

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA

INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF 500
PROGRAMA DEL CURSO DE
Diseño Geodésico I



Nombre del curso	Diseño Geodésico I
Tipo de Curso	Regular - Colegiado
Código del curso	TGF 500
Nivel y Grado Académico	V, Licenciatura
Período lectivo	I Semestre 2023
Modalidad	16 semanas (Presencial)
Naturaleza	Teórico – Práctico
Créditos	4
Horas totales semanales	11
Horas del curso	7 (3T-4P) (lunes 18:00-21:00) y (sábado 8:00-18:00)
Horas docentes	7
Horas de atención al estudiante	3 (lunes 17:00-18:00) y (viernes 16:00-18:00)
Requisitos	Ninguno
Correquisitos	Ajuste III
Docente:	Kenneth Ovares Sánchez kenneth.ovares.sanchez@una.cr Efraín Menjívar Pérez efrain.menjivar.perez@una.cr ; ermenji@gmail.com

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 es un curso teórico-práctico que amplía los temas desarrollados en el curso Geodesia Geométrica y permite al estudiantado relacionar lo aprendido en los cursos Ajuste I y Ajuste II con la solución de problemas geodésicos actuales. En el curso se dan las consideraciones teórico-prácticas para el diseño, materialización, medición, ajuste y análisis de redes geodésicas establecidas mediante metodologías de medición satelital y convencional a una escala local, regional y nacional, vinculando la red a un sistema de coordenadas preestablecido. Esto se logra mediante la realización de prácticas de campo y gabinete donde se ponen en práctica los conceptos desarrollados en el curso.

El curso plantea los conceptos teóricos y prácticos para el establecimiento de redes geodésicas con métodos convencionales y a partir de mediciones satelitales GNSS, considerando aspectos técnicos y económicos, profundizando en las variantes metodológicas disponibles para dar coordenadas a puntos de interés. También se presentan los conceptos asociados a los sistemas de coordenadas usados históricamente en Costa Rica, dando énfasis al marco geodésico de referencia oficial. Finalmente, se presentan y analizan los conceptos para el mantenimiento de redes geodésicas y se introducen los conceptos asociados a redes geodésicas globales y su contribución al establecimiento y mantenimiento del marco geodésico global.

En el componente práctico del curso se desarrollan prácticas de gabinete que conforma la base para las posteriores giras de campo en donde el estudiantado tendrá que realizar mediciones geodésicas utilizando diferente instrumentación geodésica.

II. Objetivos

Objetivo General:

- 2.1. Desarrollar los conceptos y criterios técnicos fundamentales para el diseño, optimización, materialización, análisis y mantenimiento de redes geodésicas, utilizando como herramienta conceptos de ajuste geodésico y aplicaciones informáticas para el procesamiento de observaciones de la red geodésica.

Objetivos específicos:

- 2.2. Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:
 1. Establecer redes geodésicas, realizando los procesos de diseño, optimización, análisis y evaluación de las mismas, aplicando criterios técnicos y metodológicos que permiten lograr los requerimientos en cuanto a exactitud.
 2. Planificar los trabajos requeridos para el establecimiento de redes geodésicas y su ejecución en campo, mediante el uso de métodos de medición satelital y convencionales, tomando como referencia lo obtenido después de los procesos de diseño y optimización de la red.
 3. Efectuar el procesamiento de observaciones GNSS aplicando criterios técnicamente correctos, con el fin de definir las coordenadas de los vértices de la red geodésica.
 4. Utilizar de forma adecuada la red geodésica oficial de Costa Rica y otras redes regionales, conociendo su distribución espacial y características técnicas, para su aplicación en proyectos de ingeniería de diversa índole.
 5. Proponer soluciones a proyectos de ingeniería mediante el establecimiento de redes geodésicas diseñadas con el fin de satisfacer los requerimientos de un proyecto específico.

