación.

En los estudios arqueológicos realizados por Julia Crespo Mancho previos a los trabajos de rehabilitación que se están realizando en la actualidad se han hallado varios restos anteriores al origen de la iglesia, anteriores al S XII: un horno refractario situado en el interior de la nave y varias fosas que albergan restos de enterramientos.

El siglo XVI Tierra de Campos tuvo un gran desarrollo económico debido a la venta de cereal, esto se reflejó en su arquitectura que desarrolla un gótico tardío. En el caso de San Pedro, se construyen en dos etapas, reconocidas por la forma y el tamaño de los sillares, el ábside, parte del muro sur y el muro norte que hoy en día se conservan. En el

último tercio del S XVI, perteneciente al estilo Herreriano, se construye la sacristía y se abre una ventana en el muro sur.

A lo largo del siglo XVIII bajo es estilo Barroco, se realizaron una serie de obras que van a configurar el aspecto que presentaba la iglesia hasta su ruina, se recreó el cuerpo superior de la nave central con adobe y ladrillo, se abrieron una serie de vanos rectangulares en las fachadas norte y sur y se recubrió de yeserías sus bóvedas.

En el siglo XX la iglesia se abandona, llevando a su construcción a la ruina. En el año 1948 se trasladan a la Iglesia del Sagrario de Málaga cuatro de sus retablos, incluyendo el mayor⁵. En 1982 el edificio se encontraba en ruina, iniciándose algunas obras de restauración en 1987, con el fin de instalar un museo que integrara el rico patrimonio artístico que todavía conserva la villa de Becerril de Campos.

En el año 2001, la escuela-taller de la Villa realiza una campaña de restauración y ejecuta obras en la capilla del Santo Cristo del Desprecio, reconstruyéndola en su totalidad.

En la actualidad el templo está siendo rehabilitado por parte del Ministerio de Fomento y el Ayuntamiento de Becerril con el fin de albergar un espacio de dotación turística y cultural.

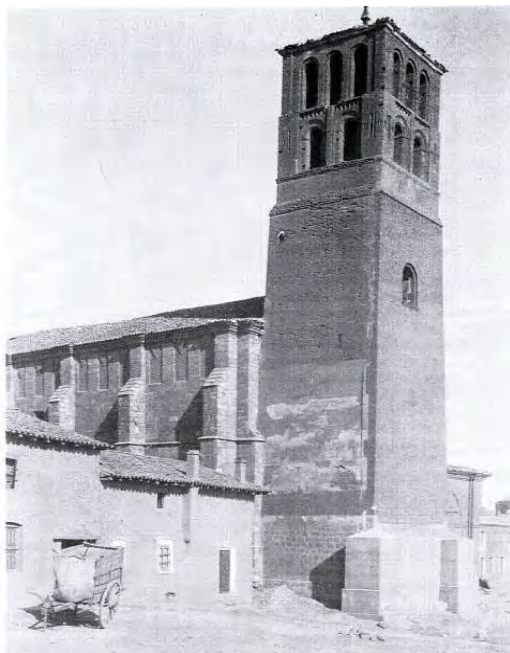


Figura 2. Torre original. Imagen cedida por Carlos del Olmo, arquitecto.



Figura 3 Estado actual de la torre. Imagen tomada por los autores.

3. Descripción de la torre

La torre de esta iglesia era la más elevada de las que existían en la villa. Como ya se ha indicado, es uno de los elementos originarios del templo. Se construyó con núcleo de tapia y a lo largo de los siglos se recubrió; en su base con sillares y en los cuerpos superiores con ladrillo.

Tenía dos cuerpos de ventanas, el inferior con dos vanos cuyo dintel eran arcos de medio punto rematados por formas cuadrangulares y ladrillos en esquinilla. El superior tres vanos de medio punto que coincidían con el cuerpo de campanas. Se rehizo todo el frente oeste en ladrillo nuevo y decorado con grecas y dibujos, señalando a dos colores la fecha de la reconstrucción.

