



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV-EHU)



UPV EHU

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).

Tfno: +34 945 013222 / 013264

e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>

ARCHIVO DEL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

ARCHIVE OF THE LABORATORY FOR THE GEOMETRIC
DOCUMENTATION OF HERITAGE

Sección de memorias / *Reports section*

30-1

Información general / <i>General information</i>		
ELEMENTO:	R_Casalarreina_Condestables	:ELEMENT
TITULO:	Documentación geométrica del Palacio de los Condestables de Casalarreina (La Rioja)	:TITLE
FECHA:	noviembre 2006 / <i>November 2006</i>	:DATE
NUMERO:	LDGP_mem_030-1	:NUMBER
IDIOMA:	español / <i>Spanish</i>	:LANGUAGE

Resumen	
TITULO:	Documentación geométrica del Palacio de los Condestables de Casalarreina (La Rioja)
DESCRIPCION GEOMÉTRICA:	Se trata de un edificio de 11 metros de altura compuesto por tres cuerpos cúbicos de 15, 12 y 9 metros de largo respectivamente. Los cuerpos laterales son más sobrios de sillería con algunos vanos, por el contrario, el cuerpo central consta de una doble logia de cinco arcos en dos niveles. El remate superior es en ladrillo.
DOCUMENTACION:	Dado el estado de ruina inminente del edificio no se ha podido acceder más que a la planta baja del edificio central que se ha documentado mediante estación total con medidas sin prisma, además se ha documentado por esta misma técnica la bodega y la parte visible de la fachada trasera (cubierta en su mayor parte por vegetación). Por otro lado, la fachada principal se ha documentado mediante fotogrametría estereoscópica y láser escáner.
TECNICAS:	Topografía, fotogrametría estéreo, láser escáner
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos tridimensionales (vectorial) • Planos en planta, alzados, secciones y vistas perspectivas.
DESCRIPTORES NATURALES:	patrimonio, topografía, palacio
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesouro UNESCO [http://databases.unesco.org/thessp/]) Patrimonio Cultural, Reconocimiento Topográfico, Fotogrametría, Monumento Histórico

Abstract	
TITLE:	Geometric documentation of the Condestables' Palace in Casalarreina (La Rioja, Spain)
GEOMETRIC DESCRIPTION:	The Palace is around 11 meters high and is composed by three cubic buildings of around 15, 12, and 9 meters wide. The central building has a double gallery of 5 arches in two floors, the side buildings are soberer, made of ashlar with some openings. All the upper part is made with bricks.
DOCUMENTATION:	The only accessible parts were the main façade and the inside of the ground level of the building in the middle, the rest of the inside was unsafe and the back façade were mostly covered by vegetation. The main façade was documented by means of stereoscopic photogrammetry, the rest of the model was obtained with reflector less total station.
METHODOLOGIES:	Surveying, photogrammetry, laser scanning
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> • 3D model (wireframe) • Plans, elevations, cross-sections and perspective views
NATURAL KEYWORDS:	heritage, surveying, palace
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [http://databases.unesco.org/thesaurus/]) Cultural Heritage, Surveying, Photogrammetry, Historic Monuments

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Palacio de los Condestables (Casalarreina)	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Casalarreina, La Rioja, España/Spain (Getty TGN: 7344136)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 42.5489,-2.9129	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Staff		
EQUIPO:	Sergio GUTIÉRREZ ALONSO Ane LOPETEGI GALARRAGA Pablo PÉREZ VIDIELLA Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN	:STAFF

Derechos / Rights		
DERECHOS:	<p>Está permitido citar y extraer el texto, siempre que la fuente sea claramente identificada (respecto a la consideración de “no comercial” ver el apartado “otros derechos”). / Permission is granted to quote and take excerpts from this text, provided that the source of such material is fully acknowledged (for the “non commercial” label see below in “others rights”).</p> 	:RIGHTS
OTROS:	<p>Esta memoria de actuación corresponde a un trabajo encargado por una institución o empresa que retiene los derechos de explotación de la información aquí contenida y a quienes habrán de dirigirse todos aquellos interesados en ampliar la información aquí contenida, recabar datos adicionales o hacer uso comercial de los datos expuestos. / This report gives an overview of a commissioned work; therefore, their use for commercial purposes may be an infringement of the promoters rights. You are asked to contact the promoters in case you need either further information or to obtain commercial rights.</p>	:OTHERS

Renuncia de responsabilidad / Disclaimer		
DESCARGO:	<p>El uso de la información contenida en este documento se hará bajo la completa responsabilidad del usuario.</p> <p>La publicación se ha realizado conforme a los fines docentes y de investigación del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio del Patrimonio de la UPV/EHU y en función de los derechos que corresponden al Laboratorio como autor del contenido. El Laboratorio se compromete a retirar del acceso público tanto este documento como cualquier otro material relacionado en el caso de que los promotores consideren que menoscaban sus derechos de explotación. /</p> <p>The use of the information contained in this document will be under the exclusive responsibility of the user.</p> <p>The aim of this publication is to fulfill the academic goals and research expected from the Laboratory for the Geometric Documentation of Heritage (UPV/EHU) concerning its scientific outcomes. Nevertheless, the Laboratory is bound to the respect of promoters’ commercial rights and will take away the contents which are considered against these rights.</p>	:DISCLAIMER

Reutilización / Re-use

REUTILIZACION:	<p>Los siguientes términos corresponden al Real Decreto 1495/2011, de 24 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, para el ámbito del sector público estatal.</p> <p>“Son de aplicación las siguientes condiciones generales para la reutilización de los documentos sometidos a ellas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Está prohibido desnaturalizar el sentido de la información.2. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización. Esta cita podrá realizarse de la siguiente manera: “Origen de los datos: [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate]”.3. Debe mencionarse la fecha de la última actualización de los documentos objeto de la reutilización, siempre cuando estuviera incluida en el documento original.4. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que la [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate] titular de la información reutilizada participa, patrocina o apoya la reutilización que se lleve a cabo con ella.5. Deben conservarse, no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su reutilización.” <p style="text-align: center;">/</p> <p>The following terms come from the Royal Decree 1495/2011, of 24th October 2011, whereby the Law 37/2007, of November 16, on the re-use of public sector information, is developed for the public state sector.</p> <p>“The following general terms shall apply to all re-usable document availability methods:</p> <ol style="list-style-type: none">1. The information must not be distorted.2. The original source of re-usable documents must be cited.3. The date of the latest update of re-usable documents must be indicated when it appears in the original document.4. It must not be mentioned or suggested that the public sector agencies, bodies or entities are involved in, sponsor or support the re-use of information being made.5. Metadata indicating the latest update and the applicable terms of re-use included in re-usable documents made available by public agencies or bodies must not be deleted or altered.”	:RE-USE
----------------	--	---------

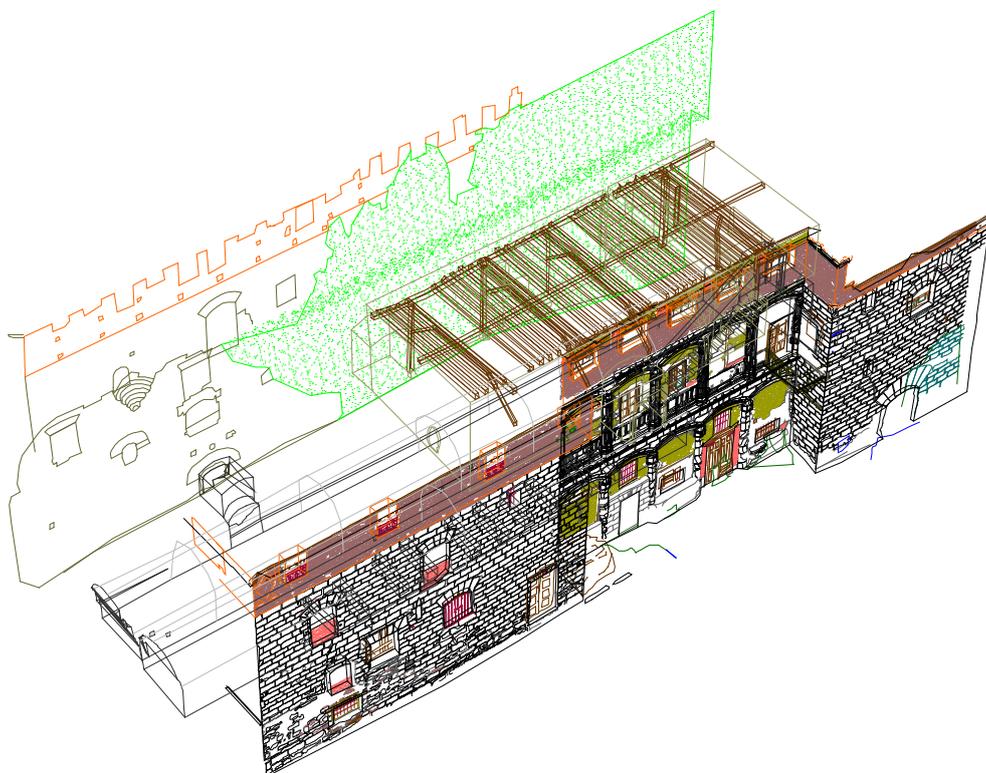
Estructura / Framework		
PERMANENTE:	<p>ID</p> <p>http://hdl.handle.net/10810/10799</p>	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> • ldgp_mem030-1_Casalarreina_Condestables.pdf: este documento / this document. • ldgp_CAS06_fot_Condestables??.jpeg: 6 fotografías de documentación / 6 pictures for documentation purposes. 	:FRAMEWORK

Cita completa recomendada / Recommended full citation		
CITA:	<p>Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica del Palacio de los Condestables de Casalarreina (La Rioja)</i>. 2006</p>	:CITATION

Comentarios / Feedback		
NOTA:	<p>Este documento forma parte del contenido generado en el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la UPV/EHU y ha sido publicado con fines docentes y/o de investigación, atendiendo a los objetivos del Laboratorio. Es muy importante para nosotros conocer la utilidad del material suministrado a los usuarios finales así como las posibilidades de mejora en el servicio que podemos realizar; por lo tanto, agradecemos cualquier comentario o sugerencia que nos quiera hacer llegar, para lo cual, ponemos a su disposición nuestra dirección de correo electrónico ldgp@ehu.es /</p> <p>This document is part of the content generated by the Laboratory for Geometrical Documentation of Heritage (UPV/EHU). It was published for teaching purposes and research, in relation with the goals of the Laboratory. Feedback about the real utility of this information is most important for us, therefore, we appreciate any comment or suggestion for improvements (please, do refer to the following e-mail address: ldgp@ehu.es).</p>	:NOTE

Documentación geométrica del Palacio de los Condestables de Casalarreina (La Rioja)

Vitoria, noviembre de 2006



Dirección: José Manuel Valle Melón

Equipo: Sergio Gutiérrez Alonso

Ane Lopetegi Galarraga

Pablo Pérez Vidiella

Álvaro Rodríguez Miranda

LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

Grupo de Investigación en Arqueología de la Arquitectura (UPV-EHU)



Aulario de Las Nieves, edificio de Institutos Universitarios
Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz. Tfno. 945-013222/013264
Email : iipvamej@vc.ehu.es <http://www.vc.ehu.es/docarq>



Índice:

1.- INTRODUCCIÓN.	3
1.1.- Antecedentes.	3
1.2.- Localización.	5
1.3.- Breve reseña histórica.	6
.	
2.- METODO OPERATIVO	7
2.1.- Esquema de trabajo.	7
2.2.- Levantamiento topográfico.	8
2.3.- Levantamiento fotogramétrico.	12
2.4.- Escáner tridimensional.	17
2.5.- Digitalización de cartografía previa.	19
3.- RESULTADOS.	21
3.1.- Pares fotogramétricos.	21
3.2.- Modelo vectorial.	21
3.3.- Salidas cartográficas.	24

Anexo 1.- Certificado de calibración del instrumental topográfico.

Anexo 2.- Certificado de calibración de la cámara
fotogramétrica.

Anexo 3.- Coordenadas de la base topográfica.

Anexo 4.- Reseñas de los pares fotogramétricos.

Anexo 5.- Partes de orientación.

Anexo 6.- Estructura de capas del modelo vectorial.

Anexo 7.- Contenido del cd.

Documentación geométrica del Palacio de los Condestables de Casalarreina (La Rioja)

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Antecedentes

Ante el estado de ruina en el que se halla el Palacio de los Condestables de Casalarreina y a instancia de Dña. M^a Angeles Ezquerro Zabalza, Jefa de Sección de Gabinete Técnico de Patrimonio Histórico Artístico del Gobierno de La Rioja, se realizó por parte del Laboratorio de Documentación Geométrica de la UPV/EHU, una visita preliminar en mayo de 2006 con el fin de observar su estado actual y establecer los métodos e instrumentos más adecuados a emplear en su documentación.

Tras realizar la visita y analizar la cartografía del edificio realizada por D. Julio Sabrás en 1992, que se encuentra depositada en el Ayuntamiento de Casalarreina, se realizó un anteproyecto, en el que se exponían los métodos operativos que se consideraron más adecuados para la documentación geométrica del Palacio, teniendo en cuenta su estado, el empleo que se dará a la citada documentación y los recursos a emplear. Debido al deficiente estado del edificio, las zonas a documentar fueron limitadas a aquellas que no revestían peligro, que son: las fachadas principal y trasera del exterior del palacio, las bodegas y parte de la planta baja que se corresponde con el cuerpo central del edificio.

Este anteproyecto presentaba varias alternativas que fueron analizadas conjuntamente con los responsables del proyecto, tras lo cual se definieron los productos finales y las metodologías a utilizar para obtenerlos.

En concreto, el producto principal consiste en un modelo tridimensional vectorial del edificio obtenido mediante técnicas topográficas y que representa sus líneas principales con una precisión cercana al centímetro.

Para la fachada principal, se consideró de interés disponer de una representación de mayor detalle sobre la que se pudieran identificar elementos concretos, por este motivo, se obtuvieron pares fotogramétricos a partir de los cuales se ha realizado una restitución del despiece exhaustivo. Con el fin de completar la información de esta fachada, la zona que quedaba oculta en los pares fotogramétricos debido a unos setos se digitalizó a partir de unos barridos realizados con escáner láser, finalmente, se rectificaron fotografías que permiten conocer la información sobre la textura.

Como ya se ha indicado, el interior del edificio sólo es accesible parcialmente, por su parte, en la actualidad, el 60% de la fachada posterior está cubierta por vegetación, no siendo posible se medida, motivo por el que se ha procedido a completar la información a partir de los planos de 1992.



Dado que en el modelo coexisten datos diversas fuentes: restitución, digitalización o topografía, se indicará en todo momento a cuál corresponde cada elemento representado, así como sus características (modo de obtención, precisiones, etc.).

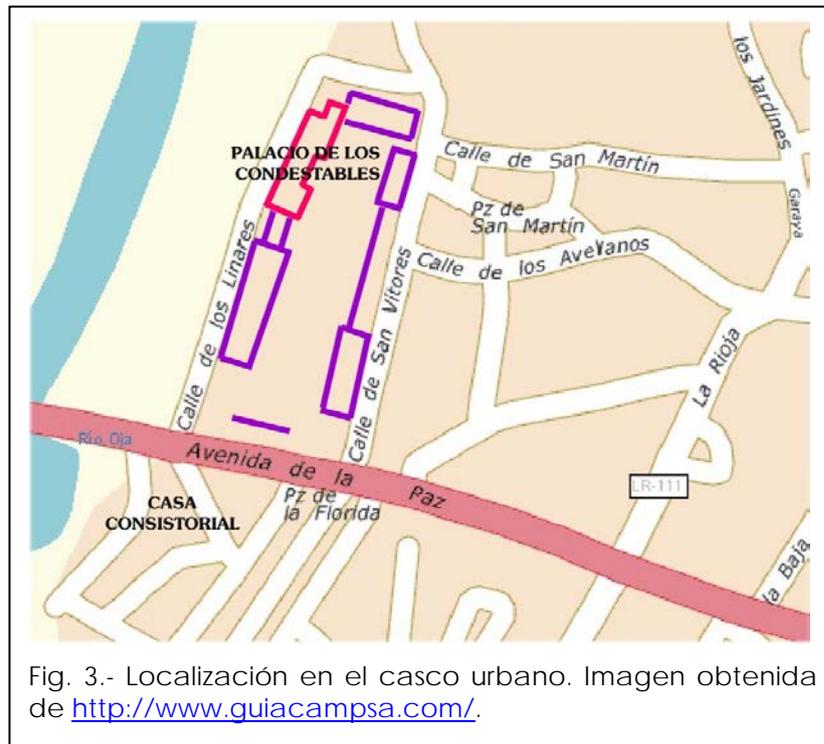
1.2.- Localización:

La villa de Casalarreina se encuentra en la comarca de Rioja Alta, situada en una extensa llanura aluvial y bañada por las aguas del río Oja. Dista 7 kilómetros de Haro y 48 kilómetros de Logroño. Casalarreina cuenta con una población de 1.257 habitantes (INE 2005), cifra que se quintuplica en la época estival.



