UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MEMORIA DE ACTIVIDADES DEL AÑO 2016

Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría

INDICE

1. Introducción…….. 3
2. Proyectos de investigación activos en 2016……. 4
3. Artículos……. 11
4. Capítulos de libros…… 18
5. Participación en congresos…….. 20
6. Tesis doctorales leídas en el marco del programa de doctorado de ingeniería en Geodesia, Cartografía y Sistemas de Información Geográfica…… 33
7. Actividades con carácter de investigación…… 40

1. INTRODUCCION

Presentamos en este documento la Memoria de Actividades del Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría de la Universidad Politécnica de Valencia correspondiente al año 2016.

La idea principal ha sido reflejar en un documento los resultados principales en tareas de investigación del personal y grupos de investigación del Departamento durante el año 2016. Se detallan, en la medida de lo posible, los proyectos activos, artículos publicados, participaciones en congresos, libros, capítulos de libro y tesis leidas.

Este documento se ha elaborado con la ayuda de los miembros del Departamento. La Dirección quiere agradecer a quienes han participado voluntaria y desinteresadamente su colaboración y las facilidades prestadas en la aportación de los datos necesarios para confeccionarla.

Por último, invitarles a todos a su lectura, animarles a su difusión y pedir disculpas anticipadas por las erratas y omisiones involuntarias que puedan detectarse.

Valencia, 20 de Julio de 2017

Ángel Martín Furones
Subdirector de Investigación

2. PROYECTOS DE INVESTIGACION ACTIVOS EN 2016

Coll, E., Denia, J.L., Herráez, J., Martínez, J.C. (Investigadores): El sanatorio de San Francisco de Borja de Fontilles. modelo de analisis para la recuperacion integral de complejos sanitarios de valor patrimonial. Proyecto financiado por el plan nacional de I+D+i del ministerio de economía, industria y competitividad y cuyo periodo de ejecución corresponde a los años 2015 y 2016.

Femenia, C. Y Gaspar Mora, J. (Investigadores): *Situación actual y perspectivas de futuro de la información registral: hacia un nuevo modelo de administración del territorio.* Proyecto financiado por el plan nacional de I+D+i del ministerio de economía y competitividad y cuyo periodo de ejecución corresponde a los años 2015, 2016 y 2017.

Resumen. Este proyecto, que tiene su antecedente inmediato en el denominado "El Registro de la propiedad como elemento vertebrador de la información territorial; datos espaciales, metadatos y Directiva INSPIRE (II)", pretende dar un paso adelante en la materia estudiada por el grupo de investigación que se ha ocupado de ella hasta el momento de manera que, partiendo del Proyecto de Ley de Reforma de la Ley Hipotecaria y del Texto Refundido de la Ley del Catastro (PLRLH), aprobado en el Consejo de Ministros del pasado día 13 de junio de 2014, y de la norma ISO 19152:2012, que diseña un modelo conceptual de administración del territorio, se propone profundizar en el papel que puede jugar la información registral en dos ámbitos concretos de la realidad: de una parte, en la protección medioambiental; de otra, en la mejora del funcionamiento del denominado mercado secundario. Ambos sectores, aparentemente alejados entre sí, se encuentran sin embargo ligados por la necesidad de contar con una información actualizada y exacta de los inmuebles a los que afectan, información que sin lugar a dudas podría ser proporcionada por un Registro de la propiedad digital, organizado de acuerdo con los principios de la norma ISO antes citada.
Sobre la base de estas premisas y teniendo como objetivo, por tanto, analizar el papel de la información contenida en el Registro de la propiedad para dar respuesta a las necesidades conectadas a la tutela medioambiental, de una parte, y a las exigencias de seguridad y certeza del mercado secundario, de otra, se tratará de averiguar, en definitiva, cuál sería el diseño más apropiado para el Registro de la propiedad de los próximos años, siendo este el principal de los resultados esperados del proyecto. Los ejes en torno a los cuales se llevaría a cabo la investigación serían los dos a los que se ha aludido antes: de una parte, se atenderá al marco dibujado por el PLRLH, que trata de dotar de una regulación completa a la representación gráfica de las fincas registrales al tiempo que se ocupa de información territorial de naturaleza urbanística, medioambiental o administrativa que accede al Registro, y en el que se contienen algunas reglas de difícil encaje en nuestro ordenamiento jurídico que tratarán de ponerse de manifiesto en el proyecto. De otra, se analizará el marco conceptual que se contiene en la ISO 19152:2012, que trata de proporcionar un lenguaje formal que permita entender las diferencias y similitudes existentes entre los distintos modelos de

administración del territorio existentes en los países de nuestro entorno, marco al que necesariamente ha de adaptarse el Registro español.
Por último, y teniendo en cuenta que la actividad de administración del territorio implica grandes volúmenes de datos –muchos de los cuales son de naturaleza dinámica– a la vez que requiere un proceso continuo de mantenimiento, el papel de las TIC se convierte en fundamental, ya que sin la disponibilidad de los sistemas de información sería prácticamente imposible dar cumplimiento a las necesidades de información de los particulares y de la Administración. Ha de tenerse presente, en este sentido, que ya en la Exposición de motivos del Borrador de Anteproyecto de Ley de Reforma Integral de los Registros del año 2012 se afirmaba que la gestión registral electrónica se traduciría en un aumento de la seguridad jurídica del tráfico económico y en la mejora de la conectividad y operatividad con los demás órganos de la Administración.

Lerma, J.L. (Investigador principal): *Análisis antropométrico de la deformación craneal mediante soluciones fotogramétricas 3D.* Proyecto financiado por la Universidad Politécnica de Valencia y cuyo periodo de ejecución corresponde a las anualidades 2015 y 2016.

Resumen. En el ámbito de las deformidades craneofaciales es esencial realizar un diagnóstico diferencial correcto y documentarlo de forma precisa, ya que las asimetrías craneales se desarrollan en el seno de una plétora de entidades, que se asocian en ocasiones no solo a problemas estéticos, sino un número importante de secuelas neurológicas, psicomotrices y psicológicas. El objetivo principal es: validar la solución fotogramétrica multi-imagen que permite la reconstrucción 3D de la deformación craneal en pediatría a bajo coste.

Lerma, J.L. (Investigador principal): *Análisis espectrofotométrico y calibración de cámaras aplicados al estudio del arte rupestre.* Proyecto financiado por el ministerio de Economía y Competitividad y que corresponde a las anualidades de 2015, 2016 y 2017.

Resumen. Este proyecto persigue integrar el análisis espectrofotométrico de envejecimiento, la colorimetría y la imagen fotográfica multiespectral capturada mediante cámara digital calibrada (espacial y espectralmente), en una sola solución que permita, eventualmente, identificar y mapear automáticamente los pigmentos con máxima fiabilidad en levantamientos/modelos/reconstrucciones tridimensionales (3D), o 4D (incluyendo la variable tiempo).

Lerma, J.L. (Investigador): *Infraestructura de datos espaciales de patrimonio arqueológico de Castilla La Mancha.* Proyecto financiado por la junta de Comunidades de Castilla La Mancha y que corresponde a las anualidades de 2014, 2015 y 2016.

Resumen. El proyecto consistirá en la definición de los contenidos a incluir para cada yacimiento arqueológico en base a una clasificación realizada de los mismos. Los contenidos se clasificarán a su vez en dos tipos: documental y cartográfico. Para

incrementar el nivel de impacto divulgativo de una IDE de Patrimonio Arqueológico, se van a incorporar al sistema herramientas que den soporte a la visualización e inspección de modelos fotorrealísticos en tres dimensiones generados a partir de las últimas tecnologías de captura de información geográfica. En este sentido, entre los contenidos cartográficos, además de los contenidos tradicionales de una IDE, está prevista la inclusión de modelos tridimensionales y bidimensionales de precisión, basados en técnicas de medición y tratamiento de información captada con diferentes tipos de sensores de muy reciente aparición.

Lerma, J.L. (Investigador): *Más allá de la Historia. Origen y consolidación del poblamiento paleolítico.* PROMETEOII. Proyecto financiado por la consellería d'Educació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana y cuyo periodo de ejecución corresponde a los años 2013, 2014, 2015 y 2016.

Resumen. Excavaciones arqueológicas en los yacimientos de la Cova Negra de Xàtiva, la Cova de les Cendres de Teulada-Moraira, la Ratlla del Bubo de Crevillent, el Abrigo de la Quebrada de Chelva y la Cueva Antón de Mula.

Morant, M. Y Viñals, M.J. (Investigadores): Ciencia cercana Gandia 2016. Proyecto financiado por la fundación Española para la ciencia y la tecnología y cuyo periodo de ejecución corresponde al año 2016.

Pardo, J.E. (investigador principal): *Monitorización de los cambios costeros mediante teledetección para mitigar los impactos del cambio climático*. Proyecto financiado por el plan nacional de I+D+i del ministerio de economía y competitividad y cuyo periodo de ejecución corresponde a los años 2016, 2017 y 2018. Otros miembros del Departamento con participación en el proyecto: Jesús Palomar Vázquez, Alfonso Fernández Sarriá, Javier Estornell Cremades, Jesús Martí Gávila, Elena Sánchez García, Enrique Priego de los Santos.

Resumen. Las playas son un recurso ambiental, social y económico de primera magnitud que se puede ver amenazado por la subida del nivel de mar provocada por el cambio climático. Para conseguir minimizar el impacto de estas alteraciones necesitamos poder conocer con detalle cómo responden las playas a distintos factores. Los modelos de respuesta de las playas a la subida del nivel del mar y a las situaciones de temporales requieren disponer de información que en ocasiones es cara y compleja de obtener para todas las playas, sobre todo porque muchas de estas informaciones (como la batimetría, la pendiente o la textura de los materiales de playa) cambian con el paso del tiempo y las condiciones energéticas a las que están sometidas.
Este proyecto propone aprovechar la ingente documentación que aportan las grandes series de imágenes de resolución media (como Landsat o Sentinel-2) para caracterizar la evolución de las playas en áreas muy extensas y extraer algunas de estas características clave para deducir la respuestas de las playas frente a los impactos del cambio climático.
Proponemos aprovechar un desarrollo algorítmico propio –Shoreline Extraction from Landsat Imagery, SELI-ya publicado y utilizado en trabajos anteriores, como base para por una parte deducir nueva información que nos permita aprovechar las múltiples

imágenes Landsat ya disponibles (series 5, 7 y 8) y las que siguen generando los Landsat activos (7 y 8) y el nuevo satélite europeo Sentinel-2 (en órbita y funcionando desde Junio de 2015). Esta nueva información queremos que nos permita caracterizar cómo van evolucionando las playas pero también extraer esa información clave pero cara cuando se pretende adquirir sobre áreas muy amplias como es la pendiente del frente de playa o la textura de los materiales de playa.
Por otra parte, pretendemos aprovechar algunas mejoras introducidas en el satélite Landsat 8 (como la nueva banda 1 para usos costeros) para tratar de obtener estimaciones de la batimetría de las aguas someras que hay junto a la costa. Para ello aprovecharemos las propuestas algorítmicas clásicas que ahora resulta más cómoda de aplicar desde las imágenes Landsat 8 y permite obtener resultados más precisos como parecen evidenciar algunos resultados ya publicados. La información batimétrica –y su variación con los cambios provocados por el oleaje-- resulta sumamente relevante para pronosticar la respuesta de las playas a los temporales o la subida del nivel del mar. Por otra parte, nos puede aportar una información clave para comprender cómo están evolucionando las poblaciones de algunas especies que viven en estos entornos sumamente móviles.
Los resultados obtenidos por este proyecto pueden resultar de sumo interés para la gestión ambiental, social y económica –es decir, integrada- de las playas españolas, particularmente de las mediterráneas. En caso de alcanzar sus objetivos, supondría un hito significativo dado que permitiría disponer de estas informaciones clave de las playas (de su evolución y características morfosedimentarias) de forma rápida y prácticamente global con costes sustancialmente inferiores a los actuales, lo que llevaría asociada la capacidad de afrontar nuevos estudios con mayor rigurosidad sobre áreas hasta ahora no analizadas.

Quintanilla, I. (investigador): *Banco de pruebas y metodología de diseño de software embarcado certificable para aeronaves tripuladas de forma remota (UAS/RPAS) con un alto nivel de automatización.* Proyecto financiado por la Generalitat Valenciana y que corresponde a las anualidades de 2015 y 2016.

