

**CONSTRUYENDO EL TERRITORIO: AGRIMENSURA Y SEGURIDAD
JURÍDICA INMOBILIARIA****Andrea Ríos¹**

Universidad Nacional de Asunción – Paraguay

Recibido: 26/11/2024**Aprobado:** 21/06/2025**RESUMEN**

Este estudio analiza la contribución de la agrimensura en la construcción del territorio, destacando su impacto en la seguridad jurídica y gestión territorial en Paraguay. A través de una revisión bibliográfica y el análisis de datos oficiales, se establecieron bases metodológicas para identificar elementos como la precisión en la mensura, la comparación de normativas internacionales y locales sobre tolerancias topográficas y el papel de los avances tecnológicos en la disciplina. Se examina cómo la georreferenciación y el amojonamiento materializan los derechos de propiedad, evitando conflictos y garantizando la integridad territorial. El estudio revela diferencias significativas entre las normativas internacionales y paraguayas en tolerancias de medición. Las primeras permiten márgenes de error sin necesidad de rectificaciones, mientras que en Paraguay la rectificación es obligatoria en casos de mutación del inmueble. La implementación de la Red Geodésica Nacional Activa es un componente central en el fortalecimiento territorial del país, clave para mejorar la precisión de las mediciones geográficas, actualizar registros catastrales y promover una administración pública eficiente. Además, facilita el desarrollo de políticas de ordenamiento territorial, la gestión de riesgos en zonas vulnerables y el fortalecimiento económico mediante una base técnica confiable para la inversión local y extranjera. Instituciones como el Servicio Nacional de Catastro y la Dirección del Servicio Geográfico Militar serán beneficiarias directas, mejorando su capacidad de planificación en sectores como agricultura, minería e infraestructura. En este

¹ Ingeniera Geógrafa y Ambiental (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Asunción)
Presidente en Asociación de Geógrafos del Paraguay, Personería Jurídica N° 1.349
Correo Electrónico: arios@fiuna.edu.py
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4474-4987>

contexto, el geógrafo desempeña un papel fundamental al traducir las disposiciones de los títulos de propiedad en realidades tangibles. Este proceso implica interpretar, corregir errores y contrastar los títulos con las condiciones físicas del terreno, asegurando la coherencia entre ambos. La agrimensura, como disciplina técnica, no solo proporciona las herramientas necesarias para la resolución de disputas territoriales, sino que también contribuye al desarrollo sostenible del país mediante la integración eficiente de recursos geoespaciales.

Palabras claves: Geografía - Agrimensura - Seguridad Jurídica - Ordenamiento Territorial

ABSTRACT

This study analyzes the contribution of surveying to territorial development, highlighting its impact on legal security and land management in Paraguay. Through a bibliographic review and analysis of official data, methodological foundations were established to identify key elements such as measurement accuracy, the comparison of international and local standards on topographic tolerances, and the role of technological advancements in the field. The study examines how georeferencing and boundary marking materialize property rights, preventing conflicts and ensuring territorial integrity. The research reveals significant differences between international and Paraguayan standards regarding measurement tolerances. While international standards allow error margins without requiring rectifications, in Paraguay rectification is mandatory in cases of property mutations. The implementation of the Active National Geodetic Network is a central component in strengthening the country's territorial framework, key to improving geographic measurement precision, updating cadastral records, and promoting efficient public administration. Furthermore, this network facilitates the development of land-use planning policies, risk management in vulnerable areas, and economic growth through a reliable technical foundation for local and foreign investment. Institutions such as the National Cadastre Service and the Geographic Military Service Directorate will directly benefit, enhancing their planning capacity in sectors such as agriculture, mining, and infrastructure. In this context, the geographer plays a fundamental role in translating the provisions of property titles into tangible realities. This process involves interpreting, correcting errors, and comparing titles with physical land conditions to ensure coherence between the two. Surveying, as a technical discipline, not only provides essential tools for resolving territorial disputes but also

contributes to the country's sustainable development through the efficient integration of geospatial resources.

Keywords: Geography - Surveying - Legal Security - Land-Use Planning

1. INTRODUCCIÓN

La gestión del territorio se enmarca en el concepto de ordenamiento territorial, que es la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales de toda la sociedad, las cuales se llevan a cabo mediante determinaciones que orientan el accionar de los agentes privados y públicos sobre el uso del suelo. El ordenamiento territorial es una política pública destinada a orientar el proceso de producción social del espacio mediante la aplicación de medidas. Estas tienen por finalidad la mejora de la calidad de vida de la población a través de su integración social en el territorio y el uso y aprovechamiento ambientalmente sostenible y democrático de los recursos naturales y culturales. También, permite garantizar condiciones adecuadas de localización, accesibilidad, extensión y provisión de servicios de infraestructura esenciales, equipamientos públicos y transporte, orientando las inversiones públicas y privadas en un marco de previsibilidad y seguridad jurídica, determinando los objetivos y las estrategias, instrumentados a través de planes, en cuyo proceso de elaboración la participación garantiza el consenso y aval de la comunidad.

Para Maizón (2013), el registro catastral entendido como el ordenamiento de las propiedades, tanto públicas como privadas, tiene implicancias fuertes para la recaudación impositiva como así también para construir o definir el territorio material y cargarlo de pertenencia. El avance en un inventario catastral completo es uno de los indicadores de maduración de un Estado Moderno ya que, como afirma Garavaglia (2011), el territorio y la propiedad fueron componentes fundamentales de los estados nacionales que se formaron en el siglo XIX. Por eso, sólo en la medida en que se encuentran pruebas de la progresiva definición de la propiedad y el territorio nacional se sabe del avance en la construcción estatal.

Los grandes avances que ha experimentado la agrimensura contribuyen a determinar con exactitud las reales características de los predios y su extensión. Esta se encuentra apoyada, en el empleo de imágenes satelitales, la fotogrametría digital, los sistemas de información geográfica y sistemas de posicionamiento satelital. En el caso de Paraguay, también por la

profesionalización del rubro ya que, a la fecha se cuenta con la Carrera de Ingeniería Geográfica y Ambiental como única oferta educativa de formación de profesionales capacitados para ejercer la agrimensura como tal. Anterior a ello existían ofertas académicas como la Licenciatura e Ingeniería en Ciencias Geográficas, Ingeniería Geodésica Ambiental, y la Carrera de Topografía vigente en el país hasta el año 2000. En este contexto, la participación del Ingeniero Geógrafo y Ambiental resulta fundamental en los procesos de diseño, trazado y expansión de las ciudades, ya que su intervención permite un abordaje técnico y especializado en la delimitación precisa de los límites territoriales, la definición de los objetos territoriales legales que los conforman y en la resolución de problemáticas vinculadas a la vivienda, el mercado de suelo y el ordenamiento territorial, aspectos clave para el desarrollo urbano sostenible y la seguridad jurídica de la propiedad (Aduriz et al., 2023).