III. Contenido temático:

3.1

1. El marco geodésico oficial de Costa Rica y su relación con el establecimiento y densificación de redes geodésicas

1.1. Antecedentes históricos

1.1.1. Sistema Lambert y Datum Ocotepaque

1.1.2. Datum CR90 y proyección CRTM90

1.1.3. Datum CR98 y proyección CRTM98

1.1.4. Datum CR05 y proyección CRTM05

1.2. Definición

1.3. Establecimiento

1.4. Densificaciones

1.5. Acceso a la información de la red geodésica

1.6. Mantenimiento

1.7. Instituciones involucradas en el mantenimiento de la red geodésica

2. Diseño y optimización de redes geodésicas

2.1. Planteamiento del problema y su relación con el diseño de la red geodésica

2.2. Criterios de diseño

2.3. Diseño preliminar

2.4. Evaluación del diseño preliminar

2.5. Criterios de optimización

2.6. Optimización del diseño preliminar

2.7. Definición del diseño definitivo

2.8. Elaboración del plan de medición

2.9. Estimación de costos

3. Amojonamiento y ejecución de la medición

3.1. Reconocimiento de campo

3.2. Amojonamiento

3.2.1. Normativa para el establecimiento de mojones de red geodésica oficiales

3.2.2. Estudio de casos asociados a la normativa para el establecimiento de mojones de red geodésica oficiales

3.2.3. Elementos constructivos y de seguridad

3.2.4. Tipos de mojones según la aplicación

3.3. Medición y supervisión

3.3.1. Control de la medición: fichas, bitácoras

3.3.2. Descarga de los datos y control de calidad de los mismos

4. Procesamiento y ajuste de los datos

4.1. Preparación de los datos para el procesamiento

4.1.1. Conversión a formato RINEX

4.2. Información adicional requerida para el procesamiento: efemérides precisas, modelos ionosféricos, modelos troposféricos, parámetros de orientación terrestre

4.3. Recolección de los datos de las estaciones de referencia

4.3.1. Revisión de las coordenadas de las estaciones de referencia

4.3.2. Actualización a la época de referencia de las coordenadas de las estaciones de referencia

4.3.3. Aplicación de modelos de velocidades para actualizar las coordenadas de referencia a la época de medición y su uso en Costa Rica

- 4.4. El cambio del marco de referencia:
 - 4.4.1. Por variaciones seculares (tectónica de placas)
 - 4.4.2. Por eventos esporádicos (terremotos)
 - 4.4.3. Estudio de casos
 - 4.4.3.1. El terremoto de Maule, Chile de 2010
 - 4.4.3.2. El terremoto de Sámara, Costa Rica, 2012
 - 4.4.3.3. Otros casos de estudio
 - 4.5. Soluciones multianuales, soluciones semanales y su uso en Costa Rica
 - 4.6. Estrategias para introducir el marco de referencia en una red geodésica libre
 - 4.7. Procesamiento de las observaciones
 - 4.7.1. Generación de las líneas base
 - 4.7.2. Revisión de la información de la medición: alturas y tipos de antena
 - 4.7.3. Cumplimiento del plan de medición
 - 4.7.4. Modificaciones en el plan de medición durante el procesamiento
 - 4.8. Ajuste de las observaciones: ajuste libre e introducción del marco de referencia
 - 4.9. Comparación de la solución con el diseño definitivo
 - 4.10. Evaluación de la solución final
 - 4.11. Introducción al uso de series temporales en geodesia
 - 4.11.1. Definición de serie de tiempo
 - 4.11.2. Aplicaciones prácticas de series de tiempo en Geodesia
5. Evaluación y mantenimiento de redes geodésicas horizontales
- 1.1. Revisión del datum
 - 1.2. Mediciones de comprobación y de refuerzo
 - 1.3. Densificaciones a otros ordenes
 - 1.3.1. Normativa en Costa Rica referente a la densificación de la red geodésica
 - 1.4. Conservación y mantenimiento de los monumentos
 - 1.4.1. Normativa en Costa Rica referente a la densificación de la red geodésica
 - 1.4.2. Ejemplos de normativas referentes a la densificación redes geodésicas
6. Redes geodésicas globales
- 6.1. El poliedro del IGS
 - 6.2. La red del IVS (VLBI), del ILRS y de DORIS
 - 6.3. Definición del Marco de Referencia Global (ITRF)
 - 6.4. Consideraciones para el vínculo con redes mundiales
 - 6.4.1. Acceso a la información de coordenadas
 - 6.4.2. Acceso a los datos de observación
 - 6.5. Software científico para procesamiento de datos GNSS
 - 6.5.1. Bernese
 - 6.5.2. Gamit
 - 6.5.3. Gipsy-Oasis