Resumen. El proyecto tiene como objetivo la puesta en marcha un grupo consolidable en el Grado de Aeroespacial de la UPV cuya línea de investigación sea el desarrollo de Sistemas de Navegación y Control de Misión para aeronaves UAS con un alto nivel de automatización. Desde el punto de vista técnico el proyecto aborda a) la creación de un banco de pruebas para el diseño de software para UAS con una metodología certificable basada en el estándar DO-178B/C (Modelo-V) y b) el diseño y validación de un software de base para UAS que cumpla los niveles de integridad requeridos para este tipo de sistemas. Este software de base incluye los sistemas de posicionamiento, de definición de misiones y de guiado de la aeronave (se denomina “de base” porque no incluye el software propio de la carga de pago). Se considerará que este software permite un alto nivel de automatización, es decir automatiza la mayoría de las actuaciones de un piloto, aunque pueda revertir a modo manual en caso necesario. Para el diseño de estos sistemas se construirá un prototipo/demostrador de UAS de pequeño tamaño (MTOW < 15 kg) con la sensorización adecuada para navegación, comunicaciones, y transmisión y grabación de imágenes. En el proyecto también se desarrollará un entorno para la simulación de UAS que permita modelar la aeronave a

controlar y realizar sobre el mismo una primera validación de resultados anterior a las pruebas en vuelo, permitiendo aplicar así la metodología de diseño propuesta. Los resultados que se esperan del proyecto serán desarrollar una tecnología de desarrollo software y un software de base para UAS que facilite el desarrollo de aplicaciones sobre los mismos. Asimismo, se espera adquirir experiencia en las metodologías de diseño certificables, que es uno de los puntos más débiles que cuenta el diseño de este tipo de sistemas. Finalmente en el proyecto se realizará un seguimiento de las recomendaciones que AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea) y otros organismos de ámbito internacional (OACI, Eurocontrol) vayan publicando en los próximos años sobre normativa operacional y certificación de UAS, que es un tema todavía en fase de definición.

Sánchez García, E. (Investigador): *Desarrollo de esquemas numéricos de alto orden y su validación mediante contraste experimental para analizar el transporte de sedimentos en puentes fluviales con lecho protegido*. Proyecto financiado por la Generalitat Valenciana y cuyo período de ejecución corresponde a los años 2015, 2016 y 2017.

Resumen: En este proyecto se pretende elaborar un código numérico capaz de resolver el sistema de ecuaciones en derivadas parciales que modeliza el problema del transporte de sedimentos en un dominio espacial bidimensional (2D), el cual se validará mediante contraste con experimentos de laboratorio. Para ello se investigará la aplicación de los esquemas de volúmenes finitos de alto orden de tipo no oscilatorio. El objetivo es conseguir una buena precisión en las zonas con valores altos en la derivada de la solución sin tener que usar una malla muy fina. Los esquemas centrados podrán resolver este problema sin necesidad de diagonalizar la matriz jacobiana del flujo, lo cual puede simplificar el algoritmo de cálculo, siendo más fácil su aplicación posterior en problemas que incorporen nuevos parámetros físicos al modelo. De esta forma, se implementará un código de simulación bidimensional que extienda los esquemas de tipo centrado, de alto orden, no oscilatorios y bien equilibrados diseñados por miembros de este grupo de investigación, teniendo en cuenta las ecuaciones de transporte de sedimentos. Como paso previo se diseñará un código numérico que sea capaz de representar conjuntamente lechos mixtos de tipo fijo (protegido)-móvil (natural) en canales unidimensionales con ancho variable.
Es conocido que los esquemas tipo upwind muestran una mejor adaptación a la geometría del terreno y utilizan un paso de tiempo en las simulaciones mayor que los esquemas de tipo centrado. Por este motivo se investigará el desarrollo de esquemas tipo upwind de alto orden para resolver el problema que nos ocupa en dos dimensiones espaciales. Los nuevos esquemas numéricos a desarrollar tienen que verificar la conocida como propiedad C exacta, que asegura que la solución no cambia con el tiempo en los problemas sin movimiento inicial del fluido y con una altura inicial de la superficie del fluido (lámina libre) igual a una constante (esquemas bien equilibrados). Se pretende extender a sistemas de ecuaciones en 2D las ideas descritas por Gascón (miembro de este proyecto), para resolver problemas no homogéneos. La técnica se basa en integrar el término fuente para formar parte del nuevo flujo numérico, trabajando con los valores discretos del mismo en las ecuaciones que modelizan la evolución temporal. La misma metodología ha sido usada pero con

esquemas de segundo orden de precisión. El objetivo de este proyecto es implementar un código numérico para conseguir que el esquema simule el problema de transporte de sedimentos, con un orden superior a 3 en el error de truncamiento local.
Se investigará el desarrollo de nuevas expresiones matemáticas para el caudal de sedimentos en la simulación del problema de transporte en el entorno de estructuras de puentes, suponiendo que se ha protegido el lecho del cauce con un material más resistente, pero también más rígido, que el flujo no es capaz de erosionar. Este cambio de rigideces, unido a la contracción que suponen los estribos y pilas del puente, hace que la erosión aparezca aguas abajo de la zona protegida, dando lugar a fosas de socavación con profundidades importantes y varios metros de longitud, lo que, en casos reales en los que se ha dado este fenómeno, ha llegado a provocar el colapso de estructuras que se encontraban en principio protegidas. Dichas expresiones se diseñarán en base al conocimiento teórico existente y a los resultados de una campaña experimental diseñada a tal efecto, la cual servirá también para calibrar y, por tanto, poner a punto los códigos numéricos propios para simular el transporte de sedimentos, mediante la realización de los necesarios contrastes numérico-experimentales. Para la realización de los ensayos correspondientes, el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (IIAMA) de la Universitat Politècnica de València, al cual pertenece el Dr. F.J. Valles, investigador de este proyecto, posee infraestructura en el Laboratorio de Hidráulica para realizar ensayos en los que se representen fenómenos de transporte de movimiento y procesos erosivos en el entorno de estructuras, tanto en 1D como en 2D. Concretamente, se dispone de un canal de lecho móvil de 2.5 m de longitud y 6.4 cm, así como de un tanque de visualización de flujo y lecho móvil de 4 metros de longitud y 60 cm de ancho, ambos con un circuito hidráulico propio y capacidad para representar un amplio rango de condiciones del flujo de aproximación.
Se pretende crear un programa informático versátil en el cual el usuario pueda elegir entre usar los esquemas centrados o los upwind de alto orden y de tipo no oscilatorio, el cual se utilizará para la evaluación del transporte de sedimentos en aplicaciones reales. La zona de aplicación puede ser el tramo final del río Palancia, concretamente en la zona de paso por el puente de Canet, zona en la cual se dispone de información topográfica y geomorfológica de campo. Los resultados obtenidos serán de aplicación directa en la estimación de la vulnerabilidad de puentes sobre cauces frente a avenidas fluviales. Además, las nuevas expresiones para el caudal de sedimentos podrán ser implementadas en otros modelos existentes, mejorando la aplicabilidad de estos a este tipo de problemas de erosión local.

Ruiz, L.A. (investigador principal): Integracion de tecnicas avanzadas de LiDAR y metodos para la modelizacion y cartografiado de parametros de combustibilidad en bosques mediterráneos. Proyecto financiado por el plan nacional de I+D+i del ministerio de economía y competitividad y cuyo periodo de ejecución corresponde a los años 2014, 2015 y 2016. Otros miembros del Departamento con participación en el proyecto: Alfonso Fernández Sarriá, Javier Estornell Cremades y Jorge A. Recio.

Resumen. El análisis de la estructura forestal en su más amplio sentido es un aspecto crucial para estudios de estimación de biomasa y balance de carbono, en la

elaboración de inventarios forestales, o en la previsión de la combustibilidad de la masa forestal para la elaboración de modelos de riesgo de incendios. El estado estructural de los bosques está viéndose modificado debido a la acción humana, a través de cambios en los usos del suelo o variaciones en cuanto a prácticas de mantenimiento forestal. Los métodos de teledetección y análisis espacial, y más particularmente los basados en el análisis de datos LiDAR aéreo y terrestre, son críticos para el desarrollo de las herramientas necesarias para caracterizar la variabilidad estructural de nuestros bosques.

Este proyecto coordinado tiene como objetivo general la caracterización de la estructura forestal en bosques mediterráneos mediante el estudio y análisis de las metodologías de procesado de datos LiDAR, laser escaner terrestre e imágenes de alta resolución; el estudio de los parámetros y errores que afectan a la estimación de variables de estructura; y el desarrollo de procedimientos que integren datos y metodologías optimizadas y adaptadas a nuestros bosques que permitan obtener variables de estructura aplicables a la obtención de modelos de biomasa forestal, inventariado de recursos forestales y modelos de combustibilidad para la previsión de riesgos de incendios forestales, así como su cartografiado.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

1- Desarrollar herramientas específicas de pre-procesado y análisis eficiente de datos LiDAR full-waveform que cubran la falta existente actualmente para el análisis de estos datos que, por sus características, permiten obtener mayor penetración para el análisis de la estructura forestal (extracción de waveforms pseudo-verticales, nuevas variables estructurales, etc.).

2- Desarrollar y evaluar métodos para la estratificación de especies y tipos estructurales, a partir de datos LiDAR discretos y full-waveform, e imágenes de alta resolución (QuickBird/WorldView-2), basados en técnicas de análisis orientado a objetos que, al permitir el cálculo de un mayor espectro de índices y variables, ofrecen mejores posibilidades para la clasificación de los datos en estratos.

3- Estudio y generación de modelos de estimación de variables de estructura forestal (biomasa e índices de combustibilidad), incluyendo la comparación de los modelos obtenidos mediante LiDAR discreto y full-waveform, el estudio de la sinergia con la imágenes de alta resolución, y la influencia de los parámetros de adquisición de datos LiDAR (ángulo de inclinación, densidad de puntos) y de campo (tamaño de teselas, co-registro con datos aéreos).

4- Análisis de los procesos de adquisición de datos en campo mediante láser escáner terrestre (TLS), con objeto de estudiar la posibilidad de sustituir parcialmente la adquisición manual de datos de campo y reducir así el coste de los trabajos de campo, y mejorar el ajuste de los modelos obtenidos mediante LiDAR aéreo. Este objetivo se desglosa en dos aspectos:

4.a- Estudio de diseños en la configuración espacial y parámetros de adquisición de los datos

4.b- Metodologías de análisis y extracción de variables estructurales y de combustibilidad mediante TLS.

5- Protocolo de integración de datos y métodos para la obtención eficiente de variables y mapas de combustibilidad con vistas a su utilización práctica en los trabajos de limpieza de montes y las tareas de extinción de incendios forestales.

3. ARTICULOS

Almonacid, J., Sánchez, E., Pardo, J.E., Balaguer-Beser, A.A., Palomar-Vázquez, J.M. (2016): *Evaluation of annual mean shoreline position deduced from Landsat imagery as a mid-term coastal evolution indicator*. Marine Geology. 372. 79-88.

Abstract: The shoreline is a useful indicator of mid-term coastal evolution. Every shoreline is affected by instantaneous sea-level, the length of the run-up, and beach profile changes. In this work, annual mean shorelines are evaluated in a manner that avoids these effects by averaging the instantaneous shoreline positions registered during the same year. A set of 270 shorelines obtained from Landsat imagery between 2000 and 2014, using the method described in Pardo-Pascual et al. (2012), have been used. It has been shown that the use of annual mean shorelines enables the same rate of change to be obtained as when using all the shorelines, but that the data is simpler to manage and more useful when visualising local changes. It has also been shown that annual mean shorelines largely remove the short-term variability, and are therefore useful for analysing mid-term trend quantifications. In addition, we propose a methodology for annual mean shorelines, obtained from Landsat imagery, that minimises the effects of sea-level variation on the shoreline positions. Both shorelines – instantaneous and mean annual – appear to be about 4 or 5 m seaward from those obtained using more precise sources.

Buchón-Moragues, F., Bravo, J.M., Ferri, M., Redondo, J., Sánchez-Pérez, J.V. (2016): *Application of structured light system technique for authentification of Wooden panel paintings*. Sensors. 16(881).

Abstract. This paper presents a new application of photogrammetric techniques for protecting cultural heritage. The accuracy of the method and the fact that it can be used to carry out different tests without contact between the sample and the instruments can make this technique very useful for authenticating and cataloging artworks. The application focuses on the field of pictorial artworks, and wooden panel paintings in particular. In these works, the orography formed by the brushstrokes can be easily digitalized using a photogrammetric technique, called Structured Light System, with submillimeter accuracy. Thus, some of the physical characteristics of the brushstrokes, like minimum and maximum heights or slopes become a fingerprint of the painting. We explain in detail the general principles of the Structured Light System Technique and the specific characteristics of the commercial set-up used in this work. Some experiments are carried out on a sample painted by us to check the accuracy limits of the technique and to propose some tests that can help to stablish a methodology for authentication purposes. Finally, some preliminary results obtained on a real pictorial artwork are presented, providing geometrical information of its metric features as an example of the possibilities of this application.

