

Ingeniería en Topografía

Objetivos de la Carrera

Entregar información de la superficie de un territorio para ser usada en diferentes temáticas.

Perfil Profesional

Profesional que obtiene y procesa información de la forma superficial de un territorio para luego representarlo a escala a través de planos topográficos y geodésicos. Esta información es fundamental en el conocimiento territorial y en la planificación y construcción de cualquier obra de ingeniería.

Abarca terrenos de grandes extensiones donde se considera la curvatura terrestre (planos geodésicos) pero como si la Tierra fuese completamente esférica (no su verdadera forma elipsoidal), y también terrenos de poca extensión en donde la curvatura de la Tierra puede despreciarse. Ambos en levantamientos de terreno para proyectos de ingeniería, donde el grado de precisión obtenido queda dentro de los márgenes permisibles desde el punto de vista práctico.

Tareas o actividades específicas que se realizan en la profesión

Participa aportando y aplicando información territorial en las fases de planificación, diseño, construcción y control de:

*Obras de infraestructura de edificios, puentes, túneles, canales, obras de irrigación, represas, sistemas de drenaje, sistemas de aprovisionamiento de agua potable (acueductos), eliminación de aguas servidas (alcantarillados).

Obras mineras, planteando las conexiones entre los túneles y guiando su ejecución, y durante las operaciones en las minas ayudando a establecer la ubicación exacta de los trabajos bajo tierra en vertical y en horizontal.

*Deslindes como determinación de límites de terrenos de propiedad privada y pública; fraccionamiento o división de terrenos urbanos y rurales (particiones); ubicación superficial y límites de una *concesión minera.

Determinaciones geográficas de precisión, destinadas **a fijar la posición y orientación de puntos terrestres aislados.**

El trazado y replanteo de vías de comunicaciones, con cálculo de movimiento de tierras.

Levantamientos *hidrográficos para medir la erosión y dirigir proyectos de *dragado, para inspecciones *hidrográficas para explorar recursos

petrolíferos y depósitos de minerales y para determinar peligros bajo las aguas.

Trazados de obras de comunicación, tales como carreteras; vías férreas; aeropuertos; canales; líneas de conducción para teléfonos, *gasoductos, *oleoductos, *acueductos, y líneas de transmisión eléctrica.

Y muchas otras actividades relacionadas con geología, arquitectura del paisaje, arqueología, etc.

Estudia, proyecta, dirige, ejecuta e inspecciona *levantamientos territoriales.

Realiza las actividades u operaciones necesarias para llevar a cabo un levantamiento topográfico, en donde:

Hace el reconocimiento del espacio territorial y sus características.

Selecciona los instrumentos y equipos a utilizar.

Determina los procedimientos y operaciones del trabajo para determinar la localización y mediciones del terreno.

Dirige las mediciones de la superficie del terreno, donde primero se establece geoméricamente los puntos de control, que serán los puntos de referencia por los cuales se determinará la posición de otros puntos del terreno, indicando la distancia, elevación y dirección de éstos.

En la toma de datos se manejan instrumentos de medición como el uso combinado del *GPS con una *Estación Total.

Verifica con objetividad, la información tomada en el campo.

Con la información de la toma de datos determina la posición de los puntos en coordenadas tridimensionales. Determina los desniveles, ya que con las coordenadas de dos puntos puede calcular las distancias o el desnivel entre los mismos puntos. Etc.

En todo esto realiza cálculo de superficies, perímetros, alineamientos, localizaciones y volúmenes. Aquí es donde hace uso de la geometría, la trigonometría y el álgebra.

Lleva a cabo la representación del terreno y sus características en un plano o dibujo topográfico a escala. Para ello parte de los mismos puntos de control utilizados en los levantamientos topográficos originales para plasmar la localización horizontal y las altitudes de puntos relevantes del

terreno, accidentes, detalles de su superficie y la descripción de lo existente en el lugar como puede ser muros, edificios, calles, ríos, caminos, bosques, etc. Toda información que será necesaria para el diseño de estructuras que se construirán en él.

En la confección del Plano Topográfico utiliza símbolos convencionales y estándares previamente normados para representar objetos naturales y artificiales del terreno.

Utiliza software en la realización de planos topográficos.

Lleva a cabo nivelaciones y movimientos de tierra.

Dirige el proceso de “replanteo” que consiste en interpretar correctamente los planos de la obra civil para ubicar y plasmar en el terreno aspectos representados en ella, como por ejemplo la ubicación de los límites de la obra, el lugar donde colocar los pilares de cimentación, establecer los puntos de control desde los cuales se tomará la ubicación de elementos como columnas y tabiques, etc.

Una vez avanzada la obra, el ingeniero constructor puede solicitar al topógrafo un “estado de la obra”, el que consiste en realizar una toma de datos en terreno, para verificar si se está construyendo dentro de la precisión establecida.

