



**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil y Geomática**

---

Cali, noviembre 25 de 2022

Profesor

**Albert Ricardo Ortiz**

Director Escuela de Ingeniería Civil y  
Geomática Universidad del Valle

**Referencia: Oferta técnica y económica para la realización de Levantamiento Topográfico y Estudio de títulos del predio ubicado en el Corregimiento de Navarro, costado sur de la carrera 28D entre la Calle 96 y la Transversal 103 vía Navarro, sector rural del MUNICIPIO DE CALI.**

Cordial saludo,

En atención a lo requerido por el Tribunal Administrativo del Valle del Cauca, en lo que refiere a las pruebas decretadas dentro del proceso que se surte entre las partes Caracol S.A (Demandante) y Metrocali SA (Demandado), donde se requiere a la Universidad del Valle con la finalidad de que se realice el Levantamiento topográfico y estudio de títulos del predio ubicado en el corregimiento de Navarro, costado sur de la Carrera 28D entre la Calle 96 y la Transversal 103 vía Navarro, sector rural del MUNICIPIO DE CALI, en aras de reforzar los estudios utilizados en los avalúos fundantes de las Resoluciones Nos: 912.110.0029 y 912.110.030 del 11 de febrero de 2016 proferidas por Metrocali SA.

Deseo poner a consideración para su estudio y evaluación esta propuesta técnico - económica basada en el estudio de las necesidades y enfocada a lograr el cumplimiento de lo requerido por el Tribunal Administrativo del Valle del Cauca.

Alcance:

A continuación, se describe brevemente el alcance del servicio

Proyecto Levantamiento Topográfico y Estudio de títulos

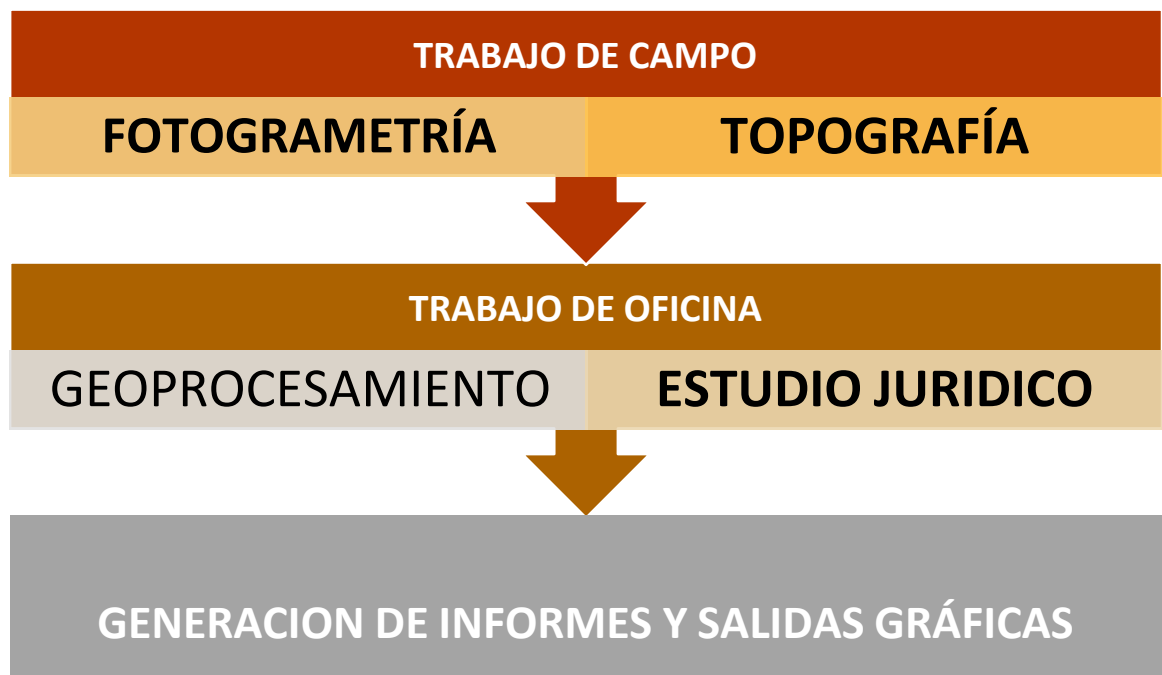
- 1.1. Amarre Geodésico GNSS desde la Red de Control Geodésica del Municipio de Cali, referido al sistema de referencia Magna Sirgas /Cali Urban grid – 6249
- 1.2. Materialización de dos (2) mojones 40x40x80 cms con placa en acero y centro en varilla de acero de 100 cms.
- 1.3. Toma de imágenes aéreas en un solo cuerpo, mediante Aero Fotogrametría digital con sensores a bordo de Vehículo Aéreo No Tripulado (UAV) y ajuste GNSS por GCP.
- 1.4. Materialización de puntos de control terrestre o Ground Control Point (GCP) con equipos GNSS de doble Frecuencia mediante NTRIP desde estación permanente de la red de control geodésica de Cali desde Mojones materializados en sitio.
- 1.5. Procesamiento de Imágenes aéreas
- 1.6. Producción de Orto mosaico con resolución mínima (<8 cms/píxel)
- 1.7. Foto interpretación y generación de planimetría de zonas circundantes
- 1.8. Levantamiento Planimétrico con equipo de medición laser tipo estación total para el perímetro del predio requerido por el Tribunal Superior

