

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.  
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE  
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
CARRERA: INGENIERIA EN ADMINISTRACION DE TIERRAS.

NOMBRE DEL CURSO	Redes y Ajustes Geodésicos - Prerrequisito: Topografía IV (2205) y Matemática III (2220). Semestre en que se imparte: Octavo
CÓDIGO / CRÉDITOS / DURACION	2224 6 128 horas                                  64 lectura                                  64 practica
CARRERA	Ingeniería en Administración de Tierras.
RESPONSABLE	Ing. Marco Vinicio Pérez Mejía
CONTEXTO/ INTRODUCCIÓN/ PROPOSITO	<p>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 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.</p> <p>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.</p> <p>Es por ello que el curso de Redes y Ajuste Geodésico tiene como propósito principal capacitar al alumno en todo lo referente al establecimiento de una red geodésica, apoyándose en normas y reglamentos establecidos en Guatemala.</p>
COMPETENCIAS Y SUB COMPETENCIAS INVOLUCRADAS	<p>COMPETENCIAS. El estudiante al finalizar el curso de REDES Y AJUSTES GEODESICOS estará en la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Dominar y aplicar los conceptos básicos de la geodesia.</li> <li>⊕ Manejar y aplicar los conocimientos teóricos para la materialización de una red de apoyo catastral</li> <li>⊕ Participar en el diseño y materialización de una red de apoyo catastral.</li> <li>⊕ Aplicar los conceptos teóricos acerca de la teoría de errores para realizar el ajuste de una red.</li> <li>⊕ Manejar adecuadamente el software necesario para el ajuste de una red</li> </ul> <p>SUB COMPETENCIAS: El estudiante al finalizar el curso de REDES Y AJUSTES GEODESICOS , estará en la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Aplicar los fundamentos de la planificación, establecimiento, medición, elaboración y análisis de redes geodésicas planimétricas regionales, considerando metodologías de medición convencional.</li> <li>⊕ Utilizar los fundamentos teóricos y de aplicación de la medición satelital para la toma de datos en el establecimiento de una red geodésica</li> <li>⊕ 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.</li> </ul>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO/ EVIDENCIAS REQUERIDAS	<p>CRITERIO DE DESEMPEÑO: El trabajo desarrollado por el estudiante se considera satisfactorio si es capaz de identificar los diferentes pasos que permiten el diseño y establecimiento de una red geodésica.</p> <p>EVIDENCIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ El estudiante sigue la secuencia correcta de procedimientos cuando se realiza un levantamiento de la red geodésica</li> <li>⊕ Ha sido correctamente estimada la precisión de los levantamientos de tierras</li> <li>⊕ Ha sido seleccionado el equipo correcto para un particular tipo de levantamiento</li> <li>⊕ Realiza cálculos de ajustes topográficos sin errores con la capacidad de verificar y entender la veracidad del resultado</li> </ul>
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Evaluación parcial de conocimientos (25%)</li> <li>⊕ Portafolio completo <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Practicas de Campo (Reportes de laboratorio, asistencia) (20%)</li> <li>○ Observación de actitudes (10%)</li> <li>○ Estudio de Investigación (15%)</li> </ul> </li> <li>⊕ Evaluación final teórica (30%)</li> </ul>

<p>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Exposición oral dinamizada</li> <li>⊕ Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>⊕ Aprendizaje basado en tareas</li> <li>⊕ Lecturas guiadas</li> <li>⊕ Estudios de caso</li> <li>⊕ Discusiones grupales</li> <li>⊕ Giras de trabajo</li> </ul>