El ejercicio de las profesiones universitarias está intrínsecamente regulado por normativas que establecen requisitos y obligaciones, por lo que parece ocioso enunciarlo expresamente. Por una parte, porque todo ejercicio profesional suele estar sujeto a normas legales que lo reglamentan como tal (matriculación, ética, tributación, etc.). Por otra, porque un servicio profesional está generalmente vinculado a cuestiones de interés público, sujetas a diversas disposiciones legales. El principio de legalidad supone el deber de conocer ese marco y adaptar a él la tarea profesional. No hacerlo es violentar aquel principio y conlleva los efectos propios del incumplimiento de los deberes profesionales (Chesñevar, 2000).

En lo que respecta a la mensura, no es suficiente referirse solo a las condiciones a reunir por el profesional actuante (idoneidad garantizada por el título habilitante, matriculación, etc.), sino también a observar las diversas connotaciones legales de la tarea a realizar. Atendiendo a la singular y delicada misión del agrimensor, que debe aplicar concurrentemente las ciencias exactas y la jurídica, ese contexto puede exceder a veces a la normativa escrita, llevada al rango de norma jurídica, para comprender normas meramente técnicas que son aplicables por extensión (Chesñevar, 2000).

Con motivo de lo anterior, este trabajo pretende describir la contribución de la agrimensura en la construcción del territorio, enfatizando su impacto en la seguridad jurídica inmobiliaria y en la gestión territorial eficiente en el contexto paraguayo. Para ello, se propone examinar las normativas que rigen la agrimensura, enfatizando el relevamiento y replanteo de

límites legales; comparar las normativas internacionales de tolerancias topográficas aplicadas a mensuras con las disposiciones vigentes en Paraguay, identificando áreas de mejora; explorar la influencia de los avances tecnológicos en agrimensura sobre la precisión y calidad de los levantamientos topográficos, con especial atención a la red geodésica nacional activa como herramienta clave para la gestión territorial eficiente y la seguridad jurídica.

2. METODOLOGÍA

El estudio se fundamenta en una revisión bibliográfica que abarca normativas, artículos científicos relacionados con la agrimensura y el derecho. Asimismo, se analizaron datos oficiales provenientes de instituciones competentes en materia de agrimensura, geodesia, catastro y registro de inmuebles en Paraguay. Este enfoque metodológico permitió establecer una base para el estudio de la contribución de la agrimensura en la construcción del territorio, su influencia en la seguridad jurídica inmobiliaria y en la gestión territorial. La investigación, fue estructurada en un marco operacional, donde se identificaron variables asociadas a los objetivos específicos, abordando elementos como la exactitud precisión en la mensura, la comparación de normativas internacionales y nacionales referentes a las tolerancias en mediciones, y la implementación de avances tecnológicos en la disciplina (ver **Tabla 1**).

Tabla 1: Objetivos de la Investigación.

Objetivo General	
OG1	Describir la contribución de la agrimensura en la construcción del territorio, destacando su impacto en la seguridad jurídica inmobiliaria y en la gestión territorial eficiente en el contexto paraguayo.
Objetivos Específicos:	
OE1	Examinar las normativas que rigen la agrimensura, enfatizando el relevamiento y replanteo de límites legales.
OE2	Comparar las normativas internacionales de tolerancias topográficas aplicadas a mensuras con las disposiciones vigentes en Paraguay, identificando áreas de mejora.

O_{E3}	Explorar la influencia de los avances tecnológicos en agrimensura sobre la precisión y calidad de los levantamientos topográficos, con especial atención a la red geodésica nacional activa como herramienta clave para la gestión territorial eficiente y la seguridad jurídica.
-----------------------	---

Fuente: Elaboración Propia.

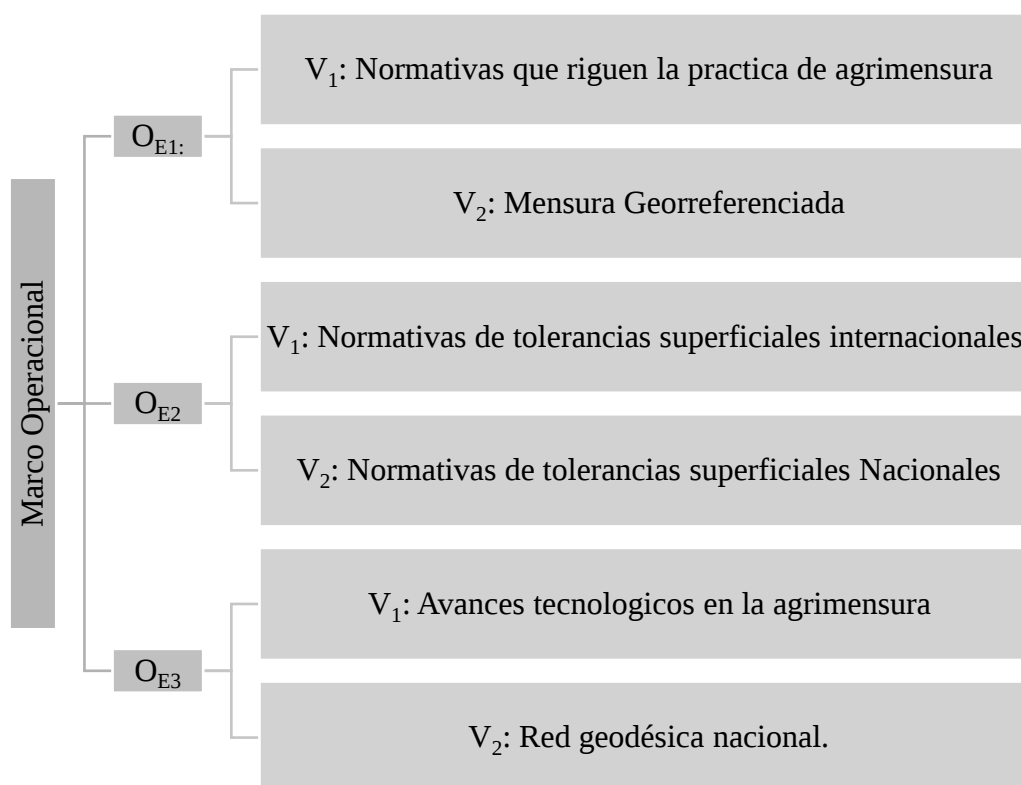


Ilustración 1: Marco Operacional. **Fuente:** Elaboración Propia.

