

Ficha técnica de la propuesta				
Título: Tendencias y evaluación del uso de drones y la fotogrametría en los levantamientos topográficos y su aplicación en el ordenamiento territorial en Colombia, 2025.		Fecha:		
		Día	Mes	Año
		25	09	2025
Código de la propuesta: PIT-2025- CC-1007270823				
Modalidad del Trabajo de Grado				
Proyecto: Proyecto de Investigación ☒	Desarrollo Tecnológico: ☐ Desarrollo de Software ☐ Planta Piloto ☐ Esquema Circuito Integrado ☐ Signos Distintivos	Monografía ☐ Teórica ☐ Análisis ☐ Sistematización de Experiencias	Emprendimiento ☐ Casos de Estudio ☐ Planes de Negocio ☐ Fortalecimiento Empresarial	
Facultad: FCNI__X__ FCSE_____ Grupo de Investigación: (Indicar el Grupo de Investigación al que se asocia el trabajo de grado. Buscar la información del grupo en el link de Investigaciones de la Institución. Programa Académico: _____ Ingeniería en Topografía _____ Ciudad: <u>Bucaramanga</u>				
Estudiante 1: Sergio Iván Anzola Alfonso Email: sanzola@uts.edu.co		Cédula: 1007270823 Teléfono: 3188230636	Programa: Ingeniería en Topografía	
Estudiante 2: Email:		Cédula: Teléfono:	Programa:	
Estudiante 3: Email:		Cédula: Teléfono:	Programa:	
Director:		Cédula: Teléfono:	Programa:	
Codirector:		Cédula: Teléfono:	Programa:	
Información sobre el pago de la modalidad de trabajo de grado				
Número del LQ (consignación)____01350608____ Entidad Bancaria:____PSE (NEQUI)____ Valor 427,050 Fecha: 25/09/2025 Nota: Anexar evidencia de envío de la copia de consignación al correo institucional del programa				
CONTENIDO DE LA PROPUESTA				

Descripción del problema

En el contexto actual del ordenamiento territorial, la obtención de información geoespacial precisa y actualizada es un elemento fundamental para la toma de decisiones en procesos de catastro, planificación y gestión del territorio. Sin embargo, los levantamientos topográficos tradicionales continúan enfrentando limitaciones significativas asociadas al alto costo operativo, el tiempo requerido para la captura de datos y las dificultades de acceso en zonas de relieve complejo o con cobertura vegetal densa (Vargas-Cuervo, G., Hernández-Peña, Y. T., & Zafra-Mejía, C. A. (2024))

En respuesta a estas limitaciones, la tecnología de drones o vehículos aéreos no tripulados (UAVs) ha emergido como una alternativa eficiente y versátil para la generación de ortomosaicos y modelos digitales del terreno mediante fotogrametría. Esta herramienta ofrece la posibilidad de obtener información detallada, de forma más rápida y con menor costo, lo que representa un potencial de transformación para los procesos de levantamiento topográfico y planificación territorial (Jiménez-Jiménez, S. I., Ojeda-Bustamante, W., Marcial-Pablo, M. de J., & Enciso, J. (2021))

La adopción de esta tecnología aún presenta desafíos, entre ellos, la falta de estandarización en los procedimientos de levantamiento y procesamiento de datos, la variabilidad en la precisión de los resultados frente a los métodos convencionales, y la ausencia de criterios técnicos claros que orienten su aplicación en el ámbito catastral y territorial. Se plantea realizar una evaluación comparativa entre los métodos topográficos tradicionales y la fotogrametría con drones, identificando ventajas, limitaciones y condiciones óptimas de uso, fortaleciendo los procesos de catastro y planificación territorial.

Pregunta de investigación:

¿Cómo influye el uso de drones y la fotogrametría en la precisión, eficiencia y aplicabilidad de los levantamientos topográficos en comparación con las metodologías convencionales, y de qué manera puede esta tecnología optimizar los procesos de catastro y ordenamiento territorial?

Justificación

En los últimos años, el uso de drones en la topografía se ha consolidado como una herramienta innovadora para la captura de información geoespacial. Equipados con sensores fotogramétricos de alta resolución, estos dispositivos permiten obtener imágenes aéreas detalladas que, mediante procesos de fotogrametría, se transforman en ortomosaicos y modelos digitales del terreno con altos niveles de precisión. Esta tecnología ha revolucionado la manera en que se realizan los levantamientos topográficos, al ofrecer resultados más rápidos, precisos y eficientes en comparación con las metodologías convencionales. Sin embargo, en muchos proyectos y entidades públicas o privadas aún predomina el uso de métodos tradicionales como las estaciones totales y los GPS diferenciales, los cuales, aunque confiables, demandan mayores recursos económicos, tiempo y personal, además de presentar limitaciones en zonas de difícil acceso o con condiciones topográficas complejas (Furby, B., & Akhavian, R. (2024))

Ante esta situación, se hace necesario evaluar de manera técnica y comparativa el impacto del uso de drones en los levantamientos topográficos, analizando cómo esta tecnología incide en la precisión geométrica, la eficiencia operativa y la aplicabilidad de los datos obtenidos frente a los métodos tradicionales. Esta evaluación permitirá establecer criterios técnicos y operativos que orienten su correcta implementación en proyectos de catastro y ordenamiento territorial, contribuyendo a modernizar la gestión y planificación del territorio.

Desde una perspectiva tecnológica, el estudio busca demostrar que el uso de UAVs puede complementar y optimizar los procedimientos topográficos, reduciendo costos operativos y tiempos de ejecución sin afectar la calidad de la información. En términos sociales y ambientales, esta herramienta favorece una planificación territorial más sostenible, al facilitar decisiones basadas en datos actualizados, precisos y de bajo impacto ambiental.

Este trabajo es relevante para las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), ya que fortalece las líneas de investigación en geomática, topografía aplicada y ordenamiento territorial, promoviendo el uso responsable e innovador de las tecnologías emergentes. Además, fomenta

en el estudiante el desarrollo de competencias técnicas en análisis espacial, procesamiento digital de imágenes y modelación del terreno, contribuyendo a su formación profesional y al avance del conocimiento científico y tecnológico que beneficia a la sociedad y a la gestión sostenible del territorio.

