

Curso: Trigonometría y Geometría Descriptiva		Horas aula: 4 Horas virtuales: 1
Clave: 053CP020		
Antecedentes:		Horas laboratorio: 0 Horas independientes: 1
Competencia del área: Analizar los procesos de exploración, explotación y beneficio de los minerales, para contribuir a la toma de decisiones ética y responsable y a la resolución estratégica de las problemáticas de la industria minera conforme a la normatividad vigente y a los contextos económicos, ambientales y sociales.	Competencia del curso: Interpretar modelos matemáticos a través del análisis de problemas para la comprensión de problemas topográficos en situaciones reales, hipotéticas o formales del campo de la ingeniería en geociencias, con base en la aplicación de procedimientos geométricos y variacionales.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los conceptos básicos de la trigonometría para resolver triángulos planos, rectángulos y oblicuángulos, y llevarlos a la práctica en el campo de acción del ingeniero en Geociencias, con base en el uso del procedimiento correspondiente para cada uno de los casos, a partir del análisis de problemas. 2. Representar las funciones que involucren a las trigonométricas directas, de forma gráfica en el plano cartesiano, para la aplicación de las identidades fundamentales y una serie de fórmulas trigonométricas adicionales con base en el uso de sus características como razones, en la solución y análisis de problemas de la trigonometría plana que se requiere en el campo de acción y desarrollo de la Ingeniería en Geociencias. 3. Describir los conceptos básicos de la trigonometría esférica y de la geometría descriptiva, con base en la metodología de los procesos gráficos, para la concepción espacial representada en proyecciones y así comunicar las dimensiones del espacio de manera matemática, a través del análisis de problemas en el campo de acción y desarrollo de la Ingeniería en Geociencias. 		
Perfil del docente:		
Ingeniero en Geociencias, Ingeniero Minero, Ingeniero Metalúrgico, Ingeniero Químico, Ingeniero Civil, Ingeniero Topógrafo o egresado de una ingeniería afín; preferentemente con posgrado en Matemáticas, con experiencia de al menos de dos años comprobables y conocer el impacto de esta materia con la carrera de Ingeniería en Geociencias. Planifica los procesos de enseñanza aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones educativas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo..		
Elaboró: ANA KARINA CELAYA QUINTANA / BERNARDO MISAE L MORENO CALLES		Junio 2022
Revisó: MTRA. REYNA OCHOA LANDÍN		

	Junio 2022
Última actualización:	
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos	Junio 2022

Elemento de competencia 1: Identificar los conceptos básicos de la trigonometría para resolver triángulos planos, rectángulos y oblicuángulos, y llevarlos a la práctica en el campo de acción del ingeniero en Geociencias, con base en el uso del procedimiento correspondiente para cada uno de los casos, a partir del análisis de problemas.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC1 Fase I: Introducción a la trigonometría.

Contenido: Antecedentes de la trigonometría Los ángulos y su medición. Sistemas de medición angular.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Síntesis sobre interpretación del ángulo

Realizar de forma individual una síntesis sobre la interpretación del ángulo desde el punto de vista de la trigonometría, con base en la explicación del tema en clase por parte del facilitador y la revisión previa de forma independiente de los materiales del apartado de recursos.

2 hrs. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Baldor. (2004). [Geometría y Trigonometría](#). (Página 302-315)
- MateFacil. (18 sep 2016). [Ángulos: Definición, Clasificación y Medida](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Síntesis](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios sobre sistemas de medición angular

Resolver en equipo de forma independiente los ejercicios propuestos en el apartado de recursos sobre los sistemas de medición angular, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase, así como los materiales de apoyo del apartado de recursos.

Compartir en clase los resultados obtenidos y participar en el proceso de retroalimentación grupal.

3 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes (X)

Recursos:

- Sullivan, M. (2006). [Álgebra y Trigonometría](#). Sección de ejercicios 6.1 (del ejercicio 11 al 78)
- Sitio Web [MATEMATH](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Solución individual de ejercicios](#)

EC1 Fase II: Triángulos rectángulos.

Contenido: Definición de triángulo y sus tipos. Rumbo y azimut. Razones trigonométricas de los ángulos de 30, 60 y 45 grados.

