

REVISTA DE LA C.E.C.E.L.

NÚMERO 7 (Tomo II)

Congreso Internacional
de Ingeniería Geomática y Topografía
IX Congreso Nacional TOP-CART



VALENCIA 2008

**Congreso Internacional
de Ingeniería Geomática y Topografía
IX Congreso Nacional TOP-CART**

Tomo II

Topografía

GPS

GIS (Sistemas de Información Geográfica)

Geodesia y Topografía

Cartografía

Fotogrametría

Valencia, 2008

Consejo Superior de Investigaciones Científicas-C.S.I.C.
Confederación Española de Centros de Estudios Locales
C.E.C.E.L.

JUNTA DE GOBIERNO

Presidenta: D.^a Ángela Madrid Medina

Vicepresidente: D. Esteban Sarasa Sánchez

Secretario: D. José Aparicio Pérez

Tesorero: D. Ernesto Fernández-Xesta y Vázquez

Vocales: D. Carlos Valle Pérez

D. Joaquín Criado Costa

D. Ramón Corzo Sánchez

D. Víctor Montelongo Parada

D. Luis Del Monte Santos

D. Alberto Cayetano Ibáñez Pérez

D. Joaquín Santo Matas

D. Antonio Linage Conde

D. Francisco Viana Gil

REVISTA DE LA CECCEL – Núm. 7 (Tomo II)

Congreso Internacional de Ingeniería Geomática y Topografía

IX Congreso Nacional TOP-CART

© Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

Maquetación e impresión

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Subdirección General de Producción Cartográfica

Servicio de Edición y Trazado

Servicio de Talleres Cartográficos

Depósito legal: M-42132-2008

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Sr. D. Pedro J. Caveró Abad

Decano del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

Vocales

D. Pedro Alcázar Tejedor

Coordinador del Comité Técnico-Comercial.

D. Juan Pablo Colmenarejo Fernández

Coordinador de Informática.

D. Ángel Luis Olmos Sánchez

Tesorero.

D. Fernando Francisco Buchón Moragues

Coordinador del Comité Técnico-Comercial en Valencia.

D. Guillermo Junquera Gala

Organización Stands.

Comisario

Ilmo. Sr. D. Francisco García García

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la U.P. de Valencia.

Secretario

D. Vicente A. Gómez García

Gerente de la Real Academia de Cultura Valenciana.

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente

Ilmo. Prof. Dr. Ing. D. Manuel Chueca Pazos

Directores Adjuntos

Ilmo. Sr. D. Ian Williamson

Ilmo. Sr. D. Ian Downam

Ilmo. Sr. D. Swing Enermark

Revisores

Ilmo. Sr. D. Manuel Chueca Pazos

Académico de número de la R.A.C.V. Profesor Emerito de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la U.P. de Valencia.

Ilmo. Sr. D. Alfredo Llanos Viña

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la U.P. de Madrid.

Ilmo. Sr. D. Francisco García García

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la U.P. de Valencia.

Ilmo. Sr. D. Emilio Forcen Tárrega

Director General del Instituto Cartográfico Valenciano.

Ilma. Sra. D.^a Ana Belén Anquela Julián

Directora del Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de la U.P. de Valencia.

Ilmo. Sr. D. Nicolás Serrano Colmenarejo

Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la U.P. de Madrid.

COMITÉ CIENTÍFICO

Ilma. Sra. D.^a Rosa Chueca Castedo

Catedrática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la U.P. de Madrid.

Prof. D. Antonio Luján Díaz

Profesor de la ETSI Topográfica, Geodésica y Cartográfica de la UPM, I. T. En Topografía, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Geógrafo.

Prof. D. José Antonio Sánchez Sobrino

Profesor de la ETSI Caminos, Canales y Puertos de la UPM, I. T. en Topografía, Ingeniero en Geodesia y Cartografía, Ingeniero Geógrafo.

Prof. D. Francisco J. González Matesanz

Profesor de la ETSI en Geodesia y Cartografía de la U. de Alcalá de Henares, I.T. en Topografía, Ingeniero en Geodesia y Cartografía, Ingeniero Geógrafo.

Prof. D. Andrés Díez Galilea

Profesor de la ETSI Topográfica, Geodésica y Cartográfica de la UPM, I. T. en Topografía, Ingeniero en Geodesia y Cartografía, Vicedecano del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

Profesora D.^a Eloína Coll Aliaga

Profesora de la ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV.

Prof. D. Ángel Ruiz Fernández

Prof. de la ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV.

Prof. D. Luis García-Asenjo Villamayor

Prof. de la ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV.

Prof. D. Segio Baselga Moreno

Prof. de la ETSI Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV.

Importancia del Proyecto en la Documentación Geométrica del Patrimonio

JOSÉ MANUEL VALLE MELÓN, ÁLVARO RODRÍGUEZ MIRANDA,

Esc. de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco)

FÉLIX SANZ ADÁN

Esc. Téc. Superior de Ingeniería Industrial (Universidad de La Rioja)

RESUMEN

La medida y representación de un elemento patrimonial debe responder a unas necesidades. Será difícil plantear un proceso de documentación geométrica encaminado exclusivamente a conservar la información sobre su forma y dimensiones, si no son determinadas previamente las características de la información que se requiere conservar: su cantidad, cómo se almacenará, se gestionará, se reproducirá y difundirá. Se considera al Proyecto de Documentación Geométrica como el eje vertebrador de la intervención, entendiendo por tal, el documento que recoge las necesidades y circunstancias que rodean al elemento patrimonial, propone resultados para satisfacerlas, plantea alternativas tecnológicas junto a la evaluación de los recursos temporales, instrumentales y económicos de cada una de las opciones; y en definitiva supone el diseño de la intervención para la medida y la representación. En este artículo se analizan las circunstancias que justifican la redacción del proyecto y la transcendencia de la generación de este documento en el proceso de la documentación geométrica.