<p>CONTENIDO TEMÁTICO: UNIDAD /TEMA / SUBTEMA</p>	<p>1. TRIGONOMETRIA ESFERICA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Definiciones Básicas</li> <li>⊕ Triangulo Esférico</li> <li>⊕ Fórmulas fundamentales de primer orden de la Trigonometría Esférica</li> <li>⊕ Triángulos Esféricos singulares</li> <li>⊕ Regla del Pentágono de Neper</li> <li>⊕ Resolución de Triángulos Esféricos</li> <li>⊕ Forma y Dimensiones de la Tierra. Coordenadas terrestres</li> <li>⊕ Coordenadas</li> </ul> <p>2. GEODESIA ESFEROIDAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Consideraciones Sobre La Geometría De La Elipse</li> <li>⊕ Nociones Sobre Curvas Alabeadas. La Línea Geodésica</li> <li>⊕ Cálculo De Coordenadas Geodésicas</li> <li>⊕ Problema Inverso Del Transporte De Coordenadas</li> <li>⊕ Sistemas De Referencia Empleados En Geodesia</li> </ul> <p>3. GEODESIA FISICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Conocimientos generales</li> <li>⊕ Breves Consideraciones Acerca Del Desarrollo De Los Conocimientos de la tierra y de los métodos de estudio.</li> <li>⊕ Fundamentos De La Teoría Del Potencial De La Fuerza De Gravedad</li> </ul> <p>4. ASTRONOMIA GEODESICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ La Esfera Celeste y sus Definiciones</li> <li>⊕ Los Sistemas de Coordenadas en la Astronomía</li> <li>⊕ Transformación De Coordenadas</li> <li>⊕ Posiciones Particulares de la Esfera</li> </ul> <p>5. CARTOGRAFÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Fundamentos matemáticos de las proyecciones</li> <li>⊕ Funciones generales de proyección</li> <li>⊕ Proyecciones equidistantes</li> <li>⊕ Proyecciones equivalentes</li> <li>⊕ Proyecciones conformes</li> <li>⊕ Proyecciones del elipsoide en el plano</li> <li>⊕ Proyecciones conformes en Guatemala</li> <li>⊕ Proyección UTM Y GTM</li> <li>⊕ Reproducción cartográfica</li> <li>⊕ Datos cartográficos convencionales y digitales</li> <li>⊕ Fuentes de información primaria</li> </ul> <p>6. TEORIA DE ERRORES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Clasificación de los errores</li> <li>⊕ Medidas directas</li> <li>⊕ Medidas indirectas</li> <li>⊕ Curva de distribución de errores</li> <li>⊕ Composición o transmisión de errores</li> </ul> <p>7. COMPENSACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Forma general de las ecuaciones de condición</li> <li>⊕ Multiplicadores de Lagrange</li> <li>⊕ Forma general de una relación de observación</li> </ul> <p>8. TRIANGULACIONES GEODESICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Introducción</li> <li>⊕ Forma de los triángulos</li> <li>⊕ Dimensiones de los lados</li> <li>⊕ Señalización</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Medida de bases geodésicas en la antigüedad</li> <li>⊕ Métodos modernos de medidas de bases</li> </ul> <p>9. DISEÑO, MONUMENTACION Y GEOPOSICIONAMIENTO DE UNA RED DE APOYO CATASTRAL DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL RIC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Codificación de la red de apoyo catastral tipo 1 y 2</li> <li>⊕ Estructura de la red</li> <li>⊕ Diseño de la red</li> <li>⊕ Selección del sitio</li> <li>⊕ Poligonales de apoyo catastral o red de apoyo catastral tipo 3</li> <li>⊕ Diseño de la poligonal</li> <li>⊕ Monumentación de la RAC-1</li> <li>⊕ Monumentación de la RAC-2</li> <li>⊕ Monumentación de la poligonal de apoyo catastral o RAC-3</li> <li>⊕ Geoposicionamiento de la RAC-1</li> <li>⊕ Geoposicionamiento de la RAC-2</li> <li>⊕ Levantamiento de la red de apoyo