3. RESULTADOS

3.1. La Agrimensura en Paraguay

Se parte de dos fuentes normativas al respecto de la agrimensura en Paraguay. Por un lado, la Ley N° 6875/2022 de Paraguay regula el ejercicio de la agrimensura y unifica las normas pertinentes a las facilidades técnicas y procedimientos actuales. Su objetivo principal es establecer un marco normativo claro y moderno que abarque todas las actividades relacionadas con la agrimensura, mejorando la práctica y la profesionalización en este campo. Por otro lado, el Decreto N.º 544, promulgado el 17 de octubre de 2023, regula aspectos específicos de esta ley, particularmente los artículos 7 y 21, proporcionando detalles sobre la implementación de

las normativas y procedimientos que deben seguir los profesionales en el ámbito de la agrimensura.

Entre sus disposiciones, la Ley N° 6875/2022 aborda aspectos como la habilitación y competencias para realizar servicios de agrimensura, quedando habilitados los profesionales de las ciencias geográficas tales como Ingenieros y Licenciados en Ciencias Geográficas, Ingenieros Geógrafos y Ambientales, Ingenieros Geodésicos Ambientales y Topógrafos, incluidos los Ingenieros Civiles con mismo plan curricular que los Topógrafos. Esta ley, aunque reciente a la fecha de publicación de este manuscrito, se encuentra entre las disposiciones derogatorias incluidas en el Proyecto de Ley que propone la creación del Registro Unificado Nacional. No obstante, más del 90% de sus artículos han sido transcritos en dicho proyecto, pero con una modificación que habilita a profesionales de las ciencias agrarias para ejercer funciones propias de la agrimensura. Este cambio, sin precedentes, parece estar basado en prácticas informales realizadas por estos profesionales, pese a no contar con aprobación de trabajos de agrimensura por parte del Departamento de Agrimensura y Geodesia, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, órgano a cargo desde hace más de 136 años en materia de agrimensura en Paraguay; ni estar amparados por la Ley del Ejercicio Profesional del Ingeniero Agrónomo. Además, los servicios de agrimensura no están contemplados en la normativa que regula los aranceles de los servicios ofrecidos por los profesionales de ciencias agrarias.

Es complejo justificar científicamente esta disposición dada la falta de sustento normativo y técnico que la respalde. Sin embargo, resulta pertinente mencionarla en este trabajo debido a las implicaciones reales que conllevaría su aprobación, considerando el avanzado estado del proyecto legislativo. De concretarse, esto modificaría la dinámica del sector introduciendo nuevos desafíos en la delimitación y regulación del ejercicio profesional de la agrimensura, una tarea urgente que deberá abordarse para garantizar el adecuado desempeño de la profesión y proteger el rigor técnico y jurídico de esta disciplina.

3.1.1. La Mensura Georreferenciada

Los planos e informes con información georreferenciada son fundamentales en la gestión y administración de tierras, ya que permiten la identificación y el registro preciso de los predios en el sistema catastral. La georreferenciación garantiza que los límites de cada parcela

sean exactos, minimizando conflictos entre propietarios y asegurando que los registros públicos reflejen fielmente la realidad del terreno. Esta precisión es esencial para la emisión de títulos de propiedad, la consolidación de derechos sobre la tierra y la implementación de políticas públicas de desarrollo territorial.

La mayor contribución del catastro a la seguridad jurídica reside en la registración y la publicidad de los límites dominiales, que en cada caso circunscriben la extensión que aquí llamaremos parcela dominial. (Ferreira, 2024). Ella es, en el aspecto jurídico, el elemento esencial del catastro territorial, que informa a los interesados sobre la configuración y la ubicación de aquellos límites y, en una hipótesis de máxima eficiencia informativa, sobre la posición relativa de éstos con los hechos visibles que normalmente se comportan como límites o se presumen tales, a los que ya definimos como límites aparentes (Chesñear, 2000).

En la práctica, la percepción de una propiedad inmobiliaria suele estar determinada por estos signos exteriores, que incluyen cerramientos como alambrados, muros de mampostería, cercos vivos, entre otros. La forma de materializar estos límites ha variado a lo largo del tiempo según factores como la región, la época y los costos asociados.

La mensura tiene como objetivo principal la determinación de los límites dominiales. Si se realiza antes de la construcción de cerramientos perimetrales, deja como testimonio mojones que marcan las líneas que deben respetarse al construirlos. Si, en cambio, se efectúa sobre una propiedad con cerramientos ya establecidos, permite evaluar la concordancia entre la parcela dominial y la parcela aparente, facilitando la identificación de posibles discrepancias y su resolución. No obstante, la mensura no solo se limita a esta función comparativa, sino que abarca cualquier operación destinada a fijar límites territoriales con relevancia jurídica, ya sea en situaciones preexistentes o en escenarios futuros.

Una de las funciones esenciales del Estado es la cuantificación precisa de su extensión territorial y la delimitación clara de sus fronteras, procesos indispensables para la consolidación y definición integral del territorio. El ordenamiento espacial, pilar de una gestión territorial efectiva, solo puede lograrse mediante la ejecución sistemática y rigurosa de tareas como la medición y el amojonamiento. Estas actividades, de gran complejidad técnica, legal y ambiental, buscan transformar realidades dinámicas en representaciones cartográficas estandarizadas, organizando el territorio bajo criterios técnicos y normativos coherentes.

Una de las razones por las que el estudio del territorio es importante, ya sea un territorio global como también los territorios locales donde se desarrollan las actividades humanas, es la planificación y la gestión de dichos territorios para lograr el mejor manejo de los recursos de ese paisaje geográfico. Para conocer y estudiar un territorio o entorno geográfico, la Geografía se apoya de la Cartografía, la cual viene a ser como el lenguaje de la Geografía. La Cartografía es la ciencia y el arte de confeccionar, leer, estudiar y comprender mapas para analizar y representar la superficie de la tierra en una forma manejable y confiable para su representación y estudio; ha sido la ciencia y la herramienta con la que se dispone para representar el espacio geográfico, a través de normas, identificando patrones comunes que puedan ser entendibles para la mayoría de integrantes de la sociedad (Olivares, 2019).