Otros elementos más en ladrillo surgen en la moldura que sujeta el alero del tejado, pero ello al igual que la torre, nos indica que es obra de comienzos de la segunda mitad del XVI (1550-60), y por ello contemporánea de la

de San Martín. Entre 1892 y 1907, el obispo de Palencia, el Ilmo. Sr. D. Enrique Almaráz la reedificó y la mandó revestir de ladrillo.

En el campanario de esta torre estaban instaladas cuatro campanas; dos con la inscripción *Sancle Petre Ora pro nobis*, construida una en 1819 y la otra en MDCXXXII, teniendo las otras dos, marcados en ellas, los años 1844 y 1819; esta última lleva marcada la inscripción siguiente: *Siendo cura Don Ramón Buey y mayordomo de fábrica Don Vicente Pelayo, me fundieron Pedraja y Lastra.*

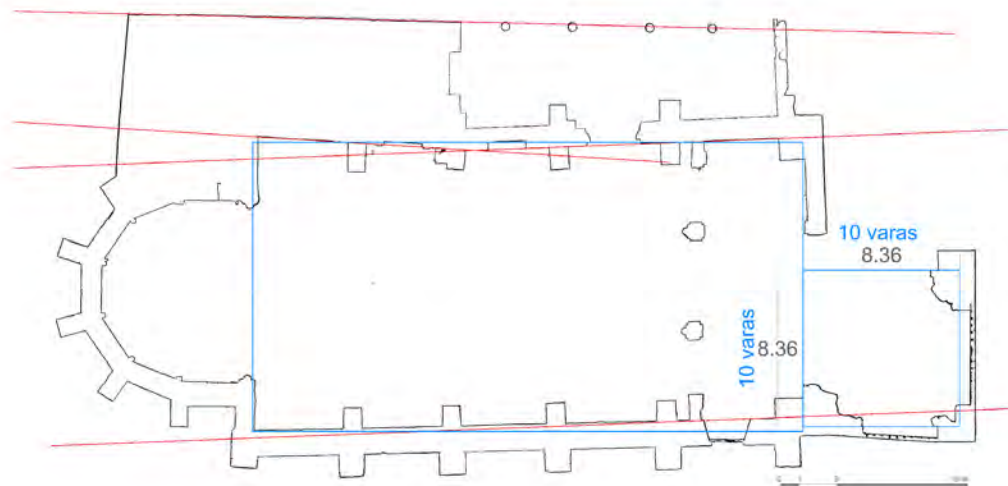


Figura 4. Trazas de la planta: dimensiones y posición de la torre respecto a la nave, existe un giro entre ambas. Imagen extraída del trabajo de lasermetría que se ha realizado.

La torre-campanario mudéjar de San Pedro se puede poner en relación con otras torres de la zona a partir de sus características formales y constructivas, periodo de construcción y proximidad.

Iglesia San Pelayo. Villavicencio de los Caballeros. Valladolid.

Iglesia de la Asunción. Villacreces.

Iglesia de San Fructuoso. Villada

Iglesia de San Pedro. Villalón de Campos. Palencia.

Iglesia de San Martín. Becerril de Campos. Palencia.

Todas ellas presentan planta cuadrada, están huecas en su interior y crecen con un escalonamiento en altura. El núcleo del muro es de tapia y el exterior es un chapado en ladrillo macizo, algunas en toda su altura y otras en sus cuerpos superiores, reservando los inferiores para materiales más resistentes como la piedra. En algunas se observan aún los agujeros de los mechinales. En su parte superior presentan una serie de vanos organizados en filas con ornamentación creada con el aparejo de los ladrillos.

Metrología y geometría. Se han estudiado las dimensiones de la base de la torre utilizando la unidad de medida de la época,

que podría ser la de las tapias musulmanas fijada por Leopoldo Torres Balbás, en 8,359 m, equivalente a una vara castellana. Se ha determinado que la dimensión son 10 x 10 varas.

