



# Diplomado Virtual

**Drones Aplicados a Ciencias de la Tierra  
y Manejo de Recursos Naturales**

**+ Certificado Operador UAS**

**2022-I Enero a Marzo**



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## PRESENTACIÓN INSTITUCIONAL

Este diplomado habilita a los estudiantes en la operación de drones en Colombia; así como la captura, procesamiento y aplicaciones de datos provenientes de Aeronaves Remotamente Tripuladas (ART), se enfoca en introducir al profesional en el riguroso trabajo de conocer las especificaciones técnicas y legales mínimas de un equipo de ART para proyectos profesionales, así como cuales son las etapas de un proyecto de captura y procesamiento de datos de sensores remotos ubicados en este tipo de plataformas.

El diplomado oferta un amplio recorrido en materia aeronáutica y normativa necesaria en el uso de los diferentes drones del mercado, sus principales características, manejo, software y algunas de sus aplicaciones más frecuentes, con el componente práctico suficiente para operarlos de manera segura y eficaz.

Brinda un alto valor a productos inherentes al campo de la geomática y los recursos naturales y certifica operadores de drones para habilitarse y registrarse ante la aeronáutica civil con el fin de que puedan realizar a futuro vuelos profesionales con fines comerciales, estando dentro de la norma.

## METODOLOGÍA

Por facilidad, manejo de infraestructura y condiciones de contingencia, el diplomado se desarrollará de manera virtual, con un componente final práctico de manera presencial en grupos pequeños de máximo 4 estudiantes por sesión (simuladores de vuelo y practicas de vuelo en pista), cumpliendo con todos los protocolos de bioseguridad y garantizando el distanciamiento social. Las clases se realizarán bajo la modalidad de clases online sincrónicas por medio de plataforma tecnológica con docente en vivo.

Por las características del curso y teniendo en cuenta que la Universidad Distrital no tiene la facultad para expedir el Certificado de Operador UAS, que cumpla con lo que reglamenta la Aeronáutica Civil de Colombia, mediante la resolución 04201 del 27 de diciembre de 2018 que deroga o modifica entre otros el apéndice 13 de RAC (Reglamentos aéreos de Colombia) del 91 para la correcta utilización de drones, el presente diplomado se desarrollará apoyado con la empresa Geomap, que es una compañía dedicada al ejercicio de consultoría en el campo de la geomática, liderando proyectos en ámbitos de topografía, cartografía, teledetección y SIG. A su vez la empresa GEOMAP está asociada con la Escuela Colombiana de Aviadores Civiles ECDAC que será la encargada de expedir el Certificado de Operador UAS.



UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

## I. INFORMACIÓN LOGÍSTICA DEL PROGRAMA

Horarios de clase: martes, miércoles y jueves en horario de **6:00 pm a 10:00 pm.** – Clases online sincrónicas y 1 o 2 horas de trabajo autónomo dependiendo el módulo.

Las prácticas se desarrollarán presencialmente en la pista de aeromodelismo Delta 02 en Chía, Cundinamarca en los horarios que se vayan acordando con los estudiantes y los docentes una vez iniciado el curso. Por ser virtual, quienes no se encuentran en Bogotá, coordinarán las prácticas con los instructores en espacios distintos adecuados para tal fin. Para grupos mayores a 4 inscritos los instructores podrán desplazarse a la respectiva ciudad de origen.

**Intensidad horaria: 140 horas.**

## II. INFORMACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

**Certificación del programa:** La participación deberá ser mínimo del 80% del total de horas del programa. Al finalizar el curso la Universidad Distrital Francisco José de Caldas entregará el respectivo diploma del curso y la Escuela Colombiana de Aviadores Civiles ECDAC CCI 020 se encargará de expedir el certificado de Operador UAS.

**Evaluaciones de calidad:** Al finalizar cada módulo se aplicará una encuesta de calidad, en la cual se invita a manifestar su percepción de manera objetiva sobre los temas tratados.

**Material de apoyo:** El material de apoyo del diplomado será cargado en el aula virtual antes o después de culminar el módulo, dependiendo de la metodología del docente.

## CONTENIDO

En general los módulos del diplomado se desarrollarán en sesiones teórico-prácticas, con un número total de 140 horas académicas con acompañamiento docente.