Fig. 2.- Localización de Casalarreina dentro de La Rioja. Imagen obtenida de http://209.15.138.224/inmonacional/m_la_rioja.htm.

El palacio está situado en una plaza frente al Ayuntamiento a la que se accede desde la Avenida de la Paz, junto al puente, en la margen derecha del río Oja.



1.3.- Breve reseña histórica

(obtenida de [http://es.wikipedia.org/wiki/Casalarreina_\(La_Rioja\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Casalarreina_(La_Rioja)))

En 1404, el monasterio de Cañas vendió la villa de Naharruri a Haro, reservándose el monasterio el señorío directo sobre el lugar.

En 1511 pasó a pertenecer a los Fernández de Velasco (Condes de Haro), año en el que la villa fue morada algún tiempo de la reina Doña Juana I de Castilla (Juana la Loca), madre de Carlos I, alojándose esta en el palacio de los Condestables y motivo por el que se aprovechó para cambiar el nombre de la villa "en el Logar de Naharruri, ques llamado de la Cassa de la Reyna..." a su denominación actual "Casalarreina".

Los Velasco favorecieron mucho a la zona construyendo palacios y el monasterio de las Dominicas llamado de la Piedad.

El 13 de Marzo de 1522 el Papa Adriano VI asistió en Casalarreina a la inauguración del convento de la Dominicas de la Piedad por invitación del Obispo de Calahorra, que había sufragado los gastos.

En 1671 logró independizarse de Haro y obtener la condición de villa independiente con el nombre oficial de Casalarreina.

2.- MÉTODO OPERATIVO

2.1.- Esquema de trabajo

Determinadas las necesidades de documentación, las características del edificio, así como los plazos y recursos disponibles, se diseñó un esquema de trabajo con el fin de organizar los recursos y temporizar las tareas para la consecución de los resultados previstos.

A continuación se presenta el esquema seguido, indicando en color negro los productos externos utilizados (planos de 1992 y cartografía del Gobierno de La Rioja), en rojo las fases de campo, en azul las de gabinete y en verde los productos finales obtenidos.

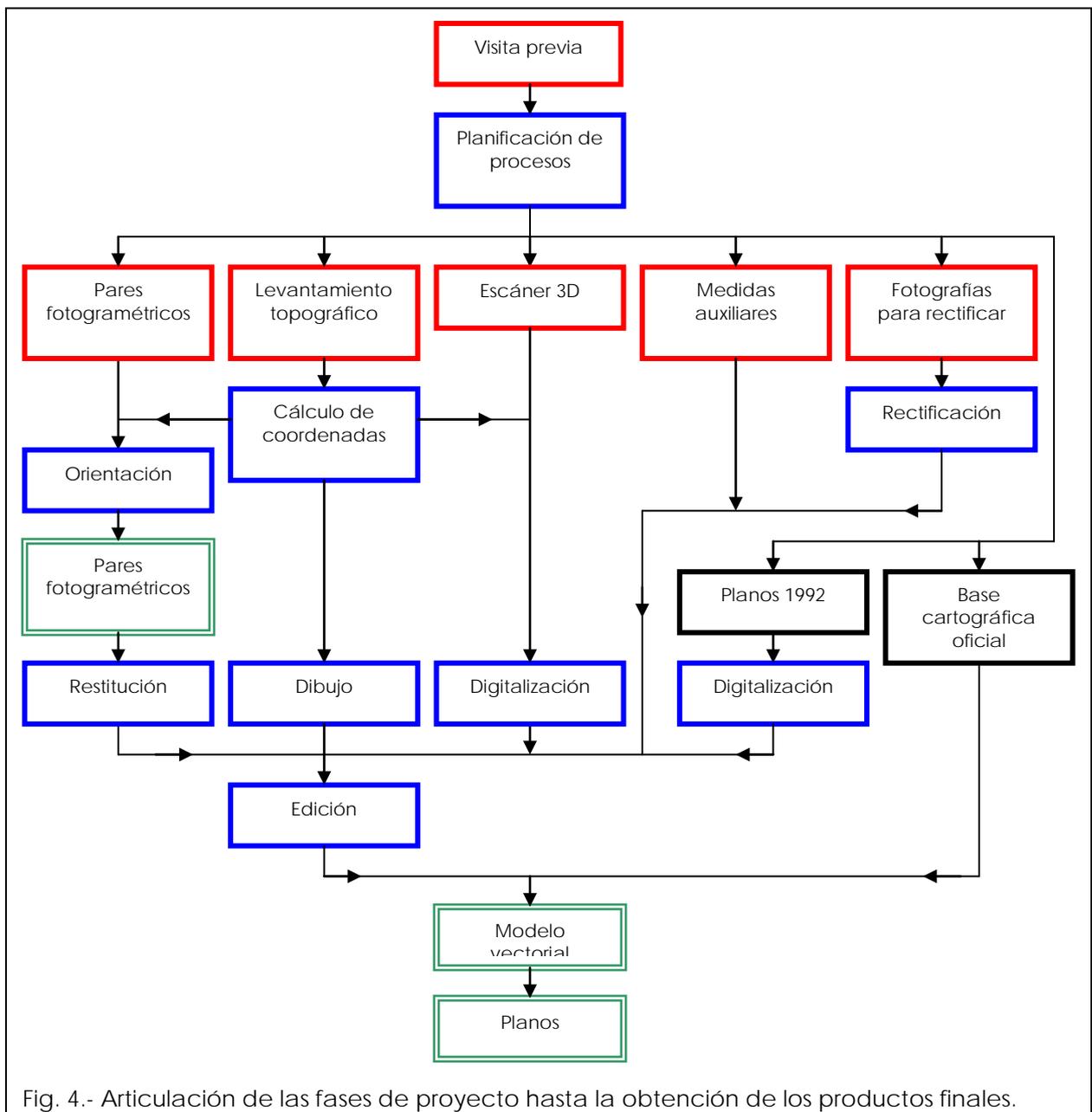


Fig. 4.- Articulación de las fases de proyecto hasta la obtención de los productos finales.

Dentro de este punto se describen los procesos de campo y gabinete (rojo y azul), mientras que los resultados (verde) se tratan en el apartado siguiente, N° 3.

2.2.- Levantamiento Topográfico

Dentro del levantamiento topográfico se incluyen tres tareas diferentes:

- Red de estaciones, consistente en la materialización, medida y cálculo de coordenadas de las referencias y puntos de estacionamiento desde los cuales se tenga visibilidad a la totalidad de elementos a documentar, por lo tanto, se desarrollará tanto en el exterior como en el interior del edificio (primera planta y bodegas). Es el proceso inicial ya que es el que define el sistema de coordenadas que se va a utilizar en el proyecto, comenzando por su materialización, mediante clavos, dianas u otro sistema que garanticen la permanencia a lo largo del tiempo.
- Apoyo, materialización, medida y cálculo del conjunto de señales visibles en los pares fotogramétricos (para lo que se utilizan dianas de puntería según se detalla más adelante o puntos destacados sobre las fachadas) o en los barridos del escáner tridimensional (en este caso se utiliza un tipo de señales específicas de forma esférica de 14 cm de diámetro) y que se utilizan para que las medidas obtenidas con estos métodos se encuentren en el mismo sistema de coordenadas del resto del proyecto.
- Levantamiento volumétrico, a partir de la red de estaciones, se van capturando por métodos topográficos los puntos y líneas que definen la geometría de los objetos a representar: muros, vigas, ventanas, etc.

Se ha utilizado un sistema de coordenadas locales. Para las necesidades del proyecto, no resultaba necesario recurrir a un sistema global de coordenadas (U.T.M.) ya que no en principio no se prevé relacionar los datos de este edificio con otras partes de la villa, por lo tanto, un sistema de coordenadas locales es suficiente para los objetivos marcados.

No obstante, ya que tampoco suponía un incremento muy significativo de trabajo, en un principio, se previó realizar el levantamiento en el sistema global, para lo que era necesario incluir dos puntos cuyas coordenadas fueran conocidas en este sistema. Se preguntó en los diferentes organismos por las redes topográficas disponibles no recibiendo respuesta satisfactoria en ningún caso; en campo se localizaron dos clavos (que posiblemente pertenezcan a Catastro) que se han incluido en el proyecto pero cuyas coordenadas en el sistema global no se han podido obtener.

Aunque se ha utilizado un sistema local, en el cd también se presenta una versión del modelo final que se ha trasladado aproximadamente encajándolo en la cartografía oficial del municipio disponible en la web del gobierno de La Rioja, cuya precisión se estima en 1-2 metros en las coordenadas absolutas, precisión que no debe ser confundida con la precisión interna de las medidas entre los elementos documentados que, en todos los casos, es cercana al centímetro.

En el Anexo 1 se incluye el certificado de calibración del instrumental topográfico utilizado, en el Anexo 3 se presenta la descripción y coordenadas de la red topográfica, por su parte en el Anexo 4 se presenta la localización y coordenadas de los puntos de apoyo.

Red de estaciones

En primer lugar se observó la poligonal principal compuesta por 7 estaciones. El itinerario comienza en la parte delantera del edificio, discurre por la planta baja hasta la parte posterior y vuelve al origen rodeándolo por la Avenida de la Paz. También se observó un itinerario secundario para la documentación de las bodegas.

Las estaciones se materializaron con clavos de acero, donde la consistencia del suelo lo permitía, es decir sobre soleras de hormigos, aceras y muretes de la plaza. Donde la consistencia no lo permitía colocar clavos de acero, como en los taludes de acceso al interior de la bodega o en el interior de la misma, las estaciones se materializaron mediante estacas de madera sobre la que se implantaba el clavo de acero.

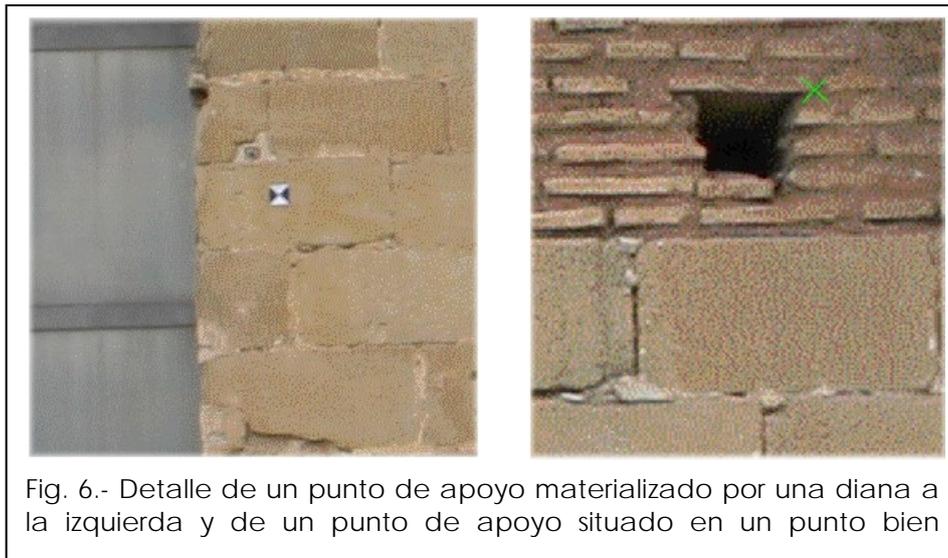


Fig. 5.- Ejemplos de estaciones, a la izquierda: clavo sobre estaca y a la derecha, clavo

Con el fin de poder acceder con mayor facilidad a los diferentes elementos del interior del edificio, se colocaron una serie de señales adicionales sobre las paredes (similares a las dianas utilizadas para los puntos de apoyo) que permitían el estacionamiento en cualquier punto mediante intersección inversa. Las coordenadas de estos puntos secundarios se obtuvieron por medio de radiación desde las estaciones principales.

Apoyo fotogramétrico y del escáner

Desde las estaciones descritas en la fase anterior, se han obtenido las coordenadas de los puntos de apoyo fotogramétrico, que se utilizarán en la orientación de los pares. Estos puntos de apoyo están, bien preseñalizados por medio de dianas, en las zonas inferiores a 5,5 metros, donde era posible acceder, o cuando en los puntos se encontraban situados por encima de esta altura se utilizaron puntos del edificio bien definidos. En el Anexo 4 se pueden encontrar las reseñas y coordenadas de los puntos utilizados en la orientación de los pares.



También dentro de la fase de apoyo se procedió a dotar de coordenadas mediante radiación a unas esferas blancas que permitirían orientar los escaneados realizados sobre la fachada principal



Levantamiento volumétrico

A partir de la red topográfica, se procede igualmente a radiar el volumen que determina la forma del edificio y las estructuras que lo componen, para lo que se utiliza una estación total topográfica que permite la medición directa sin prisma, esta característica, permite documentar zonas inaccesibles siempre que tengan visibilidad directa de ellas desde el instrumento.



También se han incluido algunas medidas auxiliares realizadas con cinta y croquizado, en el caso de pequeños detalles inaccesibles desde la estación topográfica, como los grosores de las jambas de algunas puertas y ventanas.

Toda esta información gráfica se ha volcado en el archivo de dibujo donde se ha unido con la procedente del resto de fuentes para formar, tras un proceso de edición, el modelo vectorial. El conjunto de fuentes utilizadas para la generación del modelo vectorial son: levantamiento topográfico, levantamiento fotogramétrico de la fachada principal, digitalización de la cartografía de 1992 y vectores obtenidos de escáner tridimensional.

2.3.- Levantamiento fotogramétrico

Para la documentación de la fachada principal del Palacio, dado su valor arquitectónico y complejidad geométrica se consideró necesario una documentación más detallada que la aportada por métodos topográficos, por tanto se procedió a realizar su levantamiento por métodos fotogramétricos.

La toma de pares se ha realizado con una cámara calibrada (cuyo certificado se presenta en el Anexo 2). Para conseguir la correcta formación del modelo estereoscópico, se han de cumplir unas condiciones de toma, en cuanto a estabilidad, separación entre los dos puntos de disparo que forman el par (base fotográfica) y paralelismo de las tomas, por ello deben obtenerse desde trípode o utilizando sistemas auxiliares como el jalón telescópico que se muestra en la siguiente figura.



Fig. 9.- Toma de pares estereoscópicos, a la izquierda utilizando un jalón telescópico para evitar obstáculos y a la derecha sobre trípode para garantizar la estabilidad de la de la toma en las zonas inferiores.

Evidentemente, para poder medir los objetos, estos han de ser visibles en las fotografías, por lo que hubo que realizar una tarea previa de limpieza, rebajar varios montones de tierra que impedían ver la base de algunas partes del edificio e ir abriendo o cerrando la valla metálica que cerraba el acceso a una obra contigua, en función de la zona que se estuviese fotografiando.

La utilización del jalón telescópico permitió salvar obstáculos, a pesar de ello, algunos no pudieron evitarse completamente como los andamios, vegetación o acopios de materiales para la obra del edificio colindante. En el apartado dedicado al escáner tridimensional se describe como se han documentado parte de estas zonas ocultas.