IV. Estrategia metodológica:

El curso tiene un carácter práctico, de forma tal que el profesor expondrá las actividades a realizar previo a cada sesión, explicando las tareas, área de trabajo, resultados y los procedimientos de cálculo requeridos; los cuales serán puestos en práctica por parte del estudiante a través de trabajo de campo en el sector elegido para el mismo, en conjunto con medición con equipo geodésico; el curso se plantea para que exista una coordinación entre la parte teórica y práctica. Durante el desarrollo de la clase el profesor planteará objetivos a cumplir durante la realización de la clase, así mismo los estudiantes podrán evacuar sus dudas en cualquier momento con el propósito de reforzar los conocimientos, tanto en práctica como en teoría. Para cada lección del curso se plantearán y resolverán diferentes ejercicios en clase de forma tal que el estudiante pueda asimilar los conceptos teóricos y prácticos, con énfasis en las herramientas tecnológicas que se vayan a utilizar durante la práctica del mismo. En el curso el profesor entregará a los estudiantes una serie de laboratorios los cuales se deberán resolver por el estudiante, mismos que serán parte de proyectos que conformarán el contenido total del curso. En el componente práctico del curso se utilizarán diversas herramientas técnicas e informáticas (equipo GNSS, equipo topográfico, descarga y procesamiento de datos) relacionadas con el diseño de redes geodésico, hojas de cálculo y programas específicos.

V. Estrategia evaluativa:

La parte teórica tiene un valor de 50% de la nota final del curso. El restante 50% será evaluado en la parte práctica con los criterios establecidos por el profesor asignado. El estudiante que no apruebe la parte práctica (que obtenga menos de un 35%) automáticamente pierde el curso, aunque en la teoría haya aprobado. Es decir, un estudiante que repruebe la parte práctica perderá el curso. Además, para lograr la asimilación mínima requerida, cada estudiante deberá obtener un 70% de la nota de teoría.

La estrategia evaluativa del curso (parte teórica) será la siguiente:

Actividad	Porcentaje	Descripción	Fecha
Tarea 1	15%	<ul style="list-style-type: none"> Licitación 	<ul style="list-style-type: none"> 13 de marzo
Proyecto 1:	15%	<ul style="list-style-type: none"> Comparación de métodos de procesamiento en línea (PPP) para densificación de redes. 	<ul style="list-style-type: none"> 17 de abril
Investigación y exposición	15%	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos geodésicos realizados en instituciones gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> Según cronograma
Foro de charlas	5%	<ul style="list-style-type: none"> Respuesta de preguntas a charlas 	<ul style="list-style-type: none"> Según cronograma

Observaciones sobre la evaluación:

TAREA DE LICITACION: La tarea de licitación es para ser realizada y entregada en cuadrillas (4 personas), la misma tendrá como fecha máxima de entrega el **20 de marzo a las 17hrs, vía correo electrónico. No se aceptarán trabajos posteriores a esta hora.** Deberá remitir un documento en formato portable de documentos (PDF), letra Times New Roman #11, interlineado 1.5, en el cual el archivo se subirá como “*Licitación(Grupo#).pdf*”.

Criterio	SÍ	NO
Formalismo de la licitación (portada, lugar para notificaciones, etc)	1%	0%
Indica bloque de declaraciones juradas firmadas	3%	0%
Indica metodología y descripción de equipo	3%	0%
Indica cronograma de ejecución detallado	3%	0%
Indica oferta económica (monto en letras y números)	3%	0%
Subió la tarea en el formato indicado	2%	0%
TOTAL	15%	

PROYECTO 1: COMPARACION DE METODOS DE PROCESAMIENTO EN LINEA (PPP) PARA DENSIFICACION DE REDES: El proyecto 1 es para ser realizado y entregado en cuadrillas (4 personas), el mismo tendrá como fecha máxima de entrega el **17 de abril a las 17 horas, vía correo electrónico.** No se aceptarán trabajos posteriores a esta hora. Deberá remitir un documento en formato portable de documentos (PDF), letra Times New Roman #11, interlineado 1.5, en el cual el archivo se subirá como “*Proyecto1(Grupo#).pdf*”. Se deberá realizar una comparación entre los softwares de procesamiento en línea CSRS-PPP, OPUS-PPP, IBGE-PPP y realizar un análisis profundo de las diferencias entre las coordenadas ajustadas.