Capilla, R., Berné, J.L., Martín, A., Rodrigo-Alemany, R. (2016): *Simulation case study of deformations and landslides using real-time GNSS Precise Point Positioning technique.* Geomatics, Natural Hazards and Risk. 7(6), 1856-1873.

Abstract: The precise point positioning (PPP) is a Global Navigation Satellite System (GNSS) computation technique that performs precise positioning using a single receiver. This is the main advantage over the traditional differential positioning for geodesy and geomatics which requires, at least, two receivers to get a precise position or a single receiver connected to a network of reference stations. The main goal of this work was to study the real-time PPP technique for deformation and landslides monitoring. A custom designed device was used for the simulation of landslides, and several test campaigns were performed at field. A control unit was designed based on open-source software and Python libraries implemented in this research. The conclusion of the study shows that real-time PPP allows solutions for deformation monitoring with mean offsets of 2 cm in north, east and up components, and standard deviations of 2 cm. It demonstrates the reliability of real-time PPP monitoring systems to detect deformations up to 5 cm of magnitude when the double constellation (GPS+GLONASS) was used. Finally, an improvement in the results with the recovery of fixed ambiguities in the PPP algorithms is outlined.

Crespo, P., Ruiz, L.A., Balaguer-Beser, A.A. (2016): *A comparative study of regression methods to predict forest structure and canopy fuel variables from LiDAR full-waveform data*. Revista de Teledetección. 45, 27-40.

Abstract: Regression methods are widely employed in forestry to predict and map structure and canopy fuel variables. We present a study where several regression models (linear, non-linear, regression trees and ensemble) were assessed. Independent variables were calculated using metrics extracted from full-waveform LiDAR data, while the reference data used to generate the dependent variables for the prediction models were obtained from fieldwork in 78 plots of 16 m radius. Transformations of dependent and independent variables with feature selection were carried out to assess their influence in the prediction of response variables. In order to evaluate significant differences and rank regression models we used the non-parametric tests Wilcoxon and Friedman, and post-hoc analysis or post-hoc pairwise multiple comparison tests, such as Nemenyi, for Friedman test. Regressions using transformation of the dependent variable, like square-root or logarithmic, or the independent variable, increased R2 up to 6% with respect to linear regression using unprocessed response variables. CART (Classification and Regression Tree) method provided poor results, but it may be interesting for categorisation purposes. Square-root transformation of the dependent variable is the method having the best overall results, except for stand volume. However, not always has a significant improvement with respect to other regression methods.

Femenia, C., Mora, J.G., Benítez, E. (2016): *Utilización de cartografía catastral histórica en la identificación de varias fincas registrales rústicas en el municipio de Burriana, Castellón*. Revista Aranzadi de derecho y Nuevas Tecnologías. 40, 171-194.

Abstract: This paper examines the effectiveness of old cadastral maps in identifying rural properties in the municipality of Burriana (near Castellon in Spain) as registered in the Land Registry No.1 of Nules. We study the usefulness of a cadastral parcel map (CPM) surveyed in 1943-1948 for detecting coincidences between cadastral parcels

and registry descriptions. Land registry maps are used as references and various surveys are made to identify property boundary lines and calculate areas.

Gil-Yepes, J.L., Ruiz, L.A., Recio, J.A., Balaguer-Beser, A.A., Hermosilla, T. (2016): *Description and validation of a new set of object-based temporal geostatistical features for land-use/land-cover change detection*. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 121, 77-91.

Abstract: A new set of temporal features derived from codispersion and cross-semivariogram geostatistical functions is proposed, described, extracted, and evaluated for object-based land-use/land-cover change detection using high resolution images. Five features were extracted from the codispersion function and another six from the cross-semivariogram. The set of features describes the temporal behaviour of the internal structure of the image objects defined in a cadastral database. The set of extracted features was combined with spectral information and a feature selection study was performed using forward stepwise discriminant analysis, principal component analysis, as well as correlation and feature interpretation analysis. The temporal feature set was validated using high resolution aerial images from an agricultural area located in south-east Spain, in order to solve a tree crop change detection problem. Direct classification using decision tree classifier was used as change detection method. Different classifications were performed comparing various feature group combinations in order to obtain the most suitable features for this study. Results showed that the new sets of cross-semivariogram and codispersion features provided high global accuracy classification results (83.55% and 85.71% respectively), showing high potential for detecting changes related to the internal structure of agricultural tree crop parcels. A significant increase in accuracy value was obtained when combining features from both groups with spectral information (94.59%).

Hadas, E., Estornell, J. (2016): *Accuracy of tree geometric parameters depending on the LiDAR data density*. European Journal of Remote Sensing. 49(1). 73-92.

Abstract: The aim of this study was to compare geometric parameters of olive trees (tree height, crown base height, crown diameters, crown area), using LiDAR data of different densities: 0.5, 3.5 and 9 points m-2. Two strategies were proposed and verified with a focus on raster and raw data analysis. Statistical tests have shown, that for the tree height and crown base height estimation, the choice of strategy was irrelevant, but denser LiDAR data provided more accurate results. The raster analysis strategy applied for sparse and dense LiDAR datasets allowed crown shape to be determined with a similar accuracy which means raster data are useful for estimating other indirect tree parameters. The quality of results was independent from the tree size.

Herráez, J., Denia, J.L., Navarro, P.J., Rodríguez, J., Martín, M.T. (2016): *Determining image distortion and PBS (point of best symmetry) in digital images using straight line matrices.* Measurement. 91, 641-650.

Abstract: It is impossible to take accurate measurements in photogrammetry without

first removing the distortion in images. This paper presents a methodology for correcting radial and tangential distortion and for determining the PBS (Point of Best Symmetry) without knowledge of the interior orientation parameters (IOPs). An analytical plumb-line calibration method is used, measuring only the coordinates of points on straight lines, regardless of the position and direction of these lines within the image. Points belonging to multiple lines can also be used since the effects on their X and Y coordinates are calculated independently. The results obtained on an image of a common scene, taken with a handheld non-metric camera, show a high degree of accuracy even with a minimum number of observables. And its application on a calibrated grid for engineering purposes with a semi-metric camera, results optimal even using a single image.

Herráez, J., Denia, J.L., Navarro, P.J., Yudici, S.A., Martín, M.T., rodríguez, J. (2016): *Optimal modelling of buildings through simultaneous automatic simplifications of point clouds obtained with a laser scanner*. Measurement. 93, 243-251.

Abstract: In recent years, the laser scanner has become the most used tool for modelling buildings in pure documentation and structural studies. Laser scanning provides large numbers of points in a minimum amount of time with great precision. The point clouds generated and the subsequent mosaics (data fusion of different clouds) contain millions of points with a heterogeneous density that define the 3D geometry of the buildings. Often, the number of points results in excessive information without offering a better definition. As a result, it is necessary to analyse which points can be eliminated and which ones cannot, based on precision criteria, to obtain a precise geometry with the smallest possible number of points for each part of the building. The algorithm developed in this work reduces the point clouds (in mosaics made up of clouds with over 10 million points) with precision criteria by as much as 99% while still accurately resolving the geometry of the object. The developed process is automatic such that different models with different resolutions can be obtained simultaneously. As a result, we obtain single clouds with homogenous distributions and densities throughout the model of the building (based on multiple overlapping clouds), with a computational cost of only a few seconds per cloud. The final result is a complete model of the entire building with the optimal resolution for each element of the structure.

Herráez, J., Martínez, J.C., Coll-Aliaga, E., Martín, M.T., Rodríguez, J. (2016): *3D modeling by means of videogrammetry and laser scanners for reverse engineering.* Measurement. 87, 2016-2027.

Abstract: The knowledge of the 3D geometry for reverse engineering studies is based on images and/or distances. The use of scanner laser has replaced the photogrammetry in the last decade, due to its easy handling and intensive data provided. However it requires multiple data captures, a subsequent filtering and a complex data processing, and its accuracy is highly dependent on the material. These limitations mean that many times it will not be the best option (in addition to its high cost). The videogrammetry is capable of generating a high number of images (which implies a high number of points) in a shorter time and regardless of the type of material. This paper analyses the accuracy of a new videogrammetric system respect

to two scanner lasers. Results obtained certify that videogrammetry reaches similar accuracy than EScan (high resolution portable 3D scanner for reverse engineering), and higher accuracy than architectural scanner laser. In both cases the time spent in the 3D model generation by means of videogrammetry results much lower and the process is completely automatic requiring no post-processing or filtering work. Finally videogrammetry also enables real 3D object visualization through anaglyphs in all desired positions, while laser systems cannot provide that kind of information.

Martínez, M.L., Escario, E., Poblet, E., Sánchez, D., Buchón, F.F., Izeta, A., Jimenez, F. (2016): *Hair follicle-containing punch grafts accelerate chronic ulcer healing: A randomized conrolled trial*. Journal of the Academy of Dermatology. 75(5), 1007-1014.

Abstract: Background: A prominent role of hair follicle-derived cells in epidermal wound closure is now well established but clinical translation of basic research findings is scarce. Although skin punch grafts have been used as a therapeutic intervention to improve healing of chronic leg ulcers, they are normally harvested from nonhairy areas, thus not taking advantage of the reported role of the hair follicle as a wound-healing promoter. Objective: We sought to substantiate the role of hair follicles in venous leg ulcer healing by transplanting hair follicle-containing versus nonhairy punch grafts. Methods: This was a randomized controlled trial with intraindividual comparison of hair follicle scalp grafts and nonhairy skin grafts transplanted in parallel into 2 halves of the same ulcer. Results: Ulcer healing measured as the average percentage reduction 18 weeks postintervention was significantly increased (P = .002) in the hair follicle group with a 75.15% (SD 23.03) ulcer area reduction compared with 33.07% (SD 46.17) in the control group (nonhairy grafts). Limitations: Sample size was small (n = 12). Conclusion: Autologous transplantation of terminal hair follicles by scalp punch grafts induces better healing than punch grafts harvested from nonhairy areas. Hair punch grafting is a minimally invasive surgical procedure that appears to be effective as a therapeutic tool for chronic venous leg ulcers.

Navarro, S., Lerma, J.L. (2016): *Accuracy analysis of a mobile mapping system for close range photogrammetric projects*. Measurement. 93, 148-156.

Abstract: Image-based mapping solutions require accurate exterior orientation parameters independently of the cameras used for a survey. This paper analyses the inclusion of up to two stereo-based geometric constraints in the form of baseline distance and convergence angle between camera axes to boost the integrated sensor orientation performance on outdoor close-range projects. A terrestrial low-cost mobile mapping GNSS/IMU multi-camera system is used to test the performance of the stereo-based geometric constraint on a weak geometric network in a stop-and-go survey. The influence of the number of control points (CPs) is analysed to confirm the performance and usability of the geometric constraints in real live terrestrial projects where far from ideal setups can exist across the survey. Improvements in image residuals up to 9 times and deviation errors better than 1 cm are expected when at least three CPs are incorporated into the adjustment.

Palomar-Vázquez, J., Viñals, M.A. (2016): *Exploring THREE-JS library possibilities for the dissemination of cultural heritage projects*. Virtual Archaeology Review. 7(15), 112-122.

Abstract: For whatever project related with the study and conservation of cultural heritage, the dissemination stage of tree-dimensional (3D) information must be a key part of the whole process. Most of the existing web-based platforms are using WebGL technology to disseminate 3D content through Web navigators, despite they are normally generic, with a low level of viewers 'customization. Alternatively, users can make use of several libraries, most of them open source, which allow a complete adaptation to the specific project features, even though enough level of programming skills are necessary to use them. In the present paper we will describe the minimum requirements that any cultural heritage dissemination project should contain and its implementation using Three-js, one of the most versatile open source libraries for 3D visualization. In addition, we will show several examples of Three-js integration with other libraries that take advantage from HTML5 (HyperText Markup Language, version 5) to enhance the user's experience on a Web platform.

Pérez-Salas, J.L., Marqués, I., Segura, B., Mora, J.G., Femenia-Ribera, C., Velilla-Torres, J.M. (2016): *Cálculo del factor de localización en las valoraciones en suelo rural sometidas a procedimientos expropiatorios conforme a la ley del suelo*. Revista del Colegio de Ingenieros Agrónomos. 45, 92-102.