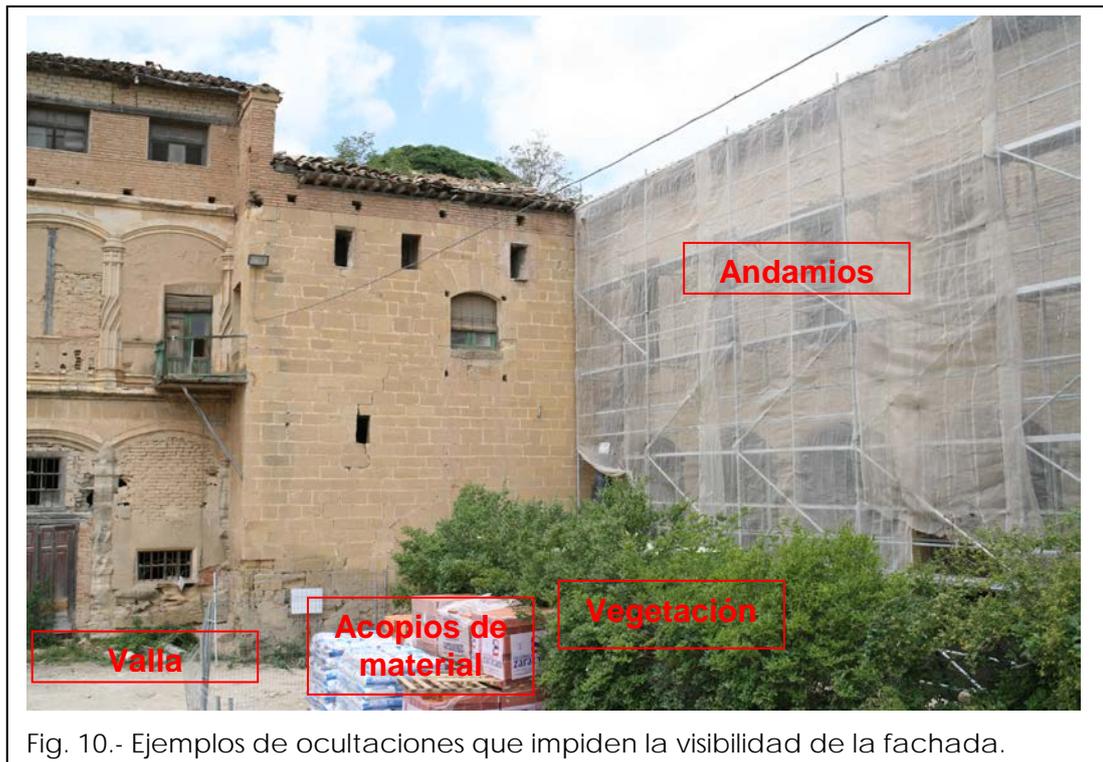


Fig. 10.- Ejemplos de ocultaciones que impiden la visibilidad de la fachada.

Los puntos de apoyo, cuya materialización y medida ya se ha detallado en el apartado anterior, son necesarios para la orientación de los pares fotogramétricos, proceso de gabinete que permite transformar las medidas y dibujos realizados sobre las fotografías al sistema de coordenadas del proyecto. Los puntos de apoyo deben distribuirse de forma que recubran toda la zona de interés de forma homogénea.

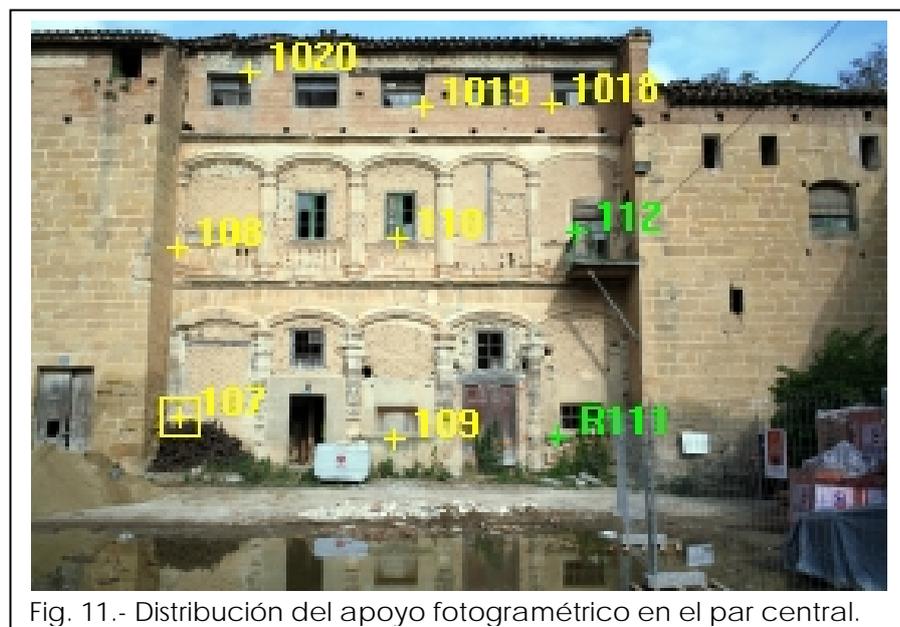


Fig. 11.- Distribución del apoyo fotogramétrico en el par central.

Los pares fotogramétricos se han orientado y restituído con el restituidor digital Softplotter de Autometric®.



Fig. 12.- Captura de pantalla durante el proceso de orientación.

Los resultados de las orientaciones, que se presentan en el Anexo 5, están por debajo del centímetro en el error de las Orientaciones Absolutas, lo que es un indicativo del rango de precisión de la restitución.

Una vez orientado cada par se procede a la extracción tridimensional de la información vectorial que contiene, restituyendo todos los elementos de la fachada que tengan representación. Los diferentes elementos de la fachada también se clasifican por categorías diferenciados por color o trama, y quedando reflejados en la leyenda del plano.

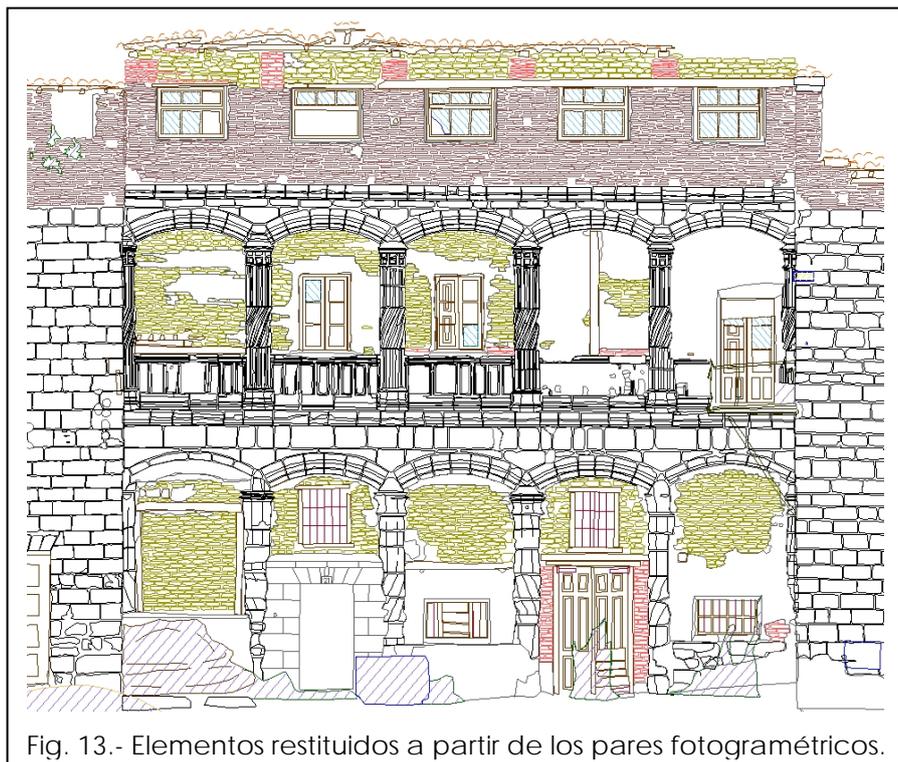


Fig. 13.- Elementos restituídos a partir de los pares fotogramétricos.

Por otro lado se obtuvo una serie de fotografías convencionales que se utilizaron tanto para la documentación de procesos, como para comprobar dudas en gabinete durante la fase de edición, además partiendo de estas fotografías se obtuvieron las ortoimágenes de la fachada principal.

Las ortoimágenes suponen la proyección ortogonal de la imagen fotográfica, lo que las transforma en documentos métricos sobre el plano de proyección, sobre las cuales se pueden realizar medidas. Existen diferentes métodos de cálculo, más exigentes cuanto mayor sea la precisión requerida; en este caso, las necesidades geométricas no eran muy elevadas dado que, al contar con una descripción detallada obtenida mediante restitución fotogramétrica, la principal utilidad consistía en proporcionar una imagen de base sobre la que sobreimponer la restitución y que permitiese apreciar características adicionales como la textura de los elementos. Por lo tanto, se decidió utilizar un método de cálculo simple que proporciona buenos resultados cuando los elementos a tratar son asimilables a planos; hipótesis que se adapta con bastante precisión a las diferentes fachadas del Palacio.

Se ha recurrido a la transformación proyectiva que elimina el efecto creado por una superficie plana al verse con perspectiva (puntos de fuga). Para el cálculo analítico hace falta identificar cuatro puntos sobre la imagen original e indicar sus posiciones reales sobre el plano de la fachada.

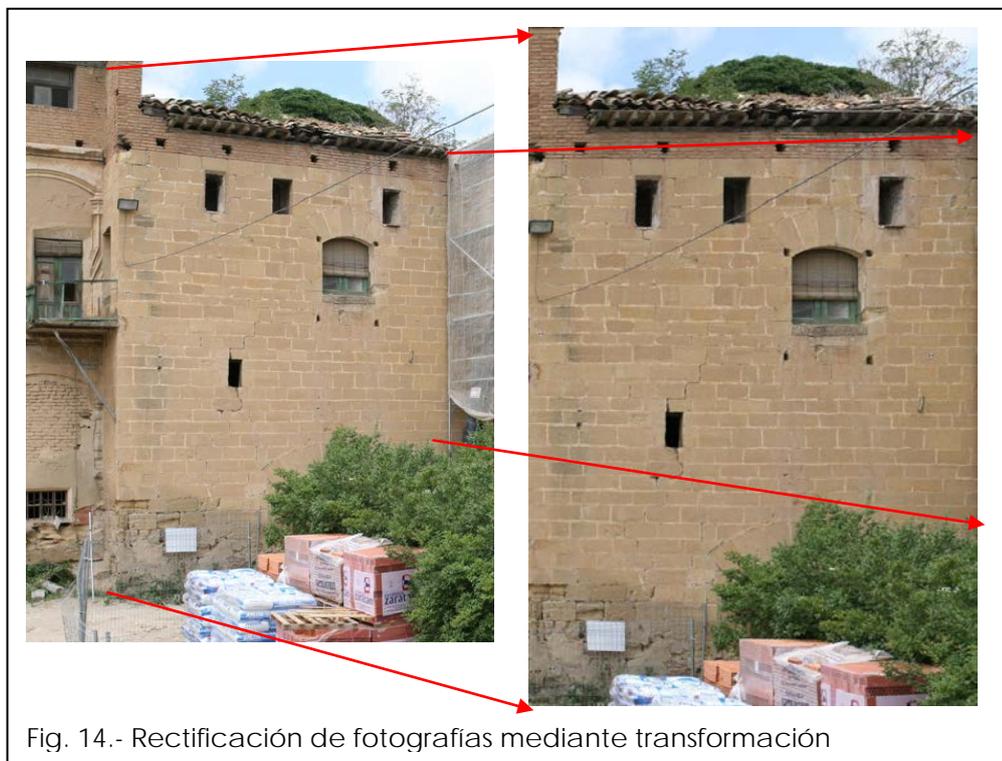


Fig. 14.- Rectificación de fotografías mediante transformación

La precisión de este algoritmo de rectificación depende de la incertidumbre a la hora de seleccionar los puntos que definen la transformación y de la

aproximación que se haya realizado al considerar la superficie a rectificar como plana (abombamientos de la fachada debidos a fallos estructurales, salientes, cornisas, etc.).

A grandes rasgos, y para los datos utilizados, se puede acotar en un máximo de 10-20 centímetros en las zonas más desfavorables, que no pertenecen al plano de proyección y que en este caso son mínimos, pero por lo general la gran mayoría de los puntos se encuentran entre los 3 a 5 cm.

En la siguiente imagen puede verse el efecto de añadir la ortoimagen como fondo a la restitución fotogramétrica. Este es un producto muy interesante porque completa la precisión de la restitución con la información de la textura.



Fig. 15.- Restitución fotogramétrica con ortoimagen de fondo.

2.4.- Escáner tridimensional

Con motivo de unas pruebas que la empresa Gure Elkartea (<http://www.3d-ge.com>) estaba realizando su equipo FARO 880, en colaboración con el LDGP, se realizaron varios barridos de la fachada principal del Palacio.

Aunque el propósito de dicho trabajo no está relacionado con la documentación propuesta en este proyecto, existe una zona que no ha podido ser documentada por los pares fotogramétricos ya que quedaba oculta. Esta zona ha podido ser parcialmente completada mediante los datos del escáner.



Fig. 16.- Escáner tridimensional durante la toma de datos.

El sensor realiza una vuelta de horizonte donde va capturando coordenadas de puntos a intervalos regulares desde el punto de vista, no espaciales sobre el objeto, el conjunto de datos forma la nube de puntos que es el producto obtenido. Los puntos de la nube no están previamente seleccionados sino que se toman de forma sistemática por lo que no corresponden a elementos concretos de especial significado (esquinas de ventanas, puntos de apoyo, etc.).

En contrapartida, el hecho de disponer de millones de puntos y una cobertura de gran densidad de los objetos, permiten obtener otros productos de gran interés. En este caso sólo nos centraremos en el dibujo tridimensional.

El método utilizado para el dibujo parte de la proyección de la nube sobre un plano de referencia. Por otro lado, el escáner captura, además de las coordenadas, valores de intensidad que, en la imagen bidimensional que acabamos de obtener tras la proyección, generan una imagen similar a una fotografía en escala de grises.

La característica principal de esta imagen es que cada una de sus celdillas cuenta además con información sobre sus coordenadas en el espacio, por lo que, utilizando un programa CAD para dibujar sobre ella en dos dimensiones procediendo posteriormente a transformar estos vectores bidimensionales a tridimensionales.



Fig. 17.- Digitalización de los vectores sobre la imagen de intensidad, en un proceso posterior, estos elementos bidimensionales se transforman en tridimensionales utilizando la información de la nube de puntos.

2.5.- Digitalización de cartografía previa

La imposibilidad de acceso a la mayor parte de estancias del Palacio y el estado del alzado trasero con un 60% de su superficie cubiertos por una espesa vegetación hacían que una parte importante del edificio no pudiera ser representada, por ello, y dado que se contaba con una documentación anterior realizada por el arquitecto D. J. Sabrás en 1992, se decidió utilizar esta información para completar el modelo.

Al igual que en el apartado anterior en el que se describía el método seguido para obtener vectores tridimensionales a partir de las nubes de puntos, se utiliza el término "digitalización" ya que en ambos casos se trata de un dibujo manual sobre una imagen en un entorno de CAD bidimensional, por supuesto, a pesar de denominarlos de igual manera, se comprende que las características de los datos de partida y, por lo tanto, de los resultados obtenidos son diferentes.

Se parte de los planos en papel disponibles en el Ayuntamiento, para poder introducirlos en el ordenador es necesario convertirlos a imagen digital para lo que se extendieron sobre una superficie plana y se fotografiaron. Como ya se comentó en el apartado de fotogrametría, las imágenes fotográficas no son documentos métricos, es decir, las medidas que sobre ellas se realicen no van a corresponder con las reales, es necesario rectificar las imágenes de manera similar a lo indicado en la obtención de las ortoimágenes de la fachada principal.

En la siguiente imagen puede verse la imagen rectificada y la digitalización de elementos, en verde se indica la zona oculta, en azul y naranja se marcan los que se han podido medir en campo mientras que en cian los que se han dibujado a partir del plano. Es interesante remarcar que el ajuste en escala es sólo aproximado ya que no se conoce con exactitud el extremo izquierdo de la imagen.

