

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA
(Convocatoria 2008)**

MEMORIA DEL PROYECTO *(Marque la memoria presentada)*

- Informe anual correspondiente al ejercicio 2009
 Informe final (proyectos 2005 y 2006 finalizados)

Investigador/a Principal: Fernando José Aguilar Torres
Código del Proyecto: RNM-3575
Denominación del proyecto: Integración y análisis exploratorio de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento y modelado de la evolución y vulnerabilidad de áreas costeras. Aplicación a una zona del Levante de Almería
Organismo: Universidad de Almería
Centro: Escuela Politécnica Superior (hoy Escuela de Ingeniería)
Departamento: Ingeniería Rural
Fecha de inicio del proyecto: 14/01/2009
Fecha de finalización del proyecto: 14/01/2013
Grupo/s que participa/n en el proyecto: 3 grupos de investigación españoles y dos investigadores extranjeros



A. ACTIVIDADES REALIZADAS Y GRADO DE CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

A.1. Describa brevemente las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Durante el primer año de desarrollo del proyecto se han abordado gran parte de los aspectos metodológicos y de recogida de información relacionados con el objetivo 1 del proyecto denominado "Aplicación, integración y desarrollo de técnicas geomáticas para el estudio de la evolución de la línea de costa y la franja litoral". En este sentido se han cubierto los siguientes hitos:

- 1) Se ha recopilado y estudiado abundante bibliografía sobre el tema e información cartográfica diversa. Igualmente se procedió a la adquisición de software y equipos DGPS para la obtención precisa de puntos terreno en la zona piloto.
- 2) Se han obtenido y procesado 4 vuelos históricos de la zona piloto: vuelo americano de 1956–57 (1/33000), vuelo de agricultura de 1977 (1/18000), vuelo del litoral de 1989 (1/10000) y vuelo del servicio de costas de 2001 (1/5000). Los resultados de aerotriangulación ha sido mejores de lo previsto en muchos casos, debido al empleo de una densa red de puntos de control terreno y al empleo de métodos de autocalibración fotogramétricos que permiten sustituir, en parte, los parámetros de calibración de la cámara, generalmente desconocidos en el caso de vuelos históricos (ver artículo correspondiente en la revista anales de ingeniería gráfica que puede descargarse de la web del proyecto). También se han conseguido un vuelo de 1984 y otro de 2000, aunque teniendo en cuenta que la resolución temporal probablemente ya sea la adecuada, no se han procesado fotogramétricamente aún. Sí que se encuentran digitalizados por si fuera necesaria una mayor definición temporal de la evolución de la línea de costa.
- 3) Se ha planeado, ejecutado y procesado un nuevo vuelo de alta definición empleando cámara digital (Digital Mapping Camera de Intergraph) y sensor ALS60 LiDAR (altimetría láser). La fecha de vuelo fue el 28 de agosto de 2009. Las imágenes tomadas presentan 4 canales (RGB+Nir) con 12 bits de profundidad por canal. La resolución terreno es de unos 10 cm/pixel y la calidad puede considerar como muy elevada. Se han empleado sistema GPS-INS para la preorientación fotogramétrica del vuelo con base en tierra para la corrección diferencial de las posiciones absolutas ofrecidas por el GPS aerotransportado. En cuanto a la nube de puntos LiDAR, la densidad de puntos ha sido superior a 1,5 puntos/m² (1 punto cada 80 cm aproximadamente), con una precisión altimétrica (calculada en campo mediante una campaña DGPS al efecto) de 8,9 cm. Los parámetros del vuelo fueron diseñados para obtener un producto de excelente calidad, con una altura de vuelo de 1000 m y un FOV de 35°. En la página web del proyecto puede descargarse el informe técnico del vuelo.
- 4) Se han llevado a cabo 3 campañas para la obtención de una red de puntos terreno GPS de alta precisión apoyada en vértices geodésicos y regentes de la zona, además de en numerosos puntos ofrecidos por la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) empleados en el programa PNOA. Dichos puntos recogen puntos de control históricos que aparecen incluso en el vuelo del 1956–57. La precisión vertical medida en los puntos conocidos ha sido inferior a 15 cm, mientras que la planimétrica Este-Norte fue inferior a 10 cm. Se ha empleado el sistema de referencia UTM-ETRS89 con cotas ortométricas (sobre el nivel medio del mar en Alicante)
- 5) Se ha generado el modelo digital de elevaciones de la costa para los vuelos 2001 y 1989. Actualmente se trabaja en los modelos de 1977 y 1956. Resaltar que se está obteniendo el modelo por estereofotogrametría manual, en la mayoría de los casos, debido a la poca textura de las áreas de playa y a la mala calidad de algunas fotografías históricas que impide el correcto funcionamiento de los métodos de correlación digital automática.
- 6) Se ha procesado el vuelo LiDAR de 2009 mediante el software TerraSolid©, adquirido también durante la ejecución del proyecto, corrigiendo las desviaciones entre pasadas y filtrando objetos terreno y no terreno. De esta forma se han obtenido el MDT, MDS y el MDSN (modelo digital de superficie normalizado o modelo de objetos = MDS-MDT). Dichos modelos serán empleados para la segmentación y clasificación automática de zonas impermeables y evaluación del porcentaje ISA (Impervious Surface Area) del área piloto desde 1956 hasta la actualidad.
- 7) Se han generado ortofotos RGB-8 bits de alta precisión de los vuelos de 1989 y 2001, así como RGB-Nir-12 bits de 2009, estando en procesamiento las correspondientes a los vuelos de 1956 y 1977.