# Contenido teórico diplomado operador UAS

## MÓDULO I. DERECHO AÉREO (8 Horas)

- Disposiciones y regulaciones aéreas pertinentes a la operación UAS contenidas en este Apéndice y en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.
- Reglas del aire (reglas generales de vuelo).
- Servicios de tránsito aéreo.
- Espacios aéreos.

## MÓDULO II. AERODINÁMICA (5 Horas)

- Nociones generales de aerodinámica y su aplicación al vuelo de UAS.

## MÓDULO III. METEOROLOGÍA AERONÁUTICA BÁSICA (5 Horas)

- Interpretación y aplicación de la información meteorológica (METAR, SPECi, TAFOR).
- Fenómenos meteorológicos que pueden afectar la operación (viento, nubes, temperatura, presión atmosférica, turbulencia, oscurecimiento, cizalladuras, etc.).
- Principios de altimetría.

## MÓDULO IV. NAVEGACIÓN (8 Horas)

- Principios generales, navegación visual y a estima.
- Coordenadas geográficas.
- Sistemas de posicionamiento global.
- Cartas visuales, de área y de aeródromo.

## MÓDULO V. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES. (8 Horas)

- Uso de documentación aeronáutica (AIP, NOTAM, etc.).
- Limitaciones.
- Vuelo nocturno.
- Prevención de accidentes.
- Manual de operaciones.

## MÓDULO VI. COMUNICACIONES AERONÁUTICAS. (6 Horas)

- Procedimientos radiotelefónicos básicos.
- Fraseología de aeródromo.

## MÓDULO VII. ACTUACIÓN HUMANA. (6 Horas)

- Factores humanos.
- Gestión de amenazas y errores.

## — Contenido teórico diplomado operador UAS —

### **MÓDULO VIII. CONOCIMIENTOS GENERALES DE SMS. (6 Horas)**

- Introducción al SMS.
- Conceptos básicos de seguridad operacional.
- Introducción a la gestión de la seguridad operacional.
- Peligros y gestión del riesgo operacional.
- Planeamiento del SMS.

### **MÓDULO IX. PERFORMANCE. (6 Horas)**

- Performance (principios de vuelo, aplicados a la caracterización del UAS) y planificación del vuelo.

### **MÓDULO X. CONOCIMIENTOS GENERALES DE LA AERONAVE NO TRIPULADA. (6 Horas)**

- Motores.
- Equipamiento.
- Sistemas de control.
- Sistemas de seguridad

## — Contenido práctico diplomado operador UAS —

### **MÓDULO XI. SIMULADOR DE VUELO. (10 Horas)**

- Introducción al RC.
- Ergonomía y posiciones.
- Maniobras básicas.
- Giros coordinados.
- Recuperación de emergencia.

### **MÓDULO XII. CAMPO, PISTA DE VUELO. (12 Horas)**

- Inspección del área de vuelo.
- Preparación y pre-vuelo.
- Briefing.
- Maniobras básicas.
- Giros coordinados.
- Procedimientos anormales.
- Planeación y vuelos automáticos.

## — Contenido práctico teórico de procesamiento de datos de Dron —

### **MÓDULO XIII. SISTEMAS DE COORDENADAS DE REFERENCIA CRS (12 Horas)**

- Sistemas de Referencia Espacial , Sistemas de Referencia Geodesicos, Sistemas de Referencia Vertical. (2H)
- Operaciones entre Sistemas de Coordenas: Transformación de Datum ,Trasformación de Marco de Referencia ITRF. Resolución 715/2018 IGAC (2H)
- Procesamiento de Datos GNSS: Redes de Control para proyectos Topograficos, Flujo de información. (4H)
- Ajuste de Redes Sistemas de Coordenadas Proyectados SCP: Conversión y representación Cartografica.(4H)

### **MÓDULO XIV. SOFTWARE GIS CIENCIAS DE LA TIERRA Y RECURSOS NATURALES (8 Horas)**

- Ambientación en Software GIS.
- Suit de esri ArcGIS.
- Formatos Vectoriales para la digitalización de información Ráster.
- Diseño, estructuración y edición de entidades vectoriales.
- Resultados de búsqueda.
- Resultados de la Web.
- Catálogo de objetos de Cartografía básica IGAC.
- Tamaños mínimos de captura.
- Digitalización de elementos de cartografía básica sobre Fotomosaico.