Objetivo General

Evaluar el impacto del uso de drones y la fotogrametría en la precisión, eficiencia y aplicabilidad de los levantamientos topográficos, mediante un análisis comparativo con metodologías convencionales, con el propósito de establecer lineamientos técnicos que optimicen la generación y uso de información geoespacial en los procesos de catastro y ordenamiento territorial.

Objetivos específicos

- Analizar el estado actual del uso de drones y la fotogrametría en levantamientos topográficos, identificando sus principales aplicaciones, ventajas y limitaciones frente a las metodologías convencionales.
- Comparar técnica y operativamente los levantamientos topográficos realizados con drones y los obtenidos mediante métodos tradicionales, evaluando su precisión, eficiencia y aplicabilidad en procesos de catastro y ordenamiento territorial.
- Establecer criterios y recomendaciones técnicas que orienten la implementación óptima de drones y fotogrametría en levantamientos topográficos, con el propósito de mejorar la calidad de la información geoespacial y optimizar la gestión territorial.

Estado del arte

Levantamiento de la presa de Ridracoli: fotogrametría basada en UAV y técnicas topográficas tradicionales en la inspección de estructuras verticales.

Ubicación: Italia

Año: 2017

El artículo se organiza de la siguiente manera. Primero, se presenta el caso práctico de la presa Ridracoli. La siguiente sección describe las herramientas del sistema de levantamiento integrado (p. ej., TS, escáner láser terrestre [TLS], GPS y UAV). En segundo lugar, se presentan la colocación de marcadores, el levantamiento con UAV y la restitución con UAV. A continuación, se describen las técnicas topográficas tradicionales y un análisis puntual, lineal y de superficie para validar la precisión global de la nube de puntos densa de UAV. Finalmente, se presentan los resultados y las conclusiones, que demuestran la eficiencia y eficacia de la técnica UAV en el levantamiento de presas. (Buffi, 2017).

Drones para la Paz: Parte 1 de 2 Diseño y prueba de una metodología de levantamiento y mapeo catastral basado en UAV en Albania.

Ubicación: Albania.

Año: 2014.

Al igual que muchos otros países de Europa Central y Oriental (CEPE), a principios de la década de 1990, Albania emprendió un ambicioso programa de privatización de tierras para impulsar la conversión de granjas estatales y cooperativas en propiedades privadas comercializables. El registro inicial se basó en mapas impresos de dudosa calidad, lo que ha dificultado la adquisición de tierras para inversiones en infraestructura, así como la legalización continua de asentamientos informales, la restitución/compensación y el funcionamiento del mercado inmobiliario. Un enfoque con drones proporciona imágenes aéreas actualizadas de alta resolución y ofrece un medio para resolver problemas de límites en zonas clave. Dado que los modelos espaciales georreferenciados en 3D se pueden derivar fácilmente a partir de imágenes de drones, este enfoque también permite integrar y mejorar la calidad de los mapas existentes. (GRENVILLE BARNES, 2014)

Uso de vehículos aéreos no tripulados para la creación y actualización de mapas. Un estudio de caso en Rwanda.

Ubicación: Rwanda.

Año: 2016.

En primer lugar, se presentan los antecedentes, el marco regulatorio y la metodología para la creación de ortofotos reales y la extracción de características. A partir del caso práctico de Rwanda, se realiza un control cuantitativo y cualitativo de los productos de datos de UAV. Para ello, se realizan experimentos con y sin el uso de GCP para el análisis cualitativo del producto. Este análisis exhaustivo proporciona información sobre la calidad de los productos de datos y, por lo tanto, su idoneidad para diversas aplicaciones, la importancia de los puntos de control terrestre y la descripción de posibles deformaciones en las ortofotos y cómo evitarlas. Finalmente, se descubre un marco de extracción de características con reglas de digitalización que puede aplicarse para garantizar la consistencia lógica en la creación de mapas y su posterior actualización. Este último paso es fundamental, ya que la resolución considerablemente mayor de las imágenes de UAV, en comparación con la escala anterior del mapa base, permite visualizar nuevas características y representar las existentes de diferentes maneras. También se evalúa y describe la precisión de la digitalización. Se muestra el control cuantitativo y cualitativo general de los productos de datos de UAV y los resultados finales. Por último, también se discuten los posibles problemas y las perspectivas futuras. (M. Koeva, 2016).

Aplicaciones de UAV de bajo costo en accidentes geográficos volcánicos tropicales dinámicos.

Ubicación: Costa Rica.

Año: 2021.

Se busca cubrir la necesidad de aplicaciones potenciales de vehículos aéreos no tripulados (UAV) en entornos volcánicos tropicales. Para ello, se realizaron estudios con UAV para evaluar la geomorfometría, la geomorfología, la reducción de riesgos y la biogeomorfía en

cuatro sitios volcánicos de Costa Rica, con el fin de demostrar su potencial en entornos volcánicos tropicales. Los objetivos específicos fueron:

- Realizar un análisis morfométrico basado en modelos de superficie y elevación de alta resolución de accidentes geográficos volcánicos tropicales.
- Estimar el volumen de depósitos y estructuras volcánicas con base en modelos de superficie.
- Calibrar un modelo hidráulico de un flujo de escombros basado en datos de elevación y superficie para la estimación de daños y la evaluación de riesgos de un abanico aluvial volcánico.
- Realizar una clasificación supervisada basada en un ortomosaico RGB para el análisis de la sucesión vegetal de un flujo de lava reciente.
- Discutir las ventajas, limitaciones y futuras tendencias de las imágenes UAV en comparación con otros sensores como lidar, cámaras multiespectrales y térmicas. (Sebastián Granados-Bolaños, 2021).

Mapeo de la geomorfología de fallas con lidar basado en drones.

Ubicación: Canadá.

Año: 2024.