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Solución de ejercicios sobre triángulos y sus tipos

Resolver de forma individual e independiente los ejercicios propuestos en el apartado de recursos sobre los conceptos sobre triángulo y sus tipos:

- El triángulo rectángulo.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Zill, D.G. (2012). [Álgebra, trigonometría y geometría analítica](#). Ejercicio del 65 al 67

<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de un triángulo rectángulo. • Razones trigonométricas elementales. • Relación entre las diferentes razones de un mismo ángulo agudo y entre éste y las de su ángulo complementario. • Razón trigonométrica inversa. • Grado vs radian. • Ángulos de elevación y depresión. • Procedimientos para resolver el triángulo rectángulo. <p>Atender la explicación del tema por parte del facilitador en clase y tomar notas para resolver los ejercicios propuestos y revisar la herramienta de KHAN ACADEMY como repaso.</p> <p>Participar de forma activa en el proceso de retroalimentación en clase, así como en la discusión sobre los resultados obtenidos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso de aprendizaje: KHAN ACADEMY <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución individual de ejercicios</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Trabajo de investigación sobre rumbo y azimut</p> <p>Realizar de forma individual un trabajo de investigación sobre ¿Qué son el rumbo y azimut?, sus aplicaciones en la trigonometría, así como en la carrera de Ingeniería en Geociencias.</p> <p>Atender la explicación del tema por parte del facilitador y revisar de forma independiente los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Participar en el proceso de mesa redonda en clase y exponer sus conclusiones.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayres, F. (1970). Trigonometría plana y esférica • Biblioteca digital UES • Google Académico <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de trabajo de investigación</p>
<p>EC1 Fase III: Razones trigonométricas de ángulos de cualquier magnitud.</p> <p>Contenido: Ángulos positivo y negativo referidos a un sistema de coordenadas cartesianas. Lado inicial o fijo y lado móvil o lado terminal o radio vector. Razones trigonométricas en cada uno de los cuadrantes del plano cartesiano. Razones trigonométricas de un ángulo negativo. Razones trigonométricas de 0, 90, 180 y 270 grados o 0, $\pi/2$, π y $3\pi/2$ radianes.</p>	
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Solución de ejercicios sobre ángulos y aplicaciones</p> <p>Resolver en equipo de forma independiente los ejercicios sobre ángulos positivo y negativo referidos a un sistema de coordenadas cartesianas, lado inicial o fijo y lado móvil o lado terminal o radio</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p>

<p>vector, descritos a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Traza los siguientes ángulos en un plano cartesiano e indica de que cuadrante son. a) 25°, b) 75°, c) 125°, d) 135°, e) 210°, f) 235°, g) 290°, h) -30°, i) -120°, j) -280° 2. Traza dos ángulos coterminales para los siguientes ángulos. a) 30°, b) 50°, c) 135°, e) 190°. <p>Utilizar la herramienta de GeoGebra para retroalimentar los conceptos referidos en la actividad, revisar el material de apoyo del apartado de recursos, así como prestar atención a la explicación del facilitador en clase para desarrollar los ejercicios propuestos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baldor. (2004). Geometría y Trigonometría • GeoGebra <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Solución individual de Ejercicios</p>
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Trabajo en aula sobre razones trigonométricas</p> <p>Realizar de forma grupal con apoyo del facilitador un trabajo en aula sobre una tabla donde se encuentre el valor de las 6 razones trigonométricas para los ángulos de 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330 y 360 grados.</p> <p>Participar en el proceso de discusión grupal y atender la explicación del facilitador sobre el tema en clase.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: Alva, Rubén. (2016). Trigonometría: Teoría y práctica</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de trabajo en aula/producto</p>
<p>EC1 Fase IV: Triángulo oblicuángulo.</p> <p>Contenido: El triángulo oblicuángulo. Ley de senos y ley de cosenos. Casos del triángulo oblicuángulo y procedimientos de solución. Fórmula de Herón y su aplicación.</p>	
<p>EC1 F4 Actividad de aprendizaje 7: Solución de ejercicios sobre triángulos oblicuángulos y leyes de senos y cosenos</p> <p>Resolver en clase y manera individual los ejercicios de aplicación relacionada con triángulos oblicuángulos y leyes de senos y cosenos, con base en la explicación del facilitador sobre el tema y los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>¿Cuál es la longitud de c si es que tenemos los lados $a=8$ y $b=7$ y el ángulo $C=40^\circ$?</p> <p>2. Para determinar la distancia a través de un</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: • Ley de Senos y Cosenos • Leithold, L., (2001). Álgebra y trigonometría con geometría analítica</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Solución individual de ejercicios</p>

