



Colegio Oficial de
Ingeniería Geomática y Topográfica
Delegación de Asturias - Cantabria

APLICACIONES AVANZADAS con DRONES en GEOMÁTICA

Organiza: Ilustre Colegio Oficial de Ingeniería Geomática y Topográfica

Fechas: 9 y 10 de noviembre de 2018

Lugar: Edificio de Investigación del Campus de Mieres, Salón de Actos

Ponentes: D. Miguel Ángel Moreno Hidalgo

D. David Hernández López

D. Carlos Espadas Álvarez

PROGRAMA DEL CURSO:

Viernes día 9

- **Presentación del Curso y de Ponentes:** **16:00-16:15**
Moderador: D. José Antonio Suárez García (Delegado COIGT Asturias-Cantabria)
- **Introducción. Coyuntura actual del uso profesional de drones:** **16:15-16:30**
Ponente: D. Carlos Espadas Álvarez
 - Historia reciente.
 - Estado de la Legislación
 - Estado actual de la tecnología
- **Tipos de productos Geomáticos obtenidos con drones:** **16:30-17:00**
Ponente: D. Carlos Espadas Álvarez
 - Clasificación según fundamento técnico/científico empleado:
 - Clasificación según el tipo de producto obtenido:
 - Clasificación según los campos de aplicación:
- **Equipos y tecnologías basadas en drones para una Agricultura de Precisión:** **17:00-18:45**
Ponente: D. Miguel Ángel Moreno Hidalgo
 - Drones y sensores utilizados en agricultura de precisión
 - El proceso fotogramétrico en agronomía
 - Visión computacional vs índices de vegetación
 - 3D en agricultura: determinación de biomasa
 - El térmico en riego de precisión
 - Plagas y enfermedades: localización y tratamientos localizados
 - Malas hierbas y su tratamiento localizado
 - Otras aplicaciones: aplicaciones forestales y medioambientales
- **La Precisión en el proceso fotogramétrico con drones:** **18:45-20:30**
Ponente: D. David Hernández López
 - La importancia de una adecuada planificación del vuelo fotogramétrico y su influencia en la calidad geométrica de los resultados obtenidos
 - El procesamiento fotogramétrico. Factores que influyen en la calidad final de los resultados

PROGRAMA DEL CURSO:

Sábado día 10

- **Software libre de procesamiento fotogramétrico** **9:30-10:15**
Ponente: D. David Hernández López
 - Software ICOM3D_UAV
- **Descripción de la aeronave y software de planificación fotogramétrica** **10:15-11:00**
Ponente: D. Carlos Espadas Álvarez
 - Características de la aeronave:
 - Software de planificación fotogramétrica UAV-GeoFlip

COFEE BREAK: **11:00-11:20**

- **Ejemplo de Planificación de una misión fotogramétrica** **11:20-12:20**
Ponente: D. Carlos Espadas Álvarez
 - Planificación de una misión fotogramétrica en zona de una antigua explotación minera
- **Ejemplo de Ejecución en campo de la misión fotogramétrica planificada (*1)** **12:20-14:30**
Ponente: D. Carlos Espadas Álvarez
 - Descripción del entorno: Zona próxima al aula del curso, con apoyo pre-marcado
 - Desplazamiento a la zona de vuelo (aprox. 20 minutos desde el aula del curso)
 - Preparación de la aeronave y estación de control en tierra:
 - Ejecución de la misión (*2)
 - Dudas y preguntas en campo.

ALMUERZO (Servicio de Catering): **14:30-15:30**

- **Procesamiento Fotogramétrico de las imágenes obtenidas (*1)** **15:30-17:30**
Ponentes: D. Carlos Espadas / D. David Hernández
 - Descarga y georreferenciación de imágenes.
 - Revisión y selección del conjunto de imágenes a procesar.
 - Creación de Proyecto de procesamiento, importación de imágenes y GCPs
 - Discusión sobre las diferentes estrategias a emplear.
 - Emparejamiento de detección automática de puntos de enlace.
 - Herramientas de filtrado automático
 - Pinchado de los GCPs y control de calidad previo de los mismos
 - Procesamiento para el cálculo de orientaciones interna y externa
 - Generación de nube densa de puntos 3D en color y ortofoto
 - Evaluación de la precisión obtenida
 - Dudas y preguntas.
- **Clausura del Curso y entrega de Diplomas:** **17:30-18:00**
A cargo de D. José Antonio Suárez García

(*1) La ejecución en campo quedará supeditada a la existencia de condiciones meteorológicas adecuadas. En caso contrario se visualizará un video de una misión similar previamente realizada y se pasará a la parte de procesamiento a partir de un conjunto de imágenes previas obtenidas en la zona planificada.

(*2) Como procedimiento de seguridad y para un cómodo seguimiento de los alumnos, dependiendo del número de estos, la ejecución de la misión podrá repetirse las veces que se consideren necesarias. Bajo Operador registrado en la AESA.

ACERCA DE LOS PONENTES:

- **D. David Hernández López.-** Doctor Ingeniero en Geodesia y Cartografía, es un experto Investigador en el campo de la Fotogrametría, especializado en el Control de Calidad de productos fotogramétricos, destacando como autor del software desarrollado para estos trabajos en el proyecto PNOA, empleado tanto por administraciones, como el Instituto Geográfico Nacional, como por empresas privadas.

Actualmente es Profesor Titular de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de la UCLM impartiendo asignaturas relacionadas con Geomática. Con anterioridad ha sido Profesor en la Universidad de Salamanca y en la Universidad Politécnica de Valencia.

Su destacada aportación científica al campo de la fotogrametría se concreta en numerosas publicaciones nacionales e internacionales, habiendo recibido diversos premios, entre los que destaca relacionado con este curso, el concedido en 2014 por La Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección (ASPRS) por su trabajo "An Automatic Approach to UAV Flight Planning and Control for Photogrammetric Applications".

Actualmente integrado en los Grupos de Investigación "Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Precisión Agroforestal" (TICPA-UCLM) y Tecnologías de la Información para la Documentación del Patrimonio (TIDOP-USAL). También colabora con el Grupo de Investigación en Fotogrametría y Láser Escáner (GLIFE).

Ha participado en diversos Proyectos de I+D+i relacionados con el campo de la Fotogrametría y Teledetección, tanto en el ámbito público como privado, entre los que cabe destacar su activa participación en el Proyecto SOGEDRON, cofinanciado por OHL y el CDTI, en el desarrollo de software de procesamiento fotogramétrico para drones y de análisis de estimación de precisión en fase de planificación de vuelo.

- **D. Miguel Ángel Moreno Hidalgo.-** Dr. Ingeniero Agrónomo por la UCLM, es actualmente Investigador del grupo "TICs Aplicadas a la Precisión Agroforestal" (TICPA-UCLM), cuyo objetivo principal es el desarrollo de nuevas tecnologías, principalmente basadas en la teledetección de rango cercano, en especial mediante la integración de información obtenida con Drones, para su transferencia y aplicación en la agricultura de precisión.

Ha colaborado intensamente en la propuesta y desarrollo de nuevos proyectos de investigación, tanto en el ámbito regional, nacional, así como en el europeo, con la consolidación de la investigación en temas relacionados con el uso eficiente del agua y la energía en el regadío (6 proyectos de investigación dentro del marco del Plan Nacional de I+D+i, 1 como IP y 2 regionales).

Además ha colaborado en la firma de convenios de colaboración con empresas, administración e instituciones internacionales, como FAO, participando en 19 convenios y contratos de investigación en los últimos años. Destacar la obtención en junio de 2017 de la beca de la fundación BBVA, altamente competitiva (2,3% de tasa de éxito en 2017).

Ha publicado un total de 46 artículos en revistas de impacto y 3 artículos más en fase de revisión. Asimismo ha publicado 16 artículos de divulgación en revistas no indexadas). Es destacable la participación en congresos nacionales (con más de 45 comunicaciones), así como internacionales (con 39 comunicaciones), además de la participación como ponente invitado en 6 conferencias internacionales (Chile, Perú, Brasil y Portugal) y otras 5 nacionales, participando en coloquios y mesas redondas.

Piloto desde 2009, se le puede considerar como uno de los pioneros en el empleo de drones en el campo de la Agronomía, no ya por los centenares de horas de vuelo acumuladas, sino también por ser precursor en la integración de distintos sensores, RGB, NDVI multispectrales, térmicos,... en las plataformas aéreas manejadas desde entonces.

- **D. Carlos Espadas Álvarez.-** Ingeniero Técnico en Topografía, es Director Técnico de la empresa Ingecor Geomática, especializada en la prestación de servicios en diversos campos de la Geomática, entre los que destaca su estrecha vinculación al mundo profesional de los Drones desde el año 2007, lo que le ha llevado a ser pionera no solo en la realización con éxito de alguno de los primeros y más emblemáticos Proyectos realizados mediante el empleo de drones, sino también en el apartado de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, culminado en el exitoso proyecto "Cáрабо S3" en colaboración con su empresa asociada lcom3D.

Su dilatada experiencia en el campo de la Fotogrametría con Drones, le ha llevado a participar como ponente en diversas Jornadas Técnicas y Congresos, tanto a nivel nacional - organizados por distintas Universidades, COIGT, etc., - como a nivel internacional, entre los que destaca su participación como ponente en el 2º Congreso Internacional de Aplicaciones Civiles con Drones "UAVWeek" celebrado Alemania en 2013 y en el "XIII Congreso Internacional de Topografía, Catastro, Geodesia y Geomática de Costa Rica" en 2014, participando en coloquios y

compartiendo escenario con destacados ponentes de diferentes organismos y empresas internacionales de una veintena de países.

Asimismo presentó en la Conference & Trade fair INTERGEO celebrada en Hannover en 2013, el documento "*Getting new geomatic solutions, UAV-microdrones based*", considerado como uno de los primeros y más completos documentos técnicos sobre las posibilidades del empleo de drones en el campo de la Geomática.

Ha colaborado activamente en diversos proyectos de I+D+i, destacando su participación como "Coordinador Técnico" del Proyecto SOGEDRON cofinanciado por el Grupo OHL y CDTI, y entre cuyas tareas se incluyeron el desarrollo de idea, la validación de resultados del resto de participantes, tareas de programación, implementación de numerosos protocolos de seguridad, así como la realización de numerosos test de vuelo en diversos escenarios.

Actualmente está involucrado en la implementación de soluciones de precisión para la auscultación de presas mediante el empleo de drones.

Es Piloto desde 2007, habiendo realizado centenares de misiones en los más variados escenarios, condiciones y en diferentes países, entre ellos Reino Unido, Alemania, Portugal y España.