Aquí se presenta un nuevo sistema de escaneo láser UAV (ULS) que supera estas limitaciones para estudiar la topografía relacionada con fallas de forma rentable, con resoluciones espaciales deseables e incluso bajo vegetación densa. Al describir un sistema y los flujos de trabajo de adquisición y procesamiento de datos, ofrece una guía práctica para otros investigadores interesados en desarrollar sus propias capacidades de ULS. Presenta datos ULS recopilados sobre fallas de diversos tipos de terreno y vegetación en la Cordillera Canadiense y los comparamos con los datos convencionales de ALS y SfM. Debido a los vuelos más bajos y lentos de los UAV, el ULS ofrece una mejor densidad de retorno terrestre. (~260 puntos/m² para la captura de un sitio de excavación de zanjas paleo sísmicas y ~10–72

puntos/m2 para estudios de fallas más grandes, de varios kilómetros) sobre ALS convencional (~3–9 puntos/m2) así como una mejor penetración en la vegetación que tanto ALS como SfM. El resultado, Los modelos de terreno ULS con una resolución de 20 a 50 cm revelan accidentes geográficos tectónicos de escala fina que de otro modo serían difíciles de visualizar. (Guy Salomon, 2024).

ANÁLISIS DE LA PRECISIÓN Y RENDIMIENTO DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO CON ESTACIÓN TOTAL TRIMBLE M3 Y DRON MARCA DJI MAVIC 3 ENTERPRISE EN PILLAO MATAO - SAN JERÓNIMO – CUSCO 2024

Ubicación: Perú

Año: 2024

El advenimiento de nuevas tecnologías en el campo de la topografía ha revolucionado de manera notable los métodos tradicionales de levantamiento, ofreciendo alternativas más eficientes y precisas para la obtención de datos espaciales. La evolución desde instrumentos mecánicos hacia sistemas electrónicos y, más recientemente, a soluciones de fotogrametría aérea representa un cambio fundamental que merece ser analizado rigurosamente en términos de sus beneficios técnicos, operativos y económicos. En este contexto, la comparación entre métodos clásicos como la estación total y tecnologías emergentes como los drones, constituye un área de investigación particularmente relevante para profesionales de la ingeniería civil, topografía y planificación territorial.

El presente trabajo de investigación aborda una evaluación comparativa entre la estación total Trimble M3 y el dron DJI Mavic 3 Enterprise en un contexto real y socialmente significativo: la Comunidad Campesina Pillao Matao, ubicada en el distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco. Esta comunidad, como muchas otras en el ámbito rural peruano, enfrenta problemas relacionados con la delimitación precisa de sus territorios y la regularización de la propiedad, procesos que requieren levantamientos topográficos confiables y económicamente accesibles. La elección de estas tecnologías específicas responde a su amplia adopción en el mercado y a sus características técnicas distintivas: la estación total representa el método convencional,

caracterizado por mediciones puntuales de alta precisión, mientras que el dron incorpora avances como sistemas RTK (Real-Time Kinematic) y cámaras fotogramétricas calibradas que permiten capturar grandes volúmenes de datos espaciales en periodos relativamente cortos.

La justificación de este estudio reside en varios aspectos fundamentales. Desde la perspectiva teórica, contribuye al cuerpo de conocimiento sobre las capacidades y limitaciones de las tecnologías topográficas contemporáneas, generando evidencia empírica sobre su desempeño en condiciones altoandinas específicas. En el ámbito práctico, ofrece información valiosa para profesionales y entidades dedicadas al ordenamiento territorial y saneamiento físico-legal de comunidades campesinas, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la selección de instrumentos y metodologías. Asimismo, considerando el marco normativo establecido por el D.S. N° 018-2014-VIVIENDA y D.S. N° 005-2016-VIVIENDA, que regulan el catastro rural bajo competencia del Ministerio de Agricultura y Riego, esta investigación adquiere relevancia en la optimización de procesos técnicos que sustentan la formalización de la propiedad rural y el desarrollo territorial.

A nivel metodológico, el estudio establece un protocolo riguroso para la comparación xv de tecnologías topográficas, incluyendo la determinación de puntos de control geodésicos mediante receptores GNSS de alta precisión (Trimble R8s y R6), la aplicación de un factor de escala combinado para la estación total, y el procesamiento fotogramétrico con software especializado (Agisoft Metashape). Este enfoque permite evaluar no solo la precisión métrica absoluta de cada instrumento, sino también su rendimiento operativo en términos de productividad, costos y aplicabilidad contextual.

La hipótesis central plantea que el dron DJI Mavic 3 Enterprise presenta ventajas significativas en precisión y rendimiento frente a la estación total Trimble M3 para el levantamiento topográfico en Pillao Matao, especialmente considerando la naturaleza del terreno y los objetivos catastrales del relevamiento. Para contrastar esta hipótesis, se definieron objetivos específicos orientados a determinar la precisión y rendimiento de cada instrumento, comparar sus resultados mediante análisis estadístico, y evaluar su idoneidad para aplicaciones de ingeniería civil y gestión territorial.

El trabajo se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, justificación, objetivos e hipótesis. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, incluyendo antecedentes internacionales, nacionales y locales, así como los fundamentos conceptuales sobre topografía, instrumentación y errores de medición. El tercer capítulo describe la metodología, definiendo el tipo y diseño de investigación, población y muestra, y los procedimientos técnicos empleados. El cuarto capítulo expone detalladamente los resultados obtenidos, incluyendo la caracterización de los puntos de control, el procesamiento de datos con ambos instrumentos, la comparación estadística de precisión y rendimiento, y el análisis de los planos resultantes. Finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio. Esta investigación pretende aportar criterios técnicos sólidos para la modernización de los procesos de levantamiento topográfico en comunidades rurales, contribuyendo así a cerrar la brecha tecnológica en la gestión territorial y promoviendo el acceso a herramientas eficientes para el desarrollo sostenible de estas poblaciones. Los hallazgos tienen implicaciones directas tanto para la práctica profesional como para la formulación de políticas públicas orientadas al ordenamiento territorial y la formalización de la propiedad en ámbitos rurales. (Saraya, 2025).

