

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA INGENIERIA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

PROGRAMA DEL CURSO

1. IDENTIFICACION DE ACTIVIDAD CURRICULAR

Nombre del Curso/Código	Redes y Ajustes Geodésicos /2224
Código	2224
Pre-Requisitos	Topografía IV (2205) y Matemática III (2220).
Semestre y Sección	Octavo Semestre, Sección "A".
Ciclo	2024
Horario de Docencia Directa / Indirecta	16 semanas (64 horas teoría 64 horas practica)
Horario:	Lunes 14:00 a 15:30 martes 18:30 a 20:00 miércoles 8:00 a 12:00
Créditos USAC	6
Plan de estudios	Proyecto de rediseño curricular. Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario. 15 de abril del 2015.

2. Datos del profesor

Profesor	Ing.Christian Rodrigo Lemus Loarca
Licenciatura	Ingeniería en Administración de Tierras / Técnico Agrimensor
Correo electrónico	christianlemus@cunoc.edu.gt
Aula Virtual	
Contraseña	ApliTopo

3. Descripción de la Actividad Curricular.

El agrimensor y el Ingeniero en administración de tierras son profesionales cuyo campo de acción no solo se concentra en todo lo relacionado a las mediciones terrestres, sino también a la solución de problemas relacionados con el uso y tenencia de la tierra. Es por ello por lo que es de vital importancia que conozca herramientas que le puedan auxiliar en la solución de estos problemas. Una red geodésica brinda ese apoyo, ya que se constituye como un marco de referencia único donde puede ser ubicada en el espacio físico toda actividad social. A esto se debe que instituciones como el Instituto Geográfico Nacional (IGN) han emplazado placas de bronce (para que no se oxide por estar enterradas), monumentos o mojones para delimitar la cuantificación de recursos de todo tipo.

En el marco de los Acuerdos de Paz y en particular en el Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria se reconoce la importancia del catastro. Pero esta actividad implica tener una Red Geodésica que nos sirva, para referir todas las medidas realizadas sobre un territorio determinado.

4. Competencias

4.1 Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG2:** Lidera y propicia el trabajo en equipos multidisciplinarios
 - **Nivel III:** Posee liderazgo para la integración de equipos multidisciplinarios
- **CG5:** Utiliza adecuadamente recursos analógicos y digitales para la administración eficiente y eficaz de información.
 - **Nivel III:** Diseña e implementa herramientas especializadas para la administración de la información.
- **CG6:** Actúa con principios, valores éticos y compromiso social.
 - **Nivel III:** Transmite y fomenta los valores sociales y deontológicos.
- **CG9:** Diseña y analiza modelos matemáticos para la solución de problemas de su profesión.
 - **Nivel III:** Domina técnicas de cálculo numérico aplicables a su profesión.

4.2 Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE 7:** Ajusta, diseña y supervisa la densificación de la Red Geodésica y de apoyo catastral.
 - **Nivel 3:** Ajusta, diseña y supervisa la densificación de la red geodésica y de apoyo catastral.
- **CE 8:** Diseña, programa y supervisa las operaciones para el levantamiento topográfico y su representación.
 - **Nivel 2:** Utiliza herramientas de medición y procesa información para el levantamiento topográfico y su representación en formato análogo y digital.
 - **Nivel 3:** Diseña, programa y supervisa las operaciones para el levantamiento topográfico y su representación.

5. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar de manera exitosa este programa formativo, los participantes adquirirán las siguientes habilidades y competencias:

1. Dominar y aplicar los conceptos básicos de la geodesia.
2. Manejar y aplicar los conocimientos teóricos para la materialización de una red de apoyo catastral.
 - Participar en el diseño y materialización de una red de apoyo catastral.
3. Aplicar los conceptos teóricos acerca de la teoría de errores para realizar el ajuste de una red.
 - Manejar adecuadamente el software necesario para el ajuste de una red.
4. Aplicar los fundamentos de la planificación, establecimiento, medición, elaboración y análisis de redes geodésicas planimétricas regionales, considerando metodologías de medición convencional.
 - Utilizar los fundamentos teóricos y de aplicación de la medición satelital para la toma de datos en el establecimiento de una red geodésica.
 - Aplicar las herramientas necesarias como: algoritmos basados en el álgebra matricial, la estadística matemática, la teoría de errores y el principio de mínimos cuadrados, que permitan establecer la calidad y fiabilidad de los datos adquiridos en campo para el establecimiento de una red geodésica.

6. Contenido

- a) Trigonometría esférica
- b) Geodesia esferoidal
- c) Geodesia Física
- d) Astronomía Geodésica
- e) Cartografía
- f) Teoría de errores
- g) Compensación por mínimos cuadrados
- h) Triangulaciones geodésicas
- i) Diseño, monumentación y geoposicionamiento de una red de apoyo catastral de acuerdo con los requerimientos del RIC
- j) Análisis estadístico de redes Geodésicas
- k) Ajustes de redes geodésicas.

7. Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
Dominar y aplicar los conceptos básicos de la trigonometría esférica.	Clases magistrales, ejercicios prácticos en clase, estudio de casos.	Exámenes escritos, resolución de problemas en clase, trabajos prácticos.	10%
Comprender y aplicar los principios de la geodesia esferoidal.	Clases teóricas, discusión de lecturas, actividades prácticas.	Exámenes escritos, participación en discusiones, informes de actividades prácticas.	10%
Conocer y aplicar los fundamentos de la geodesia física.	Clases teóricas, simulaciones, prácticas de laboratorio.	Informes de laboratorio, exámenes escritos, trabajos de investigación.	10%
Comprender los conceptos y aplicaciones de la astronomía geodésica.	Clases magistrales, observaciones astronómicas, ejercicios prácticos.	Informes de observación, exámenes escritos, participación en clase.	10%
Aplicar los principios de la cartografía en la representación de datos geodésicos.	Clases teóricas, ejercicios cartográficos, uso de software de cartografía.	Proyectos cartográficos, exámenes escritos, evaluación de ejercicios.	10%
Aplicar la teoría de errores en la evaluación de datos geodésicos.	Clases teóricas, análisis de casos, ejercicios prácticos.	Exámenes escritos, resolución de problemas, informes de análisis de casos.	10%
Implementar la compensación por mínimos cuadrados en el ajuste de redes geodésicas.	Clases teóricas, uso de software especializado, prácticas de laboratorio.	Informes de laboratorio, exámenes escritos, proyectos de compensación.	10%
Diseñar y ejecutar triangulaciones geodésicas.	Clases teóricas, simulaciones, trabajos de campo.	Informes de campo, exámenes escritos, participación en simulaciones.	10%
Diseñar, monumentar y geoposicionar una red de apoyo catastral de acuerdo con los requerimientos del RIC.	Clases teóricas, trabajos de campo, uso de software de geoposicionamiento.	Proyectos de campo, informes de geoposicionamiento, exámenes escritos.	10%
Realizar análisis estadísticos de redes geodésicas.	Clases teóricas, ejercicios prácticos, uso de software estadístico.	Informes de análisis estadístico, exámenes escritos, participación en ejercicios prácticos.	10%
Ajustar redes geodésicas aplicando métodos avanzados.	Clases teóricas, uso de software especializado, trabajos de campo.	Informes de ajuste, exámenes escritos, evaluación de trabajos de campo.	10%

8. Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación.

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

9. Recursos para el Aprendizaje

9.1 Tecnológicos:

<ul style="list-style-type: none"> • Calculadora • Estación total y accesorios Cinta métrica • GPS RTK • Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint • Internet • Aula virtual CyT en plataforma Moodle (clave ingreso al aula 2224) 	<ul style="list-style-type: none"> • Foros • YouTube • Correos electrónicos • WhatsApp • Google Meet
--	---

9.2 Bibliográficos:

<ul style="list-style-type: none"> • Martin Asin, Fernando (1990). Geodesia y cartográfica matemática. Editorial Paraninfo • Trigonometría plana y esférica (1995). Frank Ayres. Mcgraw Hill • Carlos Enrique Turiño (2005). Problemas de Geodesia. Universidad de Jaen. • Wolf/Brinker. Topografía. (9ª. Edición) Editorial Alfaomega • Manual de normas técnicas y procedimientos catastrales del Registro de Información Catastral. (2008) • Manual T300-Plus-GNSS-Receiver User-Manual V1.0 Español

10. Cronograma.

No. de Semana	Actividades de enseñanza aprendizaje y actividades de evaluación	P	M
1 15 al 19 de julio	P: Presentación y contextualización del curso, estrategias de enseñanza aprendizaje, actividades de evaluación y bibliografía sugerida.	4	
2 22 al 26 de julio	Trigonometría esférica Definiciones Básicas Triangulo Esférico Fórmulas fundamentales de primer orden de la Trigonometría Esférica Triángulos Esféricos singulares Regla del Pentágono de Neper Resolución de Triángulos Esféricos Forma y Dimensiones de la Tierra. Coordenadas terrestres Coordenadas M: Práctica de laboratorio (RA1)		4
3 22 al 26 de julio	P: Geodesia esferoidal. Consideraciones Sobre La Geometría De La Elipse Nociones Sobre Curvas Alabeadas. La Línea Geodésica Cálculo De Coordenadas Geodésicas	6	
4 5 al 9 de agosto	Problema Inverso Del Transporte De Coordenadas Sistemas De Referencia Empleados En Geodesia M: Práctica de laboratorio		6