En este contexto, es importante destacar que la mensura no solo exterioriza y publicita el estado de hecho de un inmueble, sino que también constituye una prueba pericial esencial en el ámbito judicial. A través de documentos como planos de mensura o certificados de verificación, la mensura permite determinar de manera preliminar si la tradición material puede efectuarse sobre la totalidad del inmueble o si existen limitaciones debido a ocupaciones parciales o totales por terceros. Este proceso técnico especializado es, por tanto, el medio que garantiza la delimitación exacta de las dimensiones, linderos y superficie de una propiedad, estableciendo su ubicación precisa en relación con los terrenos colindantes.

La mensura, como proceso técnico especializado, constituye el medio mediante el cual se determinan con exactitud las dimensiones, linderos y superficie de una propiedad, estableciendo su ubicación precisa en relación con terrenos colindantes. Este procedimiento no solo materializa los derechos de propiedad mediante la delimitación tangible de los bienes inmuebles, sino que también actúa como un instrumento fundamental en la resolución de disputas territoriales. En este sentido, la mensura contribuye a la seguridad jurídica inmobiliaria, proporcionando una base técnica confiable que sustenta el registro catastral y la planificación territorial estratégica.

La georreferenciación facilita el replanteo preciso de vértices del polígono descrito en el título de propiedad de un inmueble, lo que resulta esencial para reubicar mojones que hayan sido removidos, alterados o desplazados. Esta herramienta técnica adquiere especial relevancia en situaciones donde los límites físicos, originalmente materializados, han cambiado debido a

rectificaciones de títulos de propiedad, intervenciones en el entorno, como la construcción de nuevas edificaciones, o el deterioro de los mojones causado por el paso del tiempo. Al permitir la restauración exacta de los límites prediales, la georreferenciación de vértices del polígono, contribuye a preservar la integridad y seguridad jurídica del inmueble, garantizando su correcta delimitación en el espacio.

3.2. Tolerancias topográficas en mensuras

La Topografía limita el terreno de cuya representación se ocupa a una extensión en la cual no es preciso tener en cuenta la esfericidad para obtener la debida exactitud. Cuando la extensión del terreno que debe representarse es tal que no puede prescindirse de tener en consideración la forma de la tierra sin cometer errores, las operaciones que exige, además del empleo de instrumentos de mayor precisión y que conducen a cálculos superiores a los conocimientos elementales de Matemáticas, entran en el dominio de la Geodesia (Giol, 1876).

3.2.1. Tolerancias en Superficies según Normativas Internacionales de Agrimensura

La tolerancia en mensuras es el margen permitido entre el área que figura en el título de propiedad y el área medida en el terreno. La aplicación y los valores de tolerancia pueden variar ampliamente y dependen de factores como la ubicación y las características específicas del terreno.

La tolerancia se expresa comúnmente en porcentaje y se aplica en función del tamaño del terreno. Sin embargo, aunque las tolerancias se expresan en términos porcentuales en las normativas, para una comprensión técnica y aplicativa es esencial introducir valores referenciales de superficie (en metros cuadrados), lo que permite comparar de manera clara y directa la magnitud de la desviación permitida en cada país, con valores de referencia.

A continuación, se presenta un análisis comparativo de las normativas de tolerancia en superficies de propiedad, expresadas en metros cuadrados (m^2) y porcentajes, aplicadas en distintos países. Esta revisión permite resaltar las diferencias y su relevancia en el ámbito técnico y jurídico, ya que la precisión en la medición de propiedades es esencial para el sistema catastral y la seguridad jurídica. Una comprensión técnica adecuada de estos márgenes de tolerancia no solo ayuda en la planificación y mensura territorial, sino que también fortalece la resolución de conflictos de propiedad y la validez de los títulos.

3.2.1.1. Tolerancias en Superficies en Perú

En Perú, la Resolución N° 03-2008-SNCP-CNC, aprobada el 28 de agosto de 2008, establece la Directiva N° 01-2008-SNCP/CNC, conocida como “Tolerancias Catastrales-Registrales”. Esta normativa tiene como objetivo definir los rangos de tolerancias para la medición de áreas de predios, tanto urbanos como rurales, aplicándose a diversos métodos de levantamiento geomático. Su propósito es asegurar la precisión y la organización del catastro, facilitando la inscripción de actos que modifican físicamente los predios, así como aquellos de transferencia y gravamen en el Registro de Predios. Esta normativa es de aplicación obligatoria para todas las entidades generadoras de catastro y cualquier persona natural o jurídica a la que se le delegue dicha función, así como para los registradores públicos y las áreas de catastro del registro de predios.

La normativa peruana es aplicable a cuando existan casos de discrepancia entre la información gráfica del levantamiento de límites del inmueble y el título del predio. Por otra parte, la normativa admite variaciones en medidas lineales de los lados del polígono que describe el predio, siempre que el área no exceda los rangos establecidos. Si las diferencias de área están dentro de los rangos permitidos, no se requiere rectificación en la partida registral. Si las mediciones exceden las tolerancias, deben ser rectificadas conforme a los procedimientos vigentes.

Tabla 2: Normativas de Tolerancia en Superficies en Perú.

Sup. referencial (m2)	Menor que (m2)	De (m2)	A (m2)	Mayor que (m2)	Tol. (m2)	Tol. (%)
199	200				4,98	2,50%
1.000		200	1.000		20,00	2,00%
1.001					10,01	1,00%
9.999	10.000				749,93	7,50%
50.000		10.000	50.000		3.150,00	6,30%
50.001					1.500,03	3,00%

Fuente: Elaboración Propia basada en Resolución N° 03-2008-SNCP-CNC.

3.2.1.2. Tolerancias en Superficies en Bolivia

En Bolivia, la normativa SITRAM N° 36350 regula los estándares y tolerancias en mediciones catastrales y topográficas, estableciendo criterios para la recolección de datos y delimitación territorial en áreas urbanas y rurales. Dicha normativa define los márgenes de error aceptables en las mediciones, ajustándolos según el tipo y ubicación de la propiedad. En áreas urbanas, donde la densidad poblacional es alta, los márgenes de tolerancia son más estrictos que en áreas rurales, reflejando la mayor demanda de precisión. SITRAM especifica el uso de tecnologías geomáticas, incluyendo sistemas GPS de alta precisión y modelos geodésicos adaptados a Bolivia para garantizar la exactitud en levantamientos catastrales y topográficos.

