FCEFyN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES

UNC Universidad Nacional de Córdoba

Asignatura: **Georreferenciación y Límites Territoriales**

Código: 10-09418	RTF	7,5
Semestre: Octavo	Carga Horaria	72 Hs.
Bloque: Tecnología Aplicada	Horas de Práctica	30 Hs.
Departamento: Agrimensura		

Correlativas:
- Correlativa 1. Geodesia
- Correlativa 2. Agrimensura Legal 3

Contenido Sintético:
- 1. Introducción a la Geodesia Espacial.
- 2. Observables del posicionamiento GNSS.
- 3. Fuentes de error GNSS, Errores accidentales y sistemáticos.
- 4. Métodos de posicionamiento GNSS.
- 5. Georreferenciación. Conceptos básicos. Aplicaciones.
- 6. Georreferenciación aplicada a la determinación de límites territoriales.

Competencias Genéricas:
- CG1. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.
- CG4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- CG8. Actuar con ética, responsabilidad profesional, compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto global y local.

Aprobado por HCD: 969-HCD-2023 RES: Fecha: 12/11/2023

Competencias Específicas:

- CE1.1. Determinar y verificar por mensura límites de objetos territoriales legales de derecho público y privado.
  - CE1.1.A.6. Realizar la determinación y demarcación de inmuebles, parcelas y sus afectaciones.
  - CE1.1.B.6. Realizar la comprobación y extinción de límites territoriales de inmuebles, parcelas y sus afectaciones.
- CE1.3. Realizar la georreferenciación de objetos territoriales determinados por mensura y su registración catastral.
  - CE1.3.A.1. Comprender la importancia de la ubicación de manera unívoca de objetos territoriales legales, de estudiar y aplicar diferentes técnicas de georreferenciación.
  - CE1.3.A.2. Determinar y medir puntos de referencia terrestres y sus variaciones temporales (velocidades) a través de estaciones continuas o permanentes -completadas con estaciones pasivas- para el establecimiento del marco terrestre.
  - CE1.3.A.3. Proyectar, ejecutar y dirigir sistemas de control de posición horizontal y vertical y sistemas de información territorial.

Presentación

La georreferenciación es una herramienta muy importante que, basada en los desarrollos tecnológicos de los Sistemas de Geoposicionamiento Global (GNSS) y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permite a los países contar con nuevos y modernos instrumentos para mostrar o conocer la distribución espacial de sus datos y desarrollar su infraestructura. La georreferenciación se ha convertido, en la actualidad, en la base tecnológica de un cambio cultural por su incidencia en una enorme gama de actividades humanas.
La Ingeniería en Agrimensura como profesión produce información sobre el territorio aplicada a diferentes objetos legales, los que deben ser georreferenciados para la utilización por parte de múltiples usuarios de la información espacial así, el conocimiento de estas técnicas, permitirán a los profesionales brindar una solución adecuada a cada una de las aplicaciones.
En relación al nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Agrimensura se incorpora la asignatura por primera vez. Su contenido curricular se establece en relación a las actividades reservadas. Está íntimamente relacionada con los nuevos campos de inserción laboral del futuro profesional, con los grupos de trabajo interdisciplinario.
Las asignaturas “Geodesia” y “Georreferenciación y límites territoriales” en conjunto, en el nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Agrimensura provienen de la adecuación de las asignaturas Geodesia I y Geodesia II del plan de estudios anterior, optimizando y modernizando los contenidos de ambas asignaturas de acuerdo a la expansión tecnológica en la carrera y los nuevos estándares a nivel global. Con la incorporación de esta asignatura se logra un balance de cargas horarias entre las áreas específicas de la carrera de Ingeniería en Agrimensura: Aplicación Territorial de Derecho y Geometría Territorial. La georreferenciación forma parte de la Geometría Territorial y de la Aplicación Territorial del Derecho.
A su vez esta asignatura comprende la georreferenciación de objetos territoriales legales como límites de parcelas, éjidos comunales y municipales, límites provinciales e internacionales, deslinde del dominio público, pertenencias mineras y áreas de explotación. La Ley Nacional de catastro 26.209 del 2007 en su art. 5 establece que la georreferenciación es un elemento esencial de la parcela.

Contenidos

Contenidos teóricos a desarrollar

1. Introducción a la Geodesia espacial. Repaso de sistemas y marcos de referencia, definición y evolución. Situación actual a nivel nacional e internacional. Redes activas y pasivas. Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS). Desarrollo de los GNSS. Sistema de Posicionamiento Global

(GPS), Segmento espacial, segmento de control y segmento de usuario. Características y constitución de un receptor GNSS, características y función de una antena GNSS. Señales y códigos del sistema. Nuevas señales L2C, L5 y L1C correspondientes a los bloques de la modernización. Glonass. Galileo y Beidou-Compass. Sistemas de aumentación.