Criterio	SÍ	NO
Realiza la actividad		0%
Realiza los cálculos con CSRS-PPP	1%	0%
Realiza los cálculos con OPUS-PPP	1%	0%
Realiza los cálculos con IBGE-PPP	1%	0%
Realiza el análisis de resultados	5%	0%
Subió la tarea en el formato indicado	2%	0%
TOTAL	10%	

INVESTIGACIÓN: en cuadrillas (4 personas) deberán investigar un tema asignado por el docente, con la información recabada deberán realizar un análisis propio (prohibido el plagio). El documento que debe presentar incluye 5 páginas: Un resumen de una página de extensión y cuatro páginas en las que se agregará un análisis profundo del tema investigado y se harán recomendaciones a la institución analizada. No es necesario portada. Se debe hacer en procesador de texto Tipo de letra Times New Roman 12, Espaciado 1,5 y se deberá subir en formato de documento portátil (PDF) con el nombre *Investigación(Grupo#x).pdf*. Se debe entregar en fecha **de la respectiva exposición.** *Se debe investigar sobre proyectos geodésicos realizados en: IGN - ICE – Catastro Nacional – OVSICORI y AyA.*

RÚBRICA DE CALIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN (10%)

Criterio	%
Informe de 5 páginas	2
Contiene Resumen descriptivo	2
Contiene análisis propio	2
Contiene recomendaciones a la institución	2
Informe completo y correctamente guardado con el nombre indicado en el silabo del curso y en el formato solicitado	2
PUNTOS OBTENIDOS	10

RÚBRICA DE CALIFICACIÓN DE LA EXPOSICION (5%)

Criterio	%
Formalidad de la presentación	1
Dominio del tema	1
Informe incompleto solo con el análisis general	1
Organización de la presentación	1
Dominio del tiempo	1
PUNTOS OBTENIDOS	5

FORO DE CHARLA: De manera individual se debe responder una serie de preguntas de cada una de las charlas. Cada participación en los foros tiene un puntaje de 2.5% y se debe responder en la semana posterior a la charla. La fecha de entrega se detalla en el foro del aula virtual.

Normas específicas para la evaluación de la parte teórica.

1. No se recibirá ningún documento para evaluar fuera de la fecha de entrega definida.
2. Las horas de consulta serán los lunes de 16 a 17 horas.
3. Por la naturaleza teórico – practica de curso, este **NO** tiene examen extraordinario (art. 31 del Reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional).
4. La **ASISTENCIA** a las lecciones prácticas son **OBLIGATORIAS**, donde **DOS AUSENCIAS INJUSTIFICADAS** (se justifican únicamente las avaladas por el reglamento de la UNA) motiva la pérdida del curso.
5. Se realizará un grupo en WhatsApp, el mismo tendrá las siguientes reglas de uso (no es obligatorio, cada estudiante deberá manifestar su aval para ser incluido previamente):
 - a) Nombre del grupo X
 - b) Integrantes únicamente los matriculados en el curso
 - c) Horario de uso: lunes a viernes de 10:00-15:00.
 - d) Únicamente se empleará para temas pertinentes con el curso.
 - e) No se enviarán mensajes fuera del horario pertinente.
 - f) Por emplear este medio información confidencial como lo es el número telefónico personal, se restringe el uso con índole personal, no se podrán facilitar los números a terceros.
 - g) Se empleará lenguaje pertinente a la normativa de la UNA.
6. No usar el celular en clase

VI. Estrategia evaluativa parte práctica

Detalle	Porcentaje	Fecha de entrega/realización
Proyecto 1	15%	13-05-2023
Exposición 1	10%	20-05-2023
Proyecto 2	15%	17-06-2023
Exposición 2	10%	24-06-2023
Tarea 1	15%	13-03-2023
Proyecto 1	15%	17-04-2023
Investigación y exposición	15%	Según cronograma
Participación charlas	5%	Según cronograma
TOTAL	100	

Se trabajará en cuadrillas, pero la evaluación es individual.

El hecho de no contar con alguno de los cuatro ítems de evaluación (de carácter obligatorio), será suficiente para no aprobar el curso, con una nota igual a 5.

Las llegadas tardías son penalizadas de forma tal que dos llegadas tardías equivalen a una ausencia a clase.

Las asistencias a clases son obligatorias, el estudiante que falta a dos o más clases de forma injustificada, perderá el curso con nota de 5.0

El curso No tiene examen extraordinario, tal y como lo PERMITE el reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional.

