

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
ESCUELA DE TOPOGRAFÍA, CATASTRO Y GEODESIA  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y CATASTRO BA-TOPOGR



INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA Y GEODESIA, CÓDIGO TGF402  
PROGRAMA DEL CURSO DE  
**Geología para Ingeniería**



Nombre del curso	<b>Geología para ingeniería Grupo 1</b>
Tipo de Curso	Regular
Código del curso	TGF-402
Nivel y Grado Académico	I, Bachillerato
Período lectivo	I Semestre 2023
Modalidad	18 semanas en formato Presencial
Naturaleza	teórico – práctico
Créditos	2
Horas totales semanales	5
Horas del curso	2 Teoría 1 Práctica 2 Estudio Independiente
Horas docentes	3
Horas de atención al estudiante	1 martes de 11 a 12 md
Requisitos	ninguno
Correquisitos	
Docente:	Alicia.Gomez.Cruz@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:

El curso presenta la relación que mantiene la geología con la topografía, especialmente en la construcción de obras civiles en las que se involucra el topógrafo. Se desarrollan las leyes y los procesos geológicos y geomorfológicos que dan origen a las formas del relieve, principalmente en la superficie terrestre. Se presentan los conceptos fundamentales sobre la aplicación de las ciencias de la Tierra a la solución de los problemas de ingeniería y que tienen relación directa con esa disciplina. Durante el curso se guía al estudiantado para desarrollar un proyecto de investigación, estudiando algún fenómeno natural que haya provocado la alteración del relieve costarricense o regional (terremoto, deslizamiento, inundación u otros de interés), con el fin de aplicar los conocimientos teóricos que se presentan en el curso.

### II. Objetivos

#### Objetivo General:

Estudiar y analizar los procesos geomorfológicos que contribuyen a la formación de los diferentes tipos de relieve, y establecer la relación que mantiene la geología con la topografía, especialmente en la construcción de obras civiles en las que se involucra al topógrafo.

#### Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- 2.1. Utilizar la información que brinda la Geología a través de sus descubrimientos y teorías para el desarrollo de proyectos de topografía y geodesia, como lo son la construcción de canales, túneles, puentes y otras, con el fin de crear obras más seguras y estables.
- 2.2. Reconocer la Geodesia y la Topografía como herramientas que, mediante el uso de métodos de análisis, permite la determinación de deformaciones de la corteza, coadyuvando a la Geología en el desarrollo de modelos de placas tectónicas, teorías de deformación, entre otras
- 2.3. Utilizar e interpretar mapas geológicos para extraer información de tipos de suelos, rocas y fallas, que permiten el desarrollo de proyectos de exploración de recursos y la construcción de obras civiles como: represas, túneles, carreteras, tuberías de conducción, entre otros.

### III. Contenido temático o aprendizajes integrales:

1. Relación entre la geología, topografía y geodesia
  - 1.1 Definiciones de geología
  - 1.2 Aplicación de la Geología en la Topografía y la Geodesia
  - 1.3 Aplicaciones de la Topografía y la Geodesia en la Geología
  - 1.4 Desarrollo de casos prácticos en Costa Rica

- 2. Deformación de la corteza terrestre**
- 2.1 Rasgos superficiales generales
- 2.2 Características estructurales: pliegues, fallas juntas y discordancias
- 2.3 La Geodesia como ciencia para la determinación de la deformación de la corteza terrestre
- 2.4 Desarrollo de casos prácticos en Costa Rica



- 3. Terremotos, placas tectónicas y deriva de los continentes**
- 3.1 Placas tectónicas
- 3.2 Deriva de los continentes
- 3.3 Foco, epicentro y profundidad de un terremoto
- 3.4 Causas y efectos de los terremotos
- 3.5 Escalas Richter y Mercalli
- 3.6 Liberación de energía de acuerdo con la magnitud de un terremoto
- 3.7 Principales terremotos ocurridos en Costa Rica en los últimos años
- 3.8 Cambios en el nivel del terreno debido a los terremotos
- 3.9 Relación de la Geodesia y la Tectónica de Placas para el mantenimiento del Marco Global de Referencia

#### **4. Intemperismo y suelo**

- 4.1 Tipos de intemperismo: mecánico y químico
- 4.1.1 Intemperismo químico de las rocas
- 4.1.2 Velocidad de intemperismo
- 4.2 Suelos
- 4.2.1 Clasificación de los suelos
- 4.2.2 Algunos tipos de suelo
- 4.3 Pendiente y erosión de los suelos

#### **5. Tipo de Rocas**

- 5.1 Estructura interna de la Tierra
- 5.2 Ígneas, metamórficas y sedimentarias
- 5.3 Densidades de las rocas
- 5.4 Relación entre la densidad y gravedad de las rocas

- 5.5 Estudio de casos: densidad, gravimetría y geoides
- 5.6 Mapas geológicos 5.6.1 Mapa geológico global.
- 5.6.2 Mapa geológico de Costa Rica.
- 5.6.3 Mapa de gravedad global.