- 8) Se ha desarrollado un nuevo algoritmo para la extracción automática y precisa de la línea de costa con referencia en cualquier datum vertical requerido (Mean High Water o Mean Sea level por ejemplo) basado en el modelo digital de elevaciones de la costa (modelo 2,5 D). Dicho algoritmo se ha comparado con el propuesto por el USGS americano arrojando incluso mejores resultados para los años 1989, 2001 y 2009. Se ha desarrollado un método teórico para conocer la incertidumbre de la línea de costa extraída y mejorar así el cálculo de las tasas de erosión y/o acreción en cada punto de nuestra costa. En la página web del proyecto puede descargarse el trabajo correspondiente que será presentado en agosto a un simposio internacional celebrado en Kioto (Japón).
- 9) Se ha desarrollado una nueva metodología para la orientación de modelos digitales del terreno históricos sin la necesidad de puntos de control terreno. El algoritmo se basa en la obtención automática de puntos conjugados en imágenes multitemporales (relieves sombreados) mediante técnicas de visión artificial, georreferenciación de dichos puntos y ejecución de una transformación Helmert 3D para la orientación y georreferenciación del modelo histórico. Previamente se procede a la orientación fotogramétrica relativa del modelo digital de elevaciones histórico. Actualmente trabajamos con los compañeros de Newcatle en el refinado de los resultados obtenidos mediante la aplicación de técnicas de surface matching basadas en estimadores robustos y poco sensibles a outliers o grandes errores. Esta metodología nos permitirá una rápida y precisa detección de cambios en modelos de elevaciones del litoral. El artículo correspondiente puede descargarse de la página web del proyecto (Kioto 2010).
- 10) Se ha puesto en marcha la página web del proyecto y se ha participado y colaborado en la organización de dos jornadas técnicas auspiciadas por el Instituto Cartográfico de Andalucía y el Instituto de Estudios Almerienses en las que el equipo de investigación ha desempeñado un importante papel protagonista y donde se han presentado los resultados de la investigación a técnicos de diversas administraciones, investigadores, etc.
- 11) Recientemente se han adquirido las licencias correspondientes al software Ecognition (Developer y Server) y se está trabajando ya en el siguiente objetivo del proyecto, es decir, "Detección automática y eficiente de zonas impermeables, edificios e infraestructuras en entornos costeros a partir de datos georreferenciados multitemporales y multifuente". Dicho software basado en las modernas y avanzada tecnología OBIA (Object Based Image Analysis), con una serie de mejoras basadas en técnicas de Learning Machine y CCR (Coordinated Clusters Representation) en las que el IP viene trabajando con un grupo especializado en segmentación y clasificación de imágenes digitales ubicado en la Universidad de Vigo denominado "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group", debe permitir la clasificación automática, con un alto nivel de precisión, de zonas impermeables (agrupadas en diversas clases como edificios, carreteras, pistas deportivas, etc.). En el artículo 4 de los presentados al final de esta memoria aparecen los resultados de esta primera colaboración.

A.2. Si ha encontrado problemas en el desarrollo del proyecto, coméntelos, especificando su naturaleza (de carácter científico, de gestión, etc.).

Básicamente se han detectado dos problemas importantes a lo largo del proyecto, ninguno de carácter científico. En primer lugar la incorporación del personal predoctoral no se concretó hasta septiembre de 2009, con el retraso que esto ha podido suponer. En segundo lugar, ha sido más difícil de lo que se esperaba el conseguir toda la información necesaria en lo relativo a los vuelos fotogramétricos históricos.