<p>río recto, un topógrafo elige los puntos P y Q en la rivera, donde la distancia entre P y Q es 200m. En cada uno de los puntos se observa el punto R en la rivera opuesta. El ángulo que tiene lados PQ y PR mide 63.1° y el ángulo cuyos lados son PQ y QR mide 80.4°. ¿Cuál es la distancia a través del río?</p> <p>3. Una rampa está inclinada en un ángulo de 41.3° con respecto del suelo. Un extremo de una tabla de 20.6 pie de longitud se localiza en el suelo en un punto P que está a 12.2 pie de la base Q de la rampa, y el otro extremo reposa sobre la rampa en un Punto R. Determine la distancia desde el punto Q hacia arriba de la rampa hasta el punto R.</p> <p>4. En un triángulo dos de sus ángulos miden 38° y 93° respectivamente; además el lado opuesto al ángulo menor mide 8 cm . Calcule el perímetro aproximado del triángulo.</p> <p>Utilizar Ley de Senos y Cosenos para retroalimentar de manera independiente el desarrollo de la tematica vista en clase.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 3 hrs. Independientes</p>	
<p>EC1 F4 Actividad de aprendizaje 8: Video sobre la fórmula de Herón</p> <p>Grabar de forma independiente en equipo un video sobre la explicación detallada de la fórmula de Héron, cómo se utiliza y cuáles son sus aplicaciones, con base en la explicación del tema en clase por parte del facilitador y la revisión de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digita de su preferencia para editar el video, dar soporte al desarrollo del contenido del video a partir de la bibliografía consultada y los apuntes de clase sobre la explicación del facilitador y presentar ejemplos.</p> <p>Presentar en clase los videos y participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Editor de videos: Canva • Sullivan, M. (2006). Álgebra y Trigonometría <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de video</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síntesis sobre interpretación del ángulo 	

- Solución de ejercicios sobre sistemas de medición angular
- Solución de ejercicios sobre triángulos y sus tipos
- Trabajo de investigación sobre rumbo y azimut
- Solución de ejercicios sobre ángulos y aplicaciones
- Trabajo en aula sobre razones trigonométricas
- Solución de ejercicios sobre triángulos oblicuángulos y leyes de senos y cosenos
- Video sobre la fórmula de Herón

Fuentes de información

1. Alva C. Rubén. (2016). Trigonometría: Teoría y práctica. (3ra. ed.). San Marcos. <https://www.freelibros.me/matematicas/trigonometria-teoria-y-practica-ruben-alva-cabrera>
2. Ayres, F. (1970). Trigonometría plana y esférica. (1ra ed.). McGRAW-HILL. https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/trigonometria_ayres_schaum.pdf
3. Ayres, F., Moyer R. E. (1991). Trigonometría. (2da ed.). McGRAW-HILL. <https://docer.com.ar/doc/vvxxes>
4. (2004). Geometría y Trigonometría. Patria. https://ifdc6m-juj.infed.edu.ar/aula/archivos/repositorio/250/489/Baldor_-_Geometria_Y_Trigonometria.pdf
5. Echegoyén Guzmán, René. (2013). Aplicación de la geometría descriptiva a la minería y geología., Memoria Convención No 30. https://www.researchgate.net/publication/259599902_XXX_Convencion_Internacional_de_Mineria_A_capulco_Guerrero_Mexico_Octubre_16-19_2013
6. Granville, W. A. (2013). Trigonometría plana y esférica con tablas trigonométricas (1ra ed).
7. Hernández García Diego, C. de Oteyza y Lam Osnaya, E. (2008). Geometría analítica y trigonometría. (2da ed). Pearson Education. <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0757.%20Geometr%C3%ADa%20anal%C3%ADtica%20y%20trigonometr%C3%ADa.pdf>
8. Leithold, L., (2001). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. (1ra ed.). OXFORD UNIVERSITY PRESS.
9. Sullivan, Michael. (2005). [Álgebra y Trigonometría](#). (7ma ed). Pearson. <https://blog.utp.edu.co/matematicas1a457/files/2019/02/algebra-y-trigonometria-7ma-edicion-sullivan.pdf>
10. Swokowski, E. W., Cole, J. A. (2009). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. (12va ed.). CENGAGE Learning. <https://henryhs14.files.wordpress.com/2015/02/algebra-y-trigonometria-con-geometria-analitica-swokowski-12th.pdf>
11. Zill, D. G., & Dewar, J. M. (1993). Álgebra y Trigonometría. (2da. ed). McGraw-Hill.
12. Zill, D.G., Dewar, J. M., (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica. (3ra ed.), McGRAW-HILL. <http://colegioparroquialsanluisgonzaga.edu.co/wp-content/uploads/2018/05/Algebra-Trigonometr%C3%ADa-y-Geometr%C3%ADa-Anal%C3%ADtica-Zill-Dewar.pdf>

Elemento de competencia 2: Representar las funciones que involucren a las trigonométricas directas, de forma gráfica en el plano cartesiano, para la aplicación de las identidades fundamentales y una serie de fórmulas trigonométricas adicionales con base en el uso de sus características como razones, en la solución y análisis de problemas de la trigonometría plana que se requiere en el campo de acción y desarrollo de la Ingeniería en Geociencias.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC2 Fase I: Gráfica de funciones trigonométricas.