## **6. Geotecnia**

- 6.1 Concepto de Geotecnia 6.2 Mecánica de suelos
- 6.3 Ensayo de laboratorio 6.3.1 Pruebas de penetración
- 6.3.2 Ensayos Marshall y CBR
- 6.4 Resistencia de materiales 6.4.1 Ubicación de los sitios de pruebas
- 6.5 Aplicación de métodos geotécnicos en el caso de deformaciones 6.5.1 Estudios de casos

## **7. Costa Rica y su geomorfología**

- 7.1 Historia Geológica del istmo centroamericano 7.1.1 Caso de Costa Rica
- 7.2 Vulcanismo y sismicidad en Costa Rica
- 7.3 Fallamientos
- 7.4 Sistemas montañosos
- 7.5 Relieve de Costa Rica
- 7.6 Sistema costero
- 7.7 Características geológicas de Costa Rica
- 7.8 La geodesia y las características geológicas de Costa Rica en los desastres naturales
- 7.9 Influencia de la sismicidad en Costa Rica sobre el marco de referencia 7.9.1 Caso de estudio terremoto de Limón
- 7.9.2 Caso de estudio de erupción del volcán Irazú de 1969
- 7.9.3 Caso de estudio de terremoto de Nicoya

## **8. Aplicaciones de la geología en la obra civil 8.1 Caso de construcción de:**

- 8.1.1 Túneles
- 8.1.2 Puentes
- 8.1.3 Canales
- 8.1.4 Carreteras
- 8.1.5 Líneas férreas
- 8.1.6 Líneas de transmisión
- 8.1.7 Edificaciones de gran escala
- 8.1.8 Represas

**IV. Estrategia metodológica:**

Las clases teóricas serán de tipo magistral con aplicación de ejercicios prácticos a desarrollar en la misma clase.

**V. Estrategia evaluativa:**

Detalle	Porcentaje	Fecha de entrega/realización
I parcial	20	29 de marzo
II Parcial	20	17 de mayo
III Parcial	20	28 de junio
Investigación y Exposición de un caso asignado.	20	7,14 y 21 de junio
Colección de rocas y minerales	20	17 de mayo
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

Todas las actividades evaluativas tienen carácter obligatorio,  
A continuación, el detalle de cada actividad descrita

a) La **INVESTIGACIÓN** será realizada por parejas de los estudiantes, empleando medios que considere pertinentes de forma técnica y científica  
Para efecto de la exposición, las parejas de estudiantes deberán realizar una presentación en power point y un documento en Word. Las presentaciones serán de 20 minutos máximo incluyendo las preguntas de los compañeros o del profesor.

Pueden utilizar videos que se encuentren en internet relacionados con cada tema escogido para la investigación.

<b>Rúbrica</b>	<b>Excelente 4 pts.</b>	<b>Satisfactorio 3 pts.</b>	<b>Puede mejorar 2 pts.</b>	<b>No cumple lo mínimo requerido 1 pt.</b>
Formalidad de la presentación	Modula correcta y apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Modula apropiadamente el tono de voz. Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	Su presentación personal demostraba la seriedad de su trabajo	No le dio ninguna formalidad a su exposición
Dominio del tema	Habló con fluidez demostrando	Leyó un poco de las diapositivas, pero	Mencionó únicamente lo que	Demostró claramente que

	conocimiento del tema Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	habló fluidamente Uso los apoyos visuales para guiar a los espectadores	había en la presentación leyéndolas	no había preparado el tema
Organización del equipo	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta de forma organizada el contenido del tema. Se evidencia un dominio parcial de la actividad grupal que desarrolla.	Presenta el contenido del tema con algunas dudas. Se evidencia poco dominio de la actividad grupal que desarrolla.	No se organiza
Asignación del tiempo	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 1:30-1'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo de 1:00-0:30'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo inferior a 0:30-0:01'	Consideró el empleo del tiempo en el intervalo superior a 1:30'
<b>Total, de Puntos</b>				