2. Posicionamiento GNSS. Posicionamiento con el observable de código (pseudodistancias): correlación del código, datos e incógnitas en el posicionamiento con código, ecuación y errores, precisión del posicionamiento con código. Posicionamiento con fase: observable de fase, concepto de ambigüedad, concepto de época de medición, datos e incógnitas en el posicionamiento con fase, ecuación y errores, precisión del posicionamiento con fase. Posicionamiento diferencial. Simples, dobles y triples diferencias. Solución fija o flotante de ambigüedades.

3. Errores en el posicionamiento GNSS: Errores sistemáticos y errores accidentales en el posicionamiento GNSS. Errores relativos al satélite, relativos a la propagación de la señal y relativos al receptor. Error del reloj del satélite y parámetros de corrección del mensaje de navegación. Errores en los parámetros orbitales. Errores relativistas, relatividad especial y general. Errores atmosféricos: índice de refracción, densidad de electrones (TEC), refracción troposférica, refracción ionosférica, tormentas solares y geomagnéticas. Retardos instrumentales en satélite y receptor. Error del reloj del receptor. Desplazamiento y variación del centro de fase de la antena, ARP (Antena Reference Point), PCO (Phase Center Offset) y PCV (Phase Center Variation). Multipath. Pérdidas de ciclo. Eliminación de la influencia de errores GNSS con el posicionamiento diferencial. Conceptos: máscara de elevación, intervalo de registro, época de medición y sesión. Indicadores de precisión, Servicio de Posicionamiento Estándar y Servicio de Posicionamiento Preciso. UERE (User Equivalent Range Error) y DOP (Dilution Of Precision).

4. Métodos de posicionamiento GNSS. Métodos de observación. Clasificación de los métodos de levantamiento: según el sistema de referencia (absoluto o diferencial), según los Observables (Código o fase), Según el movimiento de los Receptores (estático o cinemático). Según el momento en que se efectúa el cálculo (postproceso o tiempo real). Posicionamiento autónomo, características. Posicionamiento Puntual Preciso. RTX. Posicionamiento Estático, posicionamiento cinemático continuo y Stop and Go. Posicionamiento en tiempo real RTK, DGNSS, NTRIP. Solución de red (redes activas). FKP (Parámetros de corrección de área lineal). VRS (Virtual Reference Station). MAC (Master Auxiliary Concept). RAMSAC IGN. Formato de datos GNSS. Formato RINEX. Compresión Hatanaka.

5. Georreferenciación. Conceptos básicos, diferentes métodos. Vinculación a Redes pasivas y activas. Metodología en Post-proceso y en tiempo real. Precisiones y tolerancias. Aplicaciones: Georreferenciación de una red geodésica para obra pública y topografía, Georreferenciación de PAF para imágenes satelitales y drones. Georreferenciación de parcelas rurales: artículos de la Ley Nacional de Catastro N° 26209 vinculados a la Georreferenciación. Normativa del Instituto Geográfico Nacional sobre Georreferenciación. La Georreferenciación de parcelas rurales en la República Argentina y normativas provinciales. Aplicación de un modelo de velocidades para la georreferenciación.

6. Georreferenciación aplicada a la determinación de límites territoriales. Distintos tipos de límites territoriales: públicos, privados, jurisdiccionales e internacionales. La unicidad del límite territorial. Ubicación espacial absoluta. Concepto y diferenciación entre el campo de la agrimensura legal y de la topografía. Concepto de frontera. Determinación y demarcación de los límites jurisdiccionales. Georreferenciación de antecedentes cartográficos para la identificación de límites. Georreferenciación de parcelas rurales y su vinculación al Catastro Territorial. Importancia jurídica, técnica y social. Georreferenciación de pertenencias mineras y áreas de exploración.