Conforme a SITRAM N° 36350, si las diferencias en las mediciones de área están dentro del rango de tolerancia permitido, no es necesario rectificar el registro catastral o de derechos reales. En estos casos, la rectificación es opcional, ya que el sistema de catastro boliviano considera válidas las mediciones dentro de estos márgenes.

Tabla 3: Normativas de Tolerancia en Superficies en Bolivia.

Sup. referencial (m ²)	Mayor que (m ²)	Menor o igual que (m ²)	Tol. (m ²)	Tol. (%)
200		200,00	20,00	10,00%
201	200	2.000,00	20,08	9,99%
2.001	2.000		40,02	2,00%

Fuente: Elaboración Propia basada en SITRAM N° 36350.

3.2.1.3. Tolerancias en Superficies en República Dominicana

En República Dominicana, la Resolución SCJ N°2454-2018 establece las normas y tolerancias aplicables a las mediciones catastrales con el objetivo de mejorar la precisión en la delimitación y registro de propiedades. Esta normativa se centra en establecer rangos de tolerancia en las mediciones de áreas y perímetros de terrenos, tanto en zonas urbanas como rurales, contribuyendo a una mayor seguridad jurídica en la gestión catastral y a la reducción de conflictos de límites.

La resolución especifica el uso de herramientas avanzadas como sistemas GNSS de alta precisión, drones y tecnología LiDAR para cumplir con los niveles de exactitud requeridos en

las mediciones catastrales. La normativa también enfatiza la necesidad de georreferenciación para asegurar la correcta ubicación espacial de los predios. Se establece que, cuando la diferencia en área o perímetro se encuentra dentro de los márgenes de tolerancia, la rectificación no es obligatoria. Sin embargo, si la diferencia excede los límites permitidos, es necesario seguir un proceso de rectificación para que el registro catastral refleje con precisión la realidad física del inmueble.

Tabla 4: Normativas de Tolerancia en Superficies en República Dominicana.

Sup. referencial (m2)	Mayor que (m2)	Menor o igual que (m2)	Tol. (m2)	Tol. (%)
100		100	20,00	20,00%
101	100	1.000	20,08	19,88%
1.001	1.000	100.000	90,01	8,99%
100.001	100.000	1.000.000	1.500,00	1,50%
1.000.001	1.000.000		5.000,01	0,50%

Fuente: Elaboración Propia basada en Resolución SCJ N°2454-2018.

3.2.2. Tolerancias en Superficies en Paraguay

Las tolerancias actuales en Paraguay son establecidas por el Organismo Nacional de Normalización del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN). Se trata del proyecto de norma en aplicación (PNA) 65 001 21 “Planimetría y altimetría. Tolerancias en las mediciones. – 1ra. Edición”, homologada por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y citada por la Ley N°6875/2022, en su Art. 28, como criterio de validación de trabajos de agrimensura (INTN, 2022).

El INTN, a través del Proyecto de Norma en Aplicación 65 001 21, establece definiciones específicas de unidades de medición tradicionales como la vara, la legua y la cuadra. Aunque estas unidades no son de uso común en las prácticas modernas de agrimensura, la norma las incluye para situarlas en un contexto histórico y técnico que facilita el entendimiento de sus equivalentes métricos y su uso en documentos y terrenos históricos. Esta inclusión reconoce la realidad histórica de Paraguay y sus territorios, donde aún pueden encontrarse registros o referencias antiguas que emplean dichas unidades (INTN,2022).

En la práctica planimétrica, las tolerancias establecidas están definidas en función de distintos rangos de superficie, tanto en zonas urbanas como rurales. La norma especifica que las mediciones deben seguir un límite de tolerancia horizontal de hasta 4.0 mm para puntos de primer orden, garantizando un alto nivel de precisión en el posicionamiento de Puntos de Control Terrestre (PCT). Esta especificación resulta esencial en la construcción de una red de puntos de referencia geodésicos confiable, sobre la cual se basarán futuras mediciones y mensuras.

En áreas urbanas, la tolerancia varía en función de la superficie. Para propiedades menores a 360 m², la tolerancia es del 3%, mientras que para propiedades entre 360 m² y 1.800 m², se reduce al 2.5%. Para propiedades mayores a 1.800 m² se permite un margen de 1.5%. Estos límites buscan ajustar la precisión de la mensura a las características de los espacios urbanos, donde la densidad de propiedad y la proximidad entre terrenos requieren una exactitud elevada para evitar conflictos de límites.

En zonas rurales, la tolerancia aumenta debido a la extensión y características de los terrenos. Se establece una tolerancia del 7.5% para terrenos menores a 25 hectáreas, 5% para terrenos entre 25 y 4.000 hectáreas y un límite de tolerancia de 1% para terrenos superiores a 4.000 hectáreas. Esta distinción reconoce que en áreas rurales las fluctuaciones en superficie tienen un impacto menor en términos de densidad de ocupación, permitiendo un margen más amplio que facilita el manejo y regularización de grandes extensiones de tierra.

En el Artículo 16 de la Ley N° 6875/2022, se enfatiza que el agrimensor debe determinar con la mayor precisión posible los límites de una propiedad, basándose en el título y contrastando esta información con la ocupación actual del terreno por el propietario. En caso de que existan discrepancias menores a la tolerancia establecida, y siempre que no haya oposición de los vecinos, la ocupación del terreno prevalecerá sobre el título de propiedad como resultado de los trabajos de mensura.

Cabe mencionar que el Art. 16 de la Ley N° 6875/2022, menciona la prevalencia de la realidad fáctica por sobre los datos consignados en el título de propiedad y ese proceso debe realizarse por medio de una rectificación de instrumento público. Dicha rectificación debe darse en instancia judiciales, ya sea por medio de la Rectificación Judicial o bien por una Mensura Judicial.

Tabla 5: Normativas de Tolerancia en Superficies en Paraguay

Sup. referencial (m ²)	Menor que (m ²)	De (m ²)	A (m ²)	Mayor que (m ²)	Tol. (m ²)	Tol. (%)
359	360				10,77	3,00%
1.800		360	1.800		45,00	2,50%
18.001				1.800	270,02	1,50%
249.999	250.000				18.749,93	7,50%
40.000.000		250.000	40.000.000		2.000.000,00	5,00%
40.000.001				40.000.000	400.000,01	1,00%

Fuente: Elaboración Propia basada en (PNA) N° 65 001 21.