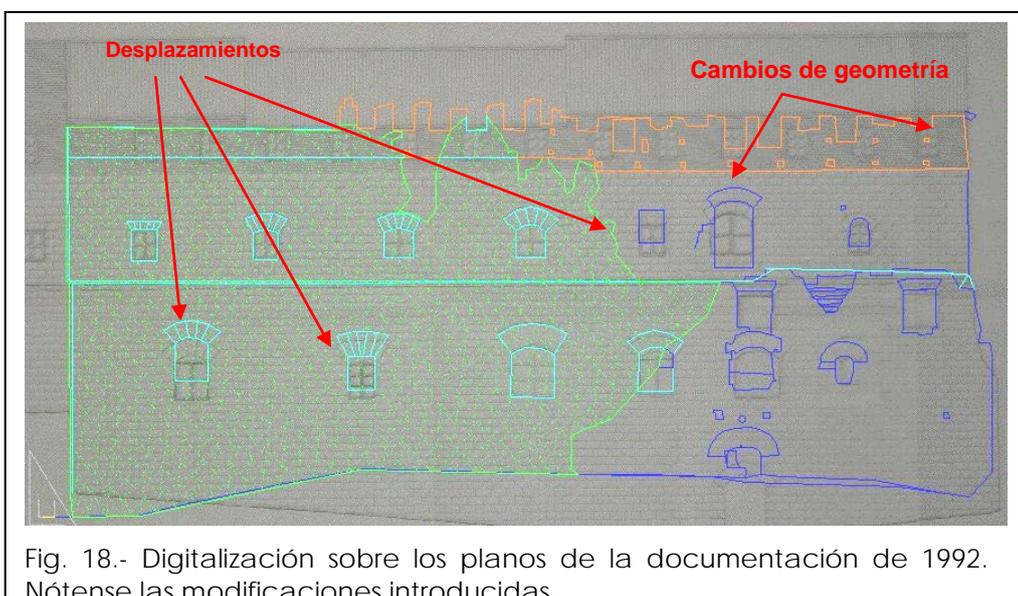


Fig. 18.- Digitalización sobre los planos de la documentación de 1992. Nótense las modificaciones introducidas.

En cualquier caso, pueden apreciarse correcciones significativas como diferencias de geometría entre los elementos documentados y los presentes en los planos o desplazamientos de las ventanas de las que se conocía la cota por haberse medido desde el interior. Estas modificaciones en los elementos conocidos hacen prever otras similares en los que se han extraído de la digitalización y de los que no se cuenta con comprobación, por lo tanto, estos datos han de tomarse con una relativa cautela.

Por otro lado, y con el fin de dar más versatilidad a la cartografía existente, se procedió a digitalizar las plantas de planta del edificio. Al igual que en el caso de la fachada posterior, se fotografiaron los planos, se rectificaron y se digitalizaron los contornos; para obtener la cota de cada planta se recurrió a las medidas reseñadas en la misma cartografía de 1992.

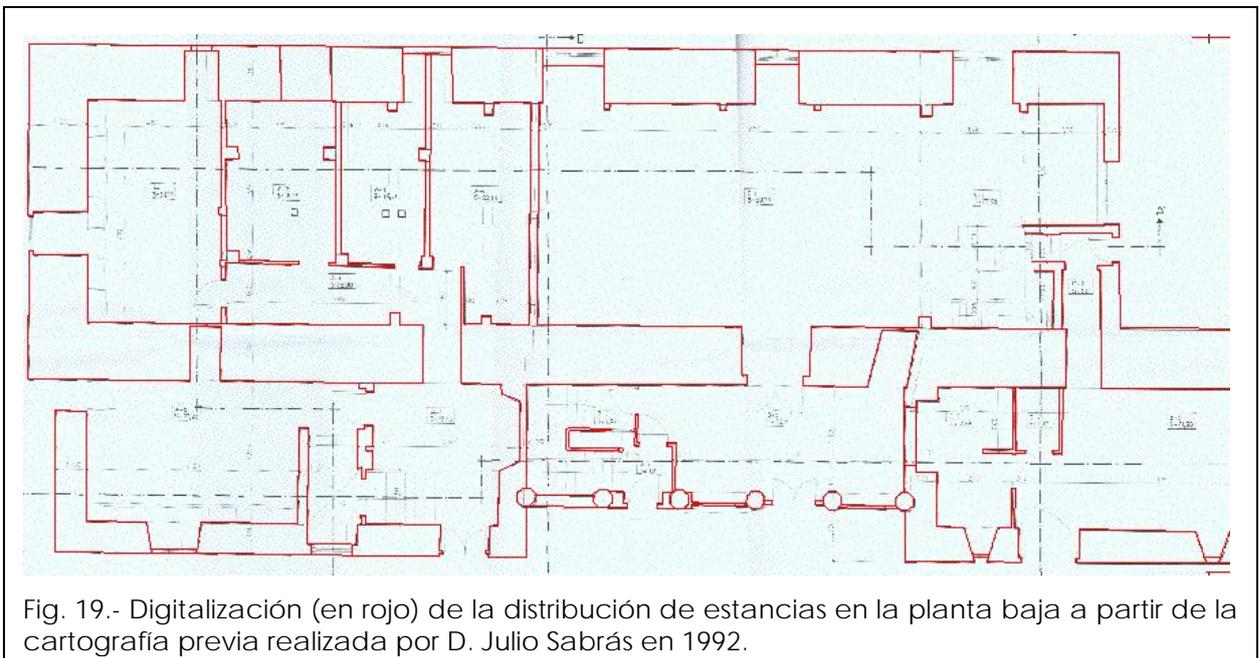


Fig. 19.- Digitalización (en rojo) de la distribución de estancias en la planta baja a partir de la cartografía previa realizada por D. Julio Sabrás en 1992.

De estas digitalizaciones no se presenta salida gráfica, por corresponder exclusivamente a las representaciones preexistentes informatizadas, pero sí que se han incluido en el modelo tridimensional del conjunto.

3.- RESULTADOS

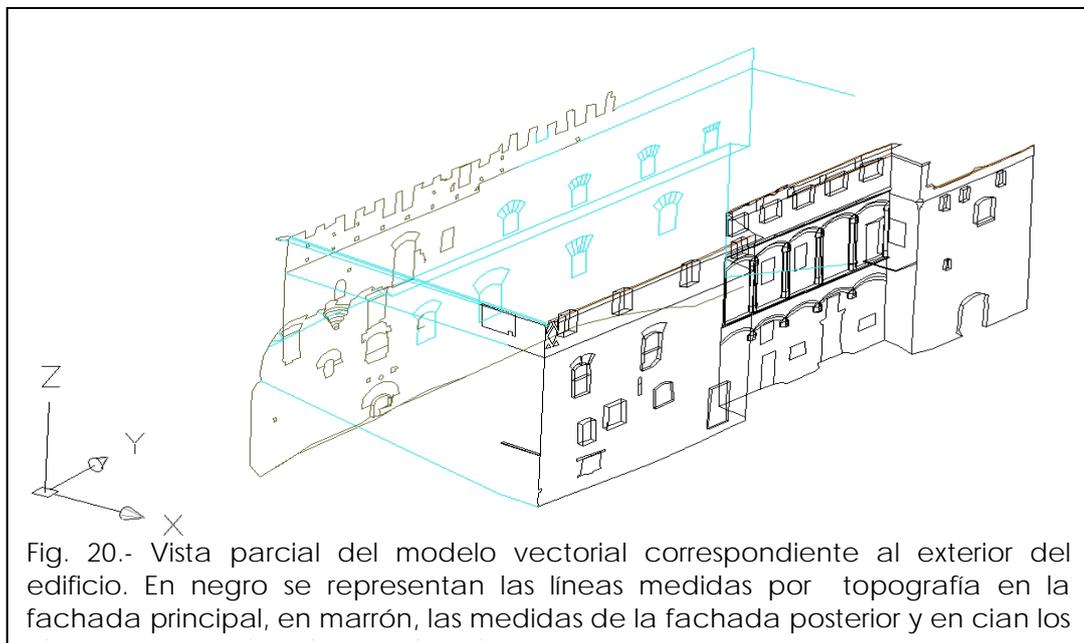
3.1.- Pares fotogramétricos

Los pares fotogramétricos que se han utilizado para la obtención de la cartografía de detalle de la fachada principal son, en sí mismos, un reflejo fiel del estado del edificio en el momento en que fueron tomados. Las posibilidades de visión tridimensional, medida y dibujo hacen de ellos una documentación de gran interés con fines de archivo histórico.

Con el fin de que puedan ser recuperados en el futuro, en el cd que acompaña esta memoria se incluyen los pares fotogramétricos ordenados, las características de la cámara se presentan en el Anexo 2, por otra parte, las coordenadas de los puntos de apoyo utilizados en la orientación y su localización en el Anexo 4.

3.2.- Modelado vectorial

La información procedente de las diferentes fuentes analizadas se reúne en un único fichero gráfico. Los resultados parciales se relacionan directamente ya que se ha utilizado un único sistema de coordenadas en todo momento.



Para la generación de este modelo vectorial es preciso volcar las medidas, calcularlas y compensarlas, posteriormente se dibujan de manera semiautomática y se pasa a la fase de edición donde se corrigen, unen y cierran los elementos.

Finalmente se organiza toda la información en capas, según se detalla en el Anexo 6, lo que permite la selección particular de zonas de interés del Palacio. A continuación se presentan algunas de estas vistas parciales.

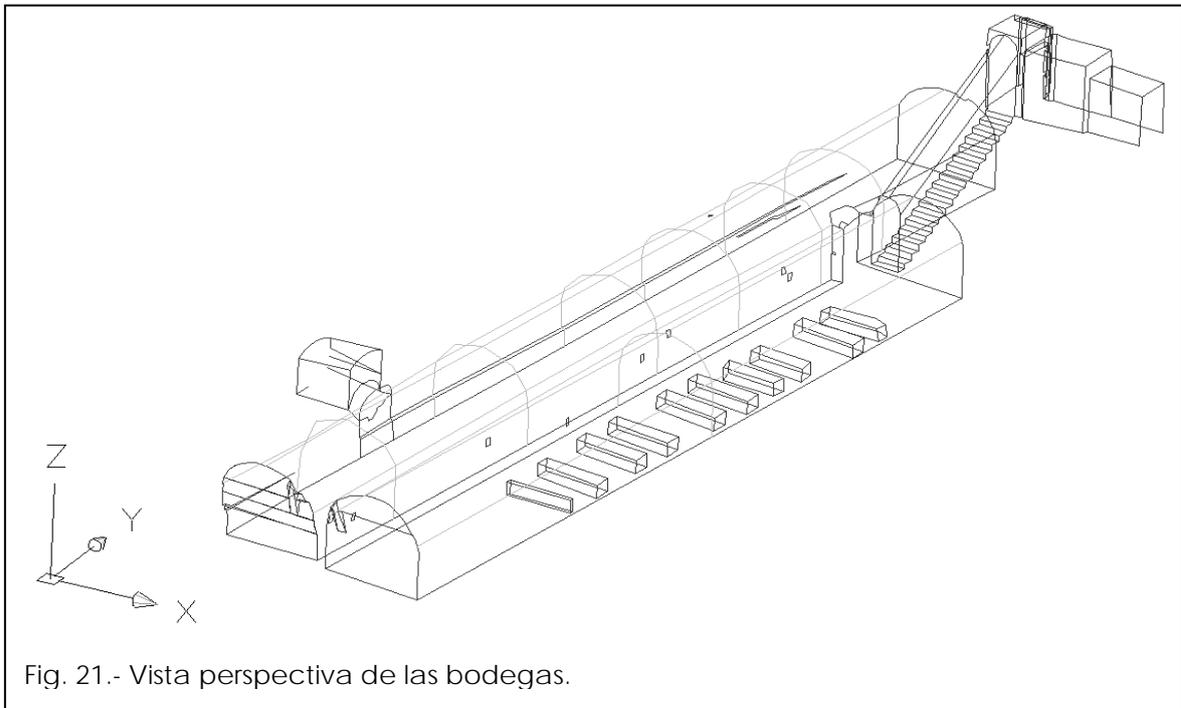


Fig. 21.- Vista perspectiva de las bodegas.

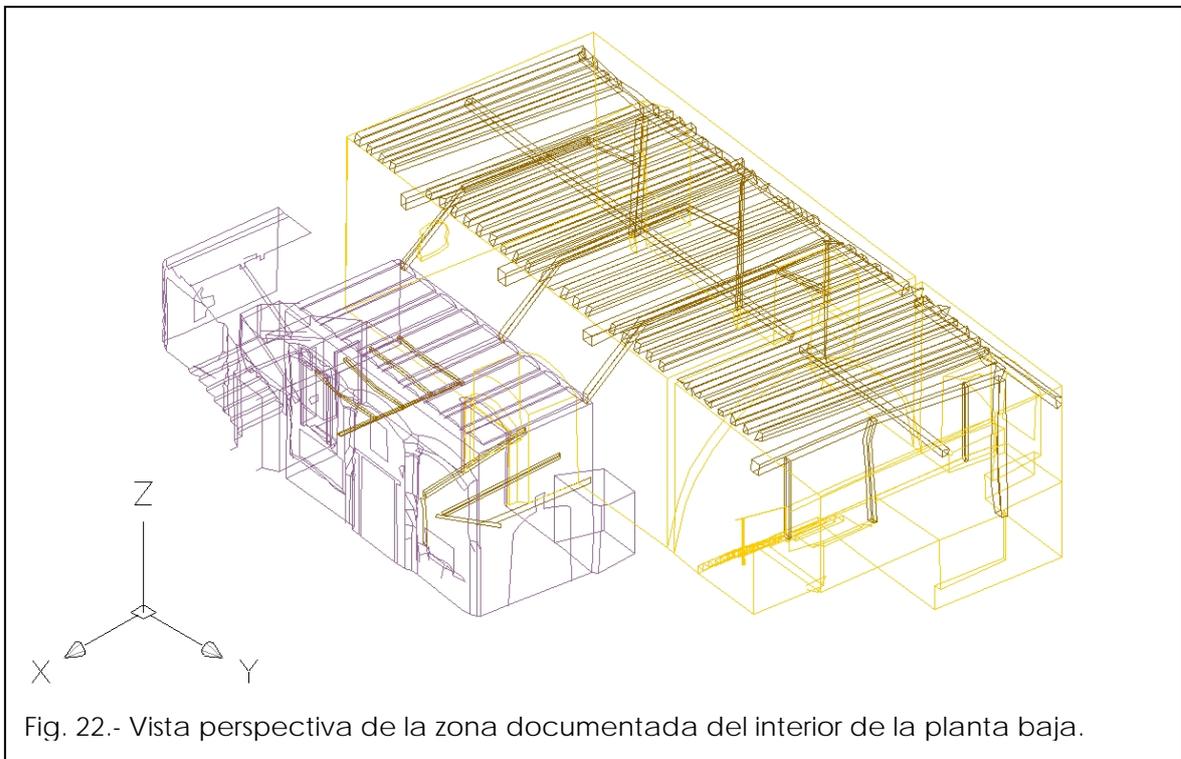


Fig. 22.- Vista perspectiva de la zona documentada del interior de la planta baja.