En cuanto a la geometría, la planta es un cuadrado. No se encuentra alineada con la nave, que aunque sabemos que el muro norte y el ábside no son los originarios, determinamos que parte del muro sur sí lo podría ser. Es llamativo el giro que posee la torre con respecto al muro sur románico, pero no se tienen datos para afirmar que fuera anterior y por ello no guardan paralelismo.

4. Metodología

En primer lugar se realizó una visita al lugar y se extrajo una muestra de la tapia de la torre que aún se conserva. Se procuró tener respeto y extraer la cantidad de muestra suficiente para poder repetir el análisis varias veces. Se extrajo con la ayuda de una pala, por la dureza de la tapia, y a una altura de aproximadamente 0,5 metros. En la imagen inferior se indica su posición.

Se traslada la muestra al Laboratorio de Construcción de la E.T. S de Arquitectura de

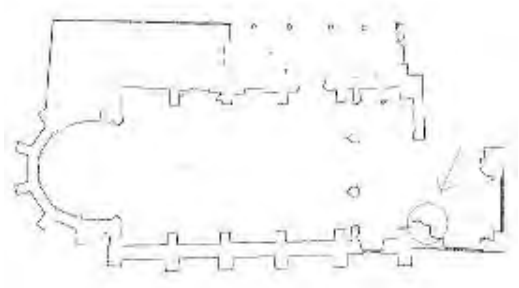


Figura 5. Extracción de la muestra. Imagen tomada por los autores. Planta del templo

Valladolid, se trata de un espacio climatizado. Allí la muestra se seca, el proceso de secado se realiza al aire.

Se realizan dos ensayos: análisis granulométrico y límites de Attenberg. El análisis granulométrico UNE 103.101:1995 se realiza 3 veces de forma distinta en el laboratorio de la Escuela de Arquitectura y posteriormente se compara el resultado con un ensayo encargado a un laboratorio homologado (Ceseco). En el laboratorio homologado se realizan tres ensayos: análisis granulométrico UNE 103.101, análisis granulométrico por sedimentación UNE 103.102 y ensayo de los límites de Attenberg UNE 103.103-UNE 103.104.

El procedimiento para la realización del ensayo granulométrico en el Laboratorio de Construcción es el siguiente:

Se realiza el ensayo según la NORMA UNE 103 101:1995 para determinar los diferentes tamaños de las partículas del suelo y obtener la cantidad, expresada en tanto por ciento, de las partículas que pasan por los distintos tamices de la serie empleada en el ensayo, desde 20 mm hasta el 0,080 mm Norma UNE 7 050-2. Los resultados nos permiten realizar la curva granulométrica, que con su interpretación se clasifica el suelo. Cada ensayo se realizó con una cantidad inicial de muestra de 2 kg, que se disgregó de forma manual con un martillo de goma. En ninguno de los ensayos se utilizó dispersante, que podría haber sido hexametáfosfato sódico al 7% como indica el ensayo.

Los ensayos que se realizaron fueron los siguientes:

- Ensayo A. Ensayo con muestra cuarteada. Muestra secada al aire.
- Ensayo B. Ensayo con muestra sin cuartar. Muestra secada al aire.
- Ensayo C. Ensayo con muestra cuarteada. Muestra secada en estufa.

5. Resultados

Descripción macroscópica

Para extraer la muestra de tapia se utilizó una pala, hay que indicar que la tierra se encontraba muy compactada, por lo que fue necesario picar un poco. Por ello, a la hora de realizar los ensayos fue importante el proceso de disgregado. Se ha observado una composición heterogénea, con elementos de gran tamaño como cantos redondeados, huesos pequeños, trozos de tejas y fragmentos vegetales como palos y paja.