- 1.9. Elaboración de planos de levantamiento planimétrico
- 1.10. Foto interpretación de imágenes históricas de la zona y evaluación de cambios en la representación geométrica del predio
- 1.11. Redacción técnica de linderos según norma vigente
- 1.12. Estudio jurídico de títulos

## 2. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se dispondrán de cuatro (4) frentes de trabajo.

1. Fotogrametría
2. Topografía
3. Geoprocesamiento
4. Jurídico



## 2.1 Actividades Frente 1 - Fotogrametría

2.1.1. Se constituirá en campo 1 comisión técnica para la captura de la información fotogramétrica, esta comisión estará conformada por:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Ingeniero Topográfico y/o Topógrafo - Coordinador	1
Piloto certificado de DRONE Operador	1
Piloto certificado de DRONE Observador	1
Comisión de topografía. (Operador GNSS + Auxiliares + Equipos GNSS + Seguridad)	1
Vehículo	1

2.1.2. Al inicio de las labores de campo, se identificará la estación base de control primaria con equipos GNSS, que permitirá ofrecer corrección en tiempo REAL mediante NTRIP al momento de materializar los puntos de control terrestre.

2.1.3. Se empleará la estación Permanente existente en la planta industrial

2.1.4. Se hará la materialización en sitio de puntos de control terrestre que puedan observarse a alturas de vuelo por el orden de los 60-120 metros de altura, conocidos como (GCP) Ground Control Point, puntos que servirán de referencia para la realización del levantamiento Aero-Fotogramétrico en el control de las desviaciones y proyecciones en el plano horizontal y vertical de las fotografías aéreas tomadas con nuestro vehículo aéreo.

2.1.5. Mediante metodología DIFERENCIAL modalidad KINEMATICO, tomando como referencia el Punto de control primario y trasladando a ellos el control horizontal y vertical en tiempo real mediante la Tecnología NTRIP, se hará la georreferenciación de los puntos de control terrestre

2.1.6. Cálculos necesarios para lograr convertir a coordenadas Geográficas y establecer la media existente entre el Punto BASE y los puntos de control terrestre ubicados en la franja de terreno. Serán puntos referenciados directamente con equipos de medición GNSS de doble frecuencia.