Resumen: El Factor de Localización introducido por primera vez en la legislación española en las valoraciones en suelo rural requiere para su cálculo una importante información y realizar numerosos cálculos intermedios, sin embargo el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite manejar, analizar, modelar y representar en todas sus formas la información geográficamente referenciada, resultando ser una herramienta muy útil para el cálculo masivo de los coeficientes de localización. Nos planteamos en este trabajo determinar los factores de localización, conforme a la ley del suelo, de cada una de las parcelas rústicas de la Comunidad Valenciana. Fijados los coeficientes anteriores, se insertarán en tablas los valores máximo, mínimo y promedio de los coeficientes U1, U2, U3 y FL así como sus correspondientes coeficientes de valoración, que permitan determinar el factor de localización de cualquier parcela, de cualquier municipio de la Comunidad Valenciana,

Priego, E., Seco, A., Jones, J., Porres, M.J. (2016): *Heavy rain analysis based on GNSS water vapour content in the Spanish Mediterranean area*. Meteorological Applications. 23(4), 640-649.

Abstract: For improved water resource management and forecasting of risks associated with hydrological processes, it is fundamental to improve the knowledge of rainfall as a natural process. Atmospheric water vapour content is one of the key variables in precipitation. The distribution and evolution of atmospheric water vapour is critical for the functioning of hydrological processes, being one of the essential climate variables as defined in the Global Climate Observing System. Improving understanding of atmospheric water vapour content and distribution is essential for climate change studies because water vapour is the main greenhouse gas, contributing

around 70% of global temperature rise (Solomon et al., 2007). Water vapour is also a major component in controlling atmospheric stability, because it is involved actively in the evolution and propagation of convective storm systems. Until recently, atmospheric water vapour could not be observed particularly well due to the absence of instruments capable of measuring it at high-resolution temporal and spatial scales. However, in recent years the increase in the number of permanent GNSS (Global Navigation Satellite System) reference stations worldwide has led to a major breakthrough in the monitoring of atmospheric integrated water vapour (IWV), with almost 2000 sites in Europe alone contributing near real-time atmospheric delay estimates. The present study focuses on the relationship between variations in IWV observed using delays in GNSS signals with meteorological variables such as atmospheric pressure and precipitation, in a long-term study for the period 2000–2012 in the area of Valencia, Spain. Fluctuations in IWV fields correlate well with approaching frontal rainfall, and a combined rise in IWV and fall in atmospheric pressure act together as a precursor to heavy precipitation.

Viñals, M.J., Planelles-Gomis, M., Alonso-Monasterio, P., Morant, M. (2016): *La capacidad de carga recreativa en pequeñas islas del mediterráneo*. Cuadernos de Turismo. 37, 547-553.

4. CAPITULOS DE LIBRO

Pardo, J.E., Segura, F., Sanjaume, E. (2016): *Evolución plestocena de la Albufera de Torreblanca o Prat de Cabanes*. Incluido en Joan M. Mateu Ballés (Coord.): El Territorio Valenciano. Transformaciones ambientales y antrópicas. Edita Universitat de València, 99-102.

Pardo, J.E., Sanjaume, E., Segura, F. (2016): *La restinga recesiva de la Albufera de Torreblanca.* Incluido en Joan M. Mateu Ballés (Coord.): El Territorio Valenciano. Transformaciones ambientales y antrópicas. Edita Universitat de València, 103-106.

Sanchís, C., Benavent, J.M., Pardo, J.E. (2016): *La eutrofización de l'Albufera de València y su impacto en la vegetación palustre.* Incluido en Joan M. Mateu Ballés (Coord.): El Territorio Valenciano. Transformaciones ambientales y antrópicas. Edita Universitat de València, 141-144.

Viñals, M.J., Alonso-Monasterio, P., Martínez-Sanchís, I., Morant, M. (2016): *New tourism uses for defence heritage: tourism enhancement of historic castles and fortress*. Incluido en Sáez-Martínez, F., Sánchez-Ollero, J.C., García-Pozo, A., Pérez-Calderón, E. (Eds.): Managing the environment: Sustainability and economic development of tourism. Editorial Chartridge Books Oxford, 35-48.

Abstract: Historic buildings have intrinsic value in their own right as the fabric of human achievement in arts, design and construction. They are essential to the spiritual and cultural well-being of a nation. Currently, they play an increasingly central role in delivering a wide range of public benefits, including education, economic development, urban and rural regeneration, and cultural development, as well as providing facilities, local identity and sense of place, and attracting visitors, thus encouraging tourism activities. Many heritage buildings, as the military ones, were built for a use that no longer exists today and, therefore, they are closed, even administratively abandoned, and the passage of time has caused their deterioration. There is a wide public acceptance that societies have a duty to conserve their heritage for present and future generations, and it is demonstrate that the best way to conserve historic buildings is to find viable and compatible new uses that guarantee all historical buildings to retain their historic character, conserve significant fabric and keep them in good repair into the future. Successful experiences regarding the transformation of defence sites to civilian uses exist around the world. This paper presents the results of enhancement and re-use projects developed for three historic buildings addressed by this research group: The Monzón Castle (Spain), built in the 11th century by Knights Templar, that has been currently prepared to develop tourism activities; the Spanish Fort of Santiago (16th century), located in the Chikly Island (Northern Lagoon of Tunis), where the preliminary studies (recreational carrying capacity, tour pattern, accessibility, security, signage system, interpretation programme, etc.) have been performed in order to be visited; and, the Ottoman Fort

of El Loutani (17th century) in Ghar el Melh (Tunisia) that has been adapted to held an interpretation centre devoted to wetlands (the Tunisian Wetland Centre).

Viñals, M.J., Morant, M. (2016): . *Herramientas de puesta en valor para la visita pública de los teatros de la Hispania romana*. Incluido en Nogueira Giménez, J.F. (Ed.): Teatros romanos de Hispania. Conservación, Restauración y puesta en valor. Editorial Universitat Politècnica de València, 391-406.

5. CONGRESOS

Andriolo, U., Sánchez, E., Pires, R. (2016): *Using surfcams online streaming images for nearshore hydrodynamic characterization*. 4as Jornadas de Engenharia Hidrográfica 2016. Lisboa.

Abstract: Coastal imaging has been providing space and time high-resolution data to study coastal dynamics for the last 20 years. Yet, video monitoring systems implementation can be expensive in terms of installation and maintenance.
This work aims to investigate the use of surfcams for supporting the analysis of nearshore processes. Images were retrieved by online video burst of a surfcam installed at Costa of Caparica (Portuguese west coast). Photogrammetric techniques allowed converting grabbed frames to geo-rectified images. The statistical analysis of derived timestack images supported the characterization of several nearshore features and the discrimination of shoaling, surf and swash zones. Spectral analysis of images across the nearshore zone also allowed to get useful insights on incident wave characteristics.

Andriolo, U., de Matos, P., Sánchez, E. (2016): *Measuring wave runup and intertidal beach topography from online streaming surfcam*. X Jornadas do Mar. Novos Rumos, Novos Desafios. Lisboa.

Abstract: In the swash zone, the variation of beach profile is fundamental to understand shore morphodynamics, while wave runup is a key parameter to evaluate coastal vulnerability to extreme events.
In such context, this work aimed to develop and validate two complementary methods to video-derive wave runup measurements and intertidal beach topography. Video data were obtained from a freely-available online-streaming surfcam installed at Costa da Caparica, monitoring Praia do Paraíso. RTK-GPS survey was performed to characterize the study area and to validate video-derived results.
Wave runup statistics (minimum, mean and maximum Rup) were obtained by statistical analysis of 144 Timestacks, with a total Root Mean Square Error (RMSE) of 0.18 m. Best detection performance was achieved for the Rupmean with an RMSE of 0.13 m.
Intertidal beach topography was carried out through estimating shoreline elevation by video observation. A vertical error of 0.18 m was obtained in computing 4 cross-shore beach profiles through Timestacks Applying the method to Variance, a video-derived Digital Terrain Model was implemented for an area of 11700 m2 with an elevation RMSE of 0.14 m.
This study successfully met the objective of developing simple techniques for swash zone hydro- and morphodynamic characterization. The outcomes provide new methods to study the dynamics induced by climate changes on littoral zone, including the impact of extreme events on coastal areas.

Antequera, E.B., Mora, J. G., Femenia-Ribera, C. (2016): *Propuesta para la valoración de efectos territoriales de las infraestructuras viarias. Aplicación a la autovía A-23 entre Sarrión y Torrelacárcel (Teruel)*. VIII Congreso Internacional de

Ordenación del Territorio. VIII Congreso de Derecho Urbanístico (CIOT-DU 2016). Fuerteventura.

Resumen: El análisis de los efectos territoriales de las infraestructuras viarias, es un tema recurrente en la Ordenación del Territorio y todavía lejos de estar resuelto en toda su complejidad. En este trabajo se presenta un método que puede ayudar a mejorar el conocimiento de algunos de estos efectos, para lo cual se realiza una aplicación a los efectos sobre la población de algunos municipios de Teruel como consecuencia de la construcción de la A-23.

Antón, A., Garrido-Villén, N. (2016): *La valoración judicial de la prueba pericial en la delimitación de la propiedad inmobiliaria*. XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra (TOPCART 2016). Toledo.

Arlandis, G., Anquela, A.B., Bonet, J.A., Martín, A., Garrido-Villén, N., Berné, J.L. (2016): *Combinación de tecnologías y metodologías en el ámbito de auscultación de presas. Caso práctico sobre presa de Cortes*. XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra (TOPCART 2016). Toledo.

Resumen: La construcción de obras civiles como las presas, se remonta miles de años atrás. Son obras de gran envergadura en las que es necesario el control de estas estructuras con sistemas de auscultación.
La presa de Cortes II está situada sobre el rio Júcar y en el término municipal de la localidad valenciana Cortes de Pallás. Esta presa no se rige por un régimen estacional, sino por la demanda energética.
Una estructura de esta magnitud necesita un control preciso, por ello combinan diferentes sistemas de auscultación, entre los que se encuentra el sistema de auscultación geodésica. La auscultación geodésica está automatizada con una estación robotizada de Leica. Esta estación realiza una serie de mediciones a lo largo del día, a todos los prismas situados en la coronación del dique de la presa, y en la ladera contigua.
En este proyecto se tratara de probar diferente instrumentación y metodología para el control de deformaciones de la presa. introducir un sistema de medición continua, frente a la auscultación geodésica, supone una valor añadido muy importante en el campo del control de deformaciones sobre presas. En este trabajo se han contemplado la variable instrumental, se ha usado el láser scaner Leica ScanSation P40 y la multiestación Leica Nova MS60, y la variable temporal al realizar dos campañas de campo, una en Enero y otra en Julio.
El objetivo de este proyecto era comprobar las limitaciones de los instrumentos y metodologías probadas en este trabajo. Como se ha podido comprobar a lo largo de los análisis realizados, la auscultación geodésica sigue siendo a día de hoy la metodología más precisa. El láser escáner y la multiestación requieren una mejora sustancial en precisión, sobretodo, para poder considerarse relevantes en este tipo de estudios, aunque esto no descarta la utilización de estas metodologías en otras aplicaciones relacionadas, como pueden ser las presas inteligentes, donde se combinaran diferentes sistemas de auscultación.

Artese, S., Lerma, J.L., Zagari, G., Zinno, R. (2016): *The survey, the representation and the structural modeling of a dated bridge.* 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Abstract: The in opera concrete bridges characterize often the landscapes crossed by old roads and railways. In particular the arch bridges represent a product of human genius and, in some cases, of his art. In the last few years, at the SmartLab laboratory of the University of Calabria, there were developed activities in the field of surveying, monitoring and representation of structures. In the framework of these activities, Geomatics techniques for the surveying of bridges are widely used since 2014. The results of the measurements are used for documentation and representation purposes, as well as for the reconstruction of the constructive procedures. The finite element modeling of the structures has been obtained to simulate their behavior in case of earthquake. This article describes the activities relating to a bridge dated back to the 50s of the twentieth century: it is an arch bridge made of reinforced concrete. The surveying is aimed to determine the exact reconstruction of the geometry, the identification of the foundation settlement as well as the Finite Element Modeling (FEM) in order to allow structural identification and reverse engineering process. The instruments and techniques used for surveying and modeling operations, along with the deviations between models and "as built" are described.

Baviera-López, E.M., Llopis, J., Denia, J.L., Martínez, J.F. (2016): *Metodología para el levantamiento detallado de un edificio en ruinas. Integración de tres técnicas actuales*. XIII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Aplicada a la Edificación (APEGA2016). Castellón.