Elabora informes relacionados en los trabajos realizados.

Lleva a cabo levantamientos geodésicos que son levantamientos para áreas extensas, donde las mediciones topográficas tienen en cuenta la forma básica de la Tierra, el geoide (casi esférica). Como por ejemplo para el trazado de un camino o carretera de muchos kilómetros de recorrido.

Aplica fórmulas y cálculos fisicomatemáticos, y maneja la informática especializada en la adquisición, procesamiento, análisis y representación de la información topográfica.

Realiza interpretaciones de imágenes aéreas y satelitales de la forma y estructura del terreno.

Realiza *levantamientos fotogramétricos donde utiliza las fotografías para la obtención de *mapas de terrenos.

Utiliza la *fotogrametría aérea para el levantamiento de zonas montañosas de difícil acceso; en estudios de tránsito, puertos, y *urbanismo; en el levantamiento de accidentes de tránsito, etc.

Realiza *levantamientos satelitales utilizando imágenes de satélite para determinar la posición de sitios en un territorio, o para la medición y mapeo de grandes superficies sobre la tierra.

Participa en proyectos de evaluación de recursos naturales: forestales, mineros y otros.

Realiza peritajes topográficos en materia judicial, *deslindes y fraccionamientos de terrenos de acuerdo a la posesión de éstos, para su *escrituración.

Maneja normatividad inherente a la profesión, como son leyes, reglamentos y especificaciones que le permiten desarrollar su actividad de acuerdo con lo ya establecido.

Participa en la elaboración de *catastro para estudios de Planificación regional y local.

Campo Ocupacional

Empresas Constructoras de obras civiles, *hidráulicas, sanitarias, portuarias, de movimiento de tierras, edificación y *urbanismo.

Empresas Mineras.

Empresas Agrícolas.

Empresas Sanitarias (sistemas de alimentación de agua potable y alcantarillado).

Empresas Eléctricas (líneas de conducción de energía eléctrica, redes telefónicas).

Empresas Forestales.

Empresas de ferrocarriles.

Empresas Geológicas.

En organismos dedicados a la infraestructura vial, al planeamiento urbano, obras públicas en general, al ordenamiento territorial urbano y rural,

En organismos dedicados a las expropiaciones de inmuebles o venta de propiedades fiscales, a las tasaciones masivas o puntuales de inmuebles, etc.

Empresas de servicios topográficos.

Empresas Comerciales de venta de aparatos topográficos.

Instituto Geográfico Nacional.

Municipios.

Juzgados.

Universidades en docencia e investigación.

En Instituciones de formación profesional.

Prestación de servicios profesionales como asesor o consultor del área topográfica.

Duración aproximada de los años de estudio

5 años

Principales asignaturas contempladas en el plan de estudios

Asignaturas de Ciencias Básicas

*Matemáticas (4 semestres)

*Geometría Descriptiva

*Física (2 semestres)

*Química

*Informática

Dibujo Técnico

Área profesional

*Fundamentos de Geografía y Geología

*Topografía (4 semestres)
Taller de Topografía (2 semestres)
Dibujo Topográfico
*Computación Aplicada
*Sistemas de Información Geográfica
*Estadística (2 semestres)
*Fotogrametría
*Fotointerpretación
*Percepción Remota
*Geomorfología
*Cartografía
*Hidrografía
*Hidráulica Básica
*Mecánica de Suelos
*Batimetría
*Control de Obras
Análisis de Riesgos
*Evaluación Ambiental
*Urbanismo
*Catastro y *Planificación Territorial
*Legislación Topográfica

Asignaturas de formación Complementaria

Administración General

Preparación y *Evaluación de Proyectos

Administración de Recursos Humanos

Contabilidad, Costos y Presupuestos

*Valuación Inmobiliaria

Especialidades

Topografía Tradicional, *Fotogrametría, Topografía *Geodésica,
*Hidrografía, *Urbanismo, *Catastro y *Planificación Territorial

Vocación, Habilidades e Intereses necesarios en el postulante a esta carrera.

Intereses

Motivación por desarrollar proyectos orientados a construir.

Interés por la aplicación de la Matemática, la Geometría y agrado por la realización de gráficos.

Motivación por el dibujo gráfico.

Gusto por cuantificar, esquematizar, registrar

Motivación por el uso de la tecnología, la manipulación de instrumental de precisión.

Atracción por la geografía

Predilección por el trabajo en terreno.

Gusto por planificar, organizar, presupuestar y realizar gestiones para llevar a cabo una actividad.

Habilidades

Habilidad matemática

Capacidad de *Análisis y de *Síntesis.

Ubicación espacial.

Agudeza visual.

Destreza en manualidad fina.

Salud compatible para realizar trabajos en terreno.