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD CON USO DE DRON PARA ACTUALIZAR CATASTROS MEDIANTE IMÁGENES AÉREAS FOTOGRAMETRÍA

Ubicación: Ecuador

Año: 2025

En diversas naciones y áreas, los registros catastrales no están actualizados, lo que plantea diversos desafíos para la planeación territorial, la recaudación de impuestos y la administración eficaz de los recursos. Las técnicas convencionales de levantamiento catastral, como la topografía terrestre o las imágenes satelitales, son costosas, demoradas y a veces inexactas, particularmente en zonas difíciles de acceder o con cambios territoriales inmediatos.

La actualización catastral es un procedimiento esencial para las autoridades regionales y nacionales, posibilita una gestión más eficiente del suelo, supervisión de las edificaciones y

organización del crecimiento urbano. Sin embargo, las limitaciones económicas y tecnológicas obstaculizan la implementación de métodos más sofisticados y eficaces (López, 2020).

Con el avance tecnológico, los drones se han transformado en un recurso valioso para la captura de imágenes aéreas de alta exactitud a un precio inferior a los procedimientos tradicionales.

Es imperativo investigar si los drones logran ser una alternativa efectiva para mejorar la exactitud y la celeridad en la actualización de los datos catastrales, particularmente en áreas urbanas y rurales que enfrentan dificultades logísticas (Ríos, 2021).

El requerimiento de innovar los métodos tradicionales de recopilación de datos catastrales ha surgido debido al progresivo requerimiento del conocimiento geoespacial exacta. La actualización catastral es empleada en la planificación urbanística, en la gestión de recursos ecológicos y en la ejecución de políticas públicas. En este aspecto, las capturas de imágenes aéreas, donde se emplean drones puede ser una opción muy adecuada, la cual permite conseguir valores precisos en corto tiempo y a precios mínimos.

El uso de drones para la actualización catastral podría ser crucial por distintos motivos, para empezar, el uso de esta técnica aparentemente incrementaría ampliamente la efectividad y la exactitud de la recolección de datos geoespaciales.

Por su parte la técnica del levantamiento de información topográfico y geométrico por medio de la fotogrametría se basa en imágenes aéreas, habilita la creación de mapas y modelos tridimensionales de elevada resolución.

Ante la inminente contaminación los drones también podrían mejorar la eco ecológico al disminuir la existencia de recorridos y reducir el impacto ambiental de las operaciones de cartografía. Se realiza el estudio de factibilidad con uso de dron para actualizar catastros mediante imágenes aéreas fotogrametría con el propósito de optimizar la precisión, eficiencia y rapidez en la obtención de datos actuales. (Mauricio, 2025).

APLICACIÓN DE RECEPTORES GNSS Y DRONE PARA LA ACTUALIZACIÓN DE CATASTRO URBANO DE ALTA PRECISIÓN EN DISTRITOS PRIORIZADOS DE LAS PROVINCIAS DE LIMA, CHICLAYO, LAMBAYEQUE Y PIURA, PERÚ – 2024.

Ubicación: Perú.

Año: 2024.

En un mundo donde la precisión y la exactitud son fundamentales para el desarrollo de proyectos de infraestructura y construcción, empresas como FERCOMEX S.A.C. juegan un papel crucial en el sector de la geomática en Perú. Especializada en topografía, geodesia, corografía y batimetría, FERCOMEX S.A.C. se enfrenta a desafíos únicos debido a la complejidad y extensión de sus proyectos, así como a la gran cantidad de datos recopilados durante los levantamientos topográficos, geodésicos y batimétricos.

La gestión eficiente de estos datos es esencial para garantizar el éxito y la satisfacción del cliente en cada proyecto. En un país como Perú, donde la normativa técnica es estricta y precisa, la aplicación de estándares como la Norma Técnica Peruana NTP 399.010:2017 (Topografía. Requisitos para la presentación de informes técnicos) y la NTP 399.070:2015 (Topografía. Requisitos para levantamientos topográficos), entre otras, es fundamental para asegurar la calidad y la fiabilidad de los resultados.

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, basado en normativas como la OHSAS 18001:2007 (Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) y la ISO 45001:2018 (Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo), se vuelve imperativa para proteger la integridad física de los trabajadores y cumplir con los estándares de seguridad requeridos por la ley peruana.

Al diseñar un sistema de gestión integral que abarque desde la planificación hasta la ejecución de los proyectos, FERCOMEX S.A.C. puede garantizar la optimización de los recursos, la minimización de los riesgos y la entrega oportuna de resultados precisos y confiables. Además, al integrar las normas técnicas peruanas y los estándares internacionales de seguridad y salud en el trabajo, la empresa demuestra su compromiso con la excelencia y la seguridad en todas sus operaciones.

En resumen, la implementación de un sistema de gestión integral, basado en normativas técnicas peruanas y estándares internacionales, es esencial para el éxito y la sostenibilidad de

empresas como FERCOMEX S.A.C. en el competitivo mercado de la geomática en Perú. (Mendoza, 2024).

COMPARACIÓN DE LA PRECISIÓN Y EFICIENCIA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS: MÉTODO TRADICIONAL VS. UTILIZACIÓN DE DRONES

Ubicación: San José de Cúcuta.

Año: 2024.

Al levantamiento topográfico, se enfrenta a la importante tarea de elegir la metodología más adecuada. Esta elección se vuelve crucial para garantizar que los resultados obtenidos sean precisos, fiables y se adapten a las necesidades específicas de cada proyecto. A medida que avanza la tecnología, surgen diferentes enfoques, cada uno con sus propias ventajas y desafíos, lo que brinda un abanico de posibilidades para realizar levantamientos topográficos de manera eficaz y eficiente. Entre las metodologías más comunes se encuentra el método tradicional, que utiliza una estación total para realizar mediciones precisas de distancias y ángulos. Este enfoque ha sido durante mucho tiempo el estándar de oro en la topografía y ha demostrado su eficacia en una amplia gama de aplicaciones. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido una alternativa innovadora: el uso de drones equipados con tecnología de última generación.