A.3. Indique los resultados obtenidos a partir del proyecto de excelencia llevado a cabo, según lo establecido a continuación:

RESULTADOS obtenidos a partir del Proyecto de Excelencia	Nº Total de resultados
Publicaciones	4
Comunicaciones a congresos	4
Colaboraciones en empresas	
Creación de empresas (EBT, Spin-off y Start-up)	
Propiedad industrial (patentes, PCT, modelos utilidad,...)	
Propiedad intelectual	
Tesis	
Páginas web creadas	1
Nuevas líneas de investigación surgidas	2
Participación en otros Programas / Planes: (a+b+c)	1
a) Plan Nacional	1 proyecto concedido
b) Programas Marco	
c) Otros Programas	
Colaboraciones internacionales	3
Contrataciones de personal NO con cargo al proyecto	
Otros impactos de interés	2

B. PERSONAL EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE EXCELENCIA

B.1. En el caso de que el incentivo concedido incluyera una partida para la incorporación de personal con cargo al proyecto, informe sobre la/s incorporación/es realizada/s, especificando titulación, situación laboral y tareas asignadas en el proyecto así como una breve valoración cualitativa del mismo.

B.2. Indique si se han producido altas y/o bajas en el equipo investigador desde el inicio del proyecto y, en su caso, si han sido ya comunicadas previamente y autorizadas por esta Secretaría General.

Se ha producido el alta, autorizada por el Secretario Gral. de Universidades, del Dr. Antonio Tomás Mozas Calvache, DNI 26033634A, técnico de apoyo a la docencia e investigación de la Universidad de Jaén y perteneciente al grupo de investigación de dicha universidad que colabora en el proyecto (grupo TEP-213).

C. PROYECTOS CON PARTICIPACIÓN DE VARIOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (caso de que proceda)

C.1. Describa brevemente dicha participación y si la coordinación de los distintos grupos se ha producido de la forma prevista (en caso contrario, comente las dificultades producidas).

En el proyecto están participando tres grupos de investigación andaluces y dos investigadores extranjeros (Universidad Nova de Lisboa y Universidad de Newcastle, UK). Los grupos "Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial" (RNM-368) e "Ingeniería Rural" (AGR-198), ambos pertenecientes a la Universidad de Almería, colaborarán básicamente dentro del 4º objetivo del proyecto, por lo que, en este primer año, se han establecido contactos de seguimiento para informar de los avances realizados de cara al logro del 1º objetivo. Sin embargo, la colaboración con el grupo "Sistemas Fotogramétricos y Topométricos" (TEP-213) para la realización de este primer objetivo del proyecto ha sido mucho más estrecha durante este primer año. Se ha puesto en servicio un servidor NAS ubicado en Jaén para el intercambio masivo de información (imágenes y datos) y se han mantenido diversas reuniones de coordinación, algunas coincidentes con los eventos de divulgación programados y señalados como otros impactos (jornadas técnicas organizadas por el grupo de investigación RNM-368 al que pertenece el IP). El contacto constante, tanto telefónico como vía e-mails, ha permitido un elevado nivel de coordinación del que particularmente nos sentimos muy satisfechos.

Por otra parte, el IP ha realizado un viaje a Lisboa para la coordinación con el profesor Dr. Joao G. Marques Negreiros, de la Universidad Nova de Lisboa, al mismo tiempo que dicho colaborador estuvo en Almería en 2009 y 2010 durante largas temporadas, trabajando en un proyecto común distinto al que nos ocupa en esta memoria (WebEnv.com: Stochastic spatial analysis portal for geostatisticians), a la vez que preparando y analizando posibles vías para afrontar con éxito el tercer objetivo del proyecto de excelencia. Cabe decir que parte de los resultados del mencionado proyecto servirán de base para su aplicación en el desarrollo de este tercer objetivo.

Por último, la colaboración con la Universidad de Newcastle se ha realizado por medios electrónicos, habiéndose realizado un desplazamiento a la ciudad inglesa durante el mes de junio para la atención de un simposio y para labores de coordinación. Fruto de esta colaboración ha sido la publicación de un artículo (impacto JCR) publicado en la prestigiosa revista internacional ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing y la preparación de otro relacionado con la tecnología de surface matching.

D. RELACIONES O COLABORACIONES CON DIVERSOS SECTORES

D.1. En caso de que estuviera prevista la participación o respaldo activo por parte de alguna Empresa o Agente socio-económico con interés en el proyecto, indique cómo se ha realizado dicha participación.