2.1.7. Se definen los Valores de latitud, longitud, altura  $h$  para la base de control primaria y para los puntos en sitio. Y se trasladará al sistema de coordenadas planas de referencia Magna Sirgas EPSG:6249

2.1.8. Se materializará mínimo 20 GCP

2.1.9. Para el levantamiento Aero fotogramétrico se hará una planificación previa de vuelo, que permita determinar la altura más favorable del vuelo, considerando la existencia de construcciones en altura en los alrededores de las intersecciones, se identificará las rutas de sobrevuelo, puntos de despegue y aterrizaje, todos los vuelos programados con nuestro Vehículo aéreo se realizarán siempre garantizando traslapes mínimos del 70%

tanto longitudinalmente como transversalmente para así evitar desviaciones apreciables en la estabilidad y calidad de las aerofotografías. En Cada vuelo se hará un escaneo del terreno a través de un Sobrevuelo con sistema aéreo autónomo, Con tecnología de posicionamiento redundante, con toma de fotografía área con cámara RGB de 20 mega pixeles, lente focal Fijo.

- 2.1.10. Se hará un vuelo denominado 2D que permita el cubrimiento del 100% del área tomando las fotografías desde posición CENITAL al suelo (90°)

## 2.2 Actividades Frente 2 – Topografía

- 2.1.11. Se constituirá en campo 1 comisión técnica para la captura de la información batimétrica, esta comisión estará conformada por:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Ingeniero Topográfico y/o Topógrafo – Coordinador	1
Comisión de topografía. (Operador GNSS y de estación total + Auxiliares + Seguridad)	1
Equipos GNSS, Estación Total	1
Vehículo transporte	1

- 2.1.12. Materialización de dos (2) mojones en concreto, de dimensiones 40x40x80 cms, incluye placa de acero y varilla de 100 cms al centro.
- 2.1.13. Posicionamiento GNSS mediante la metodología Estático con corrección diferencial por línea base.
- 2.1.14. Se hará un Levantamiento Planimétrico, de todo lo evidente a lo largo del recorrido, como lo es: linderos, cruces, cerramientos, perímetros de edificaciones, cercos, bordes de vía, muros y demás elementos reales que sean objeto de levantamiento.
- 2.1.15. El trabajo se hará teniendo como referencia para el levantamiento en general, el método de la nube de puntos y la toma de distancias por estación total.
- 2.1.16. Una vez culminadas las actividades de campo se elaborará el post-procesamiento de la información obtenida. Para ello se emplearán software adecuados a los requerimientos profesionales. 2.2.7. Ingreso y procesamiento de datos de campo (carteras topográficas) en la plataforma de dibujo CAD
- 2.1.17. Se producirán los Plano de levantamiento en planta donde se deduzca la geometría del predio, su forma, identifiquen linderos y colindantes, postes, redes, obras representativas, y se plantee información general.
- 2.1.18. Generación de reportes del levantamiento y memoria descriptiva en formato (pdf) en Idioma español.
- 2.2.8. Con la información obtenida en campo, se hará una redacción técnica de linderos en

conformidad con los lineamientos establecidos en las resoluciones conjuntas expedidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Super INTendencia de Notariado y Registro, las recomendaciones obtenidas desde el estudio jurídico de títulos del predio.

### 2.3 Actividades Frente 3 – Geoprocesamiento

2.1.19. El equipo técnico para el procesamiento de la información obtenida en campo estará conformado por:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Ingeniero Topográfico/ Topógrafo – Fotogrametría	1
Ingeniero Topográfico/ Topógrafo – Batimetría	1
Auxiliar de Ingeniería - Dibujante	2