Capacidad para generar soluciones prácticas.

Capacidad para integrar equipos de trabajo.

Vocación

Buscar el desarrollo y bienestar de la comunidad haciendo cosas prácticas que satisfagan sus necesidades. Deseo de construir para la producción de bienes y servicios, soñando siempre con nuevas formas de hacer mejor las cosas.

O cualquier sueño o anhelo específico que se sienta involucrado u orientado hacia esta dirección.

Personalidad del postulante

Metódico

Detallista

Planificado

Personalidad práctica y funcional.

Facilidad para tratar personas con diferente preparación, criterio y caracteres.

Disponibilidad para trabajar en equipo.

Ámbito de trabajo

Trabajo en Terreno y Trabajo de Oficina.

Carreras afines y relacionadas

Tecnología en Topografía, Ingeniería en *Geodesia, Ingeniería en *Fotogrametría.

***Acueducto:** Construcción que sirve para conducir el agua.

***Análisis:** Descomponer lo estudiado en sus partes básicas, para luego ver la relación entre dichas partes.

***Batimetría:** Medición de las profundidades del mar.

***Cálculo, *Ecuaciones Diferenciales:** Parte de la matemática que se hace cargo de factores dinámicos de la realidad, tratando con conceptos de derivadas y anti derivada (o integral), donde la derivada de una función entrega la noción de que tan rápido crece (o decrece) una función en un punto determinado.

***Cartografía:** Técnica que estudia los diferentes métodos o sistemas que permiten representar en un plano una parte o la totalidad de la superficie terrestre.

***Catastro:** Es el inventario y registro de la propiedad inmobiliaria, pública y privada, urbana y rural de un territorio o país en sus aspectos físicos, jurídicos y valorativos; que dará sustento a procesos de planificación del *desarrollo sustentable.

***Cinemática:** Estudio de los cuerpos en movimiento; es decir el estudio de su trayectoria en función del tiempo.

***Concesión:** Es cuando una empresa otorga a otra el derecho de explotación de algunos bienes o servicios, por un tiempo determinado.

***Control de Obras:** Control de *Infraestructura de Obras Civiles como el transporte, agua potable, agua servida, electrificación, etc.

***Computación Aplicada:** Utilización de sistemas de cómputo para solucionar problemas de Ingeniería Topográfica y *Geodésica.

***Desarrollo Sustentable:** el desarrollo que persigue el crecimiento económico sin descuidar la conservación de la calidad ambiental y la igualdad social.

***Deslindes:** Clarificación de los límites de un terreno.

***Dibujo Técnico:** Conocimientos y técnicas del dibujo en la elaboración de material gráfico.

***Dragado:** operación de limpieza de los sedimentos de cauces de ríos, lagos, bahías, accesos a puertos para aumentar la profundidad de un canal navegable con el fin de aumentar la capacidad de transporte de agua, evitando así las inundaciones. Así mismo, se pretende con ello aumentar el calado de estas zonas para facilitar el tráfico marítimo por ellas sin perjuicio para los buques, evitando el riesgo de encallamiento.

***Escrituración: Escritura:** Documento que representa el derecho que tiene una persona sobre el terreno.

***Estación Total:** aparato electro-óptico cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Tiene incorporado un medidor de distancias y desniveles, un medidor de ángulos verticales y horizontales y un microprocesador.

***Estadística:** La Estadística es el estudio matemático de procesos cuya respuesta no es posible de determinar con exactitud (procesos aleatorios)

***Estadística (Asignatura):** Conceptos, metodología y técnicas de la disciplina.

***Evaluación Ambiental:** Conservación de los recursos naturales. Estudio de impacto ambiental enfocado a evaluar los efectos de las obras de Ingeniería Civil en los sistemas ecológicos.

***Evaluación de Proyectos:** Etapas en la formulación y preparación de proyectos de carácter general. Fundamentos básicos de evaluación económica de proyectos. Técnicas de control y coordinación de proyectos cartográficos.

***Física:**

*Cinemática

Trabajo y Energía. Campos de fuerza.

La gravedad. Movimiento en un campo de fuerzas.

Conceptos y leyes básicas del comportamiento de fluidos.

Características de las ondas.

Naturaleza y propagación de la luz.

Leyes fundamentales de la óptica.

Leyes fundamentales de electromagnetismo.

Propagación de ondas electromagnéticas.

Conceptos y leyes básicas de Fotometría.

Principios físicos de la medida de distancias utilizando ondas electromagnéticas.

Principios físicos de la medida electrónica de ángulos. Alineación y nivelación basadas en láseres.

Manejo de instrumentos experimentales.

Sistemas ópticos destinados al estudio de las técnicas fotográficas y del empleo en instrumentos de observación.

Teorías, leyes y medios fundamentales de la Acústica para su aplicación a problemas de ingeniería.