Los drones ofrecen una serie de ventajas significativas para el levantamiento topográfico. Su capacidad para capturar imágenes aéreas de alta resolución permite obtener una vista panorámica del terreno desde diferentes ángulos, lo que facilita la identificación de características topográficas y la generación de modelos digitales del terreno con una precisión sin precedentes. Además, los drones pueden cubrir grandes extensiones de terreno en un período de tiempo relativamente corto, lo que los hace ideales para levantamientos en áreas extensas o de difícil acceso. Sin embargo, como ocurre con cualquier tecnología, el uso de drones también plantea desafíos únicos. La precisión de los datos obtenidos puede variar dependiendo de factores como la calidad de las imágenes, la altitud de vuelo y las condiciones climáticas. Además, la operación de drones requiere habilidades específicas y conocimientos

técnicos, así como el cumplimiento de regulaciones y normativas de seguridad. (Contreras Serrano, 2024).

VOO INGENIERÍA S.A.S.: SERVICIO DE LA LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS CON PLATAFORMAS RPAS- DRONE, ENFOCADOS EN CATASTRO Y TOPOGRAFÍA.

Ubicación: Bogotá.

Año: 2021.

La topografía y el catastro existen desde los inicios de la humanidad. El hombre ha necesitado de estas ciencias como elemento básico de medición para determinar los componentes geométricos de los terrenos que habita y explota con su respectiva relación sobre su posesión, como elemento de control territorial y de impuestos. Esta ciencia ha tenido una evolución desde sus inicios, tanto metodológica como tecnológicamente, siendo esta última la que le ha permitido desarrollar de manera eficiente sus procesos. De pasar a medir los predios con cintas y cadenas, pasando por teodolitos y niveles, en los años 70 con la implementación de la tecnología GPS y ahora con una innovación superior como los RPAS – DRONE que pueden aportar de manera significativa un desarrollo en las actividades de topografía y catastro; esto se traduce en simplificación de procesos, costos, tiempos y representación cartográfica con mayor detalle de las mediciones realizadas con este avance tecnológico.

Teniendo entonces en la propuesta para los servicios de levantamientos fotogramétricos con plataformas RPAS-DRONE, enfocado en catastro y topografía para la provincia de Oriente, departamento de Cundinamarca, la combinación perfecta entre ciencia, tecnología e innovación que generará beneficios de impacto ambiental por su bajo impacto en las emisiones de huella de carbono, en el ámbito social, porque permite el acceso a servicios de topografía a costos asequibles para cualquier tipo de población poseedora o tenedora de predios urbanos o rurales.

Los RPAS-DRONE entendidos como una herramienta de captura de información aérea, caso particular imágenes digitales (fotografía), permiten mediante técnicas de fotogrametría identificar con plenitud las dimensiones geométricas de un predio (área, linderos, puntos arcifinios), para que a su vez la persona interesada en esta información obtenga un mayor detalle de su predio, comparado a métodos tradicionales de topografía en donde los planos

aunque con detalle técnico carecían de las bondades, de las imágenes aéreas que los RPASDRONE ahora suministran con unos tiempos de procesamiento muy cortos. (Misael, 2021).

ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS MEDIANTE DRONES RESPECTO A LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CONVENCIONALES

Ubicación: Neiva.

Año: 2022

Para iniciar los estudios técnicos y preliminares de un terreno se debe conocer cada una de las características geográficas, geológicas y físicas de los objetos que se encuentran en la superficie terrestre sean naturales o artificiales, por ende, se debe realizar un levantamiento topográfico; proceso que consiste en realizar la toma de mediciones de las dimensiones del área de estudio, las distancias horizontales, las elevaciones, las direcciones y los ángulos para examinar la superficie. Además de ser una de las etapas o actividades de un proyecto más importantes para ubicación y delimitación del área de un terreno.

Con base a todas las innovaciones y las demandas tecnológicas, relacionado con los nuevos conocimientos, el anhelo que tienen todas las personas en la ingeniería de realizar el desarrollo de las actividades de manera viable y más eficiente, han ido revolucionando los métodos para la obtención de datos con el fin de realizar un levantamiento topográfico. En la actualidad se siguen desarrollando los levantamientos de manera convencional, pero hay muchas empresas que se han visto en la necesidad de incursionar en nuevas tecnologías que ha traído consigo la revolución de la industria 4.0, en este caso los vehículos aéreos no tripulados o drones. Una herramienta que complementada con la técnica de fotogrametría que consiste en tomar fotos aéreas, ha generado grandes beneficios para la obtención de datos para realizar levantamientos topográficos respecto a los métodos convencionales.

Es de gran trascendencia realizar este informe de revisión literaria debido al gran apogeo que tienen en Colombia los drones para ofrecer diferentes servicios en la ingeniería. Teniendo como fin analizar el enfoque se tiene hoy en día, a la implementación de drones para la topografía, un campo importante en la ingeniería, por el tiempo, limitaciones y complejidad que puede tener un levantamiento. Se tendrá mayor relevancia en artículos e investigaciones, con algunos años

de anterioridad, acerca de cada de una de las diferencias de los métodos convencionales respecto a la utilización de drones, los drones más usados y sus diferentes tipos; para definir las ventajas, desventajas y algunas variables a considerar; económicas, precisión, seguridad, entre otras.

Este análisis sistemático de literatura es desarrolla con el fin de realizar una de comparativa entre los levantamientos realizados mediante drones, respecto a los métodos convencionales que se han venido implementado hace varias décadas, entre ellos cinta métrica, nivel topográfico y estación total. De igual forma, para un mejor análisis y en complemento para concluir con los objetivos de este análisis sistemático, se tuvo en cuenta un informe desarrollado en la Universidad de Juárez en Durango, México, en el año 2020 sobre un estudio comparativo de la precisión y exactitud de los datos obtenidos con los diferentes métodos convenciones (cinta métrica, nivel topográfico y estación total) y la utilización de drones. (Salas Rojas, 2022)

Identificación de la cantidad de puntos de control que optimicen un levantamiento fotogramétrico para diferentes características de terreno por medio de un análisis comparativo de precisiones. Caso de estudio la Mesa de los Santos en el año 2021

Ubicación: Mesa de Los Santos, Santander.