El modelo completo que incluye toda la información descrita, se presenta en la siguiente imagen:

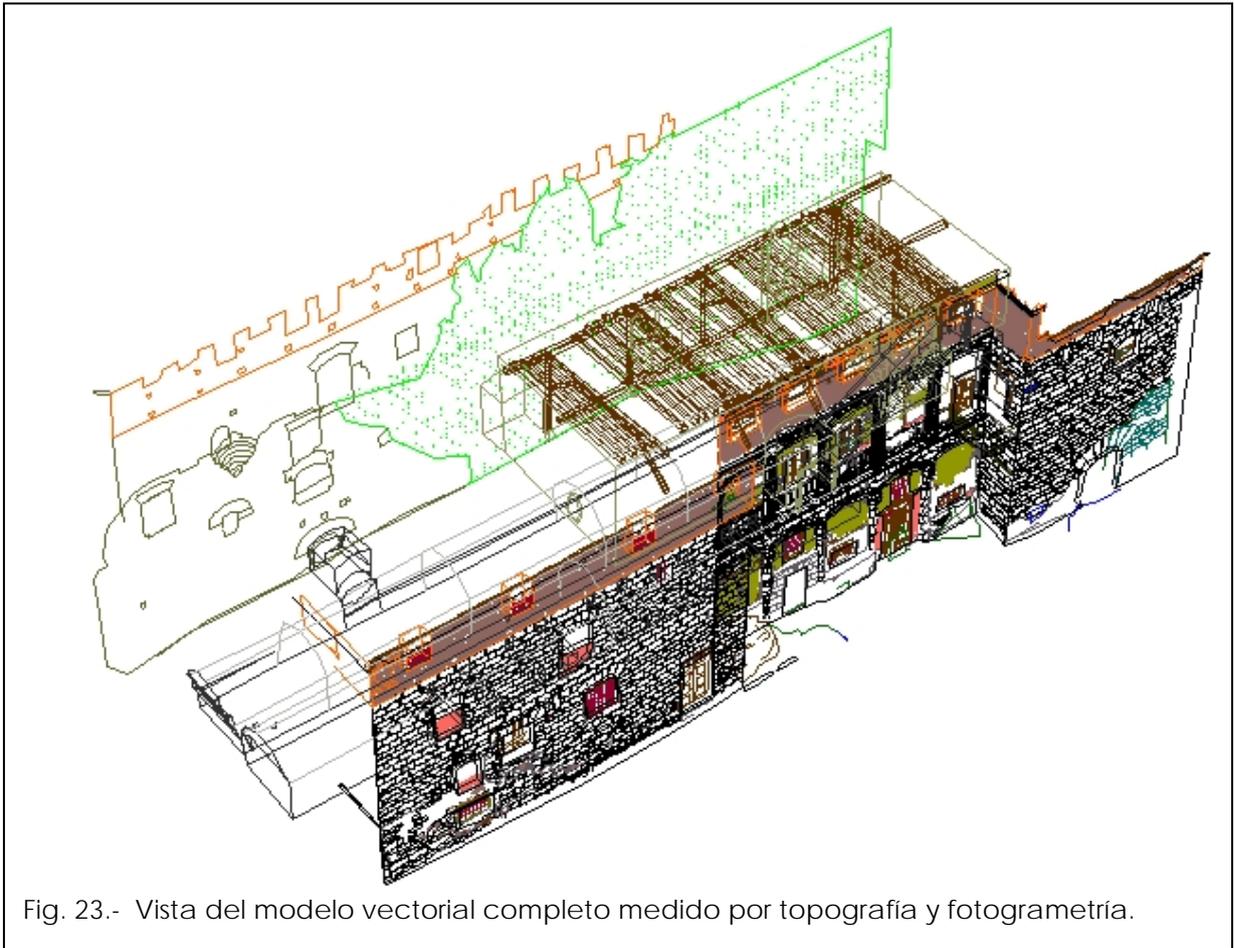


Fig. 23.- Vista del modelo vectorial completo medido por topografía y fotogrametría.

3.3.- Salidas cartográficas

El modelo permite el trabajo tridimensional dentro del entorno de trabajo CAD, por otro lado, se proporciona una colección de salidas gráficas que incluyen plantas, alzados y secciones y que describen la mayor parte de las características del Palacio.

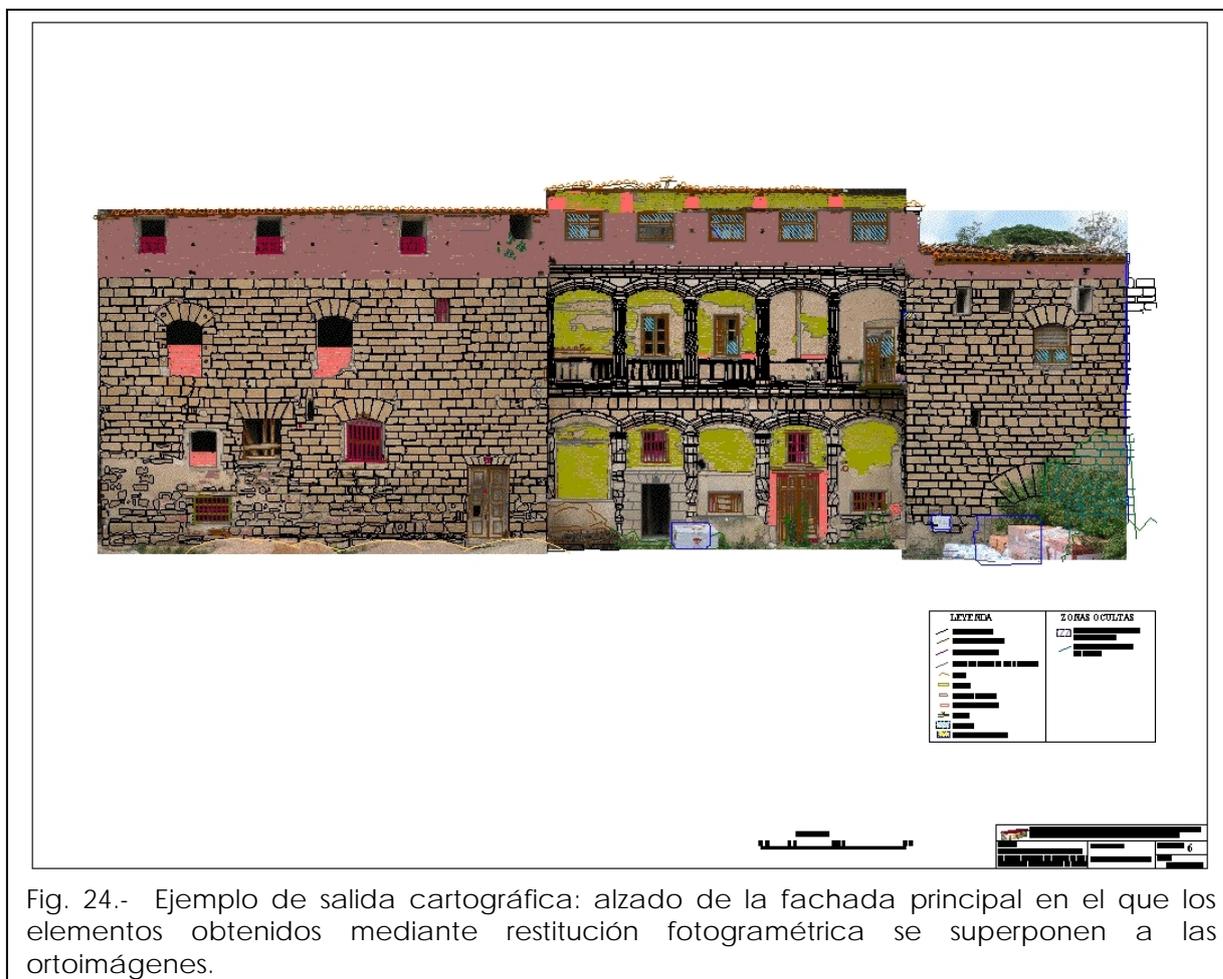


Fig. 24.- Ejemplo de salida cartográfica: alzado de la fachada principal en el que los elementos obtenidos mediante restitución fotogramétrica se superponen a las ortoimágenes.

ANEXOS

Anexo 1.- Certificado de calibración del instrumental topográfico.

Anexo 1: Certificado de calibración del instrumental topográfico

Certificado de Verificación y Control



Nº de Certificado 300328607
Fecha 04.01.2006

Leica Geosystems, s.l.
Ibarrekolanda, 36
48015 Bilbao - Deusto
Teléfono +34 94 447 3104
Fax +34 94 447 3393
www.leica-geosystems.com

UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO
E.U.I.T. Ind. e Ing.Tec.Topog.
NIEVES CANO, 12

01006 VITORIA

Número de cliente 50198
Instrumento TCR1205 R300, taquímetro + EDM sin ref.
Nº de Serie 213379
Técnico 110336

Proceso de Verificación y Control:

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Leica Geosystems, S.L. según el manual del instrumento en cuestión.

Resultados:

Temperatura durante la verificación (°C): 20

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0004	0.0015	0.0001	0.0004
Desviación Vt (Gon)	0.0040	0.0015	0.0003	0.0003
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	1.0	2mm + 2ppm	1.0	0.1
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	1.0	3mm + 2ppm	1.0	0.1

Patrones empleados:

Angulos:

Colimador de ejes: Wild nº 9694 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)

Distancia:

Leica DI2002 nº 181130 (incertidumbre asociada con el patrón: 0.7 mm)

Comentarios:

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Leica Geosystems, s.l.



Anexo 2.- Certificado de calibración de la cámara fotogramétrica.

Anexo 2: Certificado de calibración de la cámara fotogramétrica

FICHA DE CALIBRACIÓN

Cámara: Canon EOS-300D, focal 4.320 celdillas (emc. 4 cel) – diciembre 2005- (Nº Serie: 219063)

Distorsión radial:

$$r \rightarrow 0,0000$$

$$r^3 \rightarrow -2,49 \text{ e-}9 \text{ (emc. 1,1 e-10)}$$

$$r^5 \rightarrow 0,0000$$

Distorsión asimétrica:

$$r \rightarrow 0,0000$$

$$r^3 \rightarrow 0,0000$$

Punto principal:

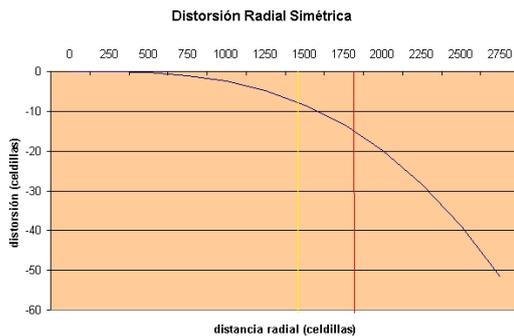
$$x \rightarrow -5 \text{ cel (emc. 2 cel)}$$

$$y \rightarrow 8 \text{ cel (emc. 3 cel)}$$



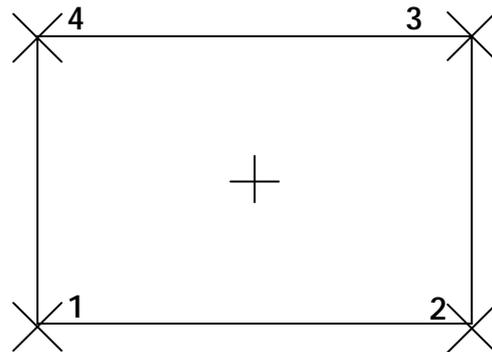
Gráfico a de distorsión:

Distancia Radial (cel)	Distorsión (cel)
0	0
500	0
1000	-2,5
1500	-8,4
2000	-20
2500	-38,9
3000	-67,2



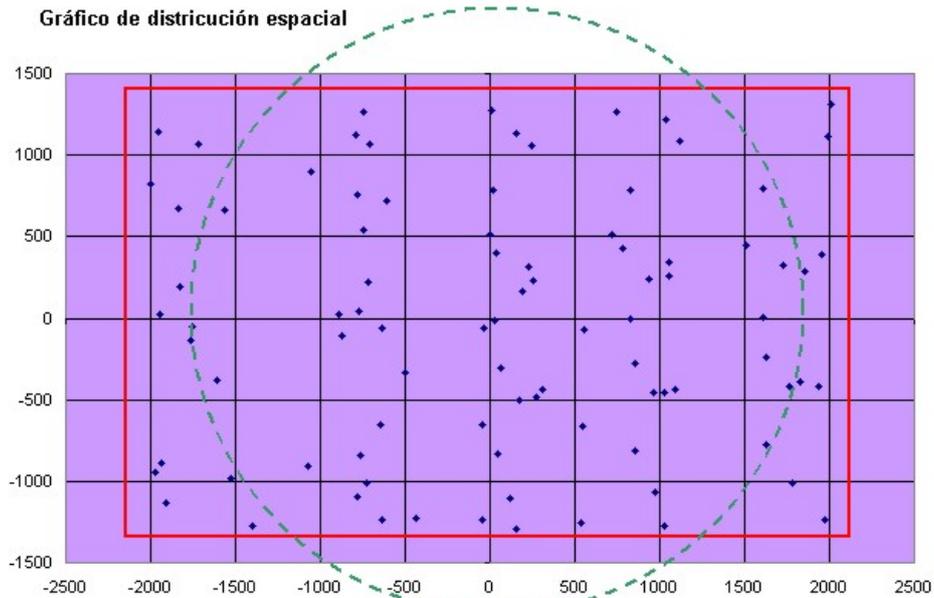
NOTA: Aplicar con precaución esta corrección, especialmente en los bordes del formato, donde los valores pueden no corresponder a las distorsiones reales. Es válida hasta 1.800 celdillas y dudosa a partir de 2.200.

Coordenadas de las marcas fiduciales: Distribución:



Marca	X(mm)	Y(mm)
1	-2.184,0	-1.456,0
2	2.184,0	-1.456,0
3	2.184,0	1.456,0
4	-2.184,0	1.456,0

NOTA: Las marcas fiduciales coinciden con las esquinas del formato a 4.368 x 2.912 celdillas.



Esta gráfica muestra la distribución de las 90 medidas utilizadas en el ajuste, el cuadro rojo delimita el formato de la imagen y la circunferencia verde el área de seguridad (en cuyo exterior quedan aún 20 medidas) que corresponde a 1.800 celdillas, más allá de esta distancia, el certificado de calibración puede no dar resultados correctos. Existe un segundo límite a 2.200 celdillas de distancia radial que deja fuera las cinco medidas más extremas, a partir del cual, los valores de este certificado no se pueden considerar representativos.

NOTA: La distorsión en este certificado se entiende como la cantidad que debe restarse a las coordenadas medidas para obtener las corregidas. El origen de coordenadas está situado en el centro del formato siendo el eje $-X$ - positivo hacia la derecha y el eje $-Y$ - hacia arriba.

Ficha Técnica

Fecha de calibración: Diciembre 2005

Realizado por: Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (UPV-EHU)

Método de cálculo: Autocalibración

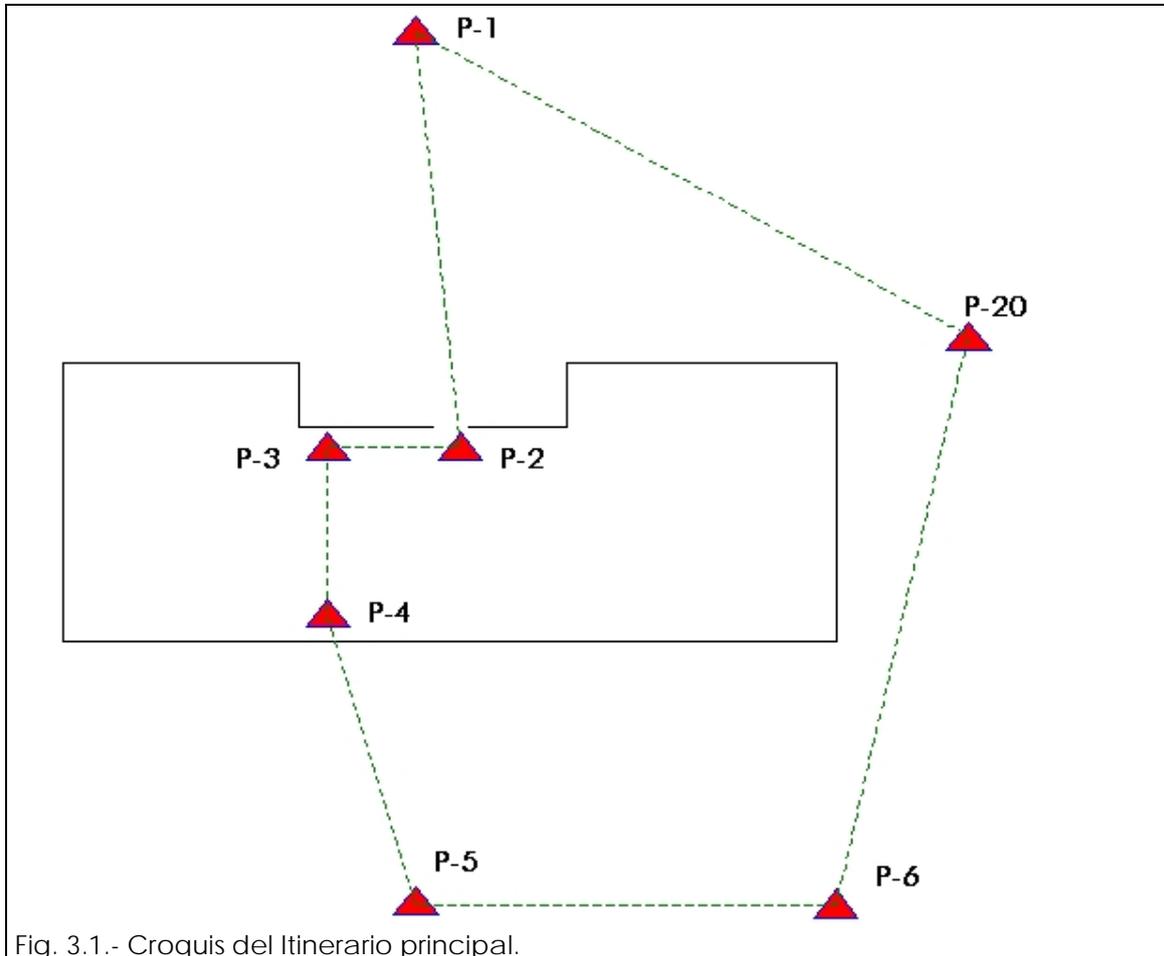
Notas: Datos obtenidos a partir de 6 tomas fotográficas en un polígono de calibración situado en el Laboratorio de Fotogrametría de la UPV-EHU. El cálculo se ha realizado con programas propios del LDGP, ver página web del Laboratorio (<http://www.vc.ehu.es/docarq>).