	(RA1)		
5 12 al 16 de agosto	P: Geodesia Física. Conocimientos generales Breves Consideraciones Acerca Del Desarrollo De Los Conocimientos de la tierra y de los métodos de estudio. Fundamentos De La Teoría Del Potencial De La Fuerza De Gravedad M: Práctica de laboratorio M: Simulaciones sobre geodesia física. (RA1)	6	6
6 19 al 23 de agosto	P: Astronomía Geodésica. La Esfera Celeste y sus Definiciones Los Sistemas de Coordenadas en la Astronomía Transformación De Coordenadas Posiciones Particulares de la Esfera M: Práctica de laboratorio M: Práctica de observación astronómica (RA1)	6	6
7 26 al 30 de agosto 8 2 al 6 de septiembre	P: Cartografía. Fundamentos matemáticos de las proyecciones Funciones generales de proyección Proyecciones equidistantes Proyecciones equivalentes Proyecciones conformes Proyecciones del elipsoide en el plano Proyecciones conformes en Guatemala Proyección UTM Y GTM Reproducción cartográfica Datos cartográficos convencionales y digitales Fuentes de información primaria M: Práctica de laboratorio M: Uso de software cartográfico. M: Proyecto cartográfico M: (RA1)	6	6
9 9 al 13 de septiembre 10 16 al 20 de septiembre	P: Teoría de errores. Uso del teodolito Clasificación de los errores Medidas directas Medidas indirectas Curva de distribución de errores Composición o transmisión de errores M: Práctica de laboratorio M: Análisis de casos y ejercicios prácticos. M: Resolución de problemas de teoría de errores. (RA3)	6	6
11 23 al 27 de septiembre	P: Compensación por mínimos cuadrados. Forma general de las ecuaciones de condición Multiplicadores de Lagrange Forma general de una relación de observación Evaluación formativa de los contenidos trabajados hasta la semana 6 M: Práctica de laboratorio M: Uso de software especializado en compensación M: Proyecto de compensación (RA4)	6	6
12 30 de septiembre al 4 de octubre	P: Triangulaciones geodésicas. Introducción Forma de los triángulos Dimensiones de los lados Señalización	6	6

	<p>Medida de bases geodésicas en la antigüedad Métodos modernos de medidas de bases</p> <p>M: Práctica de laboratorio M: Simulaciones y trabajos de campo M: Informe de campo (RA4)</p>		
<p>13 7 al 14 de octubre</p> <p>14 16 al 18 de octubre</p>	<p>P: Monumentación y geoposicionamiento de una red de apoyo catastral (según RIC). Codificación de la red de apoyo catastral tipo 1 y 2 Estructura de la red Diseño de la red Selección del sitio Poligonales de apoyo catastral o red de apoyo catastral tipo 3 Diseño de la poligonal Monumentación de la RAC-1 Monumentación de la RAC-2 Monumentación de la poligonal de apoyo catastral o RAC-3 Geoposicionamiento de la RAC-1 Geoposicionamiento de la RAC-2 Levantamiento de la red de apoyo catastral tipo 3</p> <p>M: Práctica de laboratorio M: Trabajos de campo y uso de software de geoposicionamiento M: Proyecto de campo, informe de geoposicionamiento (RA4)</p>	6	6
<p>15 21 al 25 de octubre</p>	<p>P: Análisis estadístico de redes Geodésicas. Conceptos de estadística y distribuciones Análisis estadístico de series de observaciones Análisis estadístico de series individuales Distribución de formas cuadráticas Medidas de la precisión en la compensación de redes geodésicas Análisis estadístico de residuales y cierres Fiabilidad de redes geodésicas</p> <p>M: Práctica de laboratorio M: Uso de software estadístico M: Informe de análisis estadístico (RA4)</p>	6	6
<p>16 28 de octubre al 1 de noviembre</p>	<p>P: Ajustes de redes geodésicas. Cálculo de errores Error medio de un ángulo Error medio de un lado Ajuste de una red por el método de mínimos cuadrados Ajuste de una red utilizando el software Trimble Geomatics Office</p> <p>Evaluación formativa de los contenidos trabajados hasta la semana 11 M: Práctica de laboratorio M: Trabajos de campo y uso de software especializado M: Informe de ajuste, evaluación de trabajos de campo (RA4) Evaluación formativa de los contenidos trabajados hasta la semana 10</p>	6	6
<p>17 4 al 8 de noviembre</p>	Exámenes finales		
<p>18 11 al 15 de noviembre</p>	Elaboración e ingreso de actas de examen final		
<p>19 18 al 22 de noviembre</p>	Primera recuperación		

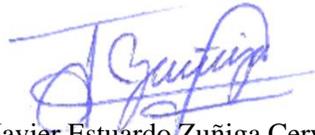
20 25 al 29 de noviembre	Elaboración e ingreso de actas de examen de primera recuperación		
Totales		64	64

P: Actividad presencial

M: Actividad Mixta



Ing. At. Christian Rodrigo Lemus Loarca
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.



MSc. Ing. Agr. Javier Estuardo Zuñiga Cervantes
Coordinador Carrera de Administración de Tierras
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC-USAC.