Año: 2021

El RPAS al ser una tecnología emergente y considerada relativamente nueva, su aceptación técnica dentro de muchos ámbitos de levantamientos fotogramétricos y topográficos y, la definición de estándares y procedimientos aún se encuentra en una fase de conceptualización y desarrollo, además que la documentación que se encuentra es muy escasa y no existen procedimientos o normas técnicas asociadas que ayuden a definir o establecer los lineamientos y parámetros bajo los cuales se deben realizar este tipo de levantamiento en diferentes tipos de terrenos, por lo que la finalidad del proyecto es la identificación de la cantidad de punto del control que optimicen un levantamiento fotogramétrico mediante el levantamiento topográfico en la Mesa de Los Santos utilizando un plan de vuelo a diferentes alturas y variación en la cantidad de puntos de control en los diferentes terrenos, mediante un análisis comparativo de precisiones; enfocándose en la obtención y procesamiento de imágenes, obtenidas por medio

de DRON1 y DRON2 tipo DJI Phantom 4 Pro V2.0 manteniendo un tipo de investigación aplicada, de diseño experimental, y de enfoque cuantitativo. como resultado se obtienen los planos topográficos georreferenciados, así como sus respectivas variaciones de precisión y tiempo de trabajo como las diferencias de costos de operación que conllevaron realizar todas las actividades de campo, concluyendo que para un terreno con dimensiones similares a las del proyecto, 3 puntos de control son suficientes. (Carlos Hernando Ríos Ferreira, 2021)

Fundamento Teórico

Los fundamentos teóricos de esta investigación se sustentan en el análisis de las principales herramientas, conceptos y enfoques que permiten comprender la relación entre las tecnologías geoespaciales emergentes y los procesos de planificación territorial.

Por ello, se abordan los siguientes seis referentes fundamentales:

1. Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation.
2. Massiris Cabeza, Á. (2002). Ordenamiento Territorial: teoría, metodología y práctica. Universidad Nacional de Colombia.
3. Campbell, J. B., & Wynne, R. H. (2011). Introduction to Remote Sensing. Guilford Press.
4. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographic Information Systems and Science.
5. Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5th ed.).
6. ASPRS (2015). Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.

Resultados esperados

1. Documento técnico que compile el análisis comparativo entre las metodologías convencionales y el uso de drones con fotogrametría en levantamientos topográficos, evidenciando su impacto en la precisión, eficiencia y aplicabilidad de los resultados.
2. Base de datos y registros técnicos sistematizados, producto del análisis de información obtenida de fuentes bibliográficas, estudios de caso y comparaciones operativas, que sirvan como insumo para futuras investigaciones o aplicaciones en catastro y ordenamiento territorial.
3. Modelo de evaluación y lineamientos técnicos propuestos, orientados a la implementación óptima de drones y técnicas fotogramétricas en levantamientos topográficos, con criterios claros de sostenibilidad operativa.
4. Conclusiones y recomendaciones fundamentadas, que determinen las ventajas, limitaciones y condiciones de aplicabilidad del uso de drones en comparación con los métodos tradicionales, aportando al mejoramiento de la gestión geoespacial en proyectos de planificación territorial.

Plan de actividades

Actividad	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión bibliográfica y estado del arte sobre el uso de drones y fotogrametría																
Identificación y descripción de metodologías convencionales de levantamiento topográfico																
Análisis técnico comparativo entre drones y métodos tradicionales																
Evaluación de la precisión, eficiencia y aplicabilidad de ambas metodologías																
Formulación de lineamientos técnicos y recomendaciones para su implementación																
Redacción y estructuración del documento final del trabajo de grado																
Entrega del documento final para evaluación																
Sustentación del trabajo de grado																
Entrega final (con ajustes o correcciones)																

 : Actividad completada o producto entregable

 : Desarrollo intermedio o trabajo en curso

 : Actividad técnica clave (modelamiento/automatización)

Presupuesto					
RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	VALOR		RESPONSABLE DE LA FINANCIACIÓN O GASTO
			EFFECTIVO	TOTAL	
Recurso humano					
Estudiante (autor del proyecto)	1	6 horas al día	\$ 6.189	\$1.485.360	UTS (contrapartida-especie)
Docente director	1	3 horas al mes	\$ 24.346	\$ 438.228	UTS (contrapartida-especie)
Docente codirector	1	3 horas al mes	\$ 24.346	\$ 438.228	UTS (contrapartida-especie)
Docente Evaluador	1	5 horas totales	\$24.346	\$121.730	UTS (contrapartida-especie)
Recursos para la ejecución del proyecto					
Computador portátil de alto rendimiento	1	6 horas al día	-	\$500.000	Estudiante autor
Materiales e insumos					
Otros servicios					
SUBTOTAL					\$2.983.546,00
IMPREVISTOS (10%)					\$298.354,60
TOTAL					\$3.281.900,60
Consideraciones Éticas					
El desarrollo del proyecto se enmarca en un enfoque estrictamente técnico y documental, por lo que no contempla la manipulación de recursos vivos, agentes biológicos ni la recolección de datos personales, entrevistas o encuestas. De igual forma, no genera riesgos para la vida, el ambiente o los derechos humanos. El estudio se fundamenta en la revisión bibliográfica y el análisis comparativo de metodologías topográficas, utilizando información proveniente de fuentes académicas, científicas y normativas públicas, garantizando la integridad, veracidad y transparencia en el tratamiento de los datos.					

El cumplimiento de los principios éticos se garantiza mediante la aplicación de buenas prácticas en todas las etapas del proyecto.

- Se busca generar conocimiento técnico útil para la modernización y optimización de los levantamientos topográficos, aportando al desarrollo de herramientas más eficientes y sostenibles en el catastro y ordenamiento territorial.
- Se asegura el uso responsable de la información y de la tecnología de drones, evitando toda acción que pueda ocasionar daño, distorsión o uso inadecuado de los datos obtenidos.
- Se respetarán los derechos de autor, citando correctamente todas las fuentes utilizadas según las normas APA y las políticas de propiedad intelectual de las UTS.
- Los resultados y recomendaciones se presentarán de manera objetiva y equitativa, orientados al beneficio académico y social, sin favorecer intereses particulares.