A continuación, el detalle de cada actividad descrita

- a) Proyecto 1: Consiste en un documento escrito el cual resume las actividades, lineamientos, objetivos, metodología, alcance, procesamiento, incidencias, resultados y conclusiones, entre otros, del primer proyecto del curso, el cual consiste en el establecimiento de una red geodésica con metodología GNSS y convencional en el sector de trabajo por definir, con el objetivo de medición y densificación de vértices geodésicos. Estas actividades se llevarán a cabo en la primera mitad del cronograma del curso. El documento se entregará por cuadrilla de trabajo, todos deben ser partícipes del mismo.

Criterio	%
Objetivos	2
Metodología, procesamiento de datos	3
Resultados	4
Presupuesto	3
Lecciones aprendidas	3
PUNTOS OBTENIDOS	15

- b) Exposición 1: Corresponde a la exposición del Proyecto 1, donde los estudiantes defenderán los contenidos del proyecto 1, así como los resultados del mismo ante los demás compañeros y el profesor (podrían haber invitados).

Criterio	%
Introducción y presentación	3
Defensa de resultados	3

Respuesta a consultas	4
PUNTOS OBTENIDOS	10

- c) Proyecto 2: Al igual que el proyecto 1, es un documento escrito el cual resume las actividades, lineamientos, objetivos, metodología, alcance, procesamiento, incidencias, resultados y conclusiones, entre otros, del primer proyecto 2 del curso, el cual consiste en la medición y vínculo de una red geodésica con metodología GNSS.

Criterio	%
Objetivos	2
Metodología, procesamiento de datos	3
Resultados	4
Presupuesto	3
Lecciones aprendidas	3
PUNTOS OBTENIDOS	15

- d) Exposición 2: Corresponde a la exposición del Proyecto 2, donde los estudiantes defenderán los contenidos del proyecto 1, así como los resultados del mismo ante los demás compañeros y el profesor (podrían haber invitados).

Criterio	%
Introducción y presentación	3
Defensa de resultados	3
Respuesta a consultas	4
PUNTOS OBTENIDOS	10

VII. Cronograma Tentativo de actividades parte teórica:

Semana	Fecha	Contenidos	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	27/2/2023	1.1 a 1.3	Presentación curso Tema 1	Diapositivas-Plan de trabajo
2	6/3/2023	1.4 a 1.7	Tema 1	Diapositivas-Internet
3	13/3/2023	1.1 a 2.9	Tema 2	Diapositivas-Internet
4	20/3/2023	2.1 a 2.9	Entregas de Tarea 1: Licitación	Diapositivas-Internet
5	27/3/2023	1.1 a 2.9	Tema 2	Diapositivas-Internet
6	3/4/2023	Libre: Semana Santa		
7	10/4/2023	Feriado		

8	17/4/2023	1.1 a 2.9	Entrega de proyecto 1	Diapositivas-Internet
9	24/4/2023	3.1 a 3.3 4.1 a 4.7	Tema 3 Tema 4	Diapositivas-Internet
10	1/5/2023	Feriado		Diapositivas-Internet
11	8/5/2023	3.1 a 4.7	Charla “Combinación de levantamientos convencionales y GNSS en tiempo real”. Ing. Sebastián Montero.	Exposición magistral
12	15/5/2023	5.1 a 5.4	Tema 5	Diapositivas-Internet
13	22/5/2023	3.1 a 4.7	Presentaciones Grupo 01	Diapositivas-Internet
14	29/5/2023	3.1 a 4.7	Presentaciones Grupo 02	Diapositivas-Internet
15	5/6/2023	6.1 a 6.5	Presentaciones Grupo 03	Diapositivas-Internet
16	12/6/2023	6.1 a 6.5	Charla “Actividades y Productos del Centro de Procesamiento SIRGAS de Costa Rica”. Ing. Álvaro Álvarez, M.Sc.	Exposición magistral
17	19/6/2023	6.1 a 6.5	Tema 6	Diapositivas-Internet
18	26/6/2023	Libre		

Cronograma Tentativo de actividades parte práctica: 3

#Sesión	Fecha	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	04-03-2023	Presentación del curso		Laboratorio
2	11-03-2023	Medición de campo GNSS		Campo
3	18-03-2023	Medición de campo GNSS		Campo
4	25-03-2023	Medición de campo GNSS		Campo
5	01-04-2023	Procesamiento		Campo
6	08-04-2023	Medición de campo		Laboratorio
7	15-04-2023	Semana Santa		
8	22-04-2023	Medición de campo		Campo
9	29-04-2023	Medición de campo		Campo
10	06-05-2023	Procesamiento		Laboratorio
11	13-05-2023	Exposición 1		Laboratorio
12	20-05-2023	Gira de campo	Proyecto 1	Campo
13	27-05-2023	Medición de campo		Campo
14	03-06-2023	Medición de campo		Campo
15	10-06-2023	Procesamiento		Laboratorio

16	17-06-2023	Exposición 2		Laboratorio
17	24-06-2023		Proyecto 2	

Normas específicas para la evaluación de la parte práctica.