Resumen: En el ámbito del levantamiento arquitectónico, en ocasiones las propias condiciones de conservación del edificio o las dificultades logísticas (la distante localización del edificio respecto a nuestro lugar habitual de trabajo, el costoso alquiler de los equipos necesarios) requieren que la toma de datos se realice en el menor tiempo posible, lo que dificulta el desarrollo de las técnicas de levantamiento tradicionales. En este sentido, las nuevas tecnologías han contribuido a reducir los tiempos durante el trabajo de campo. Esta comunicación desarrolla una metodología que integra de manera eficaz tres técnicas modernas de levantamiento (escáner láser 3D, fotogrametría terrestre y fotogrametría aérea). El objetivo es minimizar el tiempo de trabajo de campo y maximizar, en cantidad y precisión, los datos recogidos in situ. El proceso de integración de la información se realiza posteriormente usando software de manejo y edición de nubes de puntos, fotogrametría digital y CAD. Los laboratorios de Fontilles (Alicante, España), objeto de este trabajo, se encuentran en estado de ruina y son uno de los edificios más importantes del conjunto arquitectónico del Sanatorio de San Francisco de Borja.

Baviera-López, E.M., Lopis, J., Denia, J.L., Rafael, E. (2016): *Integracion de tres metodologías para la obtención de un modelo completo de los laboratorios de Fontilles.* UID 2016. XXXVIII Convegno Internazionale dei Docenti Della Rapresentazione. XIII Congresso Unione Italiana del Disegno. Florencia.

Baviera-López, E.M., Denia, J.L., Lopis, J., Martínez, J. (2016): *Levantamiento métrico digitalizado con tres metodologías distintas de los laboratorios del sanatorio de Fontilles.* UID 2016. XXXVIII Convegno Internazionale dei Docenti Della Rapresentazione. XIII Congresso Unione Italiana del Disegno. Florencia.

Blanco-Pons, S., Carrión-Ruiz, B., Lerma, J.L. (2016): *Review of augmented reality and virtual reality techniques in rock art.* 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Abstract: The usage of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies began to grow when smartphones appeared. Until then, the number of portable devices capable of incorporating these technologies was reduced. Video games are the main field where these technologies are applied, but in other fields such as in archaeology, these technologies can offer many advantages. Ruins reconstruction, ancient life simulation, highly detailed 3D models visualisation of valuable objects from the past or even user free movement in missing places are just some examples found in literature.
This paper reviews the latest visualisation technologies and their applicability to the rock art field. The main purpose is to disseminate rock art paintings through AR and VR applications. After the image-based three-dimensional (3D) modelling is obtained, an interactive visit to a shelter for displaying rock art paintings is presented. This is one of examples developed in this paper that pretends to apply the revised AR and VR techniques. In addition, an example of AR is developed that can be easily adapted to further applications displaying rock art paintings.

Calafat, M.C., Gallego, A.C., Quintanilla, I. (2016): *Integración de las explotaciones ganaderas de la Comunidad Valenciana a las nuevas normativas sectoriales mediante Sistemas de Información Geográfica*. I Workshop d'Economia Valenciana. Valencia.

Resumen: Las nuevas exigencias normativas europeas incorporan la planificación territorial de la ganadería como elemento clave para corregir los riesgos sectoriales y medioambientales. En las áreas con mayor densidad ganadera el potencial de riesgo es elevado y, además, su detección es más compleja. El objetivo de este estudio es determinar los riesgos asociados a cada explotación ganadera, según las normativas vigentes. Este estudio se realiza en una región del este de España, la Comunidad Valenciana (CV). La metodología de estudio se inicia con la localización de las explotaciones ganaderas y, posteriormente, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) se determinan los riesgos asociados a cada una y la detección de las zonas más problemáticas.Los resultados permiten detectar las zones mas problematicas desde el punto de vista sectorial. En el área más problemática el 40% incumplen las normativas vigentes, ninguna respeta la distancia a otras explotaciones y la mitad no cumplen la distancia a los núcleos urbanos. En la otra área problemática, el 33% incumplen las distancias mínimas a los núcleos urbanos y otras explotaciones.

Carbonell-Rivera, J.P., Montalvá-España, D., Lerma, J.L. (2016): *Aplicación de diversas técnicas de documentación patrimonial arquitectónica en la alquería 'Mas del Noi'*. 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Resumen: En el proceso de estudio, documentación y conservación del patrimonio arquitectónico se hace necesaria la utilización de todas las técnicas disponibles, tanto clásicas como modernas, que puedan aportar una idea acertada del estado actual en que se encuentra la construcción, y abordar las posibles actuaciones para su adecuado mantenimiento.
En este artículo se presentan los trabajos realizados mediante el uso de un escáner láser 3D para el registro y la documentación del `Mas del Noi¿ en el campus de Vera de la Universitat Politècnica de València. Se aborda la realización de un registro gráfico mediante técnicas clásicas, dibujo a mano alzada y radiación topográfica. Posteriormente se muestra el proceso indirecto implantado a partir de la toma masiva de datos 3D mediante láser escáner y fotogrametría, el modelado de la nube de puntos y la materialización del resultado final en una impresión 3D. También se incluye la detección de patologías mediante imágenes multiespectrales y térmicas.

Carrión-Ruiz, B., Blanco-Pons, S., Lerma, J.L. (2016): *Digital image analysis of the visible region through simulation of rock art paintings*. 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Abstract: Non-destructive rock art recording techniques are getting special attention in the last years, opening new research lines in order to improve the level of documentation and understanding of our rich legacy. This paper applies the principal component analysis (PCA) technique in images that include wavelengths between 400-700 nm (visible range). Our approach is focused on determining the difference provided by the image processing of the visible region through four spectral images versus an image that encompasses the entire visible spectrum. The images were taken by means of optical filters that take specific wavelengths and exclude parts of the spectrum. Simulation of rock art is prepared in laboratory. For this purpose, three different pigments were made simulating the material composition of rock art paintings. The advantages of studying the visible spectrum in separate images are analysed. In addition, PCA is applied to each of the images to reduce redundant data. Finally, PCA is applied to the image that contains the entire visible spectrum and is compared with previous results. Through the results of the four visible spectral images one can begin to draw conclusions about constituent painting materials without using decorrelation techniques.

Cos-Gayón, F.J., Anquela, A.B., Cordon, J., Bonet, J.A. (2016): *Aplicaciones de la realidad virtual inmersiva en el teatro romano de sagunto (Valencia, España).* Congreso Internacional BIM / 5º Encuentro de Usuarios BIM (EUBIM 2016). Valencia.

Resumen: La evolución de la metodología BIM está posibilitando que la información del modelo sea cada vez mayor, introduciéndonos en el campo de la realidad virtual. Esta comunicación versa sobre los flujos de trabajo precisos para que, desde la toma de datos de la realidad física, podamos obtener un modelo que permita al usuario interactuar con él, solicitando información de partes del mismo.
En colaboración con la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana, se está desarrollando en el Teatro Romano de Sagunto la implementación de realidad virtual mediante plataformas HMD en Smartphone. Se pretende obtener una aplicación mediante la cual se visitará virtualmente el edificio, decidiendo el recorrido a seguir, hacia dónde enfocar la visión o consultar características de diferentes objetos. El software experimentado para la aplicación es utilizado para el desarrollo de videojuegos.
Por otro lado, se posibilitará el uso científico de los datos obtenidos, con software TruviewTM de Leica. Esto reforzará el estudio arqueológico y arquitectónico del monumento y la gestión del patrimonio mediante su catalogación virtual.
Se expondrá la toma de datos con Escáner Láser, Fotografía, su tratamiento mediante software específico y los flujos de trabajo necesarios para navegación desde Smartphone.

Crespo, P., Ruiz, L.A. (2016): *Estimating forest structure attributes from full-waveform LIDAR: comparative analysis of methodological parameters in two geographic areas*. 3rd Workshop SIG on Forestry. Krokow, Polonia.

Abstract: LiDAR full-waveform sensors are promising for estimation of forest structure and canopy fuel variables, since the complete waveform that goes through the canopy is recorded, and allows to obtain a better description of the different vertical layers of the vegetation than discrete LiDAR. In this paper we analyse the effect of the modification of two methodological full-waveform processing parameters, voxel size and voxel value assigning method, on several forest structure and canopy fuel attribute prediction models, and we compare their behaviour in two different geographic and ecological areas: Pacific Northwest in North America, and a Central Mediterranean area in Spain. Four voxel sizes were therefore tested (0.25, 0.5, 1 and 2 meters), and maximum, mean, median, mode, percentiles 90 and 95 were assessed as value assignation methods. Afterwards, Aboveground Biomass (AGB), Basal Area (BA), Quadratic Mean Diameter (QMD), Standard Density Index (SDI), Canopy Height (CH), Canopy Base Height (CBH) and Canopy Fuel Load (CFL) variables were estimated generating linear regression models for each full-waveform processing parameter and each study area.
Regression model results showed that R2 value of AGB, BA and CFL variables decreases considerably when voxel size increases in the Mediterranean study area (decreasing from 0.79 to 0.71 for AGB, from 0.79 to 0.64 for BA and, from 0.80 to 0.73 for CFL). However, variables related to height such as CH and CBH were not affected by voxel size increment. Additionally, assignation of the maximum, percentile 90 and 95 amplitude of all the waveforms crossing the voxels achieved the highest R2, whereas mode had the lowest results. On the contrary, in the Pacific Northwest study area there were not result differences when voxel size and voxel value assignation were changed.

We concluded that a correct choice of the voxel size and the voxel value assignation is fundamental so as not to loss information like in our Mediterranean study area. Voxel size choice depends on the LiDAR footprint size. Regarding voxel value assignation method, we recommend to use maximum, percentile 90 or 95, according to the results of this paper. Comparing both study areas, we also detected that AGB, QMD and SDI were better estimated in the Northwest Pacific study area, whereas BA, CH, CBH and CFL had a higher R2 in the Mediterranean study area. This can be because of some variables are better estimated according to forest species, or how field data were measured.

Crespo, P., Ruiz, L.A., Balaguer-Beser, A.A., Estornell, J. (2016): *Analysis of the side-lap effect on full-waveform LiDAR data acquisition for the estimation of forest structure variables.* XXIII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS 2016). Praga.

Abstract: LiDAR full-waveform provides a better description of the physical and forest vertical structure properties than discrete LiDAR since it registers the full wave that interacts with the canopy. In this paper, the effect of flight line side-lap is analysed on forest structure and canopy fuel variables estimations. Differences are related to pulse density changes between flight stripe side-lap areas, varying the point density between 2.65 m-2 and 33.77 m-2 in our study area. These differences modify metrics extracted from data and therefore variable values estimated from these metrics such as forest stand variables. In order to assess this effect, 64 pairwise samples were selected in adjacent areas with similar canopy structure, but having different point densities. Two parameters were tested and evaluated to minimise this effect: voxel size and voxel value assignation testing maximum, mean, median, mode, percentiles 90 and 95.
Student's t-test or Wilcoxon test were used for the comparison of paired samples. Moreover, the absolute value of standardised paired samples was calculated to quantify dissimilarities. It was concluded that optimizing voxel size and voxel value assignation minimised the effect of point density variations and homogenised full-waveform metrics. Height/median ratio (HTMR) and Vertical distribution ratio (VDR) had the lowest variability between different densities, and Return waveform energy (RWE) reached the best improvement with respect to initial data, being the difference between standardised paired samples 1.28 before and 0.69 after modification.

Gielen, E., Riutort, G., Palencia, J.S. (2016): *La dispersión urbana en la Comunidad Valenciana. Propuesta de índice de dispersión municipal*. VIII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. VIII Congreso de Derecho Urbanístico (CIOT-DU 2016). Fuerteventura.

Resumen: La expansión urbana como un modelo de desarrollo urbano es ahora un fenómeno común en Europa y especialmente en España. Se caracteriza por usos urbanos de baja densidad, dispersos, fragmentados y de forma irregular, que genera importantes impactos ambientales y económicos. Esta comunicación pretende estudiar este fenómeno a nivel municipal en toda la Comunidad de Valencia (España) con el fin de obtener un índice de dispersión que mida este modelo de expansión urbana. Para ello, se utiliza técnicas de análisis factorial bayesiano. Se calcula el índice

de dispersión y su incertidumbre para cada uno de los municipios de la Comunidad Valenciana, pudiendo así analizar la distribución espacial de la dispersión urbana en la Comunidad Valenciana.

Gil-Melitón, M., Lerma, J.L. (2016): *Nuevas puertas virtuales al mundo de la preservación y difusión del patrimonio histórico militar. Un compromiso por el futuro de la investigación y el conocimiento.* 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Resumen: El uso de las técnicas empleadas en campos tan imprescindibles y desarrollados en las ciencias de la tierra, como son la geomática y la topografía, y la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han ido transcendiendo al ámbito de los museos, de tal forma, que están siendo responsables de su democratización.
Un recurso tan valioso como es el patrimonio cultural ya no se conforma con una conservación física, debe complementarse de una preservación digital en todas sus formas, siendo básico y necesario para su adecuada salvaguarda. La documentación geométrica, la reconstrucción tridimensional (3D) y el modelado 3D son métodos eficaces para alcanzar unos objetivos clave en la investigación, educación, difusión y preservación de piezas de armamento histórico.
Tanto el patrimonio como la arqueología virtual son pilares fundamentales a la hora de profundizar en el futuro de la educación y el conocimiento. Se dice que ¿la Investigación comienza cuando uno tiene dudas sobre un tema determinado y es impulsado a buscar medios de satisfacerlo¿. Apostamos por una cultura que nos prepare para investigar, y desde este proyecto vamos a intentar demostrar lo que la investigación puede aportar a la sociedad.

