UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y CATASTRO

PROGRAMA DEL CURSO:

TGF-400 CÁLCULO TOPOGRÁFICO
Grupo 01

Nombre del curso	**TGF400 Cálculo Topográfico**
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	NRC 51167
Nivel y Grado Académico	I nivel, Bachillerato
Período lectivo	II Ciclo 2026
Modalidad	17 semanas en formato Presencial
Naturaleza	Teórico - Laboratorio
Créditos	3
Horas semanales	8
Horas presenciales	3 (2T - 1P)
Horas de estudio independiente	5
Horas de atención al estudiante	1 (miércoles 11:00am - 12:00md)
Horas docentes	3
Requisitos	Ninguno
Correquisitos	Matemática General
Docentes:	Sara Bastos Gutiérrez Sara.bastos.gutierrez@una.cr

En esta Universidad nos comprometemos a prevenir, investigar y sancionar el hostigamiento sexual entendido como toda conducta o comportamiento físico, verbal, no verbal escrito, expreso o implícito, de connotación sexual, no deseado o molesto para quien o quienes lo reciben, reiterado o aislado. Si usted está siendo víctima de hostigamiento diríjase a la Fiscalía de Hostigamiento Sexual de la UNA o llame al teléfono: 2277-3961.

PLAN DE TRABAJO

I. Descripción del curso:

Este curso tiene un carácter teórico práctico y brinda los conceptos para el procesamiento y tratamiento de los datos de campo recolectados en Topografía. El curso desarrolla los temas del tratamiento de series de observaciones topográficas, los sistemas de coordenadas y sistemas de unidades. Además, a través del curso, el estudiantado asimila el uso de la nomenclatura, terminología científica y tecnológica utilizada en el área de la Topografía.

El componente práctico del curso tiene como meta lograr una mejor comprensión y asimilación del conocimiento por parte del estudiantado, mediante la realización de sesiones prácticas. En ellas, el estudiantado tendrá de identificar las cuestiones teóricas planteadas con anterioridad y resolverá los problemas técnicos y prácticos de una forma experimental utilizando herramientas de cómputo específicas para el área.

II. Objetivos

2.1. Objetivo General:

- Desarrollar destrezas y habilidades para el procesamiento y tratamiento de los datos de campo recolectados en levantamientos topográficos.

- Entender los procesos que afectan las mediciones topográficas, así como los conceptos básicos relacionados con los sistemas de coordenadas planas usados en topografía.

2.2. Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- Realizar el tratamiento de series de observaciones topográficas con igual o diferente exactitud, mediante la utilización de técnicas de cálculo para determinar el valor más probable de las incógnitas.

- Dominar los diferentes sistemas de unidades angulares y lineales que se utilizan en topografía para su uso correcto en los levantamientos topográficos, mediante la solución de ejercicios prácticos.
- Calcular distancias, azimuts, rumbos y áreas a partir de las coordenadas rectangulares de puntos, utilizando correctamente los algoritmos matemáticos que permiten la determinación de información gráfica y numérica sobre la relación espacial entre puntos,

además de otras aplicaciones.

- Calcular la transformación de coordenadas entre sistemas coordenados en dos dimensiones, utilizando métodos de transformación estándares en la topografía, con el fin de trasladar información de nubes de puntos entre dos sistemas de coordenadas.

III. Contenido temático

3.1. Conceptos Fundamentales (TEMA 1)

3.1.1. Los cálculos topográficos
3.1.2. Sensibilidad, precisión, exactitud
3.1.3. Precisión necesaria en los cálculos
3.1.4. Criterios de redondeo y cifras significativas
3.1.5. Uso de la calculadora

3.2. Fundamentos Teóricos de la Medición (TEMA 2)

3.2.1. Concepto de medición
3.2.2. Mediciones directas
3.2.3. Mediciones indirectas
3.2.4. Selección de la exactitud en las mediciones
Aspectos matemáticos, económicos y técnicos
3.2.5. Sistemas de unidades
Normas ISO
Angulares
Lineales
Areal
Conversión de unidades

3.3. Sistemas de Coordenadas Planas (TEMA 3)

3.3.1. Coordenadas cartesianas
Definición
Localización de puntos
Relaciones entre puntos
Cálculo de distancia
Cálculo de azimut
Cálculo de azimutes sucesivos
Cálculo de rumbo
Cálculo de ángulos
3.3.2. Coordenadas polares
Definición
Localización de puntos
Relaciones entre puntos