D.2. Si el proyecto ha dado lugar a otras colaboraciones o transferencias con otras entidades, descríbalas y valórelas brevemente.

Colaboración con la REDIAM (EGMASA y Consejería de Medio Ambiente) en cuanto al intercambio de información georreferenciada.

Instituto Cartográfico de Andalucía. Participación en las jornadas técnicas celebradas en marzo de 2009 (ver anexo) y colaboración en cuanto a la obtención de vuelos históricos.

Instituto de Estudios Almerienses y Diputación de Almería. Participación en las jornadas técnicas celebradas en junio de 2010 (ver anexo) y colaboración en cuanto a transferencia de información de la zona piloto.

D.3. Si el proyecto ha dado lugar a colaboraciones con otros organismos de investigación no previstas inicialmente, coméntelas y valórelas brevemente.

Durante la ejecución del proyecto se han establecido líneas de colaboración con 2 nuevos grupos de investigación. El primero de ellos está relacionado con la segmentación y clasificación automática de imágenes digitales (visión artificial), y se denomina "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group", de la Universidad de Vigo. Fruto de esta relación ha sido la solicitud conjunta de un proyecto de investigación del PN I+D+i que se describe en el siguiente apartado. Igualmente se ha colaborado en la redacción de un artículo (publicación nº 4 de las referenciadas en el anexo) y se ha invitado a uno de los miembros del grupo, el Dr. Antonio Fernández, a las jornadas técnicas celebradas el 3 de junio de 2010 (evento de impacto nº 2 de los reseñados en el anexo).

La segunda colaboración se ha establecido con el grupo de investigación RNM-188, denominado "Desertificación y geo-ecología". Dicho grupo se ubica en la Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC) en Almería y está liderado por el Dr. Juan Puigdefábregas. En esta nueva línea de trabajo se está colaborando en la fusión de datos de LiDAR aerotransportado y Escáner Terrestre (Leica ScanStation 2 del grupo RNM-188) para el control de calidad de la nube de puntos LiDAR y evolución del perfil de playa tras episodios de tormenta (very short-time shoreline evolution). Igualmente se está colaborando en la identificación y análisis automático (imagen y altimetría láser), a nivel de microescala, de cianobacterias, líquenes y otros organismos de interés en muestras de terreno procedentes del desierto de Tabernas (Almería).

Ambas colaboraciones, que se han ido consolidando durante este primer año de proyecto, permitirán la preparación de nuevos proyectos de investigación y la creación de grupos interdisciplinares que aúnen campos de conocimiento aparentemente dispersos como la ingeniería geomática, la geo-ecología,

gestión del territorio y visión artificial, para afrontar proyectos ambiciosos relacionados con el monitoreo de los recursos naturales y el medio ambiente.

D.4. Si ha iniciado la participación en proyectos del Plan Nacional, Programa Marco de I+D de la UE y/o en otros programas internacionales en temáticas relacionadas con la de este proyecto, indique programa, tipo de participación y beneficios para el proyecto.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN. PLAN NACIONAL de I+D+i 2008-2011. Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental. Solicitud del proyecto en evaluación.

Título del proyecto solicitado: Generación de datos georreferenciados de muy alta resolución a partir de imágenes de los satélites GeoEye-1 y WorldView-2.

Investigador Principal: Manuel Ángel Aguilar Torres (miembro del equipo investigador)

Grupos de investigación implicados: El grupo al que pertenece el IP del presente proyecto (Gestión Integrada del Territorio y Tecnologías de la Información Espacial RNM-368) y un grupo de la Universidad de Vigo incorporado a nuestra línea de trabajo denominado "Close Range Remote Sensing & Photogrammetry Group". También participa el Dr. Joao Garrott Marques Negreiros, de la Universidad Nova de Lisboa, investigador que también colabora en el proyecto RNM-3575.

Breve resumen de la línea de investigación:

El objetivo fundamental del proyecto es estudiar el nivel de precisión y calidad alcanzables, en condiciones operacionales, en los productos georreferenciados (ortoimágenes, modelos digitales de elevaciones (MDEs) y mapas de objetos obtenidos mediante técnicas de clasificación) generados a partir de imágenes de los dos satélites comerciales VHR más novedosos e inexplorados, GeoEye-1 y WorldView-2.

Estos nuevos satélites VHR ofrecen mejoras importantes en cuanto a resolución espacial y espectral frente a sus predecesores. Es de esperar por tanto una mejora en: (i) las precisiones geométricas obtenidas en ortoimágenes y MDEs generados a partir de escenas de GeoEye-1 y WorldView-2, así como, (ii) una elevación en la precisión de la clasificación de objetos (urbanizaciones, edificios, carreteras, zonas impermeables, cultivos), debida al mayor número de bandas que componen la imagen multispectral de WorldView-2. Estas posibles mejoras deberán ser contrastadas con ensayos reales en condiciones de campo, estudiando los procedimientos óptimos de actuación para la generación de los datos georreferenciados más precisos posibles. Los productos georreferenciados generados a partir de escenas de satélites VHR presentan importantes posibilidades en aspectos relativos a clasificación de objetos, en especial en zonas costeras (e.g., utilización de la banda Coastal Blue de WorldView-2 para la obtención de batimetrías de baja profundidad). Por ello serán empleados para el seguimiento y modelado de la evolución y vulnerabilidad de la franja costera comprendida entre Garrucha y Villaricos (Almería), donde el encauzamiento del río Almanzora y la proliferación de urbanizaciones durante los últimos 50 años, han provocado graves desastres naturales, e.g. la pérdida unos 200 m de playa en Quitapellejos (Palomares).

D.5. Si el proyecto ha dado lugar a contrataciones laborales, distintas a las contrataciones con cargo al proyecto, coméntelas y valórelas brevemente.

El proyecto se iniciará en Enero de 2011, teniendo prevista la contratación de un técnico a tiempo completo durante 1 año.

E. GASTOS REALIZADOS

Nota: Debe cumplimentarse este apartado independientemente de la justificación económica enviada por el organismo.

E.1. Indique el total de gasto realizado en el proyecto hasta este momento:

Concepto	Total gasto (€)
Personal post-doctoral	
Personal técnico de apoyo	13788.42 (hasta mayo 2010)
Personal pre-doctoral	13047.48 (hasta mayo 2010)
Gastos contratación I.R.V.	
TOTAL GASTOS PERSONAL (1)	26835.90
Material inventariable	11823.36
Material fungible	11260.04
Gastos complementarios	7290.86
TOTAL GASTOS EJECUCIÓN (2)	30374.26
TOTAL GASTOS DEL PROYECTO (=1+2)	57210.16

Describir brevemente el material inventariable adquirido, si procede:

- Equipo de Posicionamiento Global de alta precisión GPS (Kit Hiper pro Educación 404-408Mhz). Incluye software para controladora (TopSurv©), Firmware y software para postproceso Topcon Tools©. Dicho software está incluido en la misma factura, aunque entiendo que debería ir como gasto fungible y no como inventariable.
- Ordenador Portatil Acer TM. 5729.
- 2 gafas de visión 3D estereoscópicas activas para uso en fotogrametría digital.
- Material bibliográfico (Libro Airborne and terrestrial laser scanning).

E.2 Comente brevemente si ha habido algún tipo de modificación en este apartado, indicando si ha sido comunicada previamente y autorizada por esta Secretaría General.

E.3 Observaciones

F. FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN FORMACIÓN

Informe anual correspondiente al último período de disfrute

Informe final (Se considerará final, en caso de Renuncia o cualquier otra causa de finalización de la beca)

F.1. INFORME DEL PERSONAL PREDOCTORAL

NOMBRE: Ismael Fernández Luque
ORGANISMO O CENTRO DE APLICACIÓN: UNIVERSIDAD DE ALMERÍA. ESCUELA DE INGENIERÍA
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO: Con respecto al primer objetivo del proyecto se ha desarrollado la metodología correspondiente a la determinación de la línea de costa así como su precisión, la obtención de la base de datos previa a su estudio y los métodos de estudio multitemporal de las diferentes épocas, lo que ha supuesto una amplia revisión académica del estado del arte de la metodología empleada, así como se ha propuesto y desarrollado una metodología nueva al respecto. Este desarrollo ha permitido profundizar en el conocimiento de herramientas específicas en el campo de la fotogrametría (software SOCETSET® y Leica Photogrammetric Suite®), el láser escáner aerotransportado (software Terrasolid®), sistemas de información geográfica (ARCGIS®), programación y simulación en entorno científico (MATLAB®), paquetes estadísticos (SPSS), software propios de la temática estudiada (Digital Shoreline Analysis System), clasificación de imágenes digitales (eCognition). En cuanto a la formación, durante el curso académico actual la situación es la de matriculación dentro del período de tutela académica dentro de la línea “Aplicaciones de la ingeniería geomática, sistemas de información geográfica e ingeniería asistida por ordenador”, tutelada por el profesor D. Fernando J. Aguilar Torres, encuadrada en el programa de doctorado denominado “Técnicas de representación gráfica y diseño en la ingeniería rural”. También durante el pasado curso académico se finalizaron los estudios de postgrado en la Universidad de Jaén denominados “Experto en la Evaluación de la calidad en la información geográfica”, dependiente del departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría donde se ubica uno de los grupos de investigación colaboradores en el presente proyecto. Como formación complementaria se han realizado los cursos de formación dentro del programa formativo de la Unidad de Formación de la Universidad de Almería denominados: “Gestor de referencias bibliográficas Refworks (nivel básico y nivel avanzado)” (8 horas en total), además de un curso cuatrimestral de inglés en el Centro de Lenguas de la propia Universidad (70 horas). Es preciso añadir la colaboración con el grupo de investigación en la asistencia al simposio internacional: “Close range image measurement techniques”, celebrado en Newcastle (UK), para la presentación de un trabajo tipo póster sobre fotogrametría de objeto cercano, con asistencia al mismo. Asistencia que también sirvió como reunión de coordinación con nuestros compañeros de proyecto de la universidad de Newcastle. Así mismo, se ha colaborado en el desarrollo de dos papers presentados al simposio internacional de la ISPRS denominado “Remote Sensing Applications and Policies” (Technical Commission VIII), a celebrar en Kioto (Japón), y seleccionados para su

presentación oral en el mismo en Agosto del presente año. Por último, reseñar la participación en la enseñanza de la asignatura “Diseño asistido por ordenador”, de segundo curso de la titulación de I.T. Industrial Especialidad en Mecánica, con carga lectiva de 30 horas en relación a las prácticas de dicha asignatura. Ha sido una experiencia gratificante y muy formadora que me ha permitido conocer la dimensión docente de la vida universitaria.

Fecha y firma del personal predoctoral:

Fdo.: Ismael Fernández Luque

21 de junio de 2010

ANEXOS:

Plantillas de datos para los resultados obtenidos a partir del proyecto de excelencia

PUBLICACIONES

Publicación 1	
Nombre publicación:	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. The official journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Editorial:	ELSEVIER
Título artículo/libro:	Modelling vertical error in LiDAR-derived digital elevation models
Autor/es:	Fernando J. Aguilar, Jon P. Mills, Jorge Delgado, Manuel A. Aguilar, J.G. Negreiros, José L. Pérez
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 0924-2716 Impact Factor 2009 JCR: 2.308 5-Year Impact Factor: 3.267

Publicación 2	
Nombre publicación:	Anales de Ingeniería Gráfica
Editorial:	Asociación Española de Ingeniería Gráfica. Universidad Politécnica de Valencia
Título artículo/libro:	Self-calibration methods for using historical aerial photographs with photogrammetric purposes
Autor/es:	Manuel A. Aguilar, Fernando J. Aguilar, Joao G. Negreiros
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1137-7704

Publicación 3	
Nombre publicación:	Libro titulado: "El deslinde litoral", editado por Juan F. Pérez Gálvez.
Editorial:	Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia
Título artículo/libro:	Capítulo de libro titulado "Integración y análisis exploratorio de datos geoespaciales como base para la gestión integrada del litoral". pp. 169-210.
Autor/es:	Fernando J. Aguilar y Manuel A. Aguilar
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISBN: 978-958-710-476-9

Publicación 4	
Nombre publicación:	Anales de Ingeniería Gráfica
Editorial:	Asociación Española de Ingeniería Gráfica. Universidad Politécnica de Valencia
Título artículo/libro:	Image segmentation using rotation invariant multilayer coordinated clusters representation
Autor/es:	Álvarez, M.J., Fernández, A., González, E., Bianconi, F., Aguilar, F.J., Armesto, J.
ISBN / ISSN / Depósito legal:	ISSN: 1137-7704

COMUNICACIONES A CONGRESOS

Evento 1	
Nombre evento:	Congreso Internacional Conjunto XXI Ingegraf XVII ADM
Nombre ponencia/intervención:	Self-calibration methods for using historical aerial photographs without camera calibration with photogrammetric purposes. Mención de honor al mejor paper de autor español
Ponente:	Manuel A. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Lugo, Junio de 2009

Evento 2	
Nombre evento:	Congreso Internacional Conjunto XXI Ingegraf XVII ADM
Nombre ponencia/intervención:	Modelling gridding error on LiDAR-derived digital elevation models
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Lugo, Junio de 2009

Evento 3	
Nombre evento:	ISPRS TECHNICAL COMMISSION VIII SYMPOSIUM
Nombre ponencia/intervención:	PRELIMINARY RESULTS ON HIGH ACCURACY ESTIMATION OF SHORELINE CHANGE RATE BASED ON COASTAL ELEVATION MODELS Best Paper Award
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Kioto, Japón, Agosto de 2010

Evento 4	
Nombre evento:	ISPRS TECHNICAL COMMISSION VIII SYMPOSIUM
Nombre ponencia/intervención:	SHADED-RELIEFS MATCHING AS AN EFFICIENT TECHNIQUE FOR 3D GEO-REFERENCING OF HISTORICAL DIGITAL ELEVATION MODELS
Ponente:	Fernando J. Aguilar (presentación oral)
Lugar y fecha de celebración (Lugar, dd/mm/aa):	Kioto, Japón, Agosto de 2010

COLABORACIONES CON EMPRESAS

	Contrato / Convenio 1
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

	Contrato / Convenio 2
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

	Contrato / Convenio ...
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Título:	
Entidades contratantes:	
Investigador responsable:	
Duración:	
Cuantía contratada (€):	
Observaciones / comentarios:	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: Convenio / Contrato de I+D / Contrato de Apoyo Técnico / Prestación de servicios

(2) Opciones (excluyentes) posibles: Regional / Nacional / Europeo / Internacional (no Europeo)

CREACIÓN DE EMPRESAS (EBTs, SPIN-OFF y START-UPS)

NOMBRE SOCIAL	
TIPO (1)	
PROYECTO DEL QUE SURGIÓ (CAMPUS,...)	
GRUPO I+D (del que procede)	
RESPONSABLES	
ACTIVIDAD	
CÓDIGOS CNAE (2)	
CÓDIGOS SIC (3)	
DATOS DE CONTACTO	
Director/a / Gerente	
Persona de contacto	
Dirección	
Población	
Provincia	
C.P.	
Teléfono	
Fax	
E-mail	
Dirección web	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: EBTs / Spin-off / Start-ups

(2) Ver Anexo códigos CNAE:

(3) Ver Anexo códigos SIC y detallar a nivel 2

PROPIEDAD INDUSTRIAL / INTELLECTUAL

Propiedad industrial / intelectual 1	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	
Codificación de la tecnología de destino (4): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	

Propiedad industrial / intelectual 2	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	
Codificación de la tecnología de destino (4): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	

Propiedad industrial / intelectual ...	
Tipo (1):	
Categoría (2):	
Nº solicitud:	
Fecha solicitud (dd/mm/aa):	
Título:	
Inventores:	
Titular/es invención:	
Codificación de la tecnología generada (3): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	
Codificación de la tecnología de destino (4): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	

(1) Opciones (excluyentes) posibles: Propiedad Intelectual / Patente / Extensión PCT / Modelo de utilidad / Marca / Material biológico, variedad vegetal y microorganismo

(2) Opciones (excluyentes) posibles en caso haber seleccionado PATENTE: Patente nacional / Patente europea / Patente estadounidense

(3) Elegir aquellos códigos SIC que describan, de la forma más exacta posible, la tecnología generada en la patente (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

(4) Elegir aquellos códigos SIC que determinen el sector/es a los que se destina la patente (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

TESIS

	Tesis 1
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	Tesis 2
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	Tesis 3
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

	Tesis ...
Título:	
Autor:	
Dirigida por:	
Observaciones / comentarios:	

PÁGINAS WEBS CREADAS

Página web 1	
Nombre:	Página web del proyecto GeCoastal
Dirección web	http://www.ual.es/GruposInv/ProyectoCostas/index.htm

Página web ...	
Nombre:	
Dirección web	http://

NUEVAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Líneas de investigación 1	
Título nueva línea investigación:	Generación de datos georreferenciados de muy alta resolución a partir de imágenes de los satélites GeoEye-1 y WorldView-2. Aplicaciones al monitoreo de recursos naturales y medio ambientales
Codificación de la tecnología generada (1): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	1.2. Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión del Workflow 2.10. Tecnologías aeroespacial 9.1. Herramientas de medida
Codificación de la tecnología de destino (2): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	5.3. Ciencias de la Tierra 10.1. Seguridad 10.2. Medioambiente
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	Sí. PLAN NACIONAL de I+D+i 2008-2011. Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental.
Convocatoria:	2010 (Proyecto concedido con inicio en 2011)
Organismo de la convocatoria:	MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