Estos valores son coincidentes con los obtenidos mediante el programa Photomodeler v.5. en otra prueba de calibración siguiendo el esquema sugerido por dicho programa.

Anexo 3.- Coordenadas de la base topográfica.

Anexo 3: Coordenadas de la base topográfica

A continuación se presentan los croquis con la distribución de las estaciones topográficas utilizadas, en primer lugar se presenta la red principal, después el itinerario secundario que discurre por la bodega y, finalmente, los puntos de la red oficial encontrados en la zona.



PUNTO	X	Y	Z
P_1	1000,000	2000,000	3000,000
P_2	966,431	2010,316	2999,818
P_3	966,675	2013,938	2999,802
P_4	955,690	2015,679	2999,717
P_5	918,280	2006,114	2994,666
P_6	907,065	1973,856	2994,899
P_20	970,035	1949,602	2999,947



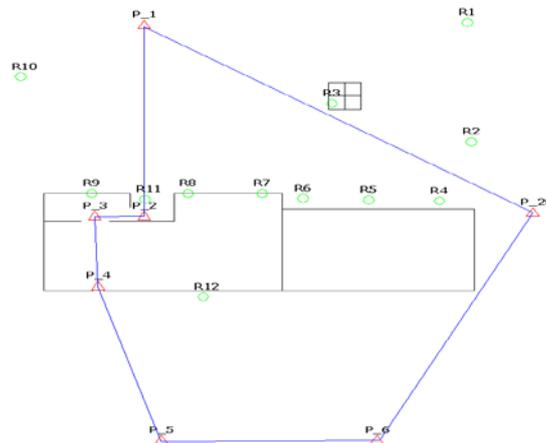
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_1	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 1000	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2000	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 3000	Z =
		K =

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre el muro de una vivienda privada. Cerca de una grieta

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





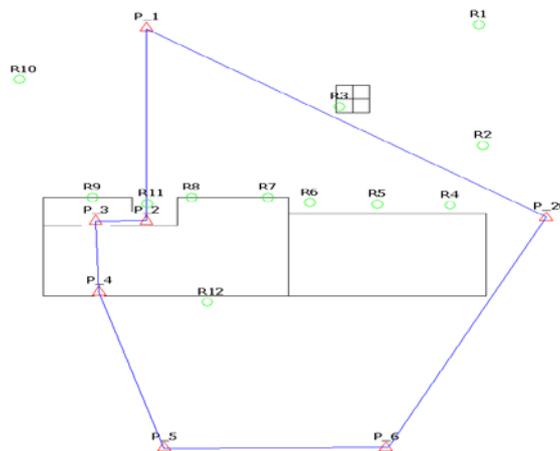
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_2	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 966.431	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2010.316	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2999.818	Z =
		K =

Reseña Literal:

Clavo de acero con una arandela rosa sobre el suelo de cemento. Bajo la puerta que da acceso al antiguo taller de carpintería. Desde el clavo son visibles P_1 y P_3 en el interior de la carpintería.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





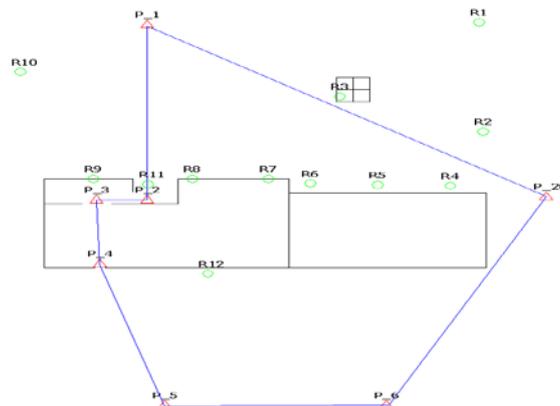
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_3	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 966,675	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2013,938	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2999,802	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero con arandela rosa sobre el suelo de cemento situado en el interior de la carpintería. Frente a la puerta de acceso al interior de la planta baja central (antigua sala de cine).

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





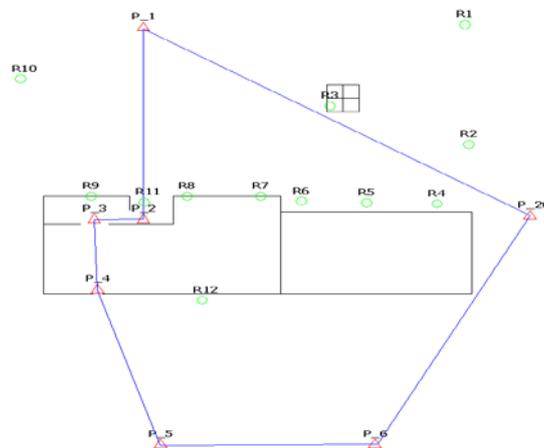
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_4	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 955,690	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2015,679	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2999,717	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero con arandela sobre el suelo de la ventana central de la sala del antiguo cine.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





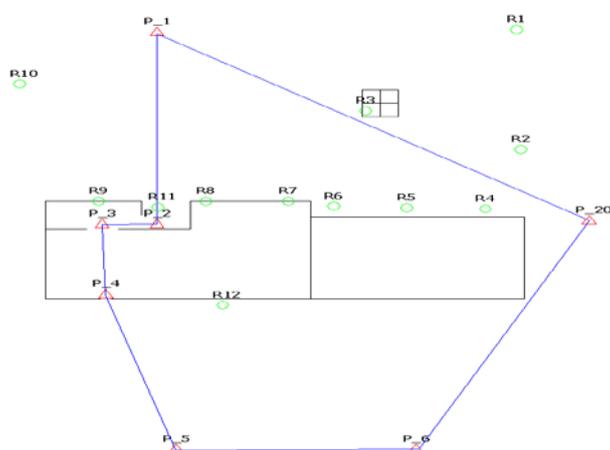
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_5	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 918,280	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2006,114	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2994,666	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero con arandela rosa sobre el bordillo del jardín junto a una pequeña plataforma de hormigón.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





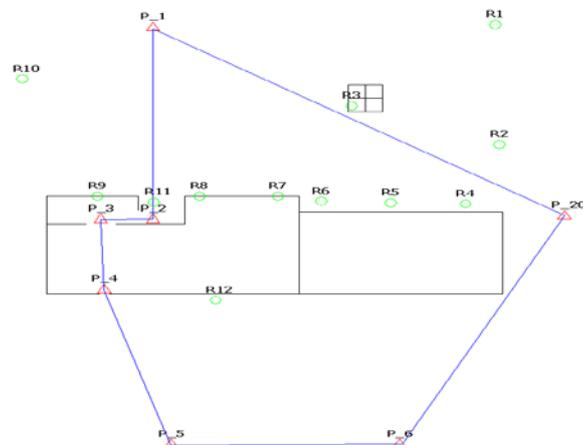
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_6	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 907,065	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 1973,856	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2994.899	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero con arandela rosa situado en la mitad del camino de asfalta hacia el lado más cercano al río y junto a unos juegos infantiles.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





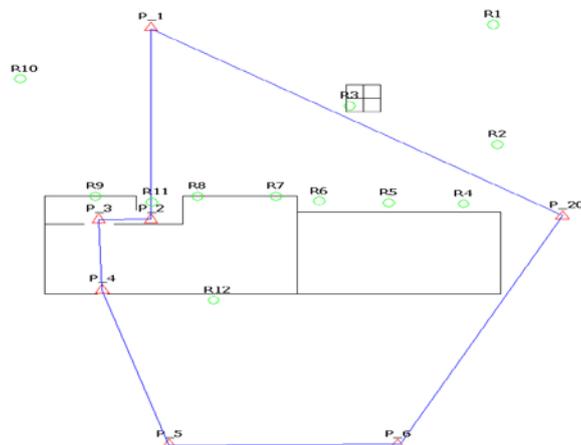
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: P_20	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 970,035	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 1949,602	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2999,947	Z =
		K =

Reseña Literal:

Clavo de la red topográfica de la agencia tributaria, situado entre dos baldosas sobre la acera.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





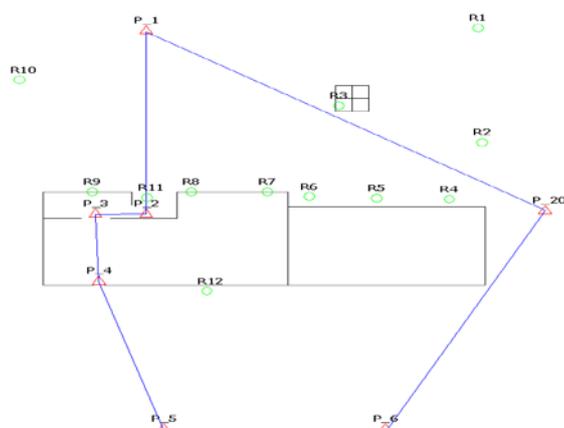
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: R_12	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 952,292	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2000,458	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2996,672	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre estaca situado en la entrada a las bodegas de la parte trasera del palacio. Con visión directa del interior de la bodega.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:



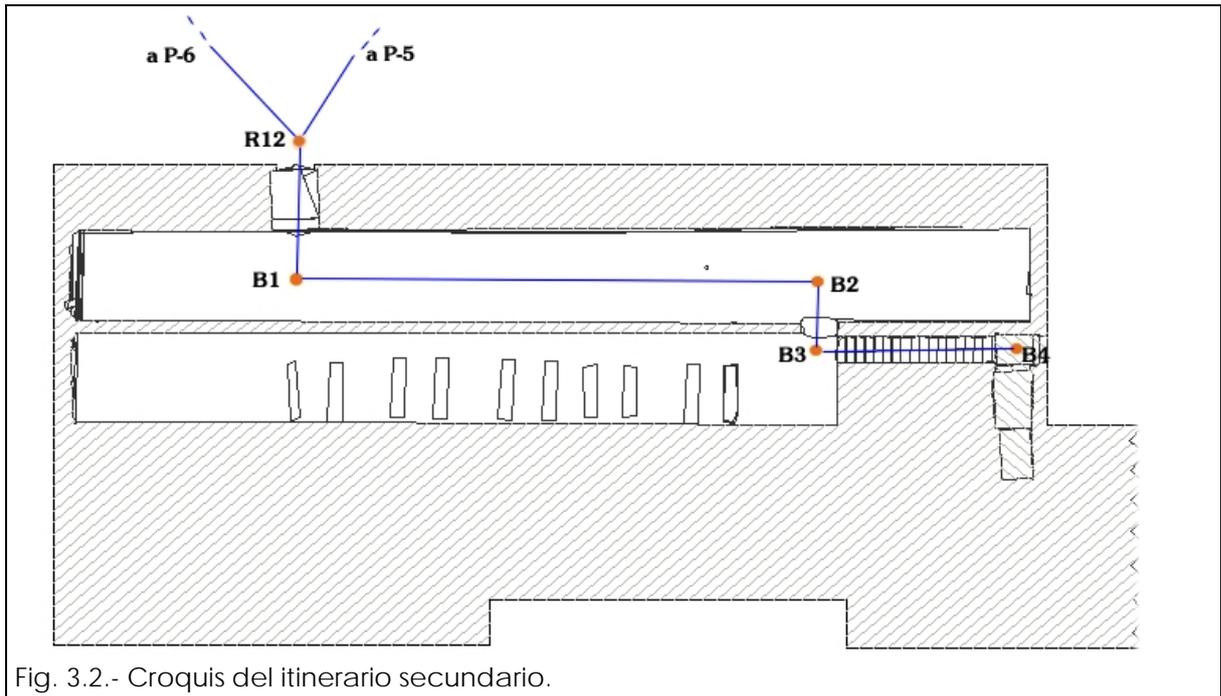


Fig. 3.2.- Croquis del itinerario secundario.

PUNTO	X	Y	Z
R12	952,292	2000,458	2996,672
B1	957,462	2000,784	2995,491
B2	959,312	2020,199	2995,489
B3	961,541	2016,940	2995,626
B4	962,556	2024,664	2998,886
B5	966,931	2024,312	2998,980

NOTA: Esta poligonal no pudo cerrarse debido a que la estancia que en la imagen aparece bajo la estación B4 está completamente arruinada, sin embargo, sí que se consiguió dar coordenadas a un punto por debajo de la puerta de acceso que también pudo ser medido desde la plaza exterior a la fachada principal con lo que se obtuvo una comprobación de coordenadas que permitió dar por válidos los resultados anteriores dentro de las precisiones del trabajo.



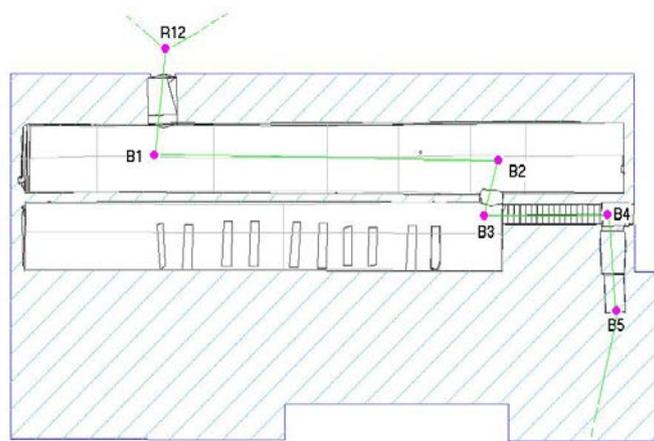
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE
LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: B1	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 957,462	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2000,784	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2995,491	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre una estaca en el interior de la bodega justo en la entrada a la misma y con visión directa al exterior.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





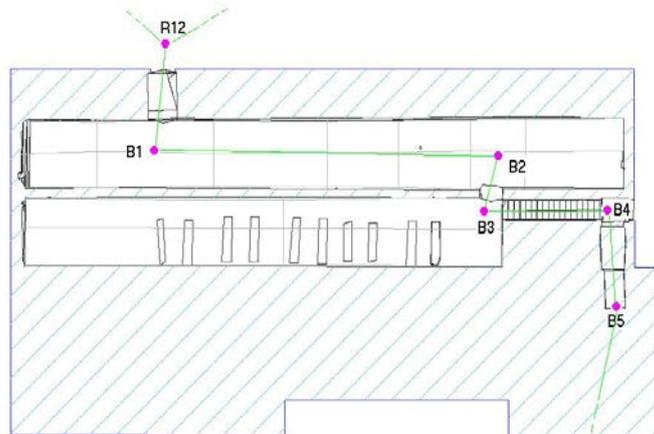
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: B2	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 959,312	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2020,199	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2995,489	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre una estaca situada en el acceso a la bodega contigua.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





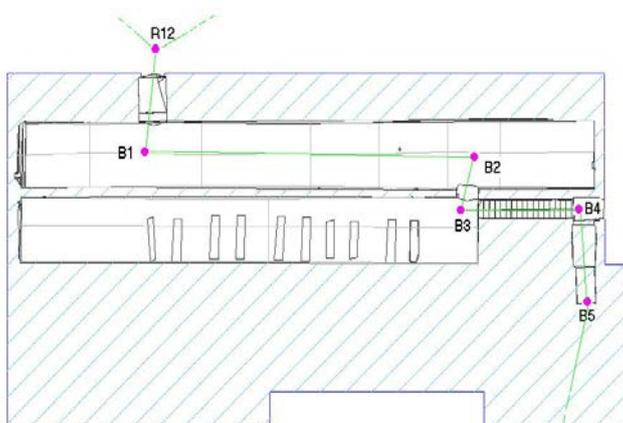
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: B3	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 961,541	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2016,940	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2995,626	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre una estaca sobresaliente del suelo situada justo al pie de las escaleras de acceso a las bodegas.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