Contenido: Reconocer y caracterizar de las funciones trigonométricas directas y sus gráficos: Sen (a) Cos(a) Tg (a) Cot (a) Sec(a) Csc(a). Funciones trigonométricas del tipo: YaSen(ka), YaCos(ka), YaSen(ka+b), YaCos(ka+b), YaCos(wt)+bSen(wt). Periodo, amplitud y ángulo de fase.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Cuadro comparativo sobre gráficas de funciones trigonométricas

Realizar de forma individual un cuadro comparativo sobre gráficas de funciones trigonométricas, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase, el material de apoyo del apartado de recursos y el resultado del ejercicio a realizar, comparar el dominio y rango de cada una.

Dibujar en [Geogebra](#) de manera individual cada una de las funciones trigonométricas directas: sen x, cos x, tan x, cscx, sec x y cot x. El trazo de cada dibujo se debe realizar desde los valores $x = -2\pi$ a $x = 2\pi$. Tomar captura de la función en el intervalo antes mencionado y pegarlo en un archivo de Word de tal forma que se emparejen una función con su recíproca (ya sea de forma vertical u horizontal).

4 hrs. Aula
1 hr. Virtual

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Geogebra: [¿Cómo utilizar Geogebra para graficar funciones trigonométricas?](#)
- Alva, Rubén. (2016). [Trigonometría: Teoría y práctica](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [cuadro Comparativo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Presentación oral sobre funciones trigonométricas

Preparar en equipo una presentación oral sobre el tipo de función trigonométrica: YaSen(ka), YaCos(ka), YaSen(ka+b), YaCos(ka+b), partir de la información proporcionada por el facilitador en clase y de la información recabada en el material de apoyo del apartado de recursos y fuentes confiables como [Geogebra](#).

Presentar y exponer en clase los resultados obtenidos y retroalimentar con guía del facilitador.

3 hrs. Aula
1 hr. Virtual

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

- Zill, D. G. (2012). [Álgebra y Trigonometría y Geometría Analítica](#)
- Software de matemáticas: [Geogebra](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Presentación oral](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Solución

Tipo de actividad:

<p>de ejercicios sobre período, amplitud y ángulo fase</p> <p>Resolver de forma individual en clase una serie de ejercicios proporcionados por el facilitador en clase sobre el período, amplitud y ángulo fase de las funciones trigonométricas directas, así mismo consultar el material de apoyo del apartado de recursos u otras fuentes confiables de información.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Zill, D. G. (2012). Álgebra y Trigonometría y Geometría Analítica. Ejercicios 1-46 propuestos en el punto 7.3.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Trabajo en aula/producto</p>
<p>EC2 Fase II: Identidades Trigonómicas</p> <p>Contenido: Pitagóricas. Recíprocas. Cociente. Expresión de cada una de las seis funciones trigonométricas directas en términos de la cinco restantes. Demostración de identidades basadas en las fundamentales.</p>	
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Infografía sobre identidades trigonométricas pitagóricas, recíprocas y cociente</p> <p>Realizar en equipo una infografía sobre los tipos de identidades básicas trigonométricas pitagóricas, recíprocas y cociente, con base en la explicación del tema por parte del facilitador.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia, por ejemplo Canva, participar en el proceso de retroalimentación y evaluación grupal guiados por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zill, D. G. (2012). Álgebra y Trigonometría y Geometría Analítica Software sugerido para infografías: Canva <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Infografía</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Resumen sobre funciones trigonométricas directas</p> <p>Realizar de manera individual un resumen sobre funciones trigonométricas directas, a partir de la consulta independiente los materiales del apartado de recursos u otras fuentes confiables de información y la explicación del tema por parte del facilitador en clase.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zill, D. G. (2012). Álgebra y Trigonometría y Geometría Analítica Biblioteca digital UES Google Académico <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Resumen</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Solución de ejercicios sobre demostración de identidades</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X)</p>

<p>Resolver en equipo una serie de ejercicios proporcionados en el apartado de recursos sobre la demostración de identidades basadas en las fundamentales, partir de la información proporcionada por el facilitador en clase, la revisión de los materiales del apartado de recursos y fuentes confiables como Khan Academy (Identidades trigonométricas).</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zill, D. G. (2012). Álgebra y Trigonometría y Geometría Analítica. Ejercicios 1-60 propuestos en el punto 7.4. • Software de apoyo: Khan Academy (Identidades trigonométricas.) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de ejercicios</p>
--	--

EC2 Fase III: Fórmulas trigonométricas.