Metodología de enseñanza

El proceso de enseñanza aprendizaje está personalizado en dos sujetos: el profesor y el alumno. Habitualmente el acento de nuestra educación universitaria tradicional ha sido puesto en el profesor y sus enseñanzas. Por otro lado, en la educación moderna se promueve las metodologías que contemplan la facilitación del aprendizaje del alumno como eje principal. En este curso se buscará hallar un equilibrio que permita, en tiempo y forma, lograr las competencias establecidas y de esta forma se trata de buscar un equilibrio entre los dos extremos.
El desarrollo de las clases será teórico-práctico y se utilizarán diversas estrategias de aprendizaje: exposiciones orales, planteo y resolución de situaciones problemáticas de la práctica profesional, presentación de ejemplos prácticos y confección de trabajos prácticos, informes y debates sobre la problemática de la Georreferenciación. Las actividades prácticas se desarrollarán coordinadamente con el programa analítico mediante trabajos elaborados por los alumnos en forma grupal, de forma tal que favorezcan la interacción y cooperación entre los mismos y la resolución de los desafíos profesionales en equipos de trabajo.
Además de las clases teóricas y prácticas se describe claramente a los alumnos las competencias a lograr y el estamento docente facilitará el camino para que los alumnos puedan lograr las metas propuestas.
Para reforzar el proceso de aprendizaje se utilizarán diversos recursos y herramientas como un aula virtual con recursos en línea disponible 24x7,

presentaciones Power Point, autoevaluaciones a partir de formularios múltiple opción, videos en línea, foros de discusión, etc.
El cursante de esta asignatura deberá estudiar los temas a medida que estos sean desarrollados, ampliando y complementando su formación a través de la bibliografía recomendada.
Los fundamentos teóricos resultan imprescindibles para la realización de los trabajos prácticos.
Se espera de los alumnos su participación proactiva, sus aportes innovadores y constructivos y la creación de un espacio donde a partir de sus preguntas y un intercambio fluido se puedan crear y afianzar los conocimientos.
Los docentes dictarán y moderarán las clases teóricas-prácticas, acompañarán, guiarán y evaluarán el proceso de aprendizaje.

Evaluación

Se realizará una evaluación continua, observando la participación en clase, resolución de los problemas presentados y el cumplimiento de las actividades prácticas y el desempeño y desarrollo de competencias alcanzado.
Las instancias de evaluación son:

- Dos parciales teórico-prácticos escritos, con su correspondiente recuperación, si correspondiere. Calificación mínima 4 (cuatro), equivalente a un 60 % de respuestas correctas.

- Un coloquio oral de carácter integrador, donde el alumno deberá exponer los conceptos teóricos, prácticos, herramientas y competencias adquiridos durante el cursado de la materia. Se evaluará la adecuada conceptualización del tema, la claridad de expresión o transmisión, la presentación. Calificación mínima 4 (cuatro), equivalente a un 60 % de respuestas correctas.

- Elaboración de una carpeta de trabajos prácticos con un informe de cada trabajo práctico de campo y trabajos de laboratorio desarrollados durante el cursado de la materia. Los trabajos prácticos serán presentados en grupos de no más de 4 integrantes, siempre de acuerdo con la disponibilidad de instrumental y materiales de trabajo.

Condiciones de aprobación

<u>Las condiciones mínimas para terminar el curso en carácter de aprobado, son:</u>

- Aprobar los dos parciales teórico-práctico escritos, o su correspondiente recuperación con calificación mínima de 4 (cuatro).

- Aprobar el coloquio oral de carácter integrador con calificación mínima de 4 (cuatro). Se exime de realizar el coloquio a aquellos alumnos con nota promedio superior a 7 (siete) en ambos parciales teórico-prácticos.
- Presentación y aprobación de la carpeta de trabajos prácticos con todos los trabajos de campo y laboratorio realizados durante el cursado de la materia.
- Asistencia del 80 % a las clases teóricas y prácticas.

Las condiciones mínimas para terminar el curso en carácter de regular, son:

- Aprobar un parcial teórico-práctico escrito o su correspondiente recuperatorio con un mínimo de 4 (cuatro) puntos, equivalente a un 60 % de respuestas correctas.
- Presentación y aprobación de la carpeta de trabajos prácticos con todos los trabajos de campo y laboratorio realizados durante el cursado de la materia.
- Asistencia del 80 % a las clases teóricas y prácticas.

Actividades prácticas y de laboratorio

1. Planificación de campaña. Interpretación de cartografía existente. Selección de instrumental y equipo de trabajo. Monumentación de puntos fijos para obras de ingeniería. Repaso de parámetros de transformación entre distintos marcos de referencia.
2. Método de medición clásico: Estático, Estático Rápido y Cinemático.
3. Método de medición en tiempo real: RTK y NTRIP.
4. Replanteo de líneas y polígonos. Utilización del modelo de Geoide.
5. Descarga de datos de entrada para la Georreferenciación (datos GNSS, modelos de correcciones, efemérides precisas, correcciones relojes, modelos atmosféricos, etc.)
6. Georreferenciación de una parcela rural. Vinculación a Red activa. Metodología PPP-IGN.
7. Georreferenciación en borde de fajas según proyección Gauss Kruger. Creación de Faja Local. Importar y exportar archivos en distintos formatos. Creación de Reporte de georreferenciación. Análisis de precisiones, tolerancia.