Las **Tablas 2, 3, 4 y 5** muestran variaciones en los márgenes de tolerancia permitidos en función de la superficie, lo cual afecta de manera directa la precisión y seguridad jurídica de los registros catastrales en cada país. Algunas observaciones destacadas incluyen los siguientes aspectos:

- En el caso de Paraguay y Perú, ambos países establecen un sistema escalonado de tolerancias en zonas urbanas y rurales. Sin embargo, en terrenos rurales amplios, Paraguay permite un margen de hasta 7.5% para propiedades de hasta 250.000 m², lo que, tomando de ejemplo 250,000 m² equivale a una superficie de tolerancia para el área máxima de referencia de 18.749,93 m². En comparación, Perú reduce la tolerancia a un 3% para terrenos mayores a 50.000 m², lo cual puede interpretarse como un enfoque más conservador en la mensura de grandes terrenos.
- En el caso de Bolivia y República Dominicana, ambos países muestran tolerancias más elevadas que otras normativas presentadas en este trabajo. Para superficies pequeñas, con valores de hasta el 20% en República Dominicana para propiedades de hasta 100 m². Estos márgenes son considerablemente altos y pueden generar problemas en zonas urbanas densamente pobladas, donde la exactitud y, además, precisión de los límites, es esencial para prevenir conflictos de propiedad.

3.2.3. Factores a Considerar en Tolerancias Topográficas

- **Variación de Instrumental:** Las fórmulas matemáticas no varían con el tiempo, en todo caso, se vuelven más representativas conforme la tecnología permite alcanzar mejores precisiones, por lo que las normas no deberían estar ajenas a estos cambios. Es necesario tener en cuenta los instrumentales para los que fueron diseñadas las normas y las comparaciones deben ser realizadas entre instrumentales de misma precisión. Es decir, las diferencias o discrepancias que pudieran encontrarse entre superficies medidas en campo con el instrumental de precisión tipo 1 y medidas en campo con el instrumental de precisión tipo 2, no necesariamente deben estar entre los rangos de tolerancia exigidos para que sean correctas debido a que no son mediciones comparables entre sí.
- **Variación Económica y Topográfica:** Las condiciones del terreno y el valor de las propiedades varían según la región. Este factor exige que las tolerancias se ajusten para adaptarse a las características de áreas urbanas, rurales, de pendientes abruptas o presencia de zonas de alta densidad forestal, reflejando así las distintas condiciones de medición y conservación de los límites.
- **Compatibilidad con GPS y Margen de Confianza:** Las tolerancias deben establecerse, como mínimo, en el doble del error cuadrático medio para asegurar un intervalo de confianza del 95%, garantizando así que las mediciones sean fiables y representen correctamente el objeto medido.

3.3. Avances Tecnológicos en Agrimensura

El campo de la agrimensura ha experimentado avances con la incorporación de tecnologías de precisión que optimizan la delimitación y el levantamiento de terrenos. La implementación de dispositivos GNSS ha permitido alcanzar una exactitud milimétrica en la georreferenciación de puntos, minimizando los márgenes de error en la medición y el trazado de planos catastrales. Esta precisión reviste especial importancia en áreas de alta densidad poblacional, donde cualquier inexactitud puede derivar en conflictos territoriales y litigios sobre la propiedad (Yero, et al., 2023).

Los drones equipados con cámaras de alta resolución y sensores LiDAR han transformado la captura de datos geoespaciales. El sistema LiDAR (*Light Detection and*

Ranging), basado en la emisión de pulsos láser aerotransportados, se ha consolidado como una herramienta esencial en la obtención de información cartográfica dada su elevada densidad de puntos, precisión y rapidez en la generación de modelos digitales del terreno. Esta tecnología permite determinar la distancia entre el sensor y la superficie terrestre mediante la medición del tiempo de retorno del rayo láser tras su emisión. El sistema GPS (*Global Positioning System*) proporciona la ubicación exacta del sensor emisor, mientras que el sistema IMU (*Inertial Measurement Unit*) registra la orientación y los movimientos del escáner. A partir de estos datos, junto con los ángulos de actitud del vehículo aéreo y del espejo del escáner, es posible calcular con alta precisión las coordenadas de los puntos levantados en el terreno (Yero, et al., 2023).

Estudios comparativos han demostrado que el LiDAR permite capturar información topográfica con mayor rapidez y resolución que la fotogrametría tradicional. Su capacidad para generar Modelos Digitales de Elevación (MDE), Modelos Digitales del Terreno (MDT) y Modelos Digitales de Superficie (MDS) lo convierte en una herramienta fundamental en ámbitos como la planificación urbana, la gestión de riesgos naturales y la infraestructura (Yero, et al., 2023).

Sin embargo, la eficacia de estos avances tecnológicos depende de su correcta georreferenciación. En este punto, la Red Geodésica Nacional adquiere un papel fundamental, ya que ningún desarrollo, por más sofisticado que sea, puede ser aplicado a nivel nacional sin un sistema de referencia uniforme que garantice la correlación y compatibilidad de los datos obtenidos. La consolidación y mantenimiento de una red geodésica robusta es, por tanto, un requisito esencial para la implementación efectiva de estas tecnologías en el ámbito catastral, jurídico y territorial.

3.3.1. La Red Geodésica Nacional

Según experiencias documentadas en países de América Latina y en estudios publicados tras la implementación de redes geodésicas nacionales, se ha evidenciado que los registros geográficos desempeñan un papel esencial en la seguridad y el desarrollo nacional. Para Cartagena (2024), estos registros permiten una georreferenciación precisa y un control catastral eficiente de proyectos urbanísticos, infraestructuras viales, iniciativas de interés social y delimitaciones fronterizas, lo que contribuye a la consolidación de la soberanía territorial.

Además, una base cartográfica confiable no solo fortalece la seguridad jurídica, sino que también facilita la atracción de inversiones y el desarrollo sostenible del país.