Granulometría

- A. Laboratorio de ETS de Arquitectura. Análisis granulométrico por tamizado UNE 103.101:1995
- B. Laboratorio homologado Ceseco Análisis granulométrico por tamizado UNE 103.101 (Tabla 1)

**Ensayo A. Ensayo con muestra cuarteada.
Muestra secada al aire.**

	Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales (g)	Pasa muestra total (g)	Pasa muestra total (%)
	I	II	III	IV	V
				8782,49	100
Bloque 1	20 mm UNE		575,9	8206,59	93,44
Bloque 2	10 mm UNE	192,46	695,77	7510,82	85,52
	6,3 mm UNE	102,42	370,26	7140,56	81,3
	2 mm UNE	260,6	942,11	6198,45	70,58
Bloque 3	1 mm UNE	40,79	1461,93	4736,52	53,93
	0,4 mm UNE	49,04	1757,61	2978,9	33,92
	0,08 mm UNE	58,04	2080,18	898,73	10,23

**Ensayo B. Ensayo con muestra sin cuartar.
Muestra secada al aire.**

	Tamices UNE designación y apertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales (g)	Pasa muestra total (g)	Pasa muestra total (%)
	I	II	III	IV	V
				2221,18	100
Bloque 1	20 mm UNE		138,1	2083,08	93,78
Bloque 2	10 mm UNE	169,29	169,29	1913,79	86,16
	6,3 mm UNE	100,66	100,66	1813,13	81,63
	2 mm UNE	178,67	178,67	1634,46	73,59
Bloque 3	1 mm UNE	272,25	272,25	1362,21	61,33
	0,4 mm UNE	477,13	477,13	885,08	39,85
	0,08 mm UNE	630,55	630,55	254,53	11,46

**Ensayo C. Ensayo con muestra cuarteada.
Muestra secada en estufa.**

	Tamices UNE designación y apertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales (g)	Pasa muestra total (g)	Pasa muestra total (%)
	I	II	III	IV	V
				2076,67	100
Bloque 1	20 mm UNE		41	2035,67	98,03
Bloque 2	10 mm UNE	181,46	181,46	1854,21	89,29
	6,3 mm UNE	173,82	173,82	1680,39	80,92
	2 mm UNE	376,99	376,99	1303,4	62,76
Bloque 3	1 mm UNE	41,05	310,83	992,57	47,8
	0,4 mm UNE	47,62	360,58	631,99	30,43
	0,08 mm UNE	57,65	436,53	195,47	9,41

**Análisis granulométrico por sedimentación
UNE 103.102 (Tabla 2)**

Arena: 24,7 %; Limo: 33,9% y arcilla 41,4%.
Clasificación: arcilla.

Límites de Attenberg UNE 103.103; 103.104

Límite líquido; UNE 103.103: 25,3
Límite plástico; UNE 103.104: 14,0
Índice de plasticidad: 11,3

6.Conclusiones

La tierra utilizada para realizar la tapia de la iglesia de San Pedro cuenta con un porcentaje de finos (<0,08 mm) del 53,4 %, lo que indica su idoneidad para realizar este tipo de sistema constructivo. Su clasificación de Casagrande es CH (arcilla de alta plasticidad) lo que lo corrobora el ensayo de sedimentación que nos da un porcentaje del 29,3% de arcilla, respecto a ese 53,4% de finos que hay (Figura 6).

Los resultados de los ensayos de los análisis granulométricos realizados en el Laboratorio de Construcción de la ETS de Arquitectura y el laboratorio homologado Ceseco difieren, aunque los tres ensayos realizados en el Laboratorio de Construcción cuentan con unas curvas similares. La causa que se baraja más probable en esta diferencia de resultados es que en el Laboratorio de Construcción no se disgregó la tierra lo suficiente, no se utilizó un dispersante.

El equipo formado por R. Sánchez Hernández, M. Suárez Barrios y J. M^a Martín Pozas⁶ realizó un estudio de las tapias de las torres de las iglesias de Cisneros y Villada, municipios también de la provincia de Palencia separados 20 y 30 km respectivamente de Becerril de Campos. Su ensayo granulométrico determinó que las tapias poseían una granulometría muy heterométrica, en la que predominaban los tamaños muy finos y arcillosos. Los granos que pasaban por el tamiz 0,08 mm se encontraban entre el 67 y el 80%. Poniéndolo en relación con San Pedro, vemos que son porcentajes mayores de finos.