No se recibirá ningún documento para evaluar fuera de la fecha de entrega definida.

Las horas de consulta serán los jueves de 16 a 17 horas para la teoría y los viernes 16:00 a las 18:00 para práctica.

Por la naturaleza teórico – practica de curso, este NO tiene examen extraordinario (art. 31 del Reglamento general sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional).

La **ASISTENCIA** a las lecciones prácticas son **OBLIGATORIAS**, donde **DOS AUSENCIAS INJUSTIFICADAS** (contando práctica y teoría) (se justifican únicamente las avaladas por el reglamento de la UNA) motiva la pérdida del curso.

Se realizará un grupo en WhatsApp, el mismo tendrá las siguientes reglas de uso (no es obligatorio, cada estudiante deberá manifestar su aval para ser incluido previamente):

- Nombre del grupo X
- Integrantes únicamente los matriculados en el curso
- Horario de uso: lunes a viernes de 10:00-15:00.
- Únicamente se empleará para temas pertinentes con el curso.
- No se enviarán mensajes fuera del horario pertinente.
- Por emplear este medio información confidencial como lo es el número telefónico personal, se restringe el uso con índole personal, no se podrán facilitar los números a terceros.
- Se empleará lenguaje pertinente a la normativa de la UNA.

No usar el celular en clase.

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.

Información adicional:

El estudiante dará el aval a este documento por medio de firma en la lista de clase del día de lectura del mismo.

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.

Es importante recordar al estudiantado el **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 Gral 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 (direccionetcg@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)

A continuación, se listan las direcciones web de algunos de los recursos con los que cuenta la Universidad Nacional, mismos que puede ser de utilidad para el estudiante:

- Sitio Web de la Universidad Nacional <http://www.una.ac.cr/>
- Sitio Web de la ETCG www.etcg.una.ac.cr
- Repositorio Académico Institucional (RAI) de la Universidad Nacional: <http://www.repositorio.una.ac.cr/>
- Portal de journal y libro Springer Link <https://link.springer.com/>
- Portal electrónico de Revistas Académicas de la Universidad Nacional: <http://www.revistas.una.ac.cr/> Defensoría de los Estudiantes <http://www.defensoria.una.ac.cr/>
- Fiscalía contra el Hostigamiento Sexual <http://www.fiscalia.una.ac.cr/>

VIII. Bibliografía:

- Moya-Zamora, J., Álvarez-Calderón, Álvaro, Benavides-Galindo, K., Cordero-Gamboa, G., Varela-Sánchez, M. (1). Resultados en la medición de una campaña GNSS entre la Isla del Coco y el Litoral Pacífico de Costa Rica como insumo para la estimación de desplazamientos.

Revista Geográfica De América Central, 2(51), 125-143. Recuperado a partir de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/5992>