Cálculo de distancia
Cálculo de azimut
Cálculo de ángulos

3.3.3. Conversión entre sistemas de coordenadas.
Conversión rectangular a polar
Conversión polar a cartesiana

3.3.4. Cálculo de derroteros
Caso rumbos
Caso azimuts
Información del plano catastro.

3.3.5. Coordenadas locales y nacionales
Sistemas de coordenadas locales
Sistemas de coordenadas nacionales
Sistemas Oficiales en Costa Rica
Relaciones entre un sistema local y nacional

3.3.6. Cálculo de áreas por coordenadas.
Concepto
Métodos y sus características
Trapecios
Triángulos
Estudio de casos prácticos

3.4. Transformación entre Sistemas de Coordenadas Cartesianas (TEMA 4)

3.4.1. Conceptos fundamentales
Concepto de transformación
Métodos de transformación de coordenadas
Características
La escala
La forma

3.4.2. Transformación con 2 puntos idénticos

3.4.3. Transformación con “n” puntos idénticos

3.4.4. Estudio de casos en Costa Rica

3.4.5. Herramientas informáticas para la transformación de coordenadas

3.5. Teoría de Errores (TEMA 5)

3.5.1. Conceptos fundamentales
- Valor verdadero
- Valor más probable
- Valor observado
- Errores verdaderos y residuos
- Tipos de error en las mediciones
  - Error grosero
  - Error sistemático
  - Error aleatorio

3.5.2. Determinación del valor más probable
- Promedio aritmético simple
- Promedio ponderado

3.5.3. Error medio cuadrático
- Concepto del error medio cuadrático
- Error medio cuadrático de una observación y su valor más probable
  - Caso de observaciones de igual peso
  - Caso de observaciones de diferente peso
- Repetición de medición para elevar la exactitud del valor más probable

3.6. Elementos de Geometría Plana (TEMA 6)

3.6.1. Conceptos básicos
- Recta, segmento, rayos, ángulos

3.6.2. Triángulos
- Clasificación por sus lados y por sus ángulos
- Rectas notables en un triángulo
- Teorema de Pitágoras
- Teorema de Tales

3.6.3. Cuadriláteros y paralelogramos
- Áreas de figuras planas
- Áreas de Triángulos: formula de Herón

3.6.4. La circunferencia
- Características de la circunferencia
  - Longitud
  - Área
  - Diámetro, radio
  - Cálculo del número pi
- Elementos de la circunferencia: sector circular, segmento circular, menisco y otros
- Rectas especiales en la circunferencia
- Ángulos en la circunferencia: ángulo inscrito, ángulo circunscrito, ángulo central.

3.7. Introducción a hojas electrónicas de cálculo (TEMA 7)

3.7.1. El concepto de hoja electrónica
3.7.2. Celdas
3.7.3. Rangos de celdas
3.7.4. Operaciones
- Suma
- Resta
- Multiplicación
- División
- Fórmulas

3.7.5. Funciones trigonométricas
3.7.6. Funciones estadísticas
3.7.7. Gráficas
3.7.8. Importación y exportación de datos
3.7.9. Impresión

3.8. Elaboración de reportes técnicos (TEMA 8)

3.8.1. Tipos de reportes
3.8.2. El objetivo de los reportes técnicos
3.8.3. Los reportes técnicos en la ETCG
3.8.4. Estructura de presentación del reporte
- Portada
- Título
- Autor
- Resumen en español e inglés
- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas
- Anexos

3.8.5. Norma para la numeración consecutiva de los reportes y revisiones
3.8.6. Normas para el formato del reporte
- Tamaño de hoja y márgenes
- Tipo de letra
- Tamaño de letra
- Numeración de figuras, tablas y formulas

IV. Estrategia metodológica:

Metodología Pedagógica:

En este curso, debido a la amplitud de los contenidos que se verán y basado en el modelo pedagógico de la UNA, se debe de dar un proceso retroalimentado con las experiencias vividas día a día en la clase, para la identificación de los diversos procesos de acuerdo a la forma de aprendizaje del estudiante, los contenidos y las experiencias del educador. durante este proceso se debe concebir que implica: extractos del modelo pedagógico de la Universidad Nacional.