Contenido: Suma y diferencia de dos ángulos. Ángulos dobles. Mitad de ángulos. Sumas y productos de senos y cosenos

<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Solución de ejercicios sobre fórmulas trigonométricas</p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios proporcionados en el apartado de recursos sobre fórmulas trigonométricas, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase y el material de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>Participar en el proceso de evaluación y retroalimentación en clase.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sullivan, M. (2006). Álgebra y Trigonometría (7a ed). Sección de ejercicios 7.4 (Ejercicios del 39-50); Sección 7.5 (Ejercicios del 7-18); Sección 7.6 (Ejercicios del 19-36). • Fórmulas trigonométricas <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución individual de ejercicios</p>
---	---

<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 16: Trabajo de investigación sobre fórmulas trigonométricas</p> <p>Desarrollar de forma individual un trabajo de investigación sobre fórmulas trigonométricas, a partir de la revisión de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes con sustento académico, así como la explicación del tema por parte del facilitador en clase.</p> <p>Integrar un documento escrito donde plasme de forma clara cómo expresar los ángulos dobles, mitad de ángulos, suma y diferencia de ángulos y productos de senos y cosenos.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal con preguntas planeadas por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo (X) Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zill, D.G. (1993). Álgebra y Trigonometría • Zill, D.G. (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica • Khan Academy • Biblioteca digital UES • Google Académico <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo de investigación</p>
---	---

1 hr. Virtual	
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 17: Solución de ejercicios sobre fórmulas de suma y diferencia de dos ángulos y ángulos dobles</p> <p>Resolver de manera individual e independiente los ejercicios propuestos en el apartado de recursos, con base en la explicación del tema por parte del facilitador en clase, la revisión de los materiales de apoyo del apartado de recursos u otras fuentes confiables con sustento académico.</p> <p>Verificar los resultados por medio de Geogebra y participar activamente en el proceso de retroalimentación grupal en clase.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zill, D. G. (2012). Álgebra, Trigonometría y Geometría Analítica. Ejercicios 1-60 propuestos en el punto 7.4. • Geogebra • Ángulos dobles <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución individual de ejercicios</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro comparativo sobre gráficas de funciones trigonométricas • Presentación oral sobre funciones trigonométricas • Solución de ejercicios sobre periodo, amplitud y ángulo fase • Infografía sobre identidades trigonométricas pitagóricas, recíprocas y cociente • Resumen sobre funciones trigonométricas directas • Solución de ejercicios sobre demostración de identidades • Solución de ejercicios sobre fórmulas trigonométricas • Trabajo de investigación sobre fórmulas trigonométricas • Solución de ejercicios sobre fórmulas de suma y diferencia de dos ángulos y ángulos dobles 	
Fuentes de información	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alva C. Rubén. (2016). Trigonometría: Teoría y práctica. (3ra. ed.). San Marcos. https://www.freelibros.me/matematicas/trigonometria-teoria-y-practica-ruben-alva-cabrera 2. Echegoyén Guzmán, René. (2013). Aplicación de la geometría descriptiva a la minería y geología., Memoria Convención No 30. https://www.researchgate.net/publication/259599902_XXX_Convencion_Internacional_de_Mineria_A_capulco_Guerrero_Mexico_Octubre_16-19_2013 3. Granville, W. A. (2013). Trigonometría plana y esférica con tablas trigonométricas (1ra ed). 4. Hernández García Diego, C. de Oteyza y Lam Osnaya, E. (2015). Geometría analítica y trigonometría. (3ra ed). Pearson Education. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0757.%20Geometr%C3%ADa%20anal%C3%ADtica%20y%20trigonometr%C3%ADa.pdf 5. Leithold, L., (1994). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. (1ra ed.). OXFORD UNIVERSITY PRESS. https://www.elsolucionario.org/algebra-y-trigonometria-con-geometria-analitica-louis-leithold-1ed/ 6. Lial Margaret L., Hornsby Jhon, Scheider David I., Dugopolski Mark. (2016). Trigonometria (8va. Ed.). 	