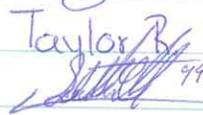
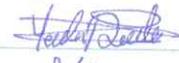
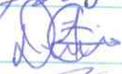
- Moya Zamora, J., Bastos Gutiérrez, S., Rivas Guzmán, M., & Cordero Gamboa, G. (2014). Evaluación del comportamiento cinemático de una serie de estaciones del Sistema Geocéntrico para las Américas procesadas con Precise Point Positioning en línea. *Uniciencia*, 28(1), 2-19. Recuperado a partir de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5589>
- Moya-Zamora, J., & Bastos-Gutiérrez, S. (2015). Procesamientos GNSS en línea como potenciales alternativos a diferentes aplicaciones geodésicas. *Uniciencia*, 29(2), 1-14. <https://doi.org/10.15359/ru.29-2.1>
- Paniagua-Jiménez, D., & Valverde-Calderón, J. (2017). Comparación de los resultados en la resolución de ambigüedades para una red de estaciones GNSS en Europa con el uso de datos GPS y la combinación con datos GLONASS, utilizando el programa de procesamiento Bernese. *Uniciencia*, 31(2), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ru.31-2.1>
- Paniagua-Jiménez, D., & Valverde-Calderón, J. (2018). Análisis de la influencia de las señales del sistema GLONASS en el procesamiento de una red geodésica regional. *Uniciencia*, 32(1), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ru.32-1.1>
- Barrantes-Castillo, G., Arozarena-Llopis, I., Sandoval-Murillo, L. F., & Valverde-Calderón, J. F. (2019). Playas críticas por erosión costera en el caribe sur de Costa Rica, durante el period 2005-2016. *Revista Geográfica De América Central*, 1(64), 95- 122. <https://doi.org/10.15359/rgac.64-1.4>
- Moya Zamora, J., & Bastos Gutiérrez, S. (2019). Análisis de los residuales en el cálculo de velocidades geocentricas a partir de series de tiempo diarias PPP. *Ciencias Espaciales*, 11(1), 55-75. <https://doi.org/10.5377/ce.v11i1.7175>
- Valverde-Calderón, J. (2020). Estudio del efecto de un terremoto sobre un marco geodésico de referencia. *Uniciencia*, 34(1), 1-19. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.1>
- Brockmann, E. (1997). *Combination of Solutions for Geodetic and Geodynamic Applications of the Global Positioning System (GPS)*. Zürich, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Schweizerischen Geodätischen Kommission.
- Costa Rica, Programa de Regularización de Catastro y Registro de Costa Rica (2007). *El sistema de referencia CR05 y la proyección Transversal Mercator para Costa Rica*. San José: Autor
- Dach, R., Hugentobler, U., Fridez, P., & Meindl. M. (Eds.) (2007). *Bernese GPS Software Version 5.0- Documentation*. Astronomical Institute, University of Berne, 640 p
- Hofmann-Wellenhof. B., Lichtenegger, H., & Collins, J. (2001). *GPS: Theory and Practice* (5th Ed.). Springer- Verlag Wien New York, Austria, 382 p
- Hofmann-Wellenhof. B., Lichtenegger, H., & Wasle, E. (2008). *GNSS: Global Navigation Satellite Systems: GPS, Glonass, Galileo and More*, 1st Edition, SpringerWienNewYork, Austria, 517 p

- Lu, Z., Qu, Y., & Qiao, S. (2014). Geodesy: Introduction to Geodetic Datum and Geodetic Systems. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Meyer, T. (2010). Introduction to geometrical and physical geodesy: foundations of geomatics. Redland, Calif.: ESRI Press
- Ostini, Luca (2012). Analysis and Quality Assessment of GNSS-Derived Parameter Time Series, University of Bern, Bern.
- Petit, G., & Luzum, B. (Eds.) (2010). IERS Conventions. Frankfurt am Main, Germany: Verlag des Bundesamtes für kartographie und Geodäsie.
- Schettino, A. (2015). Quantitative Plate Tectonics. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland
- Xu, G. (Ed) (2010). Sciences of Geodesy -I: Advances and Future Directions. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany

<i>Firma del docente</i>	<i>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</i>
<p>KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por KENNETH ESTEBAN OVARES SANCHEZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.14 15:07:49 -06'00'</p> <p>Ing. Kenneth Ovares Sánchez, MsC</p> <p>EFRAIN ERNESTO MENJIVAR PEREZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por EFRAIN ERNESTO MENJIVAR PEREZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.14 21:09:31 -06'00'</p> <p>Ing. Efraín Menjívar Pérez</p>	<p>MEd. Gabriela Cordero Gamboa</p>

Los abajo firmantes estamos de acuerdo con la evaluación de la parte teorica del curso Diseño geodésico I:

- Tarea 1: 15%
- Proyecto 1: 15%
- Investigación y exposición: 15%
- Participación en charlas 5%

Nombre	Firma
Katherine Anjuello Ramirez	
Taylor Rojas Rodriguez	Taylor B. 
Sara Morillo Quintanilla	
Yelitza Daniela Sequeira Sibaja	
Sergio Quirós Arce	
Lorenzo Aguilar Elizondo	
Gloriana López Vizcaino	
Di Dylana Montoya Wbillo	
Daniela Flores Porros	
Karen Ruiz Diaz	Karen Ruiz Diaz 