Además, los registros geográficos contribuyen mediante la generación de mapas de distintas escalas y propósitos, incluyendo aquellos con enfoque turístico para atraer inversiones. Facilitan la planificación de proyectos en el ámbito terrestre, aéreo y marítimo al integrar información clave, como almanaques de mareas y cartas de navegación. También permiten el desarrollo de cuadrantes topográficos esenciales para proyectos estratégicos en cualquier punto del país. En términos de seguridad, la actualización constante de mapas y cartas posibilita una planificación precisa de operativos militares, estrategias de seguridad y gestión territorial. Desde una perspectiva de desarrollo, estos registros garantizan información actualizada sobre las vías de acceso, lo que permite una mejor distribución de servicios básicos y una mayor cobertura del desarrollo territorial (Cartagena, 2024).

La red geodésica y los recursos fotogramétricos y geográficos resultan indispensables para proyectos de infraestructura, planificación territorial, gestión de recursos y control demográfico. Asimismo, estos registros aportan seguridad jurídica a través del catastro y el registro de la propiedad, vinculando la información física con la jurídica. Al brindar un respaldo gráfico de los inmuebles, se garantiza la certeza de la titularidad, lo que facilita las transacciones inmobiliarias y fortalece el desarrollo económico. Además, los registros geográficos permiten identificar áreas vulnerables a desastres naturales, como inundaciones, terremotos o deslizamientos de tierra, proporcionando a las autoridades herramientas para la prevención y mitigación de riesgos. También contribuyen a la planificación sostenible del uso del suelo y a la protección del medioambiente. La cartografía estandarizada y actualizada sirve para diversos fines, desde aplicaciones militares hasta planificación territorial y desarrollo comercial (Cartagena, 2024).

Para el la Red Geodésica de la ciudad del El Salvador, el Instituto Geográfico, Catastral y Nacional (IGCN) ha cobrado en la investigación del delito, respondiendo a solicitudes de organismos como la Fiscalía General de la República, los juzgados, la Procuraduría y la Policía Nacional. A través de estos registros, es posible ubicar inmuebles en investigaciones judiciales, definir situaciones registrales en conflictos de colindancia y reconocer bienes del Estado. En el ámbito del desarrollo nacional, instituciones bancarias, financieras y empresas de servicios

como distribuidoras eléctricas y de agua han incorporado la ubicación catastral de los inmuebles como requisito para la prestación de sus servicios, asegurando así su existencia y ubicación dentro del territorio (Cartagena, 2024).

De acuerdo con lo anterior, los registros geográficos garantizan la seguridad jurídica mediante un sistema de propiedad pública y privada, esencial para el crecimiento del país. Un Estado moderno no puede operar eficazmente sin un sistema de registro eficiente y confiable. La información geográfica actualizada y precisa es clave para la toma de decisiones en instituciones públicas y privadas, impactando directamente en la población y el territorio. Estos registros permiten la correcta ubicación y delimitación de inmuebles, la identificación de áreas estratégicas como zonas de alto riesgo, forestales o de interés económico y turístico, y la definición de límites administrativos y territoriales a distintos niveles (departamental, municipal, urbano y rural). También facilitan la identificación de bienes nacionales como ríos, lagos y calles, así como la delimitación y extensión de propiedades privadas, que a su vez permite realizar estudios socioeconómicos más precisos. La información alfanumérica y gráfica obtenida a partir de estos registros es utilizada en diligencias judiciales, investigaciones, planificación fiscal y proyectos estratégicos, como la optimización de rutas de recolección de desechos sólidos, el desarrollo industrial y la mejora de la infraestructura vial y turística. Además, resulta fundamental para la gestión de tierras y la planificación del desarrollo territorial con miras a mejorar la calidad de vida de la población.

La República del Paraguay afronta el desafío de densificar su Red Geodésica Pasiva oficial, basada en tecnologías de GPS, para mejorar la gestión territorial. El Sistema de Navegación por Satélite (GNSS) ha revolucionado la forma en que se obtiene y se gestiona la información geoespacial. En Paraguay, la falta de una red geodésica suficientemente densa limita la precisión de las mediciones geográficas y la gestión efectiva del territorio. La red geodésica activa se presenta como una solución para paliar parte de la falta de densificación y para fortalecer las capacidades del país en este ámbito.

Por eso, la creación de una Red Geodésica Nacional Activa en Paraguay es una oportunidad esencial para avanzar en la infraestructura geoespacial del país. Esta red, basada en estaciones GNSS de operación continua, permitiría una georreferenciación precisa y confiable de datos, lo que optimizaría significativamente áreas críticas como la administración

catastral y la planificación territorial. Dados los retos importantes que se presentan a nivel local en la delimitación precisa de propiedades y en la gestión territorial, una Red Geodésica Nacional Activa serviría como una base de referencia oficial, ofreciendo datos de alta precisión para la delimitación de límites de propiedad, aspecto necesario para garantizar la seguridad jurídica y reducir conflictos de límites. Esto no solo protegería a los propietarios, sino que también alentaría un crecimiento más seguro y ordenado del sector inmobiliario, generando un entorno favorable para la inversión y el desarrollo económico.

Así pues, una Red Geodésica Activa no solo beneficiaría a los profesionales geógrafos, sino también a otros agentes planificadores urbanos y rurales al proporcionar información precisa para tomar decisiones sobre zonificación y uso del suelo. Esta red permitiría mejorar la exactitud de la cartografía catastral y urbana, facilitando la gestión eficiente de recursos y servicios públicos, lo cual es fundamental para optimizar el uso de los suelos en un país donde la expansión urbana y el desarrollo de infraestructura requieren planificación cuidadosa. Además, la comunidad científica se beneficiaría al aportar datos valiosos para investigaciones en áreas como geodesia, geofísica y gestión de riesgos. Con esta red, sería posible monitorear fenómenos geodinámicos como movimientos tectónicos y desplazamientos de tierra, mejorando así la preparación ante desastres naturales. Contar con información precisa permite identificar zonas de riesgo con mayor exactitud, contribuyendo a la seguridad pública y al bienestar de las comunidades.

Para que Paraguay aproveche plenamente los beneficios de una red geodésica activa es esencial contar con profesionales capacitados en el manejo de tecnología geodésica avanzada, puesto que este avance implicaría un compromiso con la formación continua de Geógrafos y técnicos en el uso de herramientas de posicionamiento de alta precisión. A través de la colaboración entre instituciones educativas, gubernamentales y el sector privado, se lograría un desarrollo integral de las competencias necesarias para mantener la red actualizada y en pleno funcionamiento.