Pearson. <https://1library.co/document/zlmp0e2y-trigonometria-va-edicion-margaret-l-lial.html>

7. Sullivan, Michael. (2005). *Álgebra y Trigonometría*. (7ma ed).

Pearson. <https://blog.utp.edu.co/matematicas1a457/files/2019/02/algebra-y-trigonometria-7ma-edicion-sullivan.pdf>

8. Swokowski, E. W., Cole, J. A. (2009). *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. (12va ed.).

CENGAGE Learning. <https://henryhs14.files.wordpress.com/2015/02/algebra-y-trigonometria-con-geometria-analitica-swokowski-12th.pdf>

9. Zill, D. G., &Dewar, J. M. (1993). *Álgebra y Trigonometría*. (2da. ed). McGraw-Hill.

10. Zill, D.G., Dewar, J. M., (2012). *Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. (3ra ed.), McGRAW-HILL. <http://colegioparroquialsanluisgonzaga.edu.co/wp-content/uploads/2018/05/Algebra-Trigonometr%C3%ADa-y-Geometr%C3%ADa-Anal%C3%ADtica-Zill-Dewar.pdf>

Elemento de competencia 3: Describir los conceptos básicos de la trigonometría esférica y de la geometría descriptiva, con base en la metodología de los procesos gráficos, para la concepción espacial representada en proyecciones y así comunicar las dimensiones del espacio de manera matemática, a través del análisis de problemas en el campo de acción y desarrollo de la Ingeniería en Geociencias.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC3 Fase I: Conceptos básicos de la trigonometría esférica.

Contenido: Definición de plano. Condiciones bajo las cuales se genera un plano. Ángulo diedro, arista y cara de un ángulo diedro. Ángulo triedro, vértice y ángulos de cara. Superficie esférica. Círculo máximo y círculo menor. Polos y distancia polar. Medida del ángulo entre dos círculos sobre una superficie esférica. Ángulo esférico. Luna. Triángulo esférico. Triángulo polar. Relación entre un triángulo esférico y su polar y viceversa.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Trabajo de investigación sobre trigonometría esférica

Realizar de manera individual una investigación sobre definición de plano, condiciones bajo las cuales se genera un plano, ángulo diedro, arista y cara de un ángulo diedro, ángulo triedro, vértice y ángulos de cara, a partir de la explicación del facilitador en clase y la búsqueda en fuentes con sustento académico.

2 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Ayres, F. (1970). [Trigonometría plana y esférica](#)
- Ayres, F. (1991). [Trigonometría](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo de Investigación](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Apuntes de clase sobre ángulo esférico

Realizar de forma individual apuntes de clase con base en la explicación del facilitador sobre el tema de ángulo esférico, complementar con información de fuentes con sustento académico.

Participar en el proceso de mesa redonda, exponer sus conclusiones y atender la retroalimentación por parte del facilitador.

2 hrs. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Ayres, F. (1970). [Trigonometría plana y esférica](#)
- Ayres, F. (1991). [Trigonometría](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Apuntes de Clase](#)

EC3 Fase II: Conceptos básicos de la geometría descriptiva.

Contenido: Definición de punto. Definición línea. Definición plano. Volúmenes en el espacio.

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Exposición sobre geometría descriptiva

Realizar en equipo una exposición en clase sobre los conceptos básicos de la geometría descriptiva (definición de punto, definición línea, definición plano, volúmenes en el espacio); partir de la información proporcionada por el facilitador en clase y la consulta de información en fuentes confiables, el tema a investigar es asignado por el facilitador.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual () Equipo (X)
Independientes ()

Recursos:

- Swokowski, E. W. (2009). [Álgebra y trigonometría con geometría analítica](#)
- Zill, D.G. (2012). [Álgebra, trigonometría y geometría analítica](#)