> La función docente es facilitar y orientar el proceso educativo, ayudar al educando a construir su propio conocimiento, promover un ambiente de respeto y autoconfianza que dé oportunidad para el aprendizaje, valorar los errores e identificar los estilos de aprendizaje del estudiantado.

Con estas premisas extraídas del modelo pedagógico de la UNA, se llevará a cabo este curso tomando en cuenta la diversidad que puede encontrarse en un grupo de estudiantes y haciendo alusión de que el profesor será guía en este proceso de enseñanza-aprendizaje, se impartirá este curso, siempre tomando en cuenta la facilitación de igualdad en todo el ambiente educativo.

En este curso se fomentará el pensamiento crítico y analítico en el estudiante sustentado en conocimientos y convicciones, haciendo correcciones para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos, construyendo así un ingeniero crítico, analítico y con bases fuertes respecto a los aprendizajes.

V. Estrategia evaluativa:

Detalle	Porcentaje	Fecha de entrega/realización Grupo 1
Quices	20%	Cada 15 días
Investigación	10%	19 de agosto
Informe técnico	15%	28 de octubre
Examen parcial	25%	09 de setiembre
Examen final	30%	11 de noviembre
TOTAL	**100**	

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio.

A continuación, el detalle de cada actividad

5.1. Quices (20%)

Criterio	Excelente (100%)	Satisfactorio (75%)	Insuficiente (50%)	No logrado (0%)
Planteamiento del procedimiento	Identifica correctamente el método topográfico/matemático a aplicar	Identifica el método con errores menores	Método parcialmente correcto o incompleto	No identifica el método
Desarrollo de cálculos	Cálculos correctos, orden lógico, unidades consistentes	Cálculos con error aislado no propagado	Errores que afectan el resultado final	Cálculos ausentes o incoherentes
Resultado final	Resultado correcto con precisión adecuada	Resultado cercano con desviación menor	Resultado alejado del valor esperado	Sin resultado o sin sentido físico
Presentación	Ordenado, unidades y notación correctas	Orden aceptable, alguna omisión de unidades	Desorden que dificulta la revisión	Ilegible o incompleto

5.2. Investigación (10%)

La investigación se trabajará en grupos de 2 personas, escogerán un tema de interés nacional o internacional, que contemple algunas de las temáticas del curso y se dará el detalle el primer día del curso.

Criterio	%	Excelente	Satisfactorio	Insuficiente	No logrado
Planteamiento del problema/objetivos	15%	Claro, pertinente al cálculo topográfico	Claro con ajustes menores	Vago o poco pertinente	Ausente
Marco teórico/conceptual	20%	Fundamentado, fuentes pertinentes y actuales	Fundamentado con fuentes limitadas	Superficial o desactualizado	Ausente
Metodología aplicada	25%	Rigurosa, coherente	Adecuada con vacíos	Poco coherente con	Ausente

Criterio	%	Excelente	Satisfactorio	Insuficiente	No logrado
		con el objetivo	menores	el objetivo	
Análisis de resultados	25%	Interpretación crítica y correcta	Interpretación correcta pero descriptiva	Interpretación superficial o errónea	Ausente
Redacción y formato	15%	Clara, normativa, con citas correctas	Clara con errores menores de formato	Redacción confusa o formato incompleto	No entregado

5.3. Informe técnico (15%):

Se realizará un reporte técnico con un ejercicio dado por el guía, para verificar lo que asimiló de las prácticas y que sirva de base para preparar los reportes técnicos de cursos posteriores según la malla curricular del plan de estudios 2019.

El guía se encuentra en el grupo de Microsoft teams View module: "Introducción al curso de cálculo topográfico", se indican los requerimientos para evaluar y comprobar su proceso de aprendizaje.

Excelente 4 pts.	Satisfactorio 3 pts.	Puede mejorar2 pts.	No cumple lo mínimo requerido 1 pt.
Respeta los 10 puntos del esquema para la elaboración de informes y su contenido es pertinente.	Respeta 8 de 10 puntos del esquema para la elaboración de informes y su contenido es pertinente.	Respeta 6 de 10 puntos del esquema para la elaboración de informes y su contenido es pertinente.	Respeta 4 de 10 puntos del esquema para la elaboración de informes y su contenido es pertinente.

- Se entrega uno por persona en la fecha y hora asignada en el cronograma tentativo de actividades.