1. PROBLEMÁTICA DETECTADA

Las intervenciones para documentar un elemento patrimonial en lo relativo a su forma, dimensiones y disposición espacial, suelen venir motivadas por acciones de planificación, restauración, o de investigación arquitectónica o arqueológica, procesos éstos para los que la documentación geométrica y gráfica se constituye como una herramienta más en la consecución de los objetivos concretos de la intervención, sin tener en cuenta que en numerosas ocasiones estos registros métricos y representaciones se convierten en patrimonio, además de por su valor plástico o artístico, también como únicas fuentes de investigación de aspectos geométricos concretos, debido a la desaparición o deterioro del elemento original.

Los métodos y técnicas que se aplican en la medida y representación patrimonial rara vez surgen de manera específica para tal aplicación, sino que habitualmente, su acercamiento a este campo se produce como adaptación de instrumentación y procedimientos propios de la

topografía, cartografía o la industria; lo que obliga a su análisis, adecuación y procedimentación específica.

El vertiginoso desarrollo de las técnicas e instrumentos destinados a la medida y representación, unido al crecimiento exponencial de la capacidad de almacenamiento y gestión de información de los sistemas computacionales, y la constante irrupción de programas informáticos, así como de actualizaciones y mejoras de los mismos, dificulta extraordinariamente la óptima elección entre unos y otros, debido a la falta de unos criterios básicos de selección; centrados, más que en la deslumbrante instrumentación, en los objetivos que se pretenden conseguir al documentar un elemento patrimonial.

Además, la falta de normalización tanto en los procesos como en los productos de medida y representación del patrimonio dificulta notablemente la estandarización de los mismos, confiriéndoles un carácter artesanal fuera de sintonía con el resto de aplicaciones tanto cartográficas como del resto de las ramas de la Ingeniería o de la Arquitectura, en las que todo tipo de intervención se fundamenta en un proyecto, aspecto éste vital, y no siempre atendido convenientemente en la documentación del patrimonio.

Otros dos factores se intuyen en este sentido:

- La excesiva complejidad técnica de los procesos de documentación, más próximos a la industria y a la ingeniería que a las ciencias humanísticas, como la Arqueología, la Historia, el Arte e incluso la Arquitectura, que hace que muchas de las intervenciones realizadas sobre el patrimonio se cierren sin la documentación geométrica más adecuada.
- El enfoque instrumentalista aplicado, en numerosas ocasiones, a la documentación, que limita la perspectiva para determinar concretamente las necesidades, seleccionar alternativas, evaluar resultados y adecuar estos últimos a los recursos.

Además de las cuestiones prácticas que crean difíciles condiciones para los procesos de documentación expresadas por Palumbo y Ogleby (2004), y que son:

- “La cuestión del coste de la documentación: la equivocada percepción de que la documentación es cara y un lujo que debe ser realizada, únicamente si se dispone de tiempo y dinero suficiente.
- La idea de que la electrónica mejora los recursos de la documentación. En realidad las herramientas informáticas mejoran la velocidad de la captura de datos, no su calidad, que dependen de la habilidad y experiencia del operador, no de las herramientas.
- La obsesión con la precisión y la exactitud que es frecuentemente la causa del incremento del coste, sin obtener beneficios reales.
- La falta de capacitación en documentación e investigación entre los profesionales del patrimonio, que origina que cualquier documentación sea reducida en escala para colocarla en los proyectos de conservación, o por el contrario sean destinados excesivos recursos y adquiera más importancia que la conservación misma”.

Al mismo tiempo, resulta sorprendente, a día de hoy, que las intervenciones relativas a la medida y representación del Patrimonio, no requieran al igual que el resto de los contra-

tos realizados por las administraciones, de la acreditación de “solvencia técnica”; ni la redacción de proyectos en los que se especifiquen los métodos, instrumentos, necesidades, alternativas y, por supuesto, resultados esperados en función de los requerimientos establecidos. También llama la atención que no existan mecanismos establecidos para el control de la calidad de estos productos, al menos por parte de las administraciones, ya que son éstas las receptoras de la gran mayoría de este tipo de trabajos.

En la actividad desarrollada por el Laboratorio de Documentación del Geométrica del Patrimonio de la Universidad del País Vasco en los últimos años, se ha podido constatar que existen tantas formas de entender el problema de la documentación, como usuarios de sus productos, y tantas maneras de afrontar las intervenciones, como peritos en cada una de las técnicas. Muchas de las opiniones encontradas son contradictorias, e incluso antagónicas, debiéndose su dispersión, a la falta de planificación y reflexión previa sobre la intervención.

Para solventar la problemática detectada sería necesario disponer de *criterios para la toma de decisiones en cuanto a la selección de resultados, instrumentos y métodos, controles de calidad y aseguramiento de la transcendencia de la información, teniendo en cuenta las necesidades y recursos disponibles*; aspectos todos ellos que deberían quedar recogidos, en primer lugar, en un documento de proyecto, así como en la correspondiente memoria de ejecución.