Desde el punto de vista académico y metodológico, se adoptarán las siguientes consideraciones para garantizar la validez, fiabilidad y transparencia del proceso investigativo:

- **Rigor metodológico:** se aplicará una metodología basada en la revisión bibliográfica sistemática y el análisis técnico comparativo, asegurando coherencia entre los objetivos, el enfoque y los resultados esperados.
- **Fuentes verificables:** se utilizarán únicamente documentos científicos, técnicos y normativos provenientes de instituciones reconocidas, garantizando la calidad y actualidad de la información.
- **Transparencia y trazabilidad:** cada etapa del proceso (análisis, comparación y formulación de lineamientos) será documentada de manera clara, permitiendo la verificación de los resultados.
- **Neutralidad académica:** el análisis se realizará sin sesgos, priorizando criterios técnicos y científicos por encima de opiniones personales o institucionales.

- **Cumplimiento institucional:** se seguirán las políticas éticas, metodológicas y de integridad académica establecidas por las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), garantizando la honestidad y confiabilidad de los resultados.

Referencias Bibliográficas

- Buffi, G. M. (2017). Survey of the Ridracoli Dam: UAV–based photogrammetry and traditional topographic techniques in the inspection of vertical structures. *Geomatics Natural Hazards and Risk*, págs. 1562–1579.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19475705.2017.1362039#abstract>
- Carlos Hernando Ríos Ferreira, L. E. (2021). Identificación de la cantidad de puntos de control que optimicen un levantamiento fotogramétrico para diferentes características de terreno por medio de un análisis comparativo de precisiones. Caso de estudio la Mesa de los Santos en el año 2021 . *Repositorio UTS*.
<http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/11129>
- Contreras Serrano, A. y. (2024). Comparación de la precisión y eficiencia en levantamientos topográficos: método tradicional vs. utilización de drones. *UFPS*.
- Furby, B., & Akhavian, R. (2024). A Comprehensive Comparison of Photogrammetric and RTK-GPS Methods for General Order Land Surveying. *Buildings*, 14(6), 1863.
<https://doi.org/10.3390/buildings14061863>
- GRENVILLE BARNES, W. V. (2014). Design and Testing of a UAV-based Cadastral Surveying and Mapping Methodology in Albania. “2014 WORLD BANK CONFERENCE ON LAND AND POVERTY” (págs. 1-28). Washington DC: The World Bank. www.fao.org.
- Guy Salomon, T. F. (2024). Mapping fault geomorphology with drone-based lidar. *Seismica*, 4.
<https://seismica.library.mcgill.ca/article/view/1186>
- Jiménez-Jiménez, S. I., Ojeda-Bustamante, W., Marcial-Pablo, M. de J., & Enciso, J. (2021). Digital Terrain Models Generated with Low-Cost UAV Photogrammetry: Methodology and Accuracy. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 285.
<https://doi.org/10.3390/ijgi10050285>
- M. Koeva, M. M. (2016). Using UAVs for map creation and updating. A case study in Rwanda. *Survey Review*, 1-14.
https://www.researchgate.net/publication/312044312_Using_UAVs_for_map_creation_and Updating_A_case_study_in_Rwanda
- Mauricio, S. V. (2025). Estudio de factibilidad con uso de dron para actualizar catastros mediante imágenes aéreas fotogrametría. *puce Repositorio*.
<https://repositorio.puce.edu.ec/items/c2494590-e71c-45ab-b46b-336200e843d4>
- Mendoza, G. J. (2024). Aplicación de receptores GNSS y drone para la actualización de catastro urbano de alta precisión en distritos priorizados de las provincias de Lima, Chiclayo, Lambayeque y Piura, Perú. *Repositorio de la Universidad Privada del Norte*.
<https://hdl.handle.net/11537/37534>

- Misael, A. D. (2021). Voo Ingeniería S.A.S.: Servicio de la levantamientos fotogramétricos con plataformas RPAS- Drone, enfocados en catastro y topografía. *Repositorio Uniminuto*. <https://repository.uniminuto.edu/items/5f7d13af-0b5d-48e9-bcc8-484df3a4b6df>
- Salas Rojas, J. (2022). Análisis comparativo sobre levantamientos topográficos mediante drones respecto a levantamientos topográficos convencionales. Universidad Cooperativa de Colombia. *Facultad de Ingenierías, Ing. Civil*. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/48341>
- Saraya, A. &. (2025). Análisis de la precisión y rendimiento del levantamiento topográfico realizado con Estación Total Trimble M3 y dron marca DJI Mavic 3 Enterprise en Pillao Matao - San Jerónimo - Cusco - 2024. *Repositorio Institucional Continental*. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/18035>.
- Sebastián Granados-Bolaños, A. Q.-R. (2021). Low-cost UAV applications in dynamic tropical volcanic landforms. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377027320305795>

Vargas-Cuervo, G., Hernández-Peña, Y. T., & Zafra-Mejía, C. A. (2024). Challenges for Sustainable Urban Planning: A Spatiotemporal Analysis of Complex Landslide Risk in a Latin American Megacity. *Sustainability*, 16(8), 3133. <https://doi.org/10.3390/su1608313>

REJILLA DE EVALUACIÓN

Las UTS agradecen al docente evaluador por su participación en los procesos académicos. Por favor diligencie el siguiente formato para la evaluación de la propuesta de trabajo de grado. En la rejilla de evaluación establezca el cumplimiento de los indicadores marcando con una "x" en cada ítem de acuerdo al resultado de la revisión que realizó. Al finalizar encontrará una sección para relacionar las observaciones. Es importante aclarar que para emitir el concepto de "Aprobado", se deben cumplir todos los criterios que aplican para la modalidad que se está evaluando.