***Fotogrametría:** Técnica que mediante fotografías permite hacer mediciones confiables del terreno.

***Fotointerpretación:** Técnica de estudio y análisis de fotografías aéreas. Interpretación de la superficie del terreno a partir de fotogramas.

***Fundamentos de Geografía y Geología (Asignatura):** Estudia el espacio geográfico natural. El relieve terrestre, su evolución y dinámica actual. El comportamiento de los diferentes elementos físicos como la atmósfera (meteorología, climatología); las aguas (hidrología, oceanografía); las rocas (geología); los suelos; la vegetación.

Composición, estructura y evolución de la Tierra. Materiales que la constituyen. Procesos externos que afectan la morfología de la superficie terrestre para identificar los efectos que producen y su posible control.

***Gasoducto:** Tubería para conducir a distancia gas combustible.

***Geodésica: *Geodesia:** Ciencia matemática que determina la posición exacta de puntos en la superficie de la Tierra, la forma y magnitud de grandes extensiones de su superficie, donde es necesario considerar la curvatura de la Tierra.

***Geometría Analítica:** Es la que aborda los problemas geométricos mediante gráficos con el uso de coordenadas. Con ello se consigue que se transformen en problemas algebraicos para su análisis.

***Geometría Descriptiva:** Estudio geométrico que define la posición de un punto a través de la altura y la proyección de éste en un plano horizontal.

***Geomorfología:** Parte de la geografía que explica las formas del relieve terrestre, su evolución y dinámica actual. El comportamiento de los diferentes elementos físicos como la atmósfera (meteorología, climatología), las aguas (hidrología, oceanografía), las rocas (geología); los suelos, la vegetación.

***GPS:** Abreviatura de Sistemas de Posicionamiento Global. Es un Sistema de localización por satélite que permite conocer la posición de un objeto o persona con un margen de error de centímetros.

***Hidráulica:** Rama de la física y la ingeniería que estudia el comportamiento de los fluidos.

***Hidráulica Básica:** Ecuaciones fundamentales de la *hidráulica. Problemas de líquidos en reposo y de flujo permanente en estructuras hidráulicas sencillas y en redes de tuberías.

***Hidrográficos: *Hidrografía:** Medición y descripción de los rasgos físicos de la tierra por debajo de los océanos, mares, lagos, ríos y sus regiones costeras adyacentes.

***Informática:** Metodologías para llevar a cabo el análisis y diseño de programas. Lenguaje de programación estructurado, procesador de texto, hoja de cálculo electrónica y manejo de bases de datos, que le permitan al estudiante utilizar la computadora como una herramienta en la solución de problemas relacionados con la ingeniería.

***Infraestructura:** Obra de tierra (como un terraplen o relleno de tierra), sobre la cual se construye una plataforma donde se apoyará la edificación.

***Legislación Topográfica:** Leyes inherentes al profesional de la Ingeniería Topográfica. Trámites que deben seguirse para la aplicación de estas disposiciones.

***Levantamiento:** Es representar gráficamente un lugar sobre el papel, con todos los accidentes de la superficie.

***Levantamientos Fotogramétricos:** Los

levantamientos fotogramétricos comprenden la obtención de datos y mediciones precisas a partir de fotografías del terreno tomadas con cámaras especiales u otros instrumentos sensores, ya sea desde aviones (fotogrametría aérea) o desde puntos elevados del terreno (fotogrametría terrestre).

***Matemáticas (Asignatura):** Geometría Gráfica y *Geometría Analítica, Álgebra, *Trigonometría Plana y Esférica, *Cálculo, *Ecuaciones Diferenciales.

***Mecánica de Suelos:** estudio de las condiciones del suelo como elemento de sustentación de la construcción y las de sus cimientos.

***Oleoducto:** Tubería para conducir a distancia petróleo.

***Percepción Remota:** Adquisición de información sobre las propiedades de un territorio empleando instrumentos que no están en contacto directo con él, sino usualmente a bordo de un avión o un satélite.

***Percepción Remota (Asignatura):** Métodos e instrumentos que se emplean en Percepción Remota. Obtención de información de las fotografías aéreas, imágenes digitalizadas e información obtenida por sensores remotos.

***Planificación Territorial:** Disciplina que tiene como objetivo el estudio de la ocupación racional del territorio.

***Química:** Tecnología de Materiales.

***Síntesis:** Operación mental que consiste en reducir una acumulación de datos diversos en uno que los represente en su conjunto. Resumen.

***Sistemas de Información Geográfica (SIG):** Un Sistema de Información Geográfica es software diseñado para recibir, almacenar, manipular, analizar y desplegar información con referencia a su ubicación geográfica.

***Sistemas de Información Geográfica (Asignatura):** Cómo están conformados los Sistemas de Información Geográfica. Su funcionamiento para el análisