



TALLER: TECNOLOGÍAS DE DRONES Y SATÉLITES APLICADAS AL SECTOR TURISMO, FORESTAL Y AGRICULTURA

SESIÓN 1, 2, 3: INTRODUCCIÓN A LOS DRONES Y SENSORAMIENTO REMOTO

- TEORIA FUNDAMENTAL
 - Vehículo Aéreo No Tripulado (UAV)
 - Usos y Aplicaciones de los UAV
 - Funcionamiento de los componentes del drone
 - Tipos de controladores de vuelo
 - Descripción del sistema GNSS (Global Navigation Satellite System)
 - Transmitter and Receiver Binding
 - Teledetección y sensores remotos
- DRONES MULTIRROTOR
 - Partes típicas de un multirrotor
 - Aspectos relativos sobre costes, operación y mantenimiento
 - Ejemplos de trabajos realizados con multirrotor
 - Características de multirrotores existentes en el mercado
 - Drones RTK/PPK
- DRONES DE ALA FIJA
 - Partes típicas de un dron ala fija
 - Aspectos relativos a costes, operación y mantenimiento
 - Ejemplos de trabajos realizados con drones de ala fija
 - Comparativas entre los drones de ala fija existentes en el mercado
 - Comparativa entre misiones con drones multirrotor y ala fija
- DRONES HIBRIDOS
- TIPOS DE CÁMARAS PARA DRONES
 - RGB (red, green, blue), multiespectral, hiperspectral, radar, térmica
- PRINCIPIOS DE VUELO
 - Uso del software para tarjeta de control de vuelo
 - Descripción de los modos de vuelo
 - Consideraciones de seguridad
- MARCO REGULATORIO Y NORMATIVA EN EL PERÚ
 - Requisitos legales para pilotos emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones

SESIÓN 4: PRACTICA - VUELO INICIAL DE APRENDIZAJE

- DISEÑO DE VUELO Y PREPARACION DE MISIONES
 - Reconocimiento de componentes del Drone multirrotor DJI Mavic Air 2
 - Check List pre y post vuelo (apps recomendadas)



- Calibraciones (brújula, IMU, control remoto y gimbal)
- Calibración de cámara
- Vuelo estacionario, dinámico, configuración de misiones de vuelo y cámara
- Software de planificación de misiones - Dronelink: preparación de misión fotogramétrica RGB (topografía) y multiespectral
- Modos de adquisición de imágenes: fotografía, filmación, timelapse, quickshots
- Ejercicio 1: Vuelo de demostración paso a paso en la Universidad Amazónica de Madre de Dios
- **INTRODUCCIÓN A LA FOTOGRAMETRÍA**
 - Definición y tipos de fotogrametría
 - Componentes y aplicaciones de la fotogrametría
 - Traslape longitudinal y transversal
 - Ground Sample Distance (GSD)
 - Fotogrametría analítica
 - Fotogrametría con objetos cercanos
- **PREPARACIÓN PARA SALIDA AL CAMPO**
 - Estudio de la zona de proyecto
 - Principios básicos para la correcta planificación de vuelo para fotogrametría:
 - a) Configuración del plan de vuelo en la plataforma Dronelink
 - b) Ejecución del plan de vuelo usando Dronelink en dispositivo móvil
- **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**
 - Procesamiento fotogramétrico con software para generación de ortomosaicos y modelos 3D
 - Evaluación de la precisión obtenida en la toma de datos de puntos de apoyo y control
 - Clasificación automática y manual de nube de puntos densa
 - Procesado de agregados, mediciones lineales, superficie y cálculo volumétrico
 - Exportar el proyecto procesado

SESIÓN 5: PRACTICA - APLICACIONES FOTOGRAMÉTRICAS

- **GENERACIÓN DE ORTOMOSAICOS Y MODELOS 3D**
 - Ejercicio 2: Elaboración de ortomosaico de plano de la UNAMAD
 - Ejercicio 3: Elaboración de modelo 3D de la UNAMAD
 - Ejercicio 4: Elaboración de ortomosaico de una zona aledaña a ribera de río Tambopata
 - Ejercicio 5: Elaboración de modelo digital DMS / curvas de nivel para análisis de avance de deterioro y erosión de suelos
- **FUNDAMENTOS DE LA TELEDETECCIÓN**
 - La radiación electromagnética
 - El espectro electromagnético



- Índices multiespectrales
- Índices multiespectrales para la vegetación
- Fuentes de energía
- Interacción de la radiación con la atmósfera
- Interacción de la radiación con la superficie
- Firma o huella multiespectral
- IMÁGENES SATELITALES
 - Fuentes gratuitas de imágenes satelitales multiespectrales del mundo, búsqueda, descarga y procesamiento
 - Introducción a características y formas de obtener imágenes del satélite peruano: Perú-SAT

SESIÓN 6: PRACTICA – ANALISIS MULTIESPECTRAL

- PRE-PROCESAMIENTO DE IMAGENES MULTIESPECTRALES
 - Ejercicio 6: generación de ortomosaicos y curvas de nivel a partir de imágenes RGB y multiespectral
 - Ejercicio 7: zonificación (clustering) de índices multiespectrales
- PROCESAMIENTO DE IMAGENES MULTIESPECTRALES CON QGIS
 - Introducción a QGIS
 - Ejercicio 8: visualización de datos ráster y vectoriales
 - Ejercicio 9: visualización de imágenes satelitales y multiespectral
 - Proceso digital de imágenes: adquisición de imágenes, tratamiento digital, corrección de imágenes, cálculos de correlaciones biométricas y análisis estadístico
 - Operaciones entre bandas y cálculo de índices
 - Ejercicio 10: Delimitación de humedales mediante análisis visual (fotointerpretación)
 - Ejercicio 11: Delimitación de humedales mediante análisis espectral
 - Ejercicio 12: Automatización de procesos mediante modelos con lenguaje GIS y Python