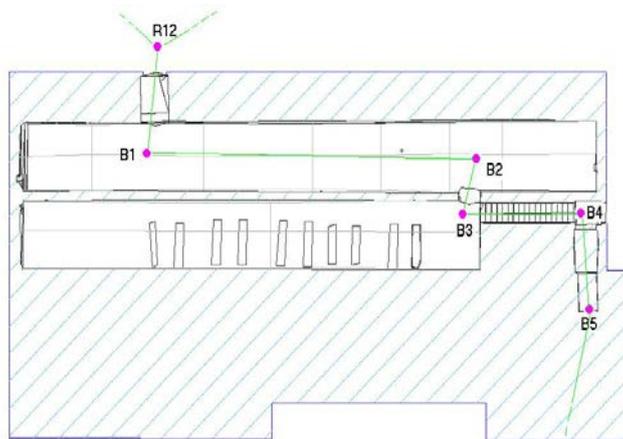
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE
LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: B4	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 962,556	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2024,664	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2998,886	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre el suelo con una arandela pintada situado justo arriba de las escaleras de acceso a las bodegas.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:





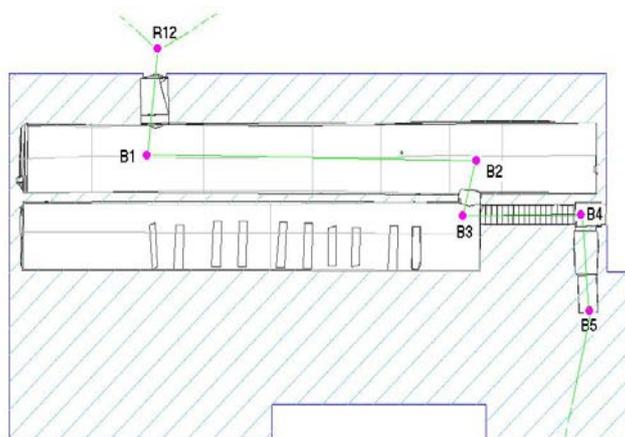
DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PALACIO DE
LOS CONDESTABLES (Casalarreina)

Clavo nº: B5	Coord. locales	Coordenadas UTM
Fecha: Julio de 2006	X = 966,931	X =
Localidad: Casalarreina	Y = 2024,312	Y =
Provincia: La Rioja	Z = 2998,980	Z =
		K=

Reseña Literal:

Clavo de acero sobre el suelo con una arandela pintada asomado al interior de la estancia derrumbada.

RESEÑA GRÁFICA:



SITUACIÓN:



Según se ha comentado, no se ha podido enlazar con la red oficial del Ayuntamiento al desconocerse las coordenadas en éste sistema de las estaciones utilizadas, de todas formas, se han localizado dos referencias (posiblemente de Castastro) cuya distribución sobre el callejero y coordenadas en el sistema local de trabajo son las siguientes:

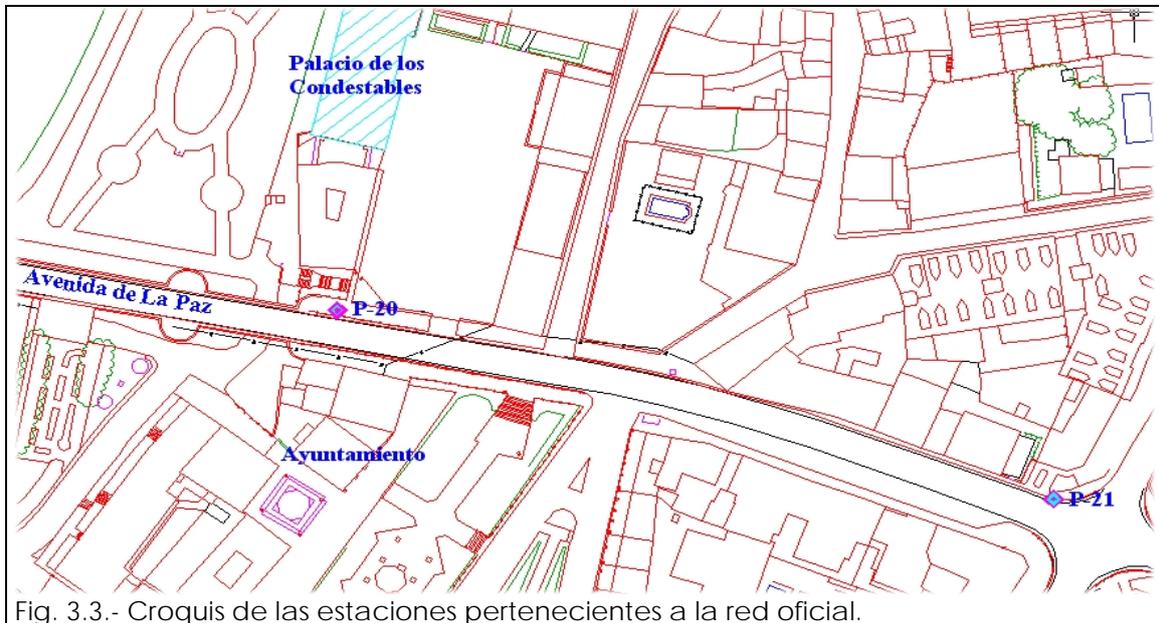


Fig. 3.3.- Croquis de las estaciones pertenecientes a la red oficial.

PUNTO	X	Y	Z
P_20	970,035	1949,602	2999,947
P_21	1125,246	1921,925	3001,440

Anexo 4.- Reseñas de los pares fotogramétricos.

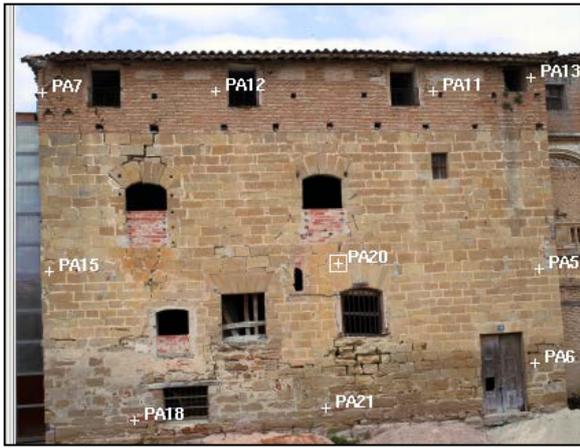
Anexo 4: Reseñas del apoyo fotogramétrico

Para el apoyo fotogramétrico, se han utilizado tanto dianas de 6x6 cm como puntos singulares de fácil identificación (esquinas de sillares, ladrillos, manchas de forma bien definida, grietas, ...) cuyas coordenadas se han obtenido por radiación desde las estaciones de la base topográfica.

Para cada par se debe contar con un mínimo de tres puntos de apoyo para poder realizar el cálculo, aunque este número se ha aumentado a un mínimo de nueve con el fin de obtener una buena distribución de los puntos, lo que repercute en la precisión final de los resultados.

Las coordenadas y posición de los puntos de apoyo utilizados en cada par, son los siguientes¹:

¹ Debido a que en la versión impresa es posible que algunos puntos no se identifiquen con la nitidez necesaria para su posterior utilización, se incluye en el cd una versión digital de este anexo.

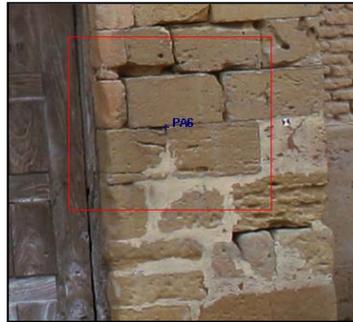


PAR 1

PUNTO	X	Y	Z
PA5	970,349	2004,837	3004,516
PA6	970,245	2004,501	3001,635
PA7	968,521	1990,261	3010,156
PA11	970,079	2001,808	3010,155
PA12	969,168	1995,183	3010,148
PA13	970,480	2005,041	3010,647
PA15	968,461	1990,420	3004,951
PA18	968,723	1992,642	3000,687
PA20	969,598	1998,540	3004,878
PA21	969,549	1997,955	3000,707



PA5



PA6



PA7



PA11



PA12



PA13



PA15



PA18



PA20



PA21



PAR 2

PUNTO	X	Y	Z
107	968,729	2006,073	3001,349
108	968,709	2005,760	3006,004
109	969,594	2011,726	3000,799
110	969,291	2011,764	3006,209
111	970,100	2017,699	3001,197
112	970,100	2017,699	3001,197
1018	969,868	2016,070	3010,151
1019	969,375	2012,452	3010,127
1020	968,780	2007,570	3011,158



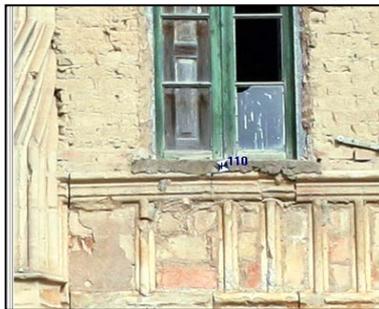
107



108



109



110



111



112



1018



1019



1020



PAR 3

PUNTO	X	Y	Z
DI113	972,006	2018,013	3000,105
DI115	972,515	2022,011	3001,662
DI116	972,845	2024,428	3005,504
PA150	972,168	2018,596	3009,094
PA152	972,606	2021,973	3009,185
PA153	972,804	2023,723	3009,055
PA158	972,459	2020,979	3006,463
PA159	972,060	2017,930	3006,001
PA160	971,993	2017,645	3003,959



DI113



DI115



DI116



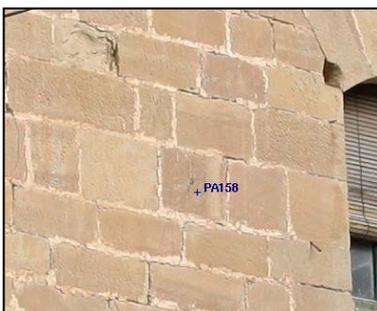
PA150



PA152



PA153



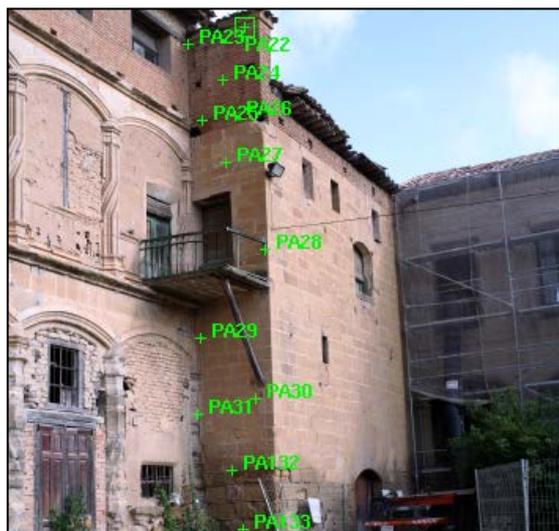
PA158



PA159



PA160



PAR 4

PUNTO	X	Y	Z
PA22	971,765	2017,674	3011,042
PA23	970,280	2017,926	3011,155
PA24	971,142	2017,765	3009,960
PA25	970,608	2017,853	3009,160
PA26	971,412	2017,727	3009,021
PA27	971,163	2017,766	3008,008
PA28	971,978	2017,650	3005,941
PA29	970,226	2017,898	3004,534
PA30	971,625	2017,683	3002,916
PA31	970,246	2017,884	3002,732
PA132	970,975	2017,791	3001,553
PA133	971,155	2017,795	3000,384



PA22



PA23



PA24



PA25 Y PA26



PA27



PA28



PA29



PA30



PA31



PA132



PA133



PAR 5

PUNTO	X	Y	Z
PA134	970,219	2005,469	3001,494
PA135	969,001	2005,602	3001,357
PA136	969,471	2005,568	3003,198
PA137	970,149	2005,470	3004,878
PA138	968,877	2005,646	3005,017
PA139	970,147	2005,472	3007,036
PA140	969,245	2005,602	3007,348
PA141	969,377	2005,582	3008,579
PA142	970,534	2005,506	3011,036
PA143	969,176	2005,629	3010,934
PA145	970,389	2005,522	3010,387
PA148	970,479	2005,459	3008,920



PA134



PA135



PA136



PA137



PA138



PA139



PA140



PA141



PA142



PA143



PA145



PA148

Anexo 5.- Partes de orientación.

Anexo 5: Partes de orientación

A continuación se presentan los listados con los resultados obtenidos al orientar los pares fotogramétricos. Para poder interpretar correctamente estos listados, se describe en primer lugar un ejemplo:

En primer lugar se presentan los residuos de los puntos de apoyo utilizados en el cálculo de orientación y los promedios:

Point ID	Type	Point Residuals (Meter)			Frame ID	Sample	Line	Image Residuals	
		X	Y	Z				Image X	Image Y
PA5	C	0.002	-0.008	-0.003	par1J2_IZ	-0.05	0.55	-0.0	-0.5
					par1J2_DR	-0.33	0.29	-0.3	-0.3
PA6	C	-0.007	0.007	-0.001	par1J2_IZ	-0.18	0.36	-0.2	-0.4
					par1J2_DR	-0.12	0.67	-0.1	-0.7
PA7	C	-0.014	0.001	0.004	par1J2_IZ	-0.11	0.17	-0.1	-0.2
					par1J2_DR	-0.20	0.62	-0.2	-0.6
PA11	C	-0.001	-0.009	0.003	par1J2_IZ	-0.34	0.25	-0.3	-0.2
					par1J2_DR	-0.09	0.36	-0.1	-0.4
PA12	C	0.007	-0.002	-0.006	par1J2_IZ	-0.15	0.22	-0.1	-0.2
					par1J2_DR	-0.43	0.48	-0.4	-0.5
PA13	C	-0.001	0.003	0.005	par1J2_IZ	-0.28	0.13	-0.3	-0.1
					par1J2_DR	-0.10	0.62	-0.1	-0.6
PA15	C	-0.001	0.006	0.001	par1J2_IZ	-0.21	0.46	-0.2	-0.5
					par1J2_DR	-0.14	0.51	-0.1	-0.5
PA18	C	0.002	-0.003	0.000	par1J2_IZ	-0.22	0.51	-0.2	-0.5
					par1J2_DR	-0.06	0.32	-0.1	-0.3
PA20	C	0.006	-0.001	-0.001	par1J2_IZ	-0.23	0.38	-0.2	-0.4
					par1J2_DR	-0.25	0.50	-0.3	-0.5
PA21	C	0.005	0.002	-0.003	par1J2_IZ	-0.19	0.24	-0.2	-0.2
					par1J2_DR	-0.24	0.68	-0.2	-0.7
Averages:		0.005	0.004	0.003					
RMS:		0.006	0.005	0.003					
<p style="color: red; text-align: center;">Puntos de apoyo y residuos en coordenadas terreno, individuales y promedios.</p>						<p style="color: red; text-align: center;">Residuos sobre las imágenes fotográficas (en celdillas a la izquierda y en coordenadas imagen a la derecha).</p>			
Averages:		0.20	0.42	0.2	0.4				
RMS:		0.22	0.45	0.2	0.4				

Posteriormente se presentan las coordenadas finales de los puntos de toma (coordenadas y giros):

Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)								
Frame	Description	Cam	Position			Angles		
			X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	par1J2_IZ	1	4.227	3.333	21.521	6.706660	-9.249606	-1.779794
2	par1J2_DR	1	12.917	3.554	20.871	8.646237	9.905155	-3.148066