catastral tipo 3</li> </ul> <p>10. ANALISIS ESTADISTICO DE REDES GEODESICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Conceptos de estadística y distribuciones</li> <li>⊕ Análisis estadístico de series de observaciones</li> <li>⊕ Análisis estadístico de series individuales</li> <li>⊕ Distribución de formas cuadráticas</li> <li>⊕ Medidas de la precisión en la compensación de redes geodésicas</li> <li>⊕ Análisis estadístico de residuales y cierres</li> <li>⊕ Fiabilidad de redes geodésicas</li> </ul> <p>11. AJUSTE DE REDES GEODESICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Calculo de errores</li> <li>⊕ Error medio de un ángulo</li> <li>⊕ Error medio de un lado</li> <li>⊕ Ajuste de una red por el método de mínimos cuadrados</li> <li>⊕ Ajuste de una red utilizando el software Trimble Geomatics Office</li> </ul>
<p>PRACTICAS DE LABORATORIO</p>	<p>Para la realización del laboratorio en el curso, todo se basara en la red geodésica existente de Quetzaltenango.</p> <p>Laboratorio No.1: Reconocimiento de Vértices Geodésicos existentes.  Laboratorio No.2: Evaluación de la calidad del sitio y monumentación de los vértices  Laboratorio No.3: Diagnostico de la cobertura de los vértices geodésicos existentes  Laboratorio No.4: Propuesta de mejora de la red geodésica existente.  Laboratorio No.5: Reconocimiento en campo de los nuevos posibles vértices.  Laboratorio No.6: Simulación de monumentación de los nuevos vértices.  Laboratorio No.7: Organización de los grupos para la realización de la medición  Laboratorio No.8: Geoposicionamiento de los nuevos vértices geodésicos  Laboratorio No.9: Procesamiento de datos y evaluación de la calidad de los mismos.  Laboratorio No.10: Ajuste de la nueva red geodésica.  Laboratorio No.11: Informe final de la red propuesta.</p>
<p>PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES</p>	<p>Semanas 1 y 2:  Cap.1. Trigonometría Esférica</p> <p>Semanas 3 y 4:  Cap.2 Geodesia esferoidal</p> <p>Semana 5:  Cap.3 Geodesia física</p> <p>Semana 6:  Cap.4 Astronomía Geodésica</p> <p>Semanas 7 y 8:  Cap.5 Cartografía</p> <p>Semana 9:  Cap.6 Teoría de errores</p>

	<p>Semana 10: Cap.7 Compensación por mínimos cuadrados.</p> <p>Semana 11: Cap.8 Triangulaciones geodésicas</p> <p>Semana 12 y 13: Cap.9 Diseño, monumentación y geoposicionamiento de una red de apoyo catastral de acuerdo a los requerimientos del RIC</p> <p>Semana 14 y 15: Cap.10 Análisis estadístico de redes geodésicas</p> <p>Semana 16: Cap.11 Ajuste de redes geodésicas</p>
RECURSOS/ MATERIALES DIDÁCTICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Lápiz, reglas y escalímetro</li> <li>⊕ Estación total</li> <li>⊕ Software relacionado con la estación total</li> <li>⊕ Equipo de alta precisión/ catastral GPS</li> <li>⊕ Software del GPS</li> <li>⊕ Hoja Cartográfica y ortofoto de Quetzaltenango</li> <li>⊕ Proyector</li> <li>⊕ Computadora Portátil</li> <li>⊕ Aula virtual de la División de Ciencia y Tecnología</li> </ul>
BIBLIOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Martin Asin, Fernando (1990). Geodesia y cartografía matemática. Editorial Paraninfo</li> <li>⊕ Trigonometría plana y esférica (1995). Frank Ayres. Mcgraw Hill</li> <li>⊕ Carlos Enrique Turiño (2005). Problemas de Geodesia. Universidad de Jaen.</li> <li>⊕ Wolf/Brinker. Topografía. (9ª. Edición) Editorial Alfaomega</li> <li>⊕ Manual de normas técnicas y procedimientos catastrales del Registro de Información Catastral. (2008)</li> <li>⊕ Manual del software Trimble Geomatics Office</li> </ul>
CONTACTO	<p>Ing. Marco Vinicio Pérez Mejía Correo electrónico: marcoperez@cunoc.edu.gt</p>
VERSIÓN	<p>Julio 2019.</p>