- b) Colección de rocas y minerales: Esta colección es individual y se presentará en la fecha indicada, cada estudiante deberá al menos presentar 5 tipos de rocas con su respectivo nombre y 5 minerales con su respectivo nombre. No pueden repetir ni rocas ni minerales. Esta actividad se evaluará con la siguiente rúbrica:

<b>Rúbrica</b>	<b>Excelente 4 pts</b>	<b>Satisfactorio 3 pts</b>	<b>Puede mejorar 2 pts</b>	<b>No cumple lo mínimo requerido 1 pt.</b>
5 rocas con su respectivo nombre	5 muestras	4 muestras	3 muestras,	2 muestras
5 minerales con su respectivo nombre	5 muestras	4 muestras	3 muestras,	2 muestras
<b>Total, de Puntos</b>				

c) **Exámenes Parciales:** Se realizarán 3 exámenes parciales y serán presenciales en las fechas indicadas. Los temas no son acumulativos.



El curso se aprueba con nota  $\geq 7.0$  y debido a ser un curso de naturaleza teórico práctico NO tiene examen extraordinario.

El curso se aprueba con nota  $\geq 7.0$  y debido a ser un curso de naturaleza teórico práctico NO tiene examen extraordinario.

## VI. Normas específicas para la ejecución del curso:

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

- Deberán guardar un vocabulario acorde a personas decentes al momento de referirse a los compañeros y a la profesora
- Deberán tomar nota de la materia vista en clase ya que en las presentaciones no se exponen todos los temas con la profundidad de análisis requerido
- En clases específicas y en los exámenes deberán usar equipo de geometría y lápices de color

## VII. Cronograma Tentativo de actividades:

# sesión	Fecha	Tipo de sesión	Contenido	Actividades	Recursos didácticos requeridos
1	1 de marzo	Presencial	Capítulo 1: Origen del universo, sistema solar y la Tierra, Relación entre la geología, topografía y geodesia Explicación de las teorías de origen del Universo, Sistema solar y de la Tierra.	Videos explicativos	Power point
2	8 de marzo	Presencial	Charla explicativa de los sistemas de cristalización de lo minerales	Practica minerales con	Power point
3	15 de marzo	Presencial	Tipos de rocas: Clase presencial donde se explicarán los	Presentación de muestras de rocas para que los estudiantes puedan	Muestras y Power Point

			diferentes tipos de rocas	identificarlas	
4	22 de marzo	Presencial	Charla explicativa: Terremotos, placas tectónicas y deriva de los continentes de la deriva continental y de la Tectónica de placas, sus similitudes y diferencias.	Videos explicativos	
5	29 de marzo		I parcial		
6	5 de abril		SEMANA Santa		
7	12 de abril	Presencial	Charla explicativa de las diferentes manifestaciones de la deformación de la corteza terrestre.	Videos explicativos	Videos Power Point
8	19 de abril	Presencial	Charla explicativa de los tipos de intemperismo y formación de suelo	Videos explicativos	power point, videos de you tube
9	26 de abril	Presencial	Charla explicativa del proceso de formación de Centroamérica y en especial de Costa Rica	Video explicativo	power point, videos de you tube
10	3 de mayo	Presencial	Charla explicativa de la importancia de la geotecnia mediante ejemplos de casos reales.		Power Point videos
11	10 de mayo	Presencial	Charla explicativa de la construcción de carreteras, túneles, puentes y otras obras		Power point. Videos de you tube

			importantes		
<b>12</b>	17 de mayo		II parcial	presentación de la colección de rocas y minerales	
<b>13</b>	24 de mayo	Presencial	Charla explicativa de interpretación de mapas y perfiles geológicos	Equipo de geometría papel milimétrico.	Mapas
<b>14</b>	31 de mayo	Presencial	Charla explicativa de la gestión del riesgo		
<b>15</b>	7 de junio		video	Power point	
<b>16</b>	14 de junio	videos			
<b>17</b>	21 de junio	Exposición de los estudiantes	Charlas		Power point
<b>18</b>	28 de junio	Exposición de los estudiantes	Charlas		Power point

## VIII. Bibliografía:

### 7.1. Bibliografía:

-Denyer, P., & Kussmaul, S. (2012). Geología de Costa Rica. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

-Krynine, D.P., & Judd W.R. (1975). Principios de geología y geotecnia para ingenieros. Barcelona, España: Ediciones Omega S.A.

-Leet & Judson, 1975. Fundamentos de geología física. México: Limusa.