2. AGENTES PROCESOS RESULTADOS Y RESPONSABILIDADES

Para la delimitación de responsabilidades y por tanto la asignación de las decisiones a tomar, así como los asuntos sobre los que deben ser tomadas se precisa conocer a los *agentes implicados*, los *procesos* que tienen lugar antes, durante y posteriormente a la documentación y los *resultados* que se obtienen.

En el siguiente mapa (*Figura 1*) se muestra el esquema general de intervención sobre un elemento patrimonial, para realizar su documentación geométrica.

Agentes

Son agentes todos los intervinientes en el proceso de documentación y en definitiva los causantes de los resultados.

Se detectan tres agentes principales: Usuario, Promotor y Proveedor.

- Por *Usuario*, se puede entender, toda persona que se prevea que pueda hacer uso de la documentación. Esta previsión se podrá realizar a corto, medio, o largo plazo y habrá de tener en cuenta los niveles de formación, limitaciones idiomáticas, e incluso de acceso a las TIC's.
- Por *Promotor*, toda persona física o jurídica que tiene la capacidad legal de decidir y financiar la Documentación Geométrica de un elemento patrimonial.

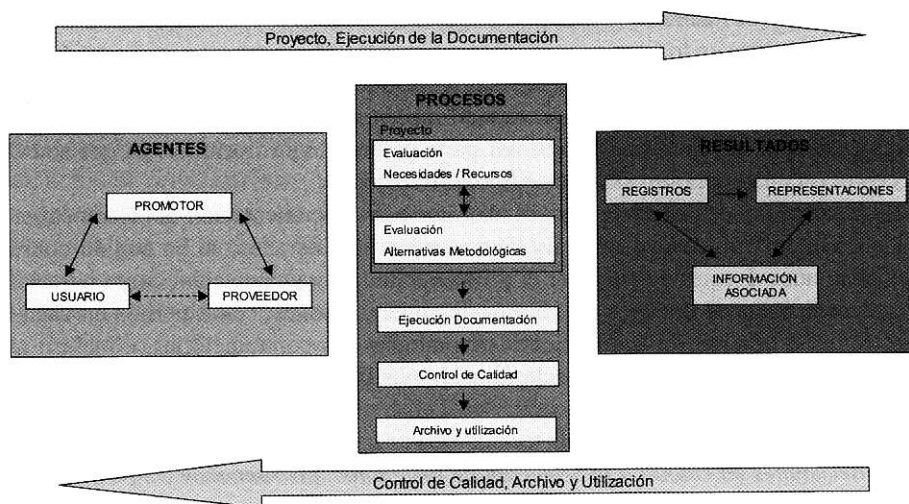


Figura 1. Mapa de Agentes, Procesos y Resultados en la Documentación Geométrica del Patrimonio.

- Por *Proveedor* o *ejecutor de la documentación*, quien tenga capacidad científica, tecnológica, técnica y humana, suficiente para obtener los resultados previstos, a través de los medios técnicos y metodológicos más adecuados, cumpliendo las especificaciones de un pliego de condiciones, o de un proyecto.

Relación entre Agentes: procesos y flujos entre ellos

El proceso se desencadena al detectarse la necesidad de un determinado tipo de Documentación Geométrica sobre un elemento patrimonial. A esta necesidad o necesidades primigenias la llamaremos *Necesidades Originales*, el *Promotor* las recibe del *Usuario* o también puede detectarlas o proyectarlas a futuro, (Figura 2.).

Recibidas las necesidades originales, el *Promotor*, realiza el primer proceso (indicado con un círculo verde y un 1 en su interior), consistente en *evaluar las citadas necesidades*, prever los resultados que pueden satisfacerlas y los recursos (económicos, técnicos y temporales) que requerirían, realizar el ajuste entre necesidades, resultados y recursos, hasta definir las *Necesidades Adaptadas* que serán aquellas que plasmará en un proyecto o bien en un pliego de especificaciones técnicas, el cual se acompañará de los *Recursos* correspondientes, antes de ponerlos en manos del *Proveedor*.

El *Proveedor* recibe las necesidades adaptadas, y los recursos correspondientes y realiza el siguiente proceso, el segundo (2), consistente en *evaluar*, de entre las *alternativas instrumentales y metodológicas* posibles aquellas que propiciarán unos resultados óptimos para satisfacer las necesidades adaptadas. Seguidamente llevará a cabo el tercero (3) de los grandes procesos que es la *ejecución de la documentación*, de la cual obtendrá unos *Resultados*.