Hadás, E., Borkowski, A., Estornell, J. (2016): *Algorithm for the automatic estimation of agricultural tree geometric parameters using airborne laser scanning data*. XXIII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS 2016). Praga.

Abstract: The estimation of dendrometric parameters has become an important issue for the agricultural planning and management. Since the classical field measurements are time consuming and inefficient, Airborne Laser Scanning (ALS) data can be used for this purpose. Point clouds acquired for orchard areas allow to determine orchard structures and geometric parameters of individual trees. In this research we propose an automatic method that allows to determine geometric parameters of individual olive trees using ALS data. The method is based on the α-shape algorithm applied for normalized point clouds. The algorithm returns polygons representing crown shapes. For points located inside each polygon, we select the maximum height and the minimum height and then we estimate the tree height and the crown base height. We use the first two components of the Principal Component Analysis (PCA) as the estimators for crown diameters. The α-shape algorithm requires to define the radius parameter R. In this study we investigated how sensitive are the results to the radius size, by comparing the results obtained with various settings of the R with reference

values of estimated parameters from field measurements. Our study area was the olive orchard located in the Castellon Province, Spain. We used a set of ALS data with an average density of 4 points m-2. We noticed, that there was a narrow range of the R parameter, from 0.48 m to 0.80 m, for which all trees were detected and for which we obtained a high correlation coefficient (>0.9) between estimated and measured values. We compared our estimates with field measurements. The RMSE of differences was 0.8 m for the tree height, 0.5 m for the crown base height, 0.6 m and 0.4 m for the longest and shorter crown diameter, respectively. The accuracy obtained with the method is thus sufficient for agricultural applications.

Lorente-Sánchez, S., Marqués-Mateu, A., Mora-Navarro, J.G. (2016): *Diseño de un geoportal web para el cálculo de costes de carburante en el transporte de la cosecha de aceituna.* XVII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Málaga.

Resumen: La reducción en el coste del transporte de la cosecha de aceituna desde la parcela de recolección hasta la almazara repercute directamente en un mayor o menor beneficio económico para el agricultor de olivar en el
momento de la transacción final con la almazara. En esta comunicación se propone la creación de un geoportal web con el que puede calcularse la ruta de menor gasto desde el punto de recolección hasta una almazara. La solución proporciona el mínimo coste en el transporte de la cosecha y por tanto un mayor beneficio al agricultor en la transacción final. El geoportal web interactúa internamente con una base de datos espacial diseñada previamente para establecer el coste final que supone el transporte en la ruta obtenida. A partir del modelo de emisiones COPERT, que establece la agencia europea de medio ambiente (EEA), y teniendo en cuenta las anteriores variables, se calcularán los litros de combustible necesarios para realizar la ruta de menor coste. Las tareas de computación realizadas por el geoportal se ejecutan de manera transparente en un entorno multiusuario. Asimismo, el acceso al geoportal se puede realizar desde cualquier dispositivo, fijo o móvil, capaz de procesar documentos HTML.

Marqués, I., Mora, J.G., Pérez-Salas, J.L., Velilla-Torres, J.M., Femenia-Ribera, C. (2016): *Estimación del valor del suelo según su localización, mediante el uso de la regresión geográficamente ponderada con GIS*. XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra (TOPCART 2016). Toledo

Palomar-Vázquez, J., Viñals, M.J. (2016): *Difusión de proyectos de patrimonio cultural en entornos web. primeras experiencias con la librería THREE-JS*. 8º Congreso Internacional de Arqueología e Informática Gráfica, Patrimonio e Innovación (ARQUEOLÓGICA 2.0). Valencia.

Resumen: Para cualquier proyecto relacionado con el estudio y conservación del patrimonio cultural, la fase de difusión de la información tridimensional debe ser una parte fundamental de todo el proceso. La mayoría de las plataformas existentes utilizan la tecnología WebGL para difundir contenido 3D a través de navegadores Web, aunque suelen ser de propósito genérico, con visores con bajo nivel de

personalización. En el extremo opuesto están las tecnologías Open Source, representadas aquí por una serie de librerías programadas en lenguaje JavaScript que permiten un alto grado de adaptación a las necesidades de un proyecto específico. En el presente artículo se estudiarán las características mínimas que debería tener un proyecto de difusión en el campo del patrimonio cultural y su implementación en una de las librerías más utilizadas hoy día en los entornos de software libre, como es Three-js.

Prosdocimi, M., Praderro, N., Burguet, M., Di Prima, S, Terol, E., Tarolli, P., Cerda, A. (2016): *Topographic changes detection through Structure-from-Motion in agricultural lands affected by erosion processes*. European Geosciences Union. General Assembly 2016. Viena.

Abstract: Throughout the world, soil erosion by water is a serious problem, especially in semi-arid and semi-humid areas. Although soil erosion by water consists of physical processes that vary significantly in severity and frequency according to when and where they occur, they are also strongly influenced by anthropic factors such as land-use changes on large scales and unsustainable farming practices. Tillage operations, combined with weather conditions, are recognized to primarily influence soil erosion rates. If, on one hand, tillage operations cause uniform changes based on the tool used, on the other, weather conditions, such as rainfalls, produce more random changes, less easily traceable. Within this context, remote-sensing technologies can facilitate the detection and quantification of these topographic changes. In particular, a real opportunity and challenge is offered by the low-cost and flexible photogrammetric technique, called 'Structure-from-Motion' (SfM), combined with the use of smartphones. This represents a significant advance compared with more expensive technologies and applications (e.g. Terrestrial Laser Scanner - TLS). This work wants to test the Structure from Motion to obtain high-resolution topography for the detection of topographic changes in agricultural lands affected by erosion processes. Two case studies were selected: i) a tilled plot characterized by bare soil and affected by rill erosion located in the hilly countryside of Marche region (central Italy), and ii) a Mediterranean vineyard located within the province of Valencia (south eastern Spain) where rainfall simulation experiments were carried out. Extensive photosets were obtained by using one standalone reflex digital camera and one smartphone built-in digital camera. Digital Terrain Models (DTMs) derived from the smartphone reveled to be comparable to DTMs derived from the reflex camera. The results underlined the effectiveness of SfM for detecting topographic changes in agricultural lands affected by erosion processes, even when pictures are taken from a smartphone. This methodology could be very useful for farmers and/or technician for post-event analyses of erosion processes to implement technical measures to mitigate the problem of soil erosion by water.

Quesada, M.N., Jiménez, M.J., Farjas, M. (2016): *A smart real-time monitoring GNSS system of high-rise buildings. CTBUH 2016 International Conference*. Cities to Megacities: Shaping Dense Vertical Urbanism. Hong Kong.

Abstract: This paper analyzes and develops a real-time GNSS monitoring system to evaluate the lateral and torsional displacement and wind-induced response of a high-rise building. The system is made up of four GNSS receivers located on the rooftop of high-rise building and an original software, which together de ne a local geodetic network. The data processing is based on the Gaussian adjustment methodology and its own imposed condition. Each monitored high-
rise building has a unique mathematical model with its own conditioning. Thanks to these algorithms adapted to the project and a contrasting lter, we can correct blunders, avoid unstable GNSS systems and improve quality and reliability of displacement of the high-rise building being monitored. The real-time GNSS monitoring system provides interesting feedback information for structural engineers and architects regarding the position and other key data of high-rise buildings in real time, contributing to an e ective risk management.

Quintanilla, I., Robles, D., Morcillo-Pallarés, P.A. (2016): *Del espacio al subsuelo: análisis de sensores y plataformas de adquisición de datos geoespaciales*. *Casos prácticos.* XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra (TOPCART 2016). Toledo.

Riutort-Mayol, G., Marqués-Mateu, A., Lerma, J.L. López-Quílez, A., Gómez-Rubio, V. (2016): *Image sensor noise estimation using Bayesian modeling*. II Jornadas Científicas de Estudiantes de la Sociedad Española de Biometría. Barcelona.

*Abstract: S*ensor noise performance is responsible for some kind of uncertainty in digital images. An accurate and meaningful procedure to model the image sensor noise is useful for optimizing sensor design as well as for knowing how much sensor uncertainty in its different sources is present in an image.

Ruiz L.A., Crespo-Peremarch, P., Balaguer-Beser, A.A., Estornell, J. (2016): *Analyzing some factors affecting the extraction of full-waveform LiDAR metrics and their effect in forest structure variable estimates*. ForestSAT2016: a bridge between forest sciences, remote sensing and geo-spatial applications. Santiago, Chile.

Abstract: Full-waveform LiDAR is a promising tecnique to analyze vertical structure of forest stands, and derived metrics porvide better forest structure and fuel variables estimates than using discrete LiDAR. However, full-waveform derived metrics are more sensitive to side-lap effects during data acquisition than discrete LiDAR and data are usually subject to voxelization processes in which some methodological parameters, such as voxel size and voxel value assigning criteria, affect the final forest structure models.
The objectives of this work are: (i): to assess the effect of two full-waveform paremeters, vosel size and voxel value assigning method, on the estimation of forest structure and fuel variables; (ii) to compare these methodological parameters in two different types of forest áreas, Mediterranean and temperate US Pacific Northwest; and (iii) to explore the full-waveform LiDAR data side-lap effect on the derived metrics.

Ruiz, L.A. (2016): *Configuration and specifications of an unmanned aerial vehicle for precision agriculture*. XXIII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS 2016). Praga.

Abstract: Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) with multispectral sensors are increasingly attractive in geosciences for data capture and map updating at high spatial and temporal resolutions. These autonomously-flying systems can be equipped with different sensors, such as a six-band multispectral camera (Tetracam mini-MCA-6), GPS Ublox M8N, and MEMS gyroscopes, and miniaturized sensor systems for navigation, positioning, and mapping purposes. These systems can be used for data collection in precision viticulture. In this study, the efficiency of a light UAV system for data collection, processing, and map updating in small areas is evaluated, generating correlations between classification maps derived from remote sensing and production maps. Based on the comparison of the indices derived from UAVs incorporating infrared sensors with those obtained by satellites (Sentinel 2A and Landsat 8), UAVs show promise for the characterization of vineyard plots with high spatial variability, despite the low vegetative coverage of these crops. Consequently, a procedure for zoning map production based on UAV/UV images could provide important information for farmers.

Sánchez-García, E., Balaguer-Beser, A.A., Taborda, R., Pardo, J.E. (2016): *Modelling landscape morphodynamics by terrestrial photogrammetry: an application to beach and fluvial systems*. XXIII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS 2016). Praga.

Abstract: Beach and fluvial systems are highly dynamic environments, being constantly modified by the action of different natural and anthropic phenomena. To understand their behaviour and to support a sustainable management of these fragile environments, it is very important to have access to cost-effective tools. These methods should be supported on cutting-edge technologies that allow monitoring the dynamics of the natural systems with high periodicity and repeatability at different temporal and spatial scales instead the tedious and expensive field-work that has been carried out up to date. The work herein presented analyses the potential of terrestrial photogrammetry to describe beach morphology. Data processing and generation of high resolution 3D point clouds and derived DEMs is supported by the commercial Agisoft PhotoScan. Model validation is done by comparison of the differences in the elevation among the photogrammetric point cloud and the GPS data along different beach profiles. Results obtained denote the potential that the photogrammetry 3D modelling has to monitor morphological changes and natural events getting differences between 6 and 25 cm. Furthermore, the usefulness of these techniques to control the layout of a fluvial system is tested by the performance of some modeling essays in a hydraulic pilot channel.

Sapena, M., Ruiz, L.A., Goerlich, F.J. (2016): *Analysing relationships between urban land use fragmentation metrics and socio-economic variables*. XXIII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS 2016). Praga.

Abstract: Analysing urban regions is essential for their correct monitoring and planning. This is mainly accounted for the sharp increase of people living in urban areas, and consequently, the need to manage them. At the same time there has been a rise in the use of spatial and statistical datasets, such as the Urban Atlas, which offers high-resolution urban land use maps obtained from satellite imagery, and the Urban Audit, which provides statistics of European cities and their surroundings. In this study, we analyse the relations between urban fragmentation metrics derived from Land Use and Land Cover (LULC) data from the Urban Atlas dataset, and socio-economic data from the Urban Audit for the reference years 2006 and 2012. We conducted the analysis on a sample of sixty-eight Functional Urban Areas (FUAs). One-date and two-date based fragmentation indices were computed for each FUA, land use class and date. Correlation tests and principal component analysis were then applied to select the most representative indices. Finally, multiple regression models were tested to explore the prediction of socio-economic variables, using different combinations of land use metrics as explanatory variables, both at a given date and in a dynamic context. The outcomes show that demography, living conditions, labour, and transportation variables have a clear relation with the morphology of the FUAs. This methodology allows us to compare European FUAs in terms of the spatial distribution of the land use classes, their complexity, and their structural changes, as well as to preview and model different growth patterns and socio-economic indicators.