-Madrigal, R. (1977). Geomorfología G-316. (4ª ed.). Costa Rica: editorial UCR

-Mora, S. (1994). La geología y sus procesos. San José, Costa Rica.

-Rodríguez, M., González, J., & Giner, J. (2011). Geología práctica: introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas. Madrid: Pearson

-Ruiz, M., & González, S. (2012). Geología aplicada a la ingeniería civil. México, D.F.: Limusa.

-Salas, L. (2013). Geomecánica básica: fundamentos sobre mecánica de suelos San José, Costa Rica: - Editorial UCR.

-Stewart, R., & Anderson, S. (2012). Geomorphology: the mechanics and chemistry of landscapes. New York: Cambridge University Press

-Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. (2013). Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física. Madrid: Prentice-Hall



### Información adicional:

**La aceptación del programa del curso se realizará por medio de firma del estudiantado el primer día de clase.**, para lo cual la profesora facilitará una hoja debidamente rotulada donde cada estudiante indicará que acepta el programa recientemente explicado.

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.

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](mailto: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)

<b>Firma del docente</b>	<b>Firma de la Dirección y Sello de la ETCG</b>
<p>ALICIA LORENA GOMEZ CRUZ (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por ALICIA LORENA GOMEZ CRUZ (FIRMA) Fecha: 2023.03.12 19:03:31 -06'00'</p> <p><b>Docente ETCG</b></p>	<p><b>MEd. Gabriela Cordero Gamboa</b> <b>Directora ETCG</b></p>

Por este medio los estudiantes del curso de Geología para Ingeniería TGF 402 NRC 40902, grupo 1 manifestamos que hoy 1 de marzo del 2023, hemos escuchado de a profesora Alicia Gomez Cruz el programa del curso y después de analizarlo en conjunto estamos de acuerdo con el mismo.

CEDULA	NOMBRE	FIRMA
604810392	ACOSTA VALVERDE SARA	
604790505	AGUILAR GAMBOA NOILYN SOFIA	<i>Lucy</i>
119300632	ALVARADO SERRANO MISAEL ALBERTO	<i>Misael</i>
118870322	BRYAN SALAZAR GABRIEL ANDRES	<i>Gabriel</i>
208570412	CAMPOS CORRALES KELLY KARINA	<i>Karina Campos</i>
305520705	CEDEÑO MARIN RACHEL JIMENA	<i>Rachel Cedeño M.</i>
119090861	GAMEZ PANIAGUA SARIEL JIMENA	<i>Sariel</i>
117590271	GONZALEZ CASTRO NISBET MARIA	<i>Nisbet Gc</i>
119230538	HERNANDEZ GARCIA DULCE MARIA	<i>Dulce</i>
702500531	JIMENEZ FERNANDEZ ANA GABRIELA	<i>Ana</i>
119160694	JIMENEZ MORALES JOSTIN JESUS	<i>Jostin</i>
402530582	MOLINA CAMACHO KENDALL DAVID	<i>Kendall</i>
118810327	OBANDO MARIN SEBASTIAN	<del><i>Sebastián</i></del> <i>Sebastián</i>
604890132	PICADO PEREZ JODTHREY PAUL	<i>Jodthrey P.P</i>
119310434	RAMIREZ BERMUDEZ KRISTTEL VALERIA	<i>Valeria R.</i>

208620079	RIVERA CHAVARRIA EMMANUEL	<i>ERivera</i>
703180726	RODRIGUEZ DUARTE NASHLY NABIL	Nabil
402650551	ROJAS MATAMOROS MARIANGEL	<del>Mariangel</del>
119350198	ROMAN UMAÑA JESUS ANDRES	Jesús R.
703060879	SIBAJA PATTERSON ANTHONY YORSUET	<i>Anthony J. Patterson</i>
304710079	SOTO ABARCA ERICK GERARDO	<i>ESH</i>
801380992	TERCERO BELLORIN WESSLIN EMMANUEL	<del>Wesslin</del>
119380373	ULATE MAYORGA LINNSEY SKYLRETH	<i>Linnsey</i>
305590513	UREÑA UREÑA SERGIO JESUS	Sergio Ureña U.
119090032	VARGAS LOBO DAVID ALEJANDRO	<i>David</i>
604920619	VENTURA RETANA CRISTIAN JOSE	Cristian V.R.
110770571	VILLAGRA ARAYA FLORIZUL	<i>Florizul</i>
118380087	ZAPATA BALMACEDA JOSELYN ANDREA	<i>Joselyn B</i>
703180600	ZUÑIGA ULLOA IMANOL RODRIGO	