### **MÓDULO XV. Planeación de vuelos y proyectos UAS. (8 Horas)**

- Gestión de proyectos con Drones.
- Planificación de vuelo.
- Alcance del Proyecto y tiempo de desarrollo del proyecto.
- Lista de chequeo planeación.
- Lista de chequeo pre-vuelo.
- Formulación del plan de Proyecto.
- Lista de chequeo despegue.
- La telemetría en un dron.
- Lista de chequeo aterrizaje.
- Lista de chequeo almacenaje.



## — Contenido práctico teórico de procesamiento de datos de Dron —

### **MÓDULO XVI. Generación de modelos digitales. (6 Horas)**

- Proyecciones cartográficas y georreferenciación.
- Edición de Modelos Digitales y diferenciación. Modelos Digitales de Terreno, Modelos Digitales de Superficie y Modelos Digitales de Elevación.
- Generación de Curvas de Nivel, puntos de quiebre, y Redes Irregulares de Triángulos.
- Herramientas de análisis y mediciones 2D sobre Fotomosaico corregida.
- Funciones para medición de áreas y volúmenes sobre modelo 3D.
- Edición de Modelos Digitales y diferenciación. Modelos Digitales de Terreno, Modelos Digitales de Superficie y Modelos Digitales de Elevación.

### **MÓDULO XVII. CAPTURA DE DATOS EN CAMPO (4 horas)**

- Fundamentos de levantamiento de puntos de control de campo (CP).
- Práctica levantamiento de datos.

### **MÓDULO XVIII. PROCESAMIENTO DE DATOS (8 horas)**

- Conceptos básicos del procesamiento digital de imágenes.
- Corrección geométrica.
- Corrección radiométrica.
- Especificaciones técnicas de productos cartográficos.
- Validación de exactitud posicional.

### **MÓDULO XIX. ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES CON DRON (8 horas)**

- Producción de mapas y planos para entidades.
- Mediciones lineales y 3D periódicas, control de cambios.
- Cartografía básica y temática.
- Estudio de Recursos Naturales.
- Aplicaciones forestales.
- Catastro.

## FORMA DE PAGO

Cada participante del diplomado realizará un pago por el costo total del diplomado de la siguiente manera:

El diplomado tendrá un costo de:

- **DOS MILLONES CUATROCIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$2'400.000)** para la comunidad externa.
- **DOS MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$2'200.000)** para administrativos y docentes de la Universidad Distrital.
- **DOS MILLONES CIEN MIL PESOS M/CTE (\$2'100.000)** para egresados de la Universidad Distrital.
- **UN MILLON QUINIENTOS MIL PESOS M/CTE (\$1'500.000)** para estudiantes de la Universidad Distrital.

Si se desea realizar el pago de manera presencial en Colombia, se debe hacer en el Banco de Occidente, Formato Recaudo en Línea, cuenta de ahorros N° 230857187 diligenciando los datos: Nombre, cédula, valor y código del Diplomado N°16170

Para pagos por PSE ( Con débito o a cuentas de ahorro o corrientes en Colombia o tarjetas de crédito en el exterior y en Colombia), lo pueden realizar a través de AVAL PAY – IDEXUD, ingresando directo a ésta URL:

<https://www.avalpaycenter.com/wps/portal/portal-de-pagos/web/banco-de-occidente/resultado-busqueda/realizar-pago?idConv=00012081&origen=buscar>

**CÓDIGO DEL CONVENIO N° 16170**

### BANCO DE OCCIDENTE

TRANSACCIONES - AVAL PAY CENTER  
- IDEXUD  
- Y LLENAR DATOS

Al realizar la consignación por el botón de pagos, se debe escribir en la sección Detalles del Pago, el tipo de inscripción que realiza (Comunidad Externa, docente, egresado o estudiante). Para el respectivo registro, se debe enviar copia de las consignaciones indicando el tipo de inscripción, al correo: **diplomadosingtopografica@udistrital.edu.co**. Los estudiantes deben enviar copia del carné para poder validar el tipo de inscripción.