-----PAR1-----

Point Residuals (Meter)				Image Residuals				Sample	Line	Image X	Image Y
Point ID	Type	X	Y	Z	Frame ID						
PA5	C	0.002	-0.008	-0.003	par1J2_IZ	-0.05	0.55	-0.0	-0.5		
					par1J2_DR	-0.33	0.29	-0.3	-0.3		
PA6	C	-0.007	0.007	-0.001	par1J2_IZ	-0.18	0.36	-0.2	-0.4		
					par1J2_DR	-0.12	0.67	-0.1	-0.7		
PA7	C	-0.014	0.001	0.004	par1J2_IZ	-0.11	0.17	-0.1	-0.2		
					par1J2_DR	-0.20	0.62	-0.2	-0.6		
PA11	C	-0.001	-0.009	0.003	par1J2_IZ	-0.34	0.25	-0.3	-0.2		
					par1J2_DR	-0.09	0.36	-0.1	-0.4		
PA12	C	0.007	-0.002	-0.006	par1J2_IZ	-0.15	0.22	-0.1	-0.2		
					par1J2_DR	-0.43	0.48	-0.4	-0.5		
PA13	C	-0.001	0.003	0.005	par1J2_IZ	-0.28	0.13	-0.3	-0.1		
					par1J2_DR	-0.10	0.62	-0.1	-0.6		
PA15	C	-0.001	0.006	0.001	par1J2_IZ	-0.21	0.46	-0.2	-0.5		
					par1J2_DR	-0.14	0.51	-0.1	-0.5		
PA18	C	0.002	-0.003	0.000	par1J2_IZ	-0.22	0.51	-0.2	-0.5		
					par1J2_DR	-0.06	0.32	-0.1	-0.3		
PA20	C	0.006	-0.001	-0.001	par1J2_IZ	-0.23	0.38	-0.2	-0.4		
					par1J2_DR	-0.25	0.50	-0.3	-0.5		
PA21	C	0.005	0.002	-0.003	par1J2_IZ	-0.19	0.24	-0.2	-0.2		
					par1J2_DR	-0.24	0.68	-0.2	-0.7		
Averages:		0.005	0.004	0.003							
RMS:		0.006	0.005	0.003							
						Averages:	0.20	0.42	0.2	0.4	
						RMS:	0.22	0.45	0.2	0.4	

Frame	Description	Cam	Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)					
			X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	par1J2_IZ	1	4.227	3.333	21.521	6.706660	-9.249606	-1.779794
2	par1J2_DR	1	12.917	3.554	20.871	8.646237	9.905155	-3.148066

-----PAR2-----

Point ID	Type	Point Residuals (Meter)			Image Residuals				
		X	Y	Z	Frame ID	Sample	Line	Image X	Image Y
107	C	0.011	0.004	-0.004					
					PAR2T_IZ	0.52	-1.31	0.4	0.9
					PAR2T_DR	0.45	-0.98	0.3	0.7
108	C	0.002	-0.010	-0.002					
					PAR2T_IZ	0.40	-0.95	0.3	0.7
					PAR2T_DR	0.85	-0.85	0.6	0.6
109	C	-0.011	0.009	-0.003					
					PAR2T_IZ	0.58	-0.84	0.4	0.6
					PAR2T_DR	0.41	-1.53	0.3	1.1
110	C	-0.004	-0.013	-0.003					
					PAR2T_IZ	0.23	-0.41	0.2	0.3
					PAR2T_DR	0.71	-1.43	0.5	1.0
112	T								
					PAR2T_IZ	0.06	-1.20	0.0	0.8
					PAR2T_DR	0.31	-1.94	0.2	1.4
1018	C	0.015	0.001	0.001					
					PAR2T_IZ	0.22	-0.32	0.2	0.2
					PAR2T_DR	0.18	-0.70	0.1	0.5
1019	C	-0.002	-0.002	-0.000					
					PAR2T_IZ	0.17	-0.30	0.1	0.2
					PAR2T_DR	0.74	-0.77	0.5	0.5
1020	C	-0.011	0.007	0.010					
					PAR2T_IZ	-0.08	0.23	-0.1	-0.2
					PAR2T_DR	1.43	-0.96	1.0	0.7
R111	T								
					PAR2T_IZ	0.05	-0.63	0.0	0.4
					PAR2T_DR	0.41	-1.98	0.3	1.4
Averages:		0.008	0.007	0.003					
RMS:		0.009	0.008	0.004					
					Averages:	0.43	0.96	0.3	0.7
					RMS:	0.55	1.09	0.4	0.8

Frame	Description	Cam	Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)					
			X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	PAR2T_IZ	1	19.420	0.725	24.133	8.423195	0.215231	-0.360579
2	PAR2T_DR	1	23.331	0.707	23.488	8.846014	0.260056	-0.142680

-----PAR3-----

				Point Residuals (Meter)			Image Residuals			
Point	ID	Type	X	Y	Z	Frame ID	Sample	Line	Image X	Image Y
PA150	C		0.000	-0.007	-0.002	PAR3T_IJ	-0.06	-0.04	-0.1	0.0
						PAR3T_DR	0.07	0.45	0.1	-0.5
PA152	C		0.001	-0.000	-0.000	PAR3T_IJ	0.20	0.40	0.2	-0.4
						PAR3T_DR	-0.03	0.13	-0.0	-0.1
PA153	C		-0.004	0.004	0.001	PAR3T_IJ	-0.14	0.36	-0.1	-0.4
						PAR3T_DR	0.41	0.25	0.4	-0.2
PA158	C		0.005	-0.001	-0.003	PAR3T_IJ	0.47	0.39	0.5	-0.4
						PAR3T_DR	-0.46	0.24	-0.5	-0.2
PA160	C		-0.000	-0.003	0.002	PAR3T_IJ	-0.29	0.52	-0.3	-0.5
						PAR3T_DR	-0.01	0.25	-0.0	-0.3
DI113	C		-0.008	-0.000	-0.004	PAR3T_IJ	-0.18	0.53	-0.2	-0.5
						PAR3T_DR	-0.20	0.55	-0.2	-0.6
DI115	C		0.001	0.007	0.000	PAR3T_IJ	0.07	0.08	0.1	-0.1
						PAR3T_DR	-0.14	0.87	-0.1	-0.9
DI116	C		0.004	0.000	0.005	PAR3T_IJ	0.02	0.39	0.0	-0.4
						PAR3T_DR	0.07	0.30	0.1	-0.3
Averages:			0.003	0.003	0.002					
RMS:			0.004	0.004	0.003					
						Averages:	0.18	0.36	0.2	0.4
						RMS:	0.23	0.41	0.2	0.4

Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)

Frame	Description	Cam	X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	PAR3T_IJ	1	-10.257	1.293	15.209	17.235103	-39.865936	9.003588
2	PAR3T_DR	1	-7.988	1.324	16.478	16.058863	-38.847062	8.117528

-----PAR4-----

Point ID	Type	Point Residuals (Meter)			Image Residuals					
		X	Y	Z	Frame ID	Sample	Line	Image X	Image Y	
PA22	C	0.002	-0.004	0.001	PAR4T_IJ	-0.32	0.18	-0.3	-0.2	
					PAR4T_DR	0.29	-0.20	0.3	0.2	
PA23	C	-0.006	0.006	0.009	PAR4T_IJ	0.09	0.27	0.1	-0.3	
					PAR4T_DR	0.01	-0.20	0.0	0.2	
PA24	C	-0.004	0.002	-0.002	PAR4T_IJ	0.35	-0.09	0.3	0.1	
					PAR4T_DR	-0.32	0.10	-0.3	-0.1	
PA25	C	0.002	0.000	-0.003	PAR4T_IJ	0.09	-0.25	0.1	0.3	
					PAR4T_DR	-0.12	0.24	-0.1	-0.2	
PA26	C	0.001	-0.002	0.001	PAR4T_IJ	-0.16	-0.30	-0.2	0.3	
					PAR4T_DR	0.16	0.28	0.2	-0.3	
PA27	C	0.006	-0.007	-0.005	PAR4T_IJ	-0.17	-0.10	-0.2	0.1	
					PAR4T_DR	0.09	0.03	0.1	-0.0	
PA28	C	0.000	0.004	-0.001	PAR4T_IJ	0.13	0.04	0.1	-0.0	
					PAR4T_DR	-0.13	-0.01	-0.1	0.0	
PA30	C	0.010	0.001	-0.011	PAR4T_IJ	0.18	0.19	0.2	-0.2	
					PAR4T_DR	-0.31	-0.18	-0.3	0.2	
PA31	C	0.001	-0.008	-0.000	PAR4T_IJ	-0.12	0.24	-0.1	-0.2	
					PAR4T_DR	0.10	-0.32	0.1	0.3	
PA132	C	-0.012	0.007	0.007	PAR4T_IJ	0.19	0.15	0.2	-0.2	
					PAR4T_DR	-0.06	-0.09	-0.1	0.1	
PA133	C	0.000	0.001	0.005	PAR4T_IJ	-0.25	-0.03	-0.2	0.0	
					PAR4T_DR	0.27	0.05	0.3	-0.1	
r1	T				PAR4T_IJ	-0.01	-0.29	-0.0	0.3	
					PAR4T_DR	0.02	0.29	0.0	-0.3	
Averages:		0.004	0.004	0.004						
RMS:		0.006	0.005	0.005						
						Averages:	0.16	0.17	0.2	0.2
						RMS:	0.19	0.20	0.2	0.2

Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)

Frame	Description	Cam	X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	PAR4T_IJ	2	9.754	0.729	14.263	12.659787	28.066307	-9.075170
2	PAR4T_DR	2	11.749	0.706	12.688	10.974114	32.413279	-7.832753

-----PAR5-----

Point ID	Type	Point Residuals (Meter)			Image Residuals				
		X	Y	Z	Frame ID	Sample	Line	Image X	Image Y
PA134	C	-0.005	-0.000	0.000	PAR5T_IJ	-0.03	-0.07	-0.0	0.1
					PAR5T_DR	0.01	0.12	0.0	-0.1
PA135	C	0.001	0.004	0.008	PAR5T_IJ	-0.43	0.28	-0.4	-0.3
					PAR5T_DR	0.37	-0.23	0.4	0.2
PA136	C	-0.002	0.000	-0.001	PAR5T_IJ	0.02	-0.13	0.0	0.1
					PAR5T_DR	-0.04	0.17	-0.0	-0.2
PA137	C	-0.005	-0.009	-0.012	PAR5T_IJ	0.50	0.04	0.5	-0.0
					PAR5T_DR	-0.51	-0.10	-0.5	0.1
PA138	C	0.005	0.005	0.003	PAR5T_IJ	-0.07	-0.15	-0.1	0.1
					PAR5T_DR	0.02	0.21	0.0	-0.2
PA139	C	0.002	-0.005	-0.010	PAR5T_IJ	0.45	-0.01	0.4	0.0
					PAR5T_DR	-0.50	-0.03	-0.5	0.0
PA140	C	0.003	0.005	0.003	PAR5T_IJ	-0.01	-0.12	-0.0	0.1
					PAR5T_DR	-0.03	0.17	-0.0	-0.2
PA141	C	0.001	0.008	0.006	PAR5T_IJ	-0.11	0.00	-0.1	-0.0
					PAR5T_DR	0.08	0.07	0.1	-0.1
PA142	C	0.006	0.007	0.009	PAR5T_IJ	-0.23	0.01	-0.2	-0.0
					PAR5T_DR	0.15	0.05	0.1	-0.1
PA145	C	-0.012	-0.004	0.000	PAR5T_IJ	-0.21	-0.10	-0.2	0.1
					PAR5T_DR	0.31	0.05	0.3	-0.1
PA148	C	0.006	-0.012	-0.007	PAR5T_IJ	0.05	0.24	0.1	-0.2
					PAR5T_DR	-0.15	-0.37	-0.1	0.4
R1	T				PAR5T_IJ	-0.10	0.07	-0.1	-0.1
					PAR5T_DR	-0.12	0.02	-0.1	-0.0
R2	T				PAR5T_IJ	-0.08	0.09	-0.1	-0.1
					PAR5T_DR	-0.10	-0.02	-0.1	0.0
Averages:		0.004	0.005	0.005					
RMS:		0.005	0.006	0.007					
					Averages:	0.18	0.11	0.2	0.1
					RMS:	0.25	0.14	0.2	0.1

Frame Parameters (Unit is Meter and degrees)

Frame	Description	Cam	X	Y	Z	Omega	Phi	Kappa
1	PAR5T_IJ	1	-2.700	1.369	13.334	18.130754	-5.432614	6.427913
2	PAR5T_DR	1	-0.767	1.416	14.072	17.439562	-6.276727	2.413701

Anexo 6.- Estructura de capas del modelo vectorial.

Anexo 6: Relación de capas del modelo

Los ficheros que se entregan están divididos en una serie de capas clasificadas según el tipo de información que contienen.

El fichero que se encuentra en la carpeta "Modelo" contiene el modelo completo de Casalarreina e integra las capas que se muestran en la imagen siguiente, procedente de una captura de pantalla del propio Autocad:

0				 Blanco
Dianas				 Rojo
Entorno				 Blanco
Esferas				 Azul
Hiedra				 Verde
No_medido_Exterior				 Cian
No_medido_Trasera				 Cian
Ortos				 Blanco
Ortos_planos				 Blanco
Par1_restitución				 Blanco
Par2_restitución				 Blanco
Par3_escáner				 Blanco
Par3_restitución				 Blanco
Par4_restitución				 Blanco
Par5_restitución				 Blanco
Plantas_pisos_digitalizadas				 Blanco
Vol_bodega				 Blanco
Vol_entrada				 Blanco
Vol_fachada_principal				 Blanco
Vol_interior				 Blanco
Vol_interior_madera				 34
Vol_trasero				 Blanco

El nombre de las capas hace referencia literal a su contenido. En este fichero se encuentran juntos todos los datos del levantamiento, tanto topográfico, aquellas capas que comienzan con "Vol...". como fotogramétrico y con el escáner, que son aquellas que comienzan por "Par...".

Asimismo los elementos "no medidos" u otros productos como las ortoimágenes también se encuentran clasificados en capas propias. Otras capas como "Entorno" contienen una parte de la cartografía oficial y una ortofotografía aérea de la zona insertadas en el modelo.

Las capas "Dianas" y "Esferas" corresponden a los puntos de apoyo utilizados para la orientación de los pares o del escáner.

Las capas que contienen ortofotografías se encuentran desactivadas en un principio para la mejor visualización del modelo.

Este fichero no contiene ninguna presentación con las que se confeccionaron los planos en papel. Éstas se encuentran en los ficheros "Planos_Volumétrico" correspondiente al modelo realizado por topografía, y "Planos_Restitución" que contiene el levantamiento realizado por fotogrametría. Ambos se encuentran en la carpeta Planos que se encuentra en el CD.

Adjunto a los ficheros se encuentra una carpeta "Imágenes" que contiene todas las imágenes referenciadas a los ficheros de Autocad.

Anexo 7.- Contenido del cd.

Anexo 7: Estructura del cd

El contenido de este cd se distribuye en las siguientes carpetas:

- Modelo: modelo tridimensional con toda la información gráfica disponible del palacio según se describe en la memoria, en cuyo Anexo 6 se detalla el significado de cada capa. Se encuentran en archivos de Autocad®.
- Planos: contiene dos archivos de Autocad® que contienen en diferentes presentaciones los planos presentados listos para ser reimpresos.
- Pares: archivos .tiff con las fotografías que forman los pares fotogramétricos y archivo .pdf con la distribución, puntos de apoyo y certificado de calibración de la cámara utilizada.
- Útil: descripción del formato .dxf utilizado en los dibujos presentados.

PLANOS

Índice de planos:

- 1.- Plano del entorno del Palacio de los Condestables -Planta 1:100-
- 2.- Planta de las bodegas y accesos con el volumen del Palacio. 1:100.
- 3A.- Interior de la planta baja del Palacio (vista superior, muros). 1:100.
- 3B.- Interior de la planta baja del Palacio (vista superior, forjados). 1:100.
- 4.- Representación en alzado de la fachada principal. 1:50.
- 5.- Representación desarrollada de la fachada principal. 1:50.
- 6.- Alzado de la fachada principal con ortofotografías. 1:100.
- 7.- Alzado de la fachada posterior. 1:100.
- 8A.- Alzados interiores de las bodegas. 1:100.
- 8B.- Alzados interiores de las bodegas. 1:100.
- 9A.- Alzados de los interiores de la planta baja. 1:100.
- 9B.- Alzados de los interiores de la planta baja. 1:100.
- 10A.- Sección del edificio y de las bodegas. 1:100.
- 10B.- Sección del edificio y de las bodegas. 1:100.



LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV-EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).
Tfno: +34 945 013222 / 013264
e-mail: ldgp@ehu.es web: <http://www.ldgp.es>