Los contenidos teóricos y actividades prácticas se articulan horizontalmente con las siguientes asignaturas:

- Diseño Cartográfico y Cartografía: Georreferenciación de datos espaciales.
- Mensura: Georreferenciación de parcelas.
- Catastro: Georreferenciación de parcelas.

- Sistemas de Información Geográfica: Georreferenciación de la cartografía base.
- Práctica Profesional Supervisada: Georreferenciación de una parcela rural.

Los contenidos teóricos y actividades prácticas se articulan verticalmente con las siguientes asignaturas:

- Topografía 1 y Teoría de Errores: Desarrollo, medición, cálculo y compensación sobre de un modelo de tierra plana para modelar la superficie terrestre.
- Topografía 2 e Hidrografía: Desarrollo, medición, cálculo y compensación sobre de un modelo de tierra plana para modelar la superficie terrestre en sus 3 dimensiones.
- Geodesia: Sistemas y marcos de referencia, sistemas de coordenadas, transformación y conversión de coordenadas.
- Estudios y Trazados Especiales: GNSS y Georreferenciación.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas

Competencia	Resultados del aprendizaje		
Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.	1. Identificar problemas de ingeniería.	1.1. Identificar una situación presente o futura como problemática. 1.2. Identificar y organizar los datos pertinentes de un problema. 1.3. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.	- Identifica una situación presente o futura como problemática. - Identifica y organiza los datos pertinentes de un problema. - delimita el problema y lo formula de manera clara y precisa.

	2. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.	2.1. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular. 2.2. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.	- desarrolla criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular. - genera diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
	3. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución.	3.1. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación. 3.2. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones. 3.3. Ser capaz de controlar el proceso de ejecución.	- optimiza la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación. - Elabora informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones. - Controla el proceso de ejecución.
	4. Capacidad para controlar y evaluar los	4.1 Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber	- Controla el propio desempeño y saber cómo

	propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.	cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades. 4.2 Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores. 4.3 Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.	encontrar los recursos necesarios para superar dificultades. - Establece supuestos, usa técnicas eficaces de resolución y estima errores. - Monitorea, evalúa y ajusta el proceso de resolución del problema.
Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	1. Identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.	1.1. Conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar. 1.2. Reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y aprovechar toda la potencialidad que ofrecen. 1.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de	- Conoce los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar. - Reconoce los campos de aplicación de cada una de ellas y aprovecha toda la potencialidad que ofrecen las mismas. - Selecciona fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de

		costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.	costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.
	2. Utilizar las técnicas y herramientas disponibles.	2.1. Utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad. 2.2. Interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.	– Utiliza las técnicas y herramientas de acuerdo a estándares y normas de calidad. – Interpreta los resultados obtenidos de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.
Actuar con ética, responsabilidad profesional, compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto global y local.	1. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.	2. Comprender la responsabilidad ética de sus funciones y comportarse con honestidad e integridad personal y profesional. 3. Anteponer los intereses de la sociedad en su conjunto, a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, en el ejercicio de la profesión.	- Comprende la responsabilidad ética de sus funciones y se desempeña con honestidad e integridad personal y profesional. - Antepone los intereses de la sociedad en su conjunto, a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, en el ejercicio de la profesión.

	2. Evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	2.1 Considerar impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local. 2.2 Evaluar y estimar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local.	– Considera impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global. - Evalúa y estima el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global.

Competencias Específicas

Competencia	Resultados del aprendizaje		
Determinar y verificar por mensura, límites de objetos territoriales legales, de derecho público y privado., parcelas y estado parcelario.	1. Determinar por mensura, límites de objetos territoriales legales, de derecho público y privado., parcelas y estado parcelario.	1.1 Realizar la determinación y demarcación, de inmuebles y parcelas y sus afectaciones.	- Usa métodos de georreferenciación satelital en la determinación de inmuebles, parcelas y sus afectaciones.
	2. Verificar por mensura, los límites de objetos territoriales	2.1. Realizar la comprobación y extinción de los límites territoriales, de	- Usa métodos de georreferenciación satelital en la comprobación y extinción de límites

	legales, de derecho público y privado, parcelas y estado parcelario.	inmuebles y parcelas y sus afectaciones.	territoriales de inmuebles, parcelas y sus afectaciones.
Georreferenciar los objetos territoriales determinados por mensura.	1. Georreferenciar los objetos territoriales determinados por mensura.	1.1 Comprender la importancia de la ubicación de manera unívoca de objetos territoriales legales, de estudiar y aplicar diferentes técnicas de georreferenciación. 1.2 Determinar y medir puntos de referencia terrestres y sus variaciones temporales (velocidades) a través de estaciones continuas o permanentes -complementadas con estaciones pasivas- para el establecimiento de marco terrestre. 1.3 Proyectar, ejecutar y dirigir sistemas de control de posición horizontal y vertical y sistemas de información territorial	- Comprende la importancia de la ubicación de manera unívoca de objetos territoriales legales. - Determina y mide puntos de referencia terrestres y sus variaciones temporales (velocidades) a través de estaciones continuas o permanentes -complementadas con estaciones pasivas- para el establecimiento de marco terrestre. - Proyecta, ejecuta y dirige sistemas de control de posición horizontal y vertical y sistemas de información territorial

Bibliografía

- Huerta, E., Mangiaterra, A., & Noguera, G. (2005). GPS. Posicionamiento Satelital.

- Furones, Á. M. (2011). Sistema y marco de referencia terrestre. Sistemas de coordenadas. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametria, 1-22.
- Del Cogliano, D. (2006). Modelado del Geoide con GPS y Gravimetría. Caracterización de la estructura geológica de Tandil (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral. UNR, Argentina).
- Mayer, F. (2009). Apuntes de Geodesia. Universidad Nacional de La Plata.
- CNUGGI (1996) Estándares Geodésicos (GPS) Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional, Subcomité de Geodesia. Editado por el Instituto Geográfico Militar, Buenos Aires, Argentina.
- Berné Valero, J. L., Anquela Julián, A. B., & Garrido Villén, N. (2014). GNSS. GPS: fundamentos y aplicaciones en Geomática. Colección Académica. Editorial UPV.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (1996). Estándares geodésicos (GPS), primera edición.
- Junta de Andalucía (2011). Recomendaciones técnicas para la georreferenciación de entidades patrimoniales. Recomendaciones técnicas.
- Gobierno de Santa Fe, Servicio de Catastro e Información Territorial (2007). Resolución N° 144-07.
- Gobierno de la Provincia de Córdoba (1962). Instrucciones Generales para Peritos Agrimensores. DEC.1067 – B – 62.
- Gobierno de la Nación Argentina (2007). LEY NACIONAL DE CATASTRO - Ley 26.209
- Gobierno de la Provincia de Córdoba (2013). Resolución Normativa N° 4/2013: modificación de la Resolución Normativa 01/2011.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (2015). La georreferenciación de parcelas rurales en la República Argentina. Anexo 1.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (2022). Servicio PPP-Ar. Posicionamiento Puntual Preciso de la República Argentina.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (2022). Instructivo para comprimir y descomprimir archivos RINEX.
- Marquez, R. (2009). Introducción al ajuste y diseño de redes topográficas.
- Ariza-López, F. J., García-Balboa, J. L., Rodríguez-Avi, J., & Robledo-Ceballos, J. (2019). Guía para la evaluación de la exactitud posicional de datos espaciales.
- Federación Internacional de Geómetras (FIG) (2014). Manual de Marcos de Referencia en la Práctica. Comisión 5 Grupo de trabajo 5.2 Sistemas de referencia. ISSN 2311-8423 (pdf), ISBN 978-87-92853-63-9 (pdf)
- Brandetti, A. Kemerer, S. (2011). Posicionamiento GPS en tiempo real utilizando NTRIP. Características generales y análisis de precisiones.
- Ferreccio, N. (2006). Análisis de la técnica RTK. - 1a ed. - Universidad Nacional de La Plata, ISBN 950-34-0377-4

Sitios web de interés

- Instituto Geográfico Nacional. https://www.ign.gob.ar/
- International GNSS Service. International GNSS Service
- Grupo de Geodesia Satelital de Rosario. https://www.fceia.unr.edu.ar/gps/
- SIRGAS. https://www.sirgas.org/es/
- GPS. https://www.gps.gov/
- GLONASS. https://glonass-iac.ru/
- Galileo. https://www.gsc europa.eu/system service status/constellation information
- Café Geodésico. http://cafegeodesico.blogspot.com/
- Dirección de Catastro de la Provincia de Córdoba. https://www.catastrocordoba.gob.ar/
- Colegio de Agrimensores de la Provincia de Córdoba. https://agrimensorescordoba.org.ar/
- Academia Nacional de Agrimensura. https://academianacionaldeagrimensura.org/