4. CONCLUSIONES

La localización y delimitación precisa de una propiedad territorial requiere la conjunción de dos elementos esenciales y complementarios: por un lado, el título legal que constituye y define los derechos de propiedad, y por otro, el amojonamiento físico que

materializa esos derechos en el terreno. El título pertenece a la ciencia del derecho, mientras que el amojonamiento es una manifestación práctica de la agrimensura. Juntos, forman un sistema integral donde el título define matemáticamente los límites de la propiedad y el amojonamiento traduce esos límites en señales visibles, evitando conflictos y garantizando la integridad territorial. Esta combinación permite a la propiedad expresar su existencia jurídica y territorial, sintetizando la esencia de su definición y protección.

El geógrafo, en el ejercicio de la agrimensura, asume la compleja tarea de traducir las disposiciones contenidas en los títulos de propiedad en realidades tangibles en el terreno. Este proceso exige no solo comprender e interpretar dichos títulos, sino también identificar, analizar y corregir errores inherentes a estos. Posteriormente, el profesional debe contrastar y relacionar estos resultados con las condiciones físicas existentes, evaluando su coherencia y relevancia. Este análisis implica, en ocasiones, priorizar los hechos sobre las disposiciones documentales y, en otras, hacer prevalecer los títulos sobre las realidades observadas, siempre con el propósito de garantizar la exactitud y la legitimidad en la delimitación del territorio.

La comparación normativa nacionales e internaciones de tolerancias en mediciones de superficie revela una importante diferencia en aplicación, donde las normativas internacionales utilizan el porcentaje de superficie permitido de diferencia como la real tolerancia de la medición, no siendo obligatoria la rectificación del instrumento en caso de conservar los valores dentro del margen establecido. En Paraguay, este porcentaje es aplicado a la superficie máxima a rectificar, siendo obligatoria la rectificación en caso de mutación del inmueble como son el fraccionamiento y loteamiento.

La Red Geodésica Nacional Activa no es solo una red de estaciones GNSS. Representa una plataforma clave para el desarrollo territorial de Paraguay, contribuyendo a la precisión en la información geoespacial y fomentando una administración pública más eficiente. Esta red establecerá las bases para una infraestructura geoespacial moderna, alineando al país con estándares internacionales, fortaleciendo el crecimiento económico y proporcionando un mejor control sobre el territorio en un momento de expansión y transformación. La implementación de la Red Geodésica Activa, basada en el Sistema Satelital de Navegación Global, es importante para mejorar la gestión territorial. La actual Red Geodésica Pasiva oficial no está suficientemente densificada, limitando la precisión de las mediciones geográficas y la

integración de datos geoespaciales. La nueva red facilitará la depuración de registros catastrales, la actualización de la cartografía nacional y proporcionará seguridad jurídica en la tenencia de la tierra, fomentando la inversión local y extranjera. Asimismo, facilitará el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos mediante un monitoreo continuo de zonas vulnerables. Instituciones como la Dirección del Servicio Geográfico Militar, el Servicio Nacional de Catastro y la Agencia Espacial del Paraguay se beneficiarán directamente de esta red, que mejorará la calidad de las mediciones geodésicas y permitirá una planificación más efectiva en sectores como agricultura, minería e infraestructura. En definitiva, la Red Geodésica Activa no solo fortalecerá las capacidades técnicas del país, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible y a la utilización eficiente de los recursos geoespaciales.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Aduriz, A. M., Schenone, M. E., Bergallo, C. E., Pessolano, P. F., & Lemarchand, S. Y. (2023).

La agrimensura y la planificación urbana: Análisis de la normativa, ejemplo de la ciudad de Bahía Blanca. *Revista ICU*, 7(9), Artículo 8. <https://doi.org/10.59872/icu.v7i9.420>

Cartagena, I. E. (2024). Importancia de los registros geográficos que genera el Centro Nacional de Registros (CNR) para la seguridad y desarrollo nacional de El Salvador. *Revista Con-Secuencias*, (8), 118–144. Recuperado a partir de http://revistacon-secuencias.com/index.php/rcs_sv/article/view/44

Chesñear, C. J. (2000). Mensuras y límites territoriales: diagnóstico y bases para un modelo doctrinario.

Decreto N° 544/2023 “Por el cual se reglamenta la Ley N° 6875/2022 “Que regula el ejercicio de la agrimensura y unifica y adapta las normas materia a las facilidades técnicas y procedimientos actuales” <https://decretos.presidencia.gov.py/decreto544>.

Ferreira Salazar, J. (2024). El Registro Conservatorio de Bienes Raíces chileno y la seguridad jurídica del tráfico inmobiliario. *Iuris Dictio*, 33(33), 11. <https://doi.org/10.18272/iu.i33.3197>

Garavaglia, J. C., & Gautreau, P. (2011). Mensurar la tierra, controlar el territorio: América Latina, siglos XVIII-XIX. Prohistoria Ediciones. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00992284>

Giol, I. (1876) Tratado de agrimensura. Madrid.

Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología [INTN]. (2022). Norma PNA 65 001 21: Planimetría y Altimetría. Tolerancias en las Mediciones. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Paraguay.

Ley N° 6875/2022: Gobierno de Paraguay. (2022). Ley N.º 6875/2022: Que regula el ejercicio de la agrimensura y unifica y adapta las normas en la materia a las facilidades técnicas y procedimientos actuales. <https://www.bacn.gov.py/leyes/6875-2022>

Maizón, A. S. (2013). Construyendo el territorio: contexto institucional, prácticas y dinámicas de la agrimensura en la provincia de Córdoba, Argentina. Fines del siglo XIX. SBHC - Revista Brasileira da Historia da Ciencia, 6(1), 89–105.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). (2008). Resolución N° 03-2008-SNCP-CNC y Directiva N° 01-2008-SNCP/CNC sobre Tolerancias en Agrimensura. Perú.

Olivares, L. A. (2013). ¿Cartografía del Nuevo Mundo, o la América Invisible? Revista Cartográfica, 89, 147–163.

Poder Ejecutivo. (2024). Mensaje del Poder Ejecutivo N.º 139, 26 de agosto, por el cual remite el proyecto de ley “Que crea el Registro Unificado Nacional - RUN”. Presidencia de la República del Paraguay.

Yero Cabrales, Y., Alvarez Romero, A., & Pérez García, J. C. (2023). Empleo de nubes de puntos LiDAR para la obtención de modelos digitales del terreno y otros productos. Revista Cubana de Geomática, 2(1). Recuperado de <https://geomatica.geocuba.cu/rcg/article/view/67>