- 2.2.9. Una vez culminadas las actividades de vuelos en campo y habiendo cubierto el 100% del terreno objeto del trabajo a las imágenes se les aplicará un ajuste de coordenadas mediante la metodología PPK, para Para ello se emplearán software adecuados a los requerimientos
- 2.1.20. Para la generación del orto mosaico se utilizará una herramienta profesional de tipo de software autónomo que realiza el procesamiento fotogramétrico de imágenes digitales y genera datos espaciales 3D, con la técnica de fotogrametría digital aplicada de forma inteligente con métodos de visión por ordenador.
- 2.1.21. Se generará una Ortofotografía o foto mosaico georreferenciado, en formato GEOTIFF optimizado para GIS de alta resolución.
- 2.1.22. Con el empleo de software adecuado, la correcta operación, se hará una foto-interpretación de la imagen obtenida y desde está se deducirán vectorialmente los elementos constitutivos del predio que sean de interés.
- 2.1.23. De igual forma con el empleo de fotos históricas se hará una revisión e identificación de las mutaciones geométricas que se puedan haber presentado en el tiempo en la conformación del predio desde sus vecindades. Se hará una revisión de los polígonos definidos como zonas ejidales del municipio de Cali y se generará una comparación mediante un análisis de layout con la información geográfica del predio.
- 2.1.24. Producción de informes

**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil y Geomática**

**2.4 Actividades Frente 4 – Jurídico**

El equipo jurídico para el análisis de la información estará conformado por:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Profesional en derecho (Abogado)	1

- 2.1.25. Se identificará la Información del inmueble
- 2.1.26. Se realizará un análisis legal de la titularidad de los inmuebles objeto de litigio, que permita identificar el o los Titular(es) de dominio
- 2.1.27. De igual manera, se buscará identificar las limitaciones al dominio y/o medidas cautelares que puedan existir.
- 2.1.28. En conjunto con la topografía determinará la Ubicación geográfica, nomenclatura y cavidad y linderos.
- 2.1.29. Una vez identificado la titularidad del domino se determinará la calidad de la tenencia
- 2.1.30. Se establecerá el estado jurídico actual y se concluirá en referencia a la propiedad, posesión, ocupación o tenencia del predio.
- 2.1.31. Se harán recomendaciones y conclusiones.

**3. Propuesta Económica.**

	ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
<b>OPERACIONAL</b>	<b>1</b>	<b>FOTOGRAMETRÍA</b>	<b>1</b>	<b>\$ 8.500.000</b>	<b>\$ 8.500.000</b>
	<b>2</b>	<b>TOPOGRAFÍA</b>	<b>1</b>	<b>\$ 7.200.000</b>	<b>\$ 7.200.000</b>
	<b>3</b>	<b>GEOPROCESOS</b>	<b>1</b>	<b>\$ 6.500.000</b>	<b>\$ 6.500.000</b>
	<b>4</b>	<b>JURÍDICO</b>	<b>1</b>	<b>\$ 8.500.000</b>	<b>\$ 8.500.000</b>
	<b>5</b>	<b>COORDINACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>\$ 9.500.000</b>	<b>\$ 9.500.000</b>
	<b>6</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>1</b>	<b>\$13.525.097</b>	<b>\$13.525.097</b>
<b>ADMINISTRATIVO</b>	<b>7</b>	<b>COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>1</b>	<b>\$ 47.503.882</b>	<b>\$ 47.503.882</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 101.228.979,00</b>	

La propuesta económica es por un total de **\$ 101.228.978**

Por último, el ítem 6 (costos indirectos) se refiere a los pagos de IVA, Retención y Estampillas de los ítems 1, 2, 3 y 4 que se requieren contratar para la realización de esta labor.

**4. Duración de los trabajos**

El tiempo previsto para la ejecución correcta y entrega a total satisfacción es de Cinco MESES (5) PLAZO CONTADO DESDE EL RECIBO TOTAL DE LA INFORMACIÓN DEL PROCESO. (ESCRITURAS,



## Facultad de Ingeniería

### Escuela de Ingeniería Civil y Geomática

---

CERTIFICADOS DE TRADICCIÓN, LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS ELABORADOS POR LAS PARTES, RESOLUCIONES, AVALUOS. ETC)

Esta propuesta estará vigente por 30 días calendario a partir de su fecha de emisión. Espero que esta propuesta cumpla con sus expectativas. En caso de requerir información adicional, por favor no duden en contactar.

**Cesar Edwin García**

Profesor Asistente

Escuela de Ingeniería Civil y Geomática