Líneas de investigación 2	
Título nueva línea investigación:	Fusión de datos láser e imagen multiescala. Aplicaciones en la evaluación y análisis de recursos naturales y medioambientales
Codificación de la tecnología generada (1): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	1.2. Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión del Workflow 9.1. Herramientas de medida
Codificación de la tecnología de destino (2): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	10.2. Medioambiente 5.3. Ciencias de la Tierra
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	Actualmente estamos evaluando esta posibilidad, aunque no se ha tomado ninguna decisión al respecto.
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

Líneas de investigación ...	
Título nueva línea investigación:	
Codificación de la tecnología generada (1): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	
Codificación de la tecnología de destino (2): (Códigos SIC: detallar a nivel 2)	
¿Ha pensado presentarla a alguna convocatoria para su financiación? (en caso afirmativo especificar)	
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	

(1) Elegir aquellos códigos SIC que determinen la tecnología generada por la línea de investigación (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

(2) Elegir aquellos códigos SIC que determinen el sector/es a los que se destinaría la línea de investigación (ver Anexo Códigos SIC y detallar a nivel 2)

PARTICIPACIÓN EN OTROS PROGRAMAS / PLANES

	Participación 1
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	
Título proyecto:	

	Participación 2
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	
Título proyecto:	

	Participación 3
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	
Título proyecto:	

	Participación ...
Convocatoria:	
Organismo de la convocatoria:	
Título proyecto:	

COLABORACIONES INTERNACIONALES

Colaboración internacional 1	
Tipo:	Estancia de profesor invitado en la Universidad de Almería
Países intervinientes:	España y Portugal
Titulo:	Estancia de investigación del profesor Dr. Joao G. Marques Negreiros en la Universidad de Almería. 6/7/2009 a 21/7/2009. Incentivos de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía
Colaboración internacional 2	
Tipo:	Estancia del IP del presente proyecto en el ISEGI (Instituto Superior de Estadística y Gestión de La Información), Universidad Nova de Lisboa, durante los meses de julio a septiembre de 2010. Solicitud de incentivo a la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología de la Junta de Andalucía
Países intervinientes:	España y Portugal
Titulo:	Application of geospatial technologies to coastal areas monitoring and management
Colaboración internacional 3	
Tipo:	Colaboración para el desarrollo y redacción de papers (impacto JCR)
Países intervinientes:	UK, Portugal y España
Titulo:	Modelling vertical error in LiDAR-derived digital elevation models ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. The official journal of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISSN: 0924-2716 Impact Factor: 2.308

CONTRATACIONES DE PERSONAL NO CON CARGO AL PROYECTO

	RR.HH. 1
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. 2
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. 3
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

	RR.HH. ...
Tipo:	
Categoría:	
Entidad financiadora:	
Objeto del contrato/beca:	
Presupuesto (€):	
Observaciones / comentarios:	

OTROS IMPACTOS

	Impacto 1
Tipo de impacto:	Presentación al público almeriense (ayuntamientos, diputación, universidad, etc.) del proyecto: objetivos y fines
Título:	Evento: Jornadas organizadas por el Instituto de Cartografía de Andalucía, la Diputación de Almería y la Universidad de Almería denominadas "Los mapas y la información espacial. Cartografía y geomática. Técnicas para la gestión eficiente del territorio". Celebradas el día 5 de Marzo de 2009 en Almería
Observaciones / comentarios:	Participación de varios miembros del equipo investigador como Andrés García Lorca, Jorge Delgado, Manuel A. Aguilar y Fernando J. Aguilar. Éste último impartió la ponencia titulada "Integración de datos geoespaciales multifuente para el seguimiento de la evolución y vulnerabilidad de áreas costeras", donde expuso los objetivos del proyecto y los resultados esperados.

	Impacto 2
Tipo de impacto:	Presentación de los resultados obtenidos por el proyecto durante su primer año de vida al público almeriense (técnicos de la administración local, autonómica y regional, especialistas en gestión del litoral, investigadores, etc.).
Título:	Evento: Jornadas Técnicas sobre "Nuevas tecnologías para la información y representación del territorio". Organizadas por el Instituto de Estudios Almerienses, la Diputación de Almería y la Universidad de Almería. Celebradas en Almería los días 2 y 3 de junio de 2010.
Observaciones / comentarios:	Participación de hasta 5 miembros del equipo investigador (Almería y Jaén) exponiendo gran parte de los resultados obtenidos durante el primer año de vida del proyecto