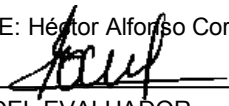
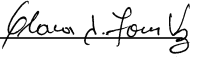
INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO			
Fecha	14/10/2025	Código de la propuesta	PIT-2025-1007270823
Modalidad	☒ Proyecto de Investigación ☐ Monografía ☐ Desarrollo Tecnológico ☐ Seminario ☐ Emprendimiento		
Modalidad Específica	Investigación		
Título	Tendencias y evaluación del uso de drones y la fotogrametría en los levantamientos topográficos y su aplicación en el ordenamiento territorial en Colombia, 2025.		
Estudiantes	1. Sergio Iván Anzola Alfonso	Cédula: 1007270823 Teléfono: 3188230636	Programa: Ingeniería en Topografía
	2.	Cédula: Teléfono:	Programa:
	3.	Cédula: Teléfono:	Programa:
Facultad	☒ FCNI ☐ FCSE	Programa(s)	Ingeniería en Topografía
DATOS DEL EVALUADOR			
Nombre	Héctor Alfonso Correa Rangel		
Facultad	☒ FCNI ☐ FCSE	Programa	Ingeniería en Topografía

REJILLA DE EVALUACION DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO			
CRITERIOS	INDICADORES	Cumple	
		SI	NO
Ficha técnica	¿La ficha técnica relaciona toda la información requerida?	X	
Descripción del problema	¿Cumple el máximo de 20 líneas?	X	
	¿Describe claramente la problemática a resolver?	X	
	¿Se evidencia la pregunta concreta de investigación? (expresa la relación entre dos o más variables)	X	
	¿Se ilustran citas bibliográficas en la redacción texto relevantes con respecto a la problemática?	X	
Justificación	¿Se evidencia por qué se debe realizar este trabajo de grado?	X	
	¿Se argumenta la necesidad, la conveniencia, las implicaciones tecnológicas, sociales, económicas, entre otras?, es decir el para qué del trabajo a desarrollar?	X	
	¿Genera un aporte al desarrollo de la investigación o al DTel, del grupo de investigación o de las UTS?	X	
Objetivos	¿El objetivo general plantea una solución clara la problemática?	X	
	En el objetivo general y los específicos se evidencia: el ¿qué? ¿Cómo? y el ¿Para qué?	X	
	¿El objetivo general tiene relación con el título de la propuesta de trabajo de grado?	X	
	¿Hay relación entre el cómo del objetivo general y los objetivos específicos?	X	
	¿Se mantiene un orden cronológico en los objetivos específicos?	X	
Estado del arte	¿Se referencian otros casos o estudios a nivel nacional e internacional relacionados con el tema?	X	
	¿Se manejan las citas de acuerdo a la norma APA vigente?	X	
Fundamento Teórico	¿Se evidencian los diferentes fundamentos teóricos, en el desarrollo de la propuesta de trabajo de grado?	X	
	¿Los fundamentos teóricos son coherentes con la solución de la problemática?	X	
Resultados esperados	¿Se definen los resultados que se quieren obtener de acuerdo a la metodología planteada?	X	
Plan de actividades	¿El tiempo de duración total del trabajo de grado está acorde con lo estipulado en el Reglamento de Trabajo de Grado?	X	
	¿La duración planteada para cada actividad es razonable?	X	
	¿Las actividades planteadas son las necesarias para cumplir con el objetivo general del trabajo de grado?	X	
Presupuesto	¿El presupuesto estipula claramente los costos en recurso humano?	X	
	¿El presupuesto estipula los costos en recursos tecnológicos?	X	
	¿El presupuesto estipula los costos en materiales requeridos?	X	
	¿Se discrimina en el presupuesto el aporte realizado por los autores, las UTS y otras instituciones patrocinadoras, en cada uno de los rubros costeados?	X	
Consideraciones éticas	¿Se evidencia dentro del informe el detalle de las consideraciones éticas que se pueden presentar en su desarrollo?	X	

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

Referencias bibliográficas	¿Las referencias aplican el estándar APA de la edición vigente?	X	
Resumen de similitud	El resultado del informe de similitud evidencia un porcentaje de similitud entre el 0 y 10% (VER ANEXO A)	X	
OBSERVACIONES GENERALES			
Se aprueba propuesta de trabajo de grado y se registra en acta 26 del 3 de octubre de 2025 Comité de Proyectos de grado, habiendo realizado las respectivas correcciones, sugeridas por el docente evaluador.			
CONCEPTO FINAL (Aprobado, No Aprobado o Aplazado).			
APROBADO			
NOMBRE: Clara Inés Torres Vásquez 		NOMBRE: Héctor Alfonso Correa Rangel 	
FIRMA DEL DIRECTOR		FIRMA DEL EVALUADOR	
FECHA DE RECIBIDO COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO 26/09/2025		FECHA DE EMISIÓN DEL CONCEPTO COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO: 03/10/2025	
ESPACIO DILIGENCIADO POR EL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO			
Concepto Emitido: ☒ Aprobado ☐ No Aprobado ☐ Aplazado			
Observaciones: Propuesta aprobada para iniciar con el desarrollo del trabajo de grado			
Fecha de aprobación: 03/10/2025 Acta No. <u>26</u>			
Firma Estudiante1 			
Firma Estudiante2 _____			
Firma Estudiante 3 _____			
Director: Clara Inés Torres Vásquez 			
Coordinador del programa académico: Renato González Robles 			
Fecha de notificación al estudiante:			

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

Fecha de inicio: día/mes/año			Fecha de finalización del TG: día/mes/año (180 días a partir de la notificación de la aprobación al estudiante)		
Prórroga 1: día/mes/año		Prórroga 2: día/mes/año		Prórroga 3: día/mes/año	

Al diligenciar este documento, autorizo de manera previa, expresa e inequívoca a las UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER a dar tratamiento de mis datos personales (y/o de los datos del menor de edad o persona en condición de discapacidad cognitiva que represento) aquí consignados, incluyendo el consentimiento explícito para tratar datos sensibles aun conociendo la posibilidad de oponerme a ello, conforme a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información publicada en www.uts.edu.co y/o en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas, que declaro conocer y estar informado que en ella se presentan los derechos que me asisten como titular y los canales de atención donde ejercerlos.

ELABORADO POR:
Docencia**REVISADO POR:**
Sistema Integrado de Gestión**APROBADO POR:** Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023