4 hrs. Aula	Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Exposición
EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Investigación de conceptos sobre la geometría descriptiva Realizar en equipos una investigación de conceptos sobre la geometría descriptiva y las aplicaciones de el punto, la línea, el plano, volúmenes en el espacio, con base en la explicación del tema por parte del facilitador y la revisión de materiales con sustento académico. 2 hrs. Aula	Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes () Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Swokowski, E. W. (2009). Álgebra y trigonometría con geometría analítica • Biblioteca digital UES • Google Académico Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Investigación de Conceptos
EC3 Fase III: Lugares y cuerpos geométricos. Contenido: Proyecciones en el espacio. Intersección entre dos rectas. Intersección entre una recta y un plano. Intersección entre una recta y un volumen, Intersección entre un plano y un volumen. Intersección entre volúmenes. Aplicación a la minería y topografía.	
EC3 F3 Actividad de aprendizaje 22: Apuntes de clase sobre proyecciones en el espacio Elaborar de forma individual en clase apuntes de clase a partir de la explicación del facilitador sobre los temas de: <ul style="list-style-type: none"> • Proyecciones en el espacio. • Intersección entre dos rectas. • Intersección entre una recta y un plano. • Intersección entre una recta y un volumen, • Intersección entre un plano y un volumen. • Intersección entre volúmenes. • Aplicación a la minería y topografía. 1 hr. Aula	Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes () Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Swokowski, E. W. (2009). Álgebra y trigonometría con geometría analítica • Zill, D.G. (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Apuntes de clase
EC3 F3 Actividad de aprendizaje 23: Investigación de conceptos sobre aplicación a la minería y topografía Realizar en equipo una investigación de conceptos sobre las aplicaciones que tiene la geometría en el campo de la minería y la topografía, partir de la información proporcionada por el facilitador en clase y de información recabada en fuentes confiables con sustento académico. 2 hrs. Aula	Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes () Recursos: <ul style="list-style-type: none"> • Zill, D.G. (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica • Biblioteca digital UES • Google Académico Criterios de evaluación de la actividad:

Evaluación formativa:

- Trabajo de investigación sobre trigonometría esférica
- Apuntes de clase sobre ángulo esférico
- Exposición sobre geometría descriptiva
- Investigación de conceptos sobre la geometría descriptiva
- Apuntes de clase sobre proyecciones en el espacio
- Investigación de conceptos sobre aplicación a la minería y topografía

Fuentes de información

1. Alva C. Rubén. (2017). Trigonometría: Teoría y práctica. (3ra. ed.). San Marcos. <https://www.freelibros.me/matematicas/trigonometria-teoria-y-practica-ruben-alva-cabrera>
2. Ayres, F. (1970). Trigonometría plana y esférica. (1ra ed.). McGRAW-HILL. https://www.cimat.mx/ciencia_para_jovenes/bachillerato/libros/trigonometria_ayres_schaum.pdf
3. Ayres, F., Moyer R. E. (1991). Trigonometría. (2da ed.). McGRAW-HILL. <https://docer.com.ar/doc/vvxxes>
4. Baldor (2019). Geometría y Trigonometría. (2da ed.). Patria.
5. Echegoyén Guzmán, René. (2013). Aplicación de la geometría descriptiva a la minería y geología., Memoria Convención No 30. https://www.researchgate.net/publication/259599902_XXX_Convencion_Internacional_de_Mineria_A_capulco_Guerrero_Mexico_Octubre_16-19_2013
6. Granville, W. A. (2013). Trigonometría plana y esférica con tablas trigonométricas (1ra ed).
7. Hernández García Diego, C. de Oteyza y Lam Osnaya, E. (2015). Geometría analítica y trigonometría. (3ra ed). Pearson Education. <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0757.%20Geometr%C3%ADa%20anal%C3%ADtica%20y%20trigonometr%C3%ADa.pdf>
8. Lial Margaret L., Hornsby Jhon, Scheider David I., Dugopolski Mark. (2016). Trigonometria (8va. Ed.). Pearson. <https://1library.co/document/zlmp0e2y-trigonometria-va-edicion-margaret-l-lial.html>
9. Swokowski, E. W., Cole, J. A. (2009). Álgebra y trigonometría con geometría analítica. (12va ed.). CENGAGE Learning. <https://henryhs14.files.wordpress.com/2015/02/algebra-y-trigonometria-con-geometria-analitica-swokowski-12th.pdf>
10. Zill, D.G., Dewar, J. M., (2012). Álgebra, trigonometría y geometría analítica. (3ra ed.), McGRAW-HILL. <http://colegioparroquialsanluisgonzaga.edu.co/wp-content/uploads/2018/05/Algebra-Trigonometr%C3%ADa-y-Geometr%C3%ADa-Anal%C3%ADtica-Zill-Dewar.pdf>

Políticas

Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, alumno y en su caso las autoridades

Metodología

- Previo al inicio de nueva temática, el estudiante ya habrá leído la secuencia didáctica, en el elemento de competencia y fase que corresponda, y sobre todo pondrá especial atención en

Evaluación

La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:

ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias

académicas de UES.

- Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.
- El estudiante debe respetar las fechas límite para la entrega de actividades, supervisadas e independientes, actividades que se le pueden solicitar para entrega de forma presencial o virtual. No habrá prórroga en su entrega, excepto por causas justificadas por escrito y avaladas por la jefatura de carrera.
- El estudiante tiene la completa libertad de echar mano de cualquier recurso, en apoyo para realizar las actividades solicitadas, siempre y cuando contribuya a que se enriquezca su aprendizaje.
- Es importante que el estudiante respete los derechos de autor y cite la fuente utilizada (formato APA7), cuando los recursos empleados son ajenos a su autoría.
- Se debe observar del estudiante una conducta ética en toda actividad realizada.
- El estudiante está obligado a pedir ayuda mediante asesoría, cuando no comprenda del todo bien cierta temática. Se puede realizar de forma virtual o presencial previo acuerdo.

los contenidos a cubrir, haciendo una revisión preliminar de la temática en la bibliografía sugerida o en cualquier otro material que sea de su interés: bibliográfico, en páginas web, videograbado, etc.

- El estudiante deberá leer y hacer un análisis exhaustivo de las actividades por realizar, tanto supervisadas como independientes.
- El estudiante realizará las actividades supervisadas que se sugieren, de forma individual o en equipo, esto sucederá en la modalidad presencial bajo la supervisión del profesor y la realización exitosa de estas pondrá de manifiesto su adquisición de los conocimientos esperados.
- Con las mismas consecuencias de las actividades supervisadas bien realizadas, las actividades independientes que se señalan en la secuencia didáctica las realizará el estudiante, de manera individual o en equipo, y algunas de estas le serán solicitadas por el profesor vía la plataforma institucional.
- El curso es de naturaleza tal, que se espera que el alumno desarrolle habilidades intelectuales, al realizar las actividades propuestas, por lo que es más importante que el alumno las realice y no es tan significativo que haga una

didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.

ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:

Diagnóstica permanente, entendiéndose esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;

Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y

Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.

Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logradas por el alumno.

ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

Competente sobresaliente;

Competente avanzado;

Competente intermedio;

Competente básico; y

<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante puede pedir apoyo a los alumnos asesores, incorporados al programa de apoyo académico de la unidad, para apoyar a los compañeros estudiantes del programa de Ingeniería en Geociencias con fines de asesoría. • El estudiante debe ser puntual en su asistencia a toda actividad presencial: clases, talleres, asesorías, exámenes, etc.; por lo que contará con una tolerancia máxima de 10 minutos después de su inicio, para que se le permita el acceso. • La asistencia del estudiante a las clases indicadas de forma presencial es vital, porque allí se realizan actividades supervisadas por el profesor, que le permiten tener evidencias de desempeño de todos y cada uno de los alumnos y que lo conducen a realizar evaluación diagnóstica y formativa de ellos. Por estas razones el estudiante no debe tener más del 20% de inasistencias a estas clases. • Si el alumno tiene más del 20% de faltas a las diferentes actividades presenciales, pero principalmente a las clases, no tendrá derecho a la evaluación sumativa final, No acreditará el curso. • También debe participar, ser consistente y puntual con toda actividad virtual, acordada previamente. 	<p>maravilla de presentación de ellas, en ese sentido gran parte de las tareas realizadas serán a mano, con la condición de que se presenten en limpio y con profesionalismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las diferentes actividades vía plataforma, se especificarán al estudiante los aspectos relevantes a observar, con fines de evaluación diagnóstica y formativa. • Todas las dudas que asalten al estudiante, y que no fueron respondidas de forma presencial o virtual, por la razón que sea, pueden exponerse en el foro para ser respondidas por otros compañeros estudiantes o por el profesor o pueden exponerse de forma presencial al profesor; en las horas presenciales de clase o vía asesoría en su cubículo. • Al finalizar cada elemento de competencia del curso, el estudiante presentará avance en la integración del portafolio de evidencias, que completará y presentará de forma definitiva al concluir el curso. En el portafolio se deben observar las evidencias de producto, de las actividades realizadas por el estudiante (evidencias de desempeño), que el profesor indicó su inclusión en el portafolio; organizadas por elemento de competencia y por fase. 	<p>No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <p>Competente sobresaliente 10</p> <p>Competente avanzado 9</p> <p>Competente intermedio 8</p> <p>Competente básico 7</p> <p>No aprobado 6</p>
---	--	--

<ul style="list-style-type: none">• Las participaciones del estudiante, tanto virtual como presencialmente, deben ser comprometidas y de propuesta en las discusiones que se propicien de las diferentes temáticas del curso.	<p>Además el portafolio debe contar con una portada elaborada profesionalmente, una introducción, un índice de contenido que realmente sea de utilidad (que muestre por número de página los diferentes aspectos del contenido del portafolio), una semblanza personal del estudiante, las expectativas que el estudiante tiene del curso, la secuencia didáctica del curso y una conclusión personal.</p>	
---	--	--