Notas:

- **Cada persona debe entregar original impreso del reporte.**

5.4. Exámenes

- Se evaluarán un examen parcial que contempla los temas 1,2,3 y 4 en el horario de clases.
- El examen final evaluará todos los temas del curso.
- Si no se presentan al examen por alguna razón, se deberá presentar una justificación de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento General de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional y sin excepción el examen se realizará la semana siguiente de aplicado el examen.

VI. Normas específicas para la ejecución del curso:

En el desarrollo de las clases el estudiantado deberá emplear de forma obligatoria los siguientes recursos:

- La sesión sincrónica y semipresencial tendrá como insumo la entrega obligatoria de una evidencia.

- En caso de ausencia a clases y/o evaluación se aplican las indicaciones del artículo 26 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

  > Quien, como estudiante, por enfermedad u otra causa de fuerza mayor, no pueda efectuar una evaluación consignada en el programa, debe presentar a la persona a cargo de impartir el curso, por escrito, la justificación con los documentos probatorios en un tiempo límite de cinco días hábiles a partir de la fecha en que se realizó la evaluación. Si procede repetir la evaluación, de común acuerdo se fijará la fecha y la hora de su aplicación, la que se realizará dentro de los ocho días hábiles siguientes a la presentación de la justificación. En caso de no aceptarse la justificación, puede realizar el trámite de apelación correspondiente.

- Las fechas de entrega de las asignaciones de la metodología evaluativa, quedarán definidas desde el inicio del curso en el presente instructivo, y serán prorrogadas únicamente con un oficio remitido por la totalidad de los estudiantes matriculados y el docente a la dirección.

- La calificación mínima para aprobación del curso es 7.0 Toda calificación final deberá redondearse según lo indicado en el artículo 18 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

El estudiantado será calificado con base en una escala que va de cero a diez. La calificación mínima de aprobación es siete. Toda calificación final deberá redondearse de la siguiente manera:

del 0.10 al 0.24, corresponde a 0.25
del 0.26 a 0.49, corresponde a 0.50
del 0.51 al 0.74, corresponde a 0.75
del 0.76 al 0.99, corresponde al entero superior

- El curso de naturaleza teórico práctico NO tiene examen extraordinario.

- En caso de plagio en cualquier trabajo presentado por el estudiantado se aplicará lo estipulado en el artículo 24 del Reglamento General del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Universidad Nacional:

ARTICULO 24. PLAGIO
Se considera plagio la reproducción parcial o total de documentos ajenos presentándolos como propios.

Observaciones generales:

- La asistencia a lecciones es de carácter obligatorio, el docente tendrá la libertad de cerrar la puerta del aula de clase pasados los 5 minutos a partir del inicio de la misma.

- Dos ausencias injustificadas (se justifican únicamente las avaladas por el reglamento) motiva la pérdida del curso, las llegadas tardías superiores a 5 minutos se tomarán como ausencia injustificada. Solo se justificarán ausencias de acuerdo con el reglamento respectivo.

- El estudiante que falte con la entrega de uno de los medios de evaluación reprueba el curso con nota de 5.00 o su acumulado en caso de ser inferior al mismo.

- Toda comunicación se debe hacer por medio del correo electrónico antes mencionado.

- En el sitio web del Sistema de Información Documental de la UNA en la dirección: http://tcna.primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo_library/libweb/action/search.do?vid=UNA, se puede hacer la búsqueda de material disponible en las bibliotecas.

- El uso del teléfono queda a discreción del docente, de no acatarse perderá los % asignados para ese día.

- **DEBIDO PROCESO para apelaciones:**

1. La persona estudiante se comunica de forma oral con la persona docente en los próximos 5 días hábiles de una revisión y se aclara el inconveniente.

2. La persona estudiante se comunica con el docente de forma escrita (correo institucional o carta firmada con puño y letra entrega y recepción) indicando las evidencias de su reclamo en los siguientes 5 días hábiles de la entrega de la calificación. La persona docente deberá dar respuesta por escrito en un periodo de 5 días hábiles (art. 52, Reglamento General de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA).

3. Agotada la vía de revisión con la persona docente, la persona estudiante se comunica con la dirección por medio escrito (subdireccionetcg@una.cr), en los siguientes 5 días hábiles adjuntando todas las evidencias de su reclamo y de haber realizado el proceso del paso 2. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA).

4. La dirección procede a conformar un tribunal integrado por 3 académicos. (art. 53, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA).