Teruel, M.D., Morant, M., Viñals, M.J. (2016): *Flip-teaching methodology for university heritage interpreters and guides.* 2016 International Education Conference. San Francisco.

Velilla-Torres, J.M., Mora, J.G., Marqués, I., Femenia-Ribera, C., Pérez-Salas, J.L. (2016): *GeoValoracion: desarrollo de un geoportal con software libre para el cálculo del Factor de Localización en la valoración de parcelas catastrales rústicas en la Comunidad Valenciana.* XI Congreso Internacional de Geomática y Ciencias de La Tierra (TOPCART 2016). Toledo.

6 TESIS DOCTORALES LEÍDAS EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE DOCTORADO DE INGENIERÍA EN GEODESIA, CARTOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Blanch Puertes, L. *Una nueva perspectiva del cartografiado del subsuelo para restauración y conservación del patrimonio histórico: modelización y catalogación de registros de georradar en edificios singulares religiosos*. Director: García García, F.

Resumen: Los recursos que destinan las Administraciones públicas al patrimonio cultural y su conservación, son importantes, aunque fluctuantes y cada vez existe más conciencia de que es un motor de crecimiento económico en un País. España es uno de los tres países europeos que cuenta con mayor riqueza patrimonial. El patrimonio cultural religioso, posee un significativo y elevado valor histórico, estético y sentimental. Este ámbito del patrimonio cultural requiere de actuaciones de protección, conservación y puesta en valor. Sin embargo, la mayoría de intervenciones en este campo (estudios previos, proyectos de conservación, etc.) no abordan el estudio del subsuelo del edificio de forma sistemática. Este trabajo de investigación surge con la intención de poner en valor el patrimonio cultural religioso y conseguir la integración del análisis del subsuelo en los estudios y proyectos de restauración. Por otro lado, pretende mostrar a los Ingenieros en Geomática y Topografía un camino de integración y así afianzarse dentro de las profesiones que tienen como objeto de trabajo el patrimonio cultural. Se ha estudiado aplicaciones a casos reales en edificios religiosos de la Comunidad Valenciana que han permitido interpretar y definir las anomalías existentes en el subsuelo de estas construcciones y sistematizar el cartografiado y la interpretación de los resultados mediante la modelización de las anomalías de acuerdo con una codificación de señales. Para ello, se ha empleado el georradar como técnica de prospección geofísica eficiente para obtener con éxito la cartografía del subsuelo y diagnosticar las anomalías existentes en el espacio enterrado de edificios singulares religiosos. Los resultados obtenidos se sintetizan en fichas técnicas que presentan las claves referentes a la anomalía detectada, lugar y herramienta empleada. Estas fichas de catalogación serán de gran utilidad en el estudio de casos similares, especialmente para técnicos no especialistas en el ámbito de la Geomática. La propuesta expuesta en el presente trabajo de investigación potencia el valor arquitectónico histórico-religioso a través de la faceta investigadora por medio del cartografiado del subsuelo, su interpretación y su divulgación. Asimismo, constituye una forma de preservación del legado histórico del subsuelo.

Buchón Moragues, F. *Sistemas fotogramétricos submilimétricos de adquisición de datos tridimensionales aplicados a la dermatología*. Director: Palomar Vázquez, J.M.

Resumen: La presente propuesta de tesis pretende profundizar en los sistemas de medición por técnicas de reconocimiento de elementos homólogos sobre imágenes fotográficas, combinadas a su vez, con sistemas de luz láser y luz estructurada, con el objetivo de comprobar las bondades de cada uno de los métodos y poder establecer las metodologías de trabajo mas adecuadas y acordes con las precisiones requeridas.

Durante el desarrollo de la tesis se tratarán de optimizar las metodologías de trabajo, proponiendo mejoras en las técnicas de adquisición de datos tridimensionales de forma automática.
Como objetivo secundario, se tratará de buscar nuevas aplicaciones que den valor añadido a la información tridimensional obtenida, como es el caso de la combinación de dichos datos con imágenes de muy alta resolución tipo Gigapan.

Font Villanueva, R.M. *Implantación del Sistema de Gestión de Calidad según UNE en ISO 9001:2008. Fundación Luis Giménez Lorente, en el ámbito de la cartografía y la gestión de sus fondos.* Comparativa con otras instituciones cartográficas a nivel nacional. Directores: Berné Valero, J.L., García García, F.

Resumen: Recoger, fundamentar y establecer las bases para la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad UNE en ISO 9001:2000 en la Fundación Luis Giménez Lorente.
Dada la complejidad y extensión del mismo, se inició la andadura académica con el trabajo de investigación previo a la Tesis Doctoral, abarcando el grueso de ésta en la propia tesis.

Enguix Egea, A.M. *Desarrollo de lineas prioritarias de investigación del hábitat de interés comunitario 1120* Praderas de Posidonia (Posidonion oceanicae) en espacios marinos protegidos de la Comunidad Valenciana*. Director: Quintanilla García, I.

Resumen: Se trata de la caracterización del fondo marino a partir de imágenes de satélite. Para ello, se pretende identificar los límites de las praderas de posidonia en las zonas Lic de La Almadrava (ES5212005) y El Montgó (ES5211007) y comparar el resultado con trabajos de seguimiento y cartografiado realizados anteriormente a fin de establecer y validar, una metodología que nos permita estudiar la evolución de la Posidonia oceanica de forma rápida y con un coste contenido, a fin de tomar medidas para su conservación.

Jiménez Vaquero, C. *Cartografiado de la morfología subglaciar de la Maladeta y Aneto mediante georradar*. Director: García García, F.

Resumen: El objetivo de la realización de esta tesis doctoral, es determinar la Morfología Interna de los glaciares templados del Pirineo aragonés Aneto y La Maladeta, con precisión enmarcándolos en el sistema de coordenadas UTM.
Mediante el tratamiento de los datos de geo-radar y la observación de los radargramas obtenidos de la última campaña de campo realizada en 2008, identificaremos las distintas capas de hielo, el lecho granítico y los elementos endoglaciares que forman estos aparatos glaciares templados. Materializándolos en el espacio con sus correspondientes coordenadas UTM.
Se pretende determinar parámetros físicos de puntos significativos como pueden ser la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, el contenido de aire en las burbujas, contenido de agua en los glaciares templados, su densidad, información sobre el tipo de lecho, etc¿

Por último realizaremos el Modelado 3D de dichos glaciares, encajándolo en el levantamiento topográfico de la zona.
En este momento estaremos en posición de cuantificar el balance glaciológico y el volumen de agua que se obtendría después del deshielo de los glaciares, que pasaría a los recursos hídricos mediante la escorrentía superficial y la subterránea.

Lozano Arango, G. *Aplicación de la teledetección al estudio de las necesidades hídricas de los humedales. caso de estudio humedales españoles*. Directores: Dominguez Gómez, J.A., Viñals Blasco, M.J.

Resumen: La determinación de las necesidades hídricas de los humedales es el pilar básico sobre el que se sustenta los planes de gestión para la conservación de los humedales y de sus ecosistemas. A su vez, la determinación de éstas necesidades hídricas es uno de los principales problemas, ya que a pesar del gran número de metodologías de modelización hidrológica disponible, existe un vacío importante en cuanto a la información de partida requerida; este vacío de información es una problemática a resolver en la determinación de las necesidades hídricas de los humedales. Esta tesis se propone a partir de la utilización de sensores remotos con mejoras de resolución espectral, espacial y temporal, series temporales de información y la aplicación de nuevas metodologías de procesado, proporcionar un método para obtener la información necesaria que contribuya a facilitar las modelizaciones del comportamiento hidrológico y determinar las necesidades hídricas de los humedales.
Diversos casos de estudio de humedales españoles serán analizados para comprobar la efectividad de la metodología propuesta.

Mukles-Halasa del Carmelo, Z. *Analisis de la participación de las comunidades locales en la gestión de sitios Patrimonio de la Humanidad. El caso del Parque Arqueológico de Petra (Jordania).* Directores: Viñals Blasco, M.J.

Resumen: Involucrar a las comunidades locales en la gestión de los sitios con patrimonio sea este natural, cultural o paisajístico, es una de las estrategias adoptadas en la última década por los organismos internacionales que se dedican a la conservación y protección del patrimonio. Por otra parte, los sitios con patrimonio constituyen un referente básico de la oferta de turismo cultural y natural de muchos países, especialmente si se trata de sitios que han sido incluidos en la Lista del Patrimonio mundial de la UNESCO.
La teoría que subyace bajo el enfoque participativo es que una mayor integración de las comunidades en la gestión del patrimonio facilita la implementación de políticas de conservación más eficientes. Desde el punto de vista turístico, el apoyo y la participación de la comunidad en la planificación de un destino conlleva mayores niveles de empoderamiento de la población, mejora la distribución de beneficios en las comunidades receptoras, ahorra tiempo y dinero ya que las comunidades pueden identificar problemas que pueden haber sido pasadas por alto por los expertos. Además se asume que una población más contenta ayuda a tener visitantes más satisfechos. A pesar de la multitud de ventajas que conllevan adoptar un modelo participativo, la plena participación de las comunidades locales en la gestión de los recursos patrimoniales, sigue sin implementarse en la mayoría de los destinos

turísticos. Esto ha acarreado diversos conflictos entre las autoridades locales, los grupos conservacionistas, las ONGs y las poblaciones locales.
Frente a esta problemática, la presente investigación busca determinar cuáles son los factores que ayudan a implementar modelos participativos y determinar los obstáculos y limitaciones a la participación. Para ello, se realizó un análisis de estudios en los que se ha estudiado cómo participan e interactúan las comunidades locales en varios destinos
Patrimonio de la Humanidad. Posteriormente se ha realizado un análisis de la participación tomando como caso de estudio el Parque Arqueológico de Petra en Jordania.
Los resultados han demostrado que existen varios factores que alientan y mejoran la participación de las comunidades en el proceso de conservación y de desarrollo turístico de un destino. El asociacionismo, la resolución de conflictos, la participación en la distribución de beneficios económicos y sociales. Implementar instrumentos participativos en los planes de gestión que indiquen cómo se debe involucrar a la comunidad local y los grupos de interés en los procesos de toma de decisiones mejoran las relaciones entre los que tienen el poder y los que no.
En la región de Petra se observa que aún se encuentra en una fase inicial en cuanto a la participación de la comunidad local. Siendo los obstáculos más notables la centralización de los poderes por parte de las autoridades locales, la poca participación de la comunidad local en la toma de decisiones, la poca capacitación de la comunidad local. Además se han observado que existen impedimentos culturales relacionados con las tradiciones y costumbre locales que por ejemplo impiden la plena participación de la mujer en la gestión de este destino.
Los resultados y propuestas de esta investigación aportan al cuerpo de la literatura turística con elementos que pueden mejorar la gestión y planificación de destinos con patrimonio, favoreciendo mejores relaciones entre las partes involucradas y permitiendo conciliar entre el ámbito de la conservación, el turismo y el desarrollo local.

Olivares Belinchón, J.L. *Análisis del sistema de navegación por satélite europeo EGNOS para su integración con VRS*. Directores: Berné Valero, J.L., Quintanilla García, I.