Agradecimientos

Al encontrarse esta parte de trabajo presentada dentro de un trabajo mayor, las personas que deben ser agradecidas por los autores son numerosas: José Ignacio Sánchez Ribera profesor titular de la E.T.S. de Arquitectura de Valladolid, Departamento de Física Aplicada; Pedro Olmos, ex-profesor titular de la E.T. S de Arquitectura de Valladolid; Luis An-

tonio García, arquitecto investigador, David Marcos, arquitecto investigador, David Muñoz de la Calle, arquitecto investigador; Luis Pahino, arquitecto investigador; José Luis Vargas, arquitecto investigador de la Universidad Autónoma de México; y por último, al Laboratorio de Construcción de la E.T.S de Arquitectura de Valladolid y la persona que allí trabaja.

Citas y notas

¹ Mónica del Río Muñoz, arquitecta investigadora, E.T.S Arquitectura, Universidad de Valladolid. Becaria de la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León y la empresa Cabero Edificaciones S.L.

³ Felix Jové Sandoval, profesor titular de la E.T.S de Arquitectura de Valladolid. Departamento de Construcciones Arquitectónicas. Director del Grupo Tierra. Universidad de Valladolid.

² Jesús Ignacio San José Alonso, tutor de la arquitecta becada. Profesor titular de la E.T.S de Arquitectura de Valladolid. Departamento de Expresión Gráfica, laboratorio de Fotogrametría Arquitectónica. Universidad de Valladolid.

⁴ Blanca García Vega., pag 102.

⁵ Portela Sandoval, S. (1977) pág. 164. Redondo Aguayo, A. (1953), pág. 177.

⁶ Sánchez Hernández, R. Suárez Barrios, M., Martín Pozas, J.M. (2000).

Bibliografía

Sánchez Hernández, Suarez Barrios, M. y Martín Pozas, J. M^a. Caracterización de materiales antiguos de construcción (tapial y adobe) en las iglesias de Cisneros, Villada y Boada de Campos (Palencia). *Materiales de Construcción*, Vol. 50, Nº 257. Año 2000.

Ruiz de la Rosa, J.A. *Traza y simetría de la arquitectura en la Antigüedad y el Medievo*. Sevilla, Universidad de Sevilla, 1987.

Navarro García, R. *Catálogo Monumental de la provincia de Palencia, Fascículo cuarto*, Palencia, 1946.

García Vega, B. y Martín González, J. J. *Antiguo Partido Judicial de Palencia*. En Martín González, J.J (dir.): *Inventario artístico de Palencia y su provincia*. Tomo I: *Ciudad de Palencia, Antiguos Partidos judiciales de Palencia*, Astudillo, Baltanás y Frechilla. Ed. Ministerio de Cultura, Madrid. 1977.

Redondo Aguado, A. *Monografía Histórica de la villa de Becerril de Campos*. Publicaciones de la Institución Tello de Meneses. PITTm,9. Palencia. 1977.
Ara Gil, Julia y Martín González, Juan José, *El arte gótico en Palencia*. Palencia, 1984.

Portela Sandoval, F. J. *La escultura del siglo XVI en Palencia*. Ed. Diputación Provincial de Palencia. Palencia. 1977.

García Guinea, M.A. *El arte románico en Palencia en Historia de Palencia*. Tomo I. Diputación provincial de Palencia, Palencia. 1998.

Crespo, J. del (2013): *Informe de la intervención arqueológica realizada en la Iglesia de San Pedro de Becerril de Campos (Palencia)*. -Sin editar, depositado en la Empresa Cabero Edificaciones S.L

Lavado Paradinas, P. J. *Carpintería y otros elementos típicamente mudéjares en la provincia de Palencia, partidos judiciales Astudillo, Baltanás y Palencia*. Publicaciones de la Institución Tello de Meneses, ISSN 0210-7317, Nº38, 1977, págs. 5-234

Gutiérrez Baños, A., Del Olmo García, C., del Olmo García, J. *Proyecto básico y de ejecución de la Rehabilitación de la Iglesia de San Pedro*. Becerril de Campos. 2011.