5. El tribunal tendrá 5 días hábiles para examinar los antecedentes y atestados de la apelación, consultar a las partes interesadas y brindar la respuesta al fallo, este indicará si se modifica o mantiene la nota apelada. La decisión del tribunal es inapelable y se debe comunicar a la persona estudiante, con copia a la persona docente y la dirección para que se actúe en la consecuencia. (art. 54, Reglamento Gral de Enseñanza y Aprendizaje de la UNA).

VII. Cronograma Tentativo de actividades:

- El cronograma es tentativo, las fechas pueden variar dependiendo del avance del curso. De haber cambios en las fechas, el profesor lo indicará 15 días antes.

# Semana	Fecha (2026)	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	22-Jul	Presencial	TEMA 1-8	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales
2	29-Jul	Presencial	TEMA 1	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales
3	5-Aug	Presencial	TEMA 2	1-Clase magistral de teoría (2-Actividad de equidad y género)	Medios audiovisuales, laboratorio
4	12-Aug	Presencial	TEMA 2	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio

5	19-Aug	Presencial	TEMA 3	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
6	26-Aug	Presencial	TEMA 3	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
7	2-Sep	Presencial	TEMA 3	1-Clase magistral de teoría 2-Investigación	Medios audiovisuales, laboratorio
8	9-Sep	Presencial	TEMA 4	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
9	16-Sep	Presencial	TEMA 4	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
10	23-Sep	Presencial	Examen parcial		
11	30-Sep	Presencial	TEMA 5	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
12	7-Oct	Presencial	TEMA 5	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
13	14-Oct	Presencial	TEMAS 6	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
14	21-Oct	Presencial	TEMA 7	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
15	28-Oct	Presencial	TEMA 7	1-Clase magistral de teoría	Medios audiovisuales, laboratorio
16	4-Nov	Presencial	TEMA 8	1-Clase magistral de teoría.	Medios audiovisuales, laboratorio
17	11-Nov	Presencial	**Examen final**		

VIII. Bibliografía:

- Avilés, Grecia. (2012). Apuntes de topografía. Chile: Universidad del Bio-Bio.
- Alcantara García, D. A. (2007). Topografía y sus aplicaciones. México: Grupo editorial Baselga, S. (2011). Fundamentos de cartografía matemática. España: Universitat Politécnica de València.
- Gay, P. (2015). Practical Boundary Surveying Legal and Technical Principles. Springer International Switzerland. ISBN: 978-3-319-07157-2 Jordán, W. (1978). Tratado general de Topografía. (5ª. Ed.). España: Gustavo Gili, S.A.
- Kavanagh, B. (2009). Surveying: principles and applications. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kavanagh, B. F. (2010). Surveying with construction applications. USA, N.J.: Prentice Hall
- Pelidura, F.J. (2000). Topografía, Geodesia y Cartografía aplicadas a la ingeniería. Madrid: Mundi-Prensa.
- Pérez, C. (2010). Estadística aplicada a través de Excel. Madrid: Pearson Educación.
- Wallace, T., & Fillmore, J. (2011). The adjustment of observations by the method of least squares with applications to geodetic work. New York: D. Van Nostrand.
- Walkenbach, J. (2013). Excel 2013 bible. Indianapolis: Wiley.
- Whyte, W. S., & Paul, R. E. (2008). Basic surveying. (4a ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Wirshing, J.R. (2011). Introducción a la topografía. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Wolf, P. R. (2009). Topografía. México, D.F.: Alfaomega.
- Wolf, P. R., & Ghilani, C. D. (2008). Elementary surveying: an introduction to geomatics. New York: Pearson Prentice Hall.

Información adicional:

La aceptación del programa del curso se realizará por medio de firma del estudiantado el primer día de clase. Se recalca las fechas de clase. El estudiante que falte a alguna de las clases deberá ser responsable en la adquisición de la información, en caso evaluativo se aplica lo indicado en el reglamento de evaluación de la UNA.

Firma del docente	*Firma de la Dirección*
SARA CECILIA BASTOS GUTIERREZ (FIRMA) Firmado digitalmente por SARA CECILIA BASTOS GUTIERREZ (FIRMA) Fecha: 2026.07.22 10:45:01 -06'00' **M.Sc. Sara Bastos Gutiérrez**	**Máster. José Francisco Valverde Calderón**