Resumen: Los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS) han transformado las técnicas de posicionamiento y navegación, llegando a ser en la actualidad indispensable para múltiples aplicaciones. La navegación por satélite es una de las nuevas formas de navegación y tiene múltiples ventajas sobre las técnicas existentes. Puede proporcionar información a los usuarios en cualquier ubicación, sin necesidad de visión directa y de forma global en todo el planeta. Por tanto, estamos asistiendo a la llegada de un sistema de navegación que, por sí mismo, podría proporcionar a los navegantes la capacidad de realizar el posicionamiento y la planificación de rutas sin la necesidad de recurrir a otro método o información adicionales.
La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) inició a principios de 1990 una serie de actividades encaminadas a definir el “sistema de navegación aérea del futuro”, cuya base serían los sistemas GNSS. La aplicabilidad potencial de estos sistemas es ya una realidad, cumpliendo los requerimientos de muchas operaciones de

navegación: precisión, integridad, disponibilidad y continuidad. Sirva como ejemplo que se está utilizando ya para operaciones de CAT III, como el aterrizaje de aeronaves.
La señal que emiten los satélites sufre una serie de errores en su propagación y funcionamiento del sistema que los limitan para muchas aplicaciones. Por ello, el posicionamiento en tiempo real necesita de la utilización de unas correcciones diferenciales que mejoran el rendimiento de los sistemas GNSS. Los sistemas actuales de corrección diferencial los podemos agrupar en sistemas locales o LADGPS (Local Area DGPS), y sistemas de área extensa o WADGPS (Wide Area DGPS).
En marzo de 2011 la Comisión Europea declaró el servicio 'Safety-of-Life' de EGNOS apto para su uso en aviación civil, siendo éste el sistema WADGPS utilizado en esta investigación junto con el sistema de Estaciones de Referencia Permanentes por VRS, como sistema LADGPS.
El Objetivo de ésta Tesis es el análisis de la posible integración del sistema de navegación EGNOS con la metodología de posicionamiento a partir de Estaciones de Referencia en tierra VRS de Trimble. Se pretende mejorar la precisión de posicionamiento del sistema EGNOS implementando la solución VRS, a priori más precisa. En definitiva, buscamos una propuesta de metodología de posicionamiento que tenga lo mejor de ambas, que llamaremos EGNOS/VRS.
Una vez definida la metodología a emplear para la determinación del posicionamiento EGNOS/VRS se analizan los nuevos rendimientos y se verifica la mejora de precisión, lo que permite utilizar está nueva metodología para aplicaciones con más requisitos en exactitud de posicionamiento, como por ejemplo en agricultura de precisión.

Ros Valiente, L. Evaluación del desplazamiento vertical de estaciones GNSS producido por la carga hidrológica a partir del análisis espectral y filtrado de las series temporales GNSS, GRACE Y GLDAS. Directores: Anquela Julián, A.B., Martín Furones, A.

Resumen: En esta tesis doctoral se presenta un método de filtrado de series temporales de altura GNSS a partir de los desplazamientos verticales derivados de las variaciones de carga sobre la corteza terrestre obtenidas a partir de los modelos geopotenciales mensuales de la misión GRACE. Estas variaciones de carga vienen provocadas, principalmente, por las variaciones estacionales hidrológicas tal como se comprueba a partir del modelo hidrológico GLDAS. El método de filtrado se basa en el análisis espectral, que permite manipular las series temporales tanto en el dominio del tiempo como de las frecuencias.
Para comprobar la validez del método se han utilizado datos de 66 estaciones de referencia pertenecientes al IGS Core Network. Estos datos son las soluciones semanales de coordenadas obtenidas por la 1a campaña de reprocesado de datos IGS. Por otro lado también se han utilizado datos nivel-2 de la misión GRACE proporcionados por GFZ y que cubren un periodo de tiempo de más de 11 años, para generar la series temporales de carga hidrológica y lámina de agua en cada una de las estaciones de referencia analizadas. Por último también se han utiliza- do datos mensuales de contenido de agua en superficie generados por GLDAS a partir de los cuales también se han generado series temporales en las estaciones de referencia.
Mediante el análisis de los espectros de amplitudes de los cuatro tipos de series temporales se detecta una señal con frecuencia cercana a 1 ciclo por año que se

encuentra presente en las series temporales de altura elipsoidal, carga hidrológica GRACE, lámina de agua GRACE y contenido de agua en superficie GLDAS. Como la señal se encuentra presente tanto en las series temporales de lámina de agua y contenido de agua en superficie, se confirma que su origen es el ciclo hidrológico. Por tanto las variaciones observadas en las series temporales de altura elipsoidal y carga hidrológica pueden ser explicadas, al menos en parte, por las variaciones hidrológicas.

La técnica de filtrado espectral presentada en esta tesis se basa en la detección y aislado de la señal anual en las series temporales de carga hidrológica. Este proceso se realiza en el dominio de las frecuencias mediante la Transformación Discreta de Fourier (DFT) realizada con los algoritmos de la Transformada Rápida de Fourier (FFT). Gracias a la propiedad de linealidad de las transformadas de Fourier, la señal anual aislada es restada de las series temporales de altura elipsoidal también en el dominio de las frecuencias. La serie temporal resultante es la serie temporal de alturas elipsoidales sin la señal anual de la carga hidrológica.

Tras realizar el filtrado espectral con las estaciones de referencia se demuestra que en las estaciones en áreas con una importante actividad hidrológica las series tem- porales de altura GNSS reducen su error medio cuadrático ponderado (WRMS) un 18% en promedio, con casos destacables que superan el 25%. Otros paráme- tros como la correlación entre altura elipsoidal y carga hidrológica antes y después del filtrado también muestran una importante variación, pasando de un 53.9% al 15.0 %. En áreas donde las variaciones hidrológicas no son tan claramente ob- servadas por GNSS ni por GRACE, como por ejemplo en islas, zonas costeras o desiertos, no hay reducción de WRMS, ni el resto de parámetros indican mejora en las series temporales de altura elipsoidal tras el filtrado.

Sánchez Navarro, R. Estudio de las necesidades hídricas de humedales españoles: condicionantes y posibles metodologías. Directores: Camacho, A., Viñals Blasco, M.J.

Resumen: Pese a su reconocido valor económico, social, cultural y ambiental, los lagos y humeda- les europeos están sometidos a fuertes presiones que amenazan su conservación. Te- niendo en cuenta que las extracciones de agua figura entre sus afecciones más comunes, garantizar un régimen de inundación adecuado se considera un factor clave para mante- ner su rica biodiversidad y los servicios ambientales asociados. El objetivo de esta tesis es el desarrollo de una metodología para conocer las necesidades hídricas de estos eco- sistemas, sobre la base de sólidos fundamentos científicos y en cumplimiento de las exi- gencias legales.

En la tesis se realiza en primer lugar una síntesis del marco jurídico de protección de los humedales, tanto a nivel español como comunitario. El análisis legal se ha orientado a responder preguntas relevantes que han girado en torno al concepto de humedal, termi- nología legal, niveles de protección, etc. Este análisis se ha complementado con una re- visión y síntesis de los fundamentos científicos y técnicos que explican el papel del ré- gimen de inundación en la composición y distribución de las especies, así como las interacciones entre ellas, los procesos naturales que intervienen y el medio abiótico. También se ha realizado una revisión de los métodos de cálculo de las necesidades hí- dricas de lagos y humedales, tanto en España como a nivel internacional. Estos tres as- pectos (legal, científico y técnico) han servido de base

para diseñar la metodología para el cálculo de las necesidades hídricas de lagos y humedales formulada en esta tesis.
El desarrollo teórico de esta metodología de cálculo se complementa con la aplicación a 5 humedales emblemáticos españoles. Estos casos de estudio permiten en primer lugar valorar la aplicabilidad de la metodología en tipos de humedales muy diferentes, inclu- yendo un lago de alta montaña, humedales endorreicos interiores y humedales ligados a sistemas fluviales. En función de la información disponible, se llevan a cabo análisis biológicos para validar las propuestas de necesidades hídricas basadas en el régimen de inundación con sus objetivos ambientales, fundamentalmente con el buen estado ecoló- gico y el estado de conservación favorable de hábitats y especies seleccionadas.
Finalmente, con los resultados obtenidos se discute el enfoque y diseño de la metodolo- gía propuesta en la tesis en el contexto de los principios científicos de la gestión ecosis- témica y otras metodologías empleadas al efecto. Los casos de estudio han permitido valorar su aplicabilidad y las particularidades de cada uno de ellos. También se han va- lorado los beneficios que se podrían obtener con la aplicación de la metodología en el ámbito nacional, europeo e internacional, incluyendo su contribución general para un uso más sostenible del agua.

Villar Cano, M. Avances en la metodología de recuperación y georreferenciación continua gaussiana de una cartografía antigua: Aplicación al plano parcelario municipal de Valencia de 1929. Directores: Chueca Pazos, M., García García, F., Jimñenez Martínez, M.J., Marqués Mateu, A.

Resumen: Tratamos en una fase inicial de aislar el plano parcelario municipal original de 1929 en formato analógico del deterioro provocado por su uso continuado mediante la digitalización con perfilado colorimétrico del dispositivo, permitiendo así obtener una base de datos colorimétrica y su óptima conservación.
Una vez preparado el material en formato digital, centramos nuestro interés en la recuperación de datos topográficos antiguos, así como en averiguar cómo procesarlos. Posteriormente se analizarán y valorarán los trabajos y resultados de la compensación expedita de la red de triangulación primaria de la época, comparando con los resultados del ajuste mínimo cuadrático mediante el método de incremento de coordenadas. Gracias a este ajuste desde una visión actual podremos obtener los recintos de error, individualizados y simultáneos de cada uno de los vértices libres de la red comprobados con técnicas GNSS, prestando especial atención a los problemas de homogeneidad en ponderación de observables y tratamiento de las covarianzas a priori de su matriz cofactor, y alcanzando resultados geométricos asumibles con fiabilidad 0.99.
Como objetivo final y prioritario del trabajo, trataremos de densificar la red de triangulación primaria de manera homogénea y alcanzando igualmente para estos nuevos vértices resultados geométricos similares a los de partida con fiabilidad 0.99, a través de los cuales se llevará a cabo la georreferenciación en el sistema de referencia ETRS89 del plano parcelario municipal.

7. ACTIVIDADES CON CARÁCTER DE INVESTIGACIÓN

Femenia, C., Mora, G. (Coordinadores locales): *Jornada sobre la intervención del ingeniero en geomática y topografia como técnico competente en la ley 13/2015: coordinación catastro, registro de la propiedad y notariado*. 8 de Septiembre de 2016. 4.5 horas. En colaboración con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica de la UPV y la delegación de Valencia y Murcia del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

Resumen. Conocer la Ley 13/2015 sobre coordinación de Catastro, Registro de la Propiedad y Notariado. En la jornada-coloquio se expondrán distintos contenidos que se pretende que sean debatidos por todos los asistentes sobre la intervención del Ingeniero en Geomática y Topografía como técnico competente en dicha ley.

Lerma, J.L. (Coordinador y Organizador*): Congreso Internacional ARCHAEOLOGICA 2.0 (8ª Edición): Documentación 3D avanzada, modelado y reconstrucción de objetos patrimoniales, monumentos y sitios*. 5 -7 Septiembre.

Resumen. ARQUEOLÓGICA 2.0 – 2016 es un congreso organizado por la Sociedad Española de Arqueología Virtual (SEAV), la Red Internacional de Arqueología Virtual (INNOVA) y la Universitat Politècnica de València, en colaboración con CIPA Documentación del Patrimonio. En este congreso se invita a investigadores, profesores, arqueólogos, arquitectos, ingenieros, historiadores de arte, etc. que se ocupan del patrimonio cultural desde la arqueología, la informática gráfica y la geomática a compartir conocimientos y experiencias en el campo de la Arqueología Virtual.

Ruiz, L.A. (Coordinador): *Workshop internacional LiDAR technologies for forest structure assessment*. 3-4 de Noviembre.

Resumen. La caracterización de la estructura forestal es relevante para el manejo y gestión de los bosques. La tecnología LiDAR (Light Detection and Ranging) desarrollada en los últimos años, que permite obtener datos desde satélites, aviones, drones y láser escáner terrestre, es ya operativa en inventarios forestales y otras aplicaciones de ecología forestal. Además, su avance está permitiendo la obtención de cartografía de variables de combustibilidad, de gran interés para la prevención y lucha contra incendios forestales.
En el marco de las actividades del grupo de Cartografía y LiDAR de la Asociación Española de Teledetección (AET), en este workshop se presentan y describen metodologías de adquisición y procesado de datos LiDAR y otras técnicas de teledetección para la caracterización y cartografiado de variables de estructura forestal, a través de varias conferencias invitadas y un coloquio organizados en tres secciones: (1) Seguimiento y cartografía forestal mediante teledetección; (2) La tecnología LiDAR para la caracterización de la estructura forestal; y (3) LiDAR e incendios forestales: necesidades y potencial.

Ruiz, L.A. (Coordinador): *Acción internacional del programa de doctorado interuniversitario en Ingeniería Geomática*. 3 de Noviembre.

Resumen. Charlas del prof. Nicholas Coops: Charla abierta entre los profesores e investigadores de la UPV interesados en dar a conocer su investigación y en conocer el Integrated Remote Sensing Studio (University of British Columbia). Clase magistral sobre Methods in forest disturbance monitoring and mapping dirigida a estudiantes de doctorado. Charla interactiva con dos partes, la primera sobre las oportunidades de investigación en el campo de la teledetección e información geoespacial aplicada a la gestión y ecología forestal, la segunda parte sobre cómo preparar publicaciones de investigación científica.