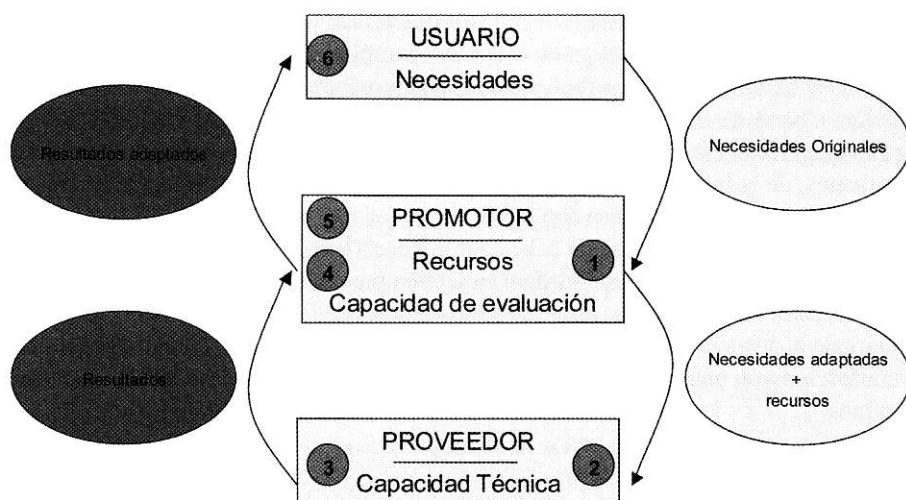


Figura 2. Relaciones, aportaciones al proceso, y flujos entre Agentes

Los resultados serán entregados al *Proveedor*, quién realizará los siguientes procesos: *Control de calidad* (4), con el fin de asegurarse de que los resultados cumplen con los requerimientos establecidos en el pliego de condiciones o en el proyecto, *Archivo* (5) de los mismos. Seguidamente, *abastecerá* a cada tipo de usuario de aquellos resultados de entre los totales que posea que respondan a sus demandas, estos serían los *Resultados adaptados*. Finalmente, el usuario (presente o futuro) realizara el sexto (6) proceso, *la utilización*, sin el cual no tendrían sentido los anteriores.

En muchas ocasiones, las figuras de *Promotor* y “*usuario a corto plazo*” recaen en la misma persona, e incluso se puede dar el caso de que también la figura de *Proveedor* se solape con la de *Usuario*, siendo más extraño que coincidan las de *Promotor* y *Proveedor*.

El peso fundamental en la toma de decisiones, por tanto, recae en el *Promotor*, ya que es el que tiene la capacidad de poner en marcha proyectos de documentación, en la mayoría de los casos también la de seleccionar al ejecutor, y de poner en manos de los usuarios los resultados obtenidos, dotando de recursos, fundamentalmente económicos, al *Proveedor*.

La interrelación entre los tres grupos de agentes es fundamental (Onal y Doratli, 2003). Por un lado, los especialistas en conservación del patrimonio: arquitectos, arqueólogos, historiadores y conservadores del patrimonio arquitectónico necesitan documentación de alta calidad. Por otro, los especialistas en documentación de las ramas de la geodesia, topografía, fotogrametría y láser escáner proveen de estos datos. Pero hay muchos obstáculos para la comunicación y mutuo entendimiento entre ambos grupos (Wiedeman y Leblanc, 2003).

No obstante hay que tener en cuenta que los técnicos en intervención patrimonial (Arquitectos, Arqueólogos, Restauradores), que realizan las documentaciones que precisan para sus propias intervenciones, se muestran reacios a que dichas documentaciones sean ejecutadas por otros técnicos (Almagro, 2004, p. 30; Caballero, 2006). Pero a este respecto hay que

considerar que el abanico de posibles resultados que brinda la Documentación Geométrica es muy amplio y va dirigido a todo tipo de usuarios y no sólo a los colectivos técnicos y científicos. También, es habitual que los profesionales de los colectivos aludidos encarguen la documentación, o parte de ella, a otros profesionales (Almagro, 2004, p.53). Estas circunstancias obligan a que en cada proyecto de documentación se deban especificar las características de los resultados, de la forma más detallada posible, para que puedan satisfacer adecuadamente las necesidades que provocaron su obtención.

Inciendiando en esta interrelación cabe citar la RecorDIM-Initiative, presentada durante el Symposium de CIPA celebrado en Postdam en septiembre de 2001 y cuyo objetivo es el de tender puentes entre los dos grupos, usuarios y proveedores de la Documentación Geométrica.

Durante la primera mesa redonda de RecorDIM de marzo de 2002, cuatro grupos de trabajo confeccionaron una lista de lagunas y necesidades (Lettellier, Gray 2002), entre las que destacamos:

Resultados

Los resultados estarán formados, por los registros que contienen información geométrica de los elementos patrimoniales todavía por extraer, entre ellos medidas, pares fotogramétricos y conjuntos de fotografías convergentes y nubes de puntos. Por otro, las representaciones gráficas de parte de los registros, que podrán contener imágenes estereoscópicas, modelos vectoriales, modelos virtuales, cartografía de diverso tipo (mapas, planos, secciones, ortofotografías, etc), reconstrucciones virtuales, realidad aumentada, videos, etc. Y finalmente, la información asociada que debe acompañar tanto a los registros como a las representaciones, entre los que se pueden incluir datos de campo, tratamientos aplicados a la información, metadatos, etc., y que se integrarán en las memorias, representaciones multimedia y en cualquier otro formato o documento en el que se presenten los resultados.

Las imbricaciones entre estos tres bloques principales, agentes, resultados y procesos es clave para el desarrollo metodológico, adecuado, centrándonos seguidamente en los procesos.

3. PROCESO GENERAL DE INTERVENCIÓN

Según se ha indicado, será *una necesidad*, más o menos explícita, la que ponga en marcha el proceso de documentación. Pueden existir elementos patrimoniales, en mayor o menor estado de deterioro, sobre los que no exista este interés-necesidad, llegando a deteriorarse, hasta el extremo de la desaparición, sin que sea requerida su documentación geométrica, ni cualquier otra medida de conservación o protección. (*Figura 3.*).

Las necesidades que incitan a la documentación pueden tener su origen en circunstancias muy diversas y verse afectadas, a su vez, por innumerables factores como la situación socioeconómica del lugar donde se encuentre el elemento a documentar, el aprecio social sobre éste, las técnicas disponibles, o la situación coyuntural (o mejor dicho política),...

El siguiente paso es *el proyecto de documentación*. En éste se tendrán en cuenta las características propias de los elementos; se analizarán cuáles son los resultados que mejor responden a las necesidades previamente definidas, en función de aspectos técnicos y económicos, que ayudarán a su vez a seleccionar los métodos e instrumentos más adecuados para realizar la documentación en la fase de ejecución; es también en esta fase en la que se deberán evaluar las distintas alternativas metodológicas.

La *ejecución* supone la materialización de lo proyectado, obteniendo los resultados previstos y debidamente documentados.

Finalizada la ejecución será necesaria la realización de un *control de calidad* que suponga la validación de la misma, comprobando que:

- Los resultados corresponden a lo proyectado.
- En el caso de desviaciones valorar las justificaciones.
- Análisis de mejora en los procesos para futuras intervenciones.

Para posibilitar al promotor la realización de los preceptivos controles, de la fase de ejecución se tendrán en cuenta aspectos como los siguientes:

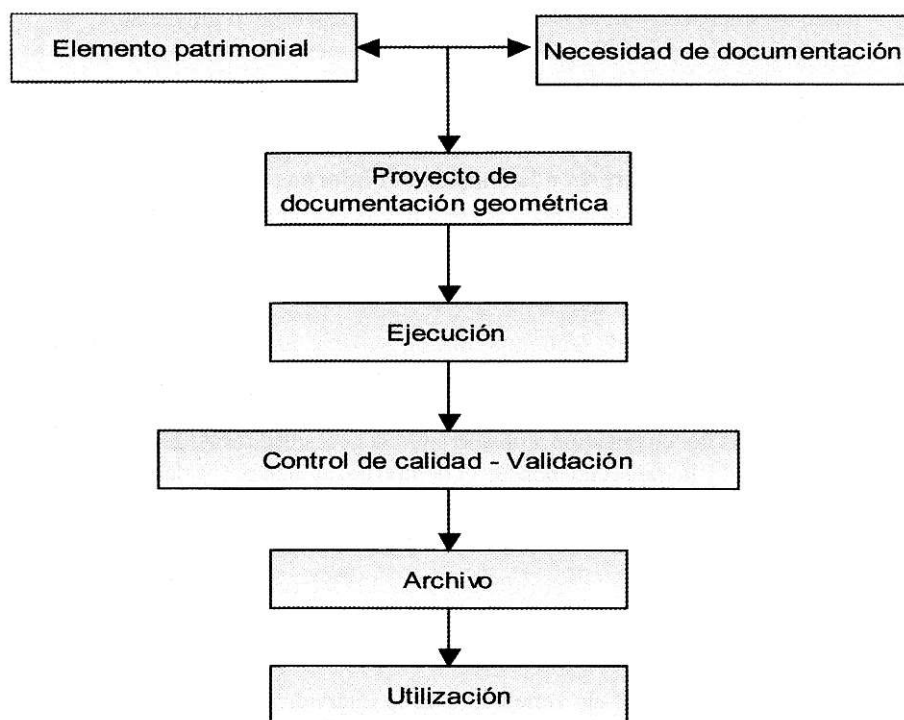


Figura 3. Esquema metodológico general de intervención

- **Documentación de los procesos:** Todos y cada uno de los procesos de registro deben quedar debidamente documentados, tanto gráfica como literalmente, de manera que puedan ser reconstruidos y comprendidos por terceras personas en cada una de sus fases.
- **Aseguramiento de la calidad de todos los datos,** en cada una de las fases del proyecto. La calidad vendrá asegurada si es posible determinar la precisión de un dato cualquiera siguiendo criterios objetivos, mediante el aseguramiento en la detección de errores groseros de registro, eliminación de incertidumbres de nomenclatura e identificación.
- **Previsión de la trazabilidad de todos los datos del proyecto:** La trazabilidad consistirá en poder volver a la fuente de la que se ha obtenido cada uno de los datos, registrados, procesados y representados, para lo cual debe existir un adecuado diagrama de flujo de la información.
- **Adaptación de esfuerzos a las características de los resultados proyectados:** Sin duda un aspecto fundamental, ya que se deberán realizar los esfuerzos, tanto técnicos, temporales como económicos adecuados a los resultados que se prevén y que han sido considerados (ni más ni menos). Esta aquilatación, requerirá dedicación en la fase de proyecto, para que se ajuste realmente a lo previsto; en el caso de imponderables se realizará el reajuste del proyecto, de acuerdo con la promoción, solventando los imprevistos de la forma que menos se desvíe de lo proyectado.
- **Documentación y justificación de las desviaciones a los objetivos:** Cuando se produzcan desviaciones de los objetivos, por problemas sobrevenidos, será necesario documentar y justificar las desviaciones, solicitando de la promoción la aceptación de nuevos objetivos y recursos, cuando así se requiera.
- **Control de calidad previo a la emisión del informe:** Previamente a la redacción del informe de cada una de las fases que lo componen se realizará el control de calidad de estas partes, asegurando el cumplimiento de las especificaciones del proyecto,...

El apartado de *archivo* es de gran importancia, máxime cuando se trata de información única que puede corresponder a elementos desaparecidos, constituyéndose en patrimonio en sí misma. Las estrategias de archivo se muestran como un punto importante a considerar a la hora de promover una documentación, considerando la necesidad de asegurar la perdurabilidad de la información y la transcendencia en el tiempo de, al menos, los datos originales.

Finalmente, *la utilización* de la documentación, para los fines para los que se había diseñado, supone la culminación del proceso de Documentación Geométrica.

4. EL PROYECTO

Por tanto, consideramos el eje vertebrador de la intervención en Documentación Geométrica del Patrimonio al *Proyecto de Documentación*, entendiendo por tal, el documento que recoge las necesidades y circunstancias que rodean al elemento patrimonial, propone

resultados para satisfacer las necesidades, plantea alternativas tecnológicas, junto a la evaluación de los recursos temporales, instrumentales y económicos de cada una de las alternativas; y en definitiva supone el diseño de la intervención de documentación geométrica. (Figura 4.)

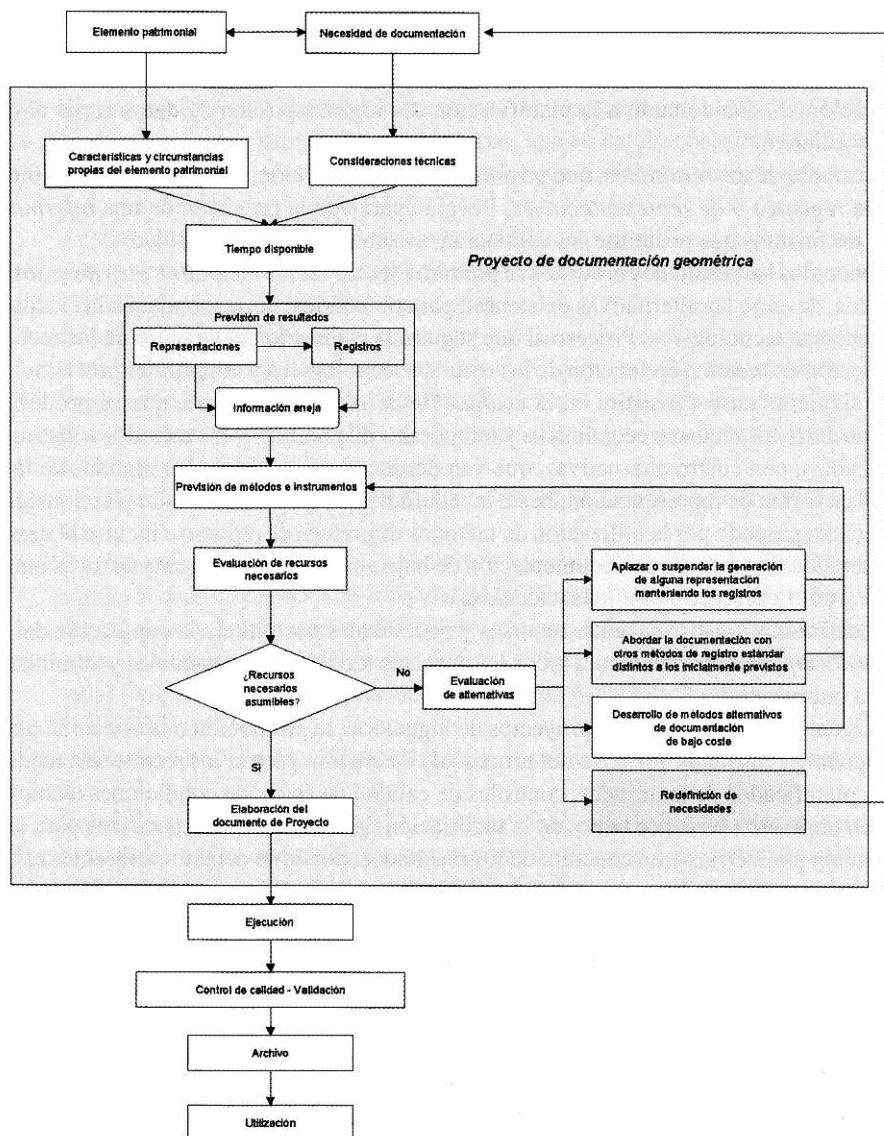


Figura 4. El proyecto de Documentación Geométrica del Patrimonio

En el proyecto se centran el conjunto de actividades de planificación, si se exceptúan las sobrevenidas durante el proceso de ejecución. En él se han de tener en cuenta las *características y circunstancias propias del elemento* a documentar, entre las que se estudiará la forma, disposición, tamaño, accesibilidad, ocupación, estado de conservación, etc. Resultando, en muchos casos, un condicionante, tanto de los resultados obtenibles, como de los métodos e instrumentos a emplear.

Al mismo nivel se presentan las *consideraciones técnicas*, obtenidas como objetivación de las necesidades de documentación, en forma de propiedades de los resultados.

El *tiempo disponible* constituye uno de los recursos a considerar desde el comienzo de la planificación, afectando tanto a la planificación del registro o toma de datos como al tratamiento y edición.

El estudio de los *resultados*, que posibilitarán la satisfacción, de las necesidades, bien en modo de *registros o de representaciones*, llevará aparejada la previsión de una *información aneja* a los mismos que posibilite, su validación, trazabilidad, y accesibilidad.

Conocidos los resultados previstos se podrán seleccionar los *métodos e instrumentos* más adecuados, de entre las alternativas existentes, para obtenerlos; corresponderá a la evaluación de los recursos tecnológicos. Proceso al que seguirá la evaluación del tercero de los recursos, la *evaluación económica* en función de los recursos tecnológicos y temporales previstos.

El siguiente paso consistirá en la *evaluación de alternativas* hasta que se produzca el equilibrio entre los recursos económicos y temporales disponibles y los métodos e instrumentos aplicables; con cuatro alternativas, que van desde aplazar o suspender algunos de los resultados en forma de representación, hasta la redefinición de necesidades si no se consigue el citado ajuste; pasando por la utilización de métodos diferentes de registro e incluso el desarrollo de métodos alternativos de documentación de bajo coste, línea emergente en foros internacionales y publicaciones científicas y técnicas.

La definición y ajuste final entre recursos y necesidades posibilitará la confección del *proyecto de documentación* que recoja todos los aspectos técnicos, documentales y administrativos de la intervención.

Al igual que sucede en otros proyectos de ingeniería, la promoción o la dirección no planean, siguen y controlan cada paso del proceso de ejecución; pero sí los resultados, mediante ensayos planificados de materiales, controles de calidad de éstos, de condiciones técnicas de puesta en obra, etc.; será, por tanto, en la facilitación de los controles específicos para la documentación geométrica y en concreto de los resultados, donde se deberán centrar las exigencias del proyecto para la memoria de ejecución.

4.1. El Documento de Proyecto

Todos los estudios, análisis y planificación llevada a cabo hasta este momento deben ser plasmados en un documento que los recoja de manera ordenada y que a su vez sirva para que se ejecute la intervención con las debidas garantías, independientemente de quien realice la ejecución y el método operativo que desarrolle. El documento en cuestión, constituirá el Proyecto de Documentación.

Esquemáticamente los apartados que deberán componer el proyecto serían:

- Antecedentes históricos, en los que se indique el tipo de elemento patrimonial del que se trata, recorrido histórico del mismo, breve descripción del estado en el que se encuentra, así como las circunstancias que motivan su documentación.
- Estudios previos complementarios que existan sobre el elemento, pudiendo incluir todos aquellos que puedan aportar conocimiento y soporte a la ejecución del proyecto, como documentaciones previas, cartografías, imágenes fotográficas, informes, memorias, bibliografía...
- Reconocimiento del objeto a documentar y su emplazamiento, atendiendo a sus circunstancias tanto propias como del entorno, que en muchas ocasiones pueden condicionar las posibilidades técnicas de actuación por limitaciones de espacio, accesibilidad, etc.
- Análisis de necesidades de la documentación, tanto en utilización inmediata, utilización futura, difusión, así como posibilidades de que pueda ser objeto de nuevas documentaciones geométricas en fases posteriores.
- Establecimiento de objetivos, acotando el alcance de los mismos e indicación de los hitos para la garantía de su consecución, a la finalización de cada una de las fases.
- Evaluación de alternativas, con reflejo de recursos materiales humanos, técnicos necesarios para cada una de ellas, teniendo en cuenta que estas alternativas han de ser realistas y adecuadas a los objetivos.
- Planificación temporal, preferentemente con especificación para cada una de las fases.
- Presupuestos de ejecución, siendo éste un apartado delicado que se facilita si se desglosa la cuantificación para cada una de las partidas. Como ejemplo se habrán de tener en cuenta; las distintas actividades y el tiempo por persona dedicado a ellas, así como el costo por unidad de intervención del instrumental, los gastos debidos a material fungible, dietas y desplazamientos, gastos generales, e impuestos.

Otros factores que deberán ser considerados y en su caso recogido en este documento son:

- Condiciones de trabajo: seguridad, riesgos especiales de instalaciones eléctricas, peligro de incendio, andamiajes, etc., así como la exigencia de personal cualificado en el manejo de determinados equipos (como láseres).
- Tipo de señalización y adhesivo a utilizar para los puntos de apoyo así como su situación para que no obstaculicen partes importantes de los elementos a representar. Otro tipo de señalización a utilizar o evitar en función de las características del objeto. Posibilidad de uso de marcas proyectadas.
- Número de copias a entregar en formato digital (disquetes, CD, DVD, discos externos...), papel o cualquier otro soporte que se considere adecuado, incluye las especificaciones sobre la calidad de dichos soportes.
- Aspectos formales de propiedad intelectual, derechos de explotación, referencias a la autoría, uso de logotipos, etc.

5. CONCLUSIONES

La necesidad de plasmar la planificación en un proyecto de investigación se hace evidente para lograr el ajuste entre necesidades, resultados, métodos e instrumentos y la optimización de todos los recursos. De la misma manera que una vez ejecutado, el contenido de los trabajos deberá ser recogido en una *memoria* que poseerá una estructura y organización que permita el acceso a la información y la metainformación, es decir al conocimiento de cómo y cuándo se ha realizado la captura de esa información, su grado de precisión, ubicación, etc.,...

Las administraciones públicas como promotoras, de manera directa o indirecta, de la práctica totalidad de las medidas y representaciones realizadas sobre el patrimonio, deberían promover la redacción de un proyecto de documentación geométrica previamente a cada intervención¹. Los proyectos pueden ser realizados por los propios técnicos de las administraciones, o también éstas pueden optar por la contratación de “consultorías o asistencias” para su redacción, con lo que al menos deberían de publicarse para cada proyecto unas “cláusulas administrativas particulares” y un “pliego de prescripciones técnicas”, del que únicamente se podrán eximir en casos muy concretos, de acciones innovadoras, según establece el artículo 69 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Otra opción puede ser licitar tanto la redacción del proyecto como la ejecución del mismo, con lo que el equipo redactor del proyecto es también su ejecutor. No existe, por ahora, seguramente por la complejidad y variación de las técnicas de documentación y la heterogeneidad del patrimonio, un catálogo de condiciones tipo al que se tengan que ceñir todas las intervenciones, al no existir tampoco una tipificación de los posibles resultados.

El proyecto recogerá los estudios previos sobre el elemento patrimonial, los objetivos a lograr, la metodología e instrumental a emplear, los resultados que se pretenden obtener, el soporte en el que se plasmarán, así como una previsión temporal y su correspondiente previsión de costes.

Sería conveniente que los técnicos encargados de la ejecución de la documentación realizaran, de manera interna, una evaluación de costes y resultados. Del mismo modo, la emisión de encuestas de satisfacción de manera planificada, con el fin de aplicar criterios de mejora continua de la calidad, encaminados a la mejora de productos, procesos, y satisfacción tanto de los ejecutantes del proyecto como de los receptores del mismo.

También es recomendable realizar una ficha de resumen del proyecto y su ejecución que sirva como elemento recordatorio de los elementos más importantes: título, fecha, objetivos, resultados, imagen significativa, e intervinientes, convirtiéndose a su vez en objeto posible de difusión y promoción.

La estandarización y documentación de procesos y resultados, en un mundo interrelacionado y donde la información fluye de manera transversal a todos los niveles de la sociedad, es una necesidad de la que no queda al margen la documentación geométrica del patrimonio.

¹Los contratos de las administraciones públicas en España se rigen por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, a los que se refieren los conceptos empleados en este texto.

El esquema metodológico general de intervención en la documentación geométrica del patrimonio, desarrollado en este artículo, sistematiza, de manera general e independientemente del elemento patrimonial del que se trata, las cuestiones a considerar, y los planteamientos a realizar antes, durante y tras la intervención de documentación.

La sistematización propuesta permite el acercamiento a la comunidad científica y a la sociedad de una actividad como la de la documentación geométrica, que todavía resulta bastante críptica y reservada a círculos muy especializados.

La valoración del proyecto de documentación, como herramienta clave en la intervención, es el puntal en el que se sustentan la normalización y estandarización, al poder ser reflejadas en él las características de todos los resultados, tanto los registros como las representaciones, de manera que la ejecución pueda ser realizada por cualquier técnico competente, al igual que sucede en cualquier otro ámbito de la intervención patrimonial, sin más condición que cumpla los requerimientos explicitados.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALMAGRO, A. (2004): "Levantamiento Arquitectónico". Ed. Univ. de Granada. ISBN: 84-338-3190-9.
- CABALLERO, L. (2006): "El dibujo arqueológico: Notas sobre el registro gráfico en arqueología". Papeles del Patal. Revista de Restauración Monumental, Nº 3. pp. 135-160. ISSN: 1695-3029.
- LETELLIER, R., CHRISTOPHER, G. (2002): "Bridging the Gap Between Information Users and Information Providers. Report of Recording, Documentation and Information Management" (RecordIM) Initiative Roundtable 1, Los Angeles, CA, March 4-5, 2002. (46pp., PDF format, 383KB): http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/recordim.pdf
- ONAL HOSKARA, S., DORATLI, N. (2003): "A discussion on the análisis stage of strategic conservation planning". En: New Perspectives to Save Cultural Heritage: Proceedings of ICOMOS & ISPRS Committee for Documentation of Cultural Heritage, CIPA XIX International Symposium, Antalya, Turkey, Sept. 30 — Oct. 4. 6 pp. <http://cipa.icomos.org/fileadmin/papers/antalya/188.pdf>
- PALUMBO, G., OGLEBY, C.L. (2004): "Heritage at Risk and CIPA Today: A Report on the Satus of Heritage Documentation". En: Geo-Imagery Bridging Continents XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission 5. 3 pp. <http://www.isprs.org/istanbul2004/comm5/papers/666.pdf>
- VALLE-MELON, J.M. (2007): "Documentación Geométrica del Patrimonio: propuesta conceptual y metodológica". Tesis Doctoral. Universidad de La Rioja. Inédita.
- WIEDEMANN, A., LEBLANC, F. (2003): "Contribution of Simple Teaching Tools to the RecordIM-INITIATIVE". En: New Perspectives to Save Cultural Heritage: Proceedings of ICOMOS & ISPRS Committee for Documentation of Cultural Heritage, CIPA XIX International Symposium, Antalya, Turkey, Sept. 30 — Oct. 4. 4 pp. http://www.icomos.org/~fleblanc/publications/pub_cipa_antalya_2003.pdf



Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Confederación Española de Centros de Estudios Locales

C.E.C.E.L.

**Real Academia
de Cultura Valenciana**



**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**



**Colegio Oficial
de Ingenieros Técnicos
en Topografía**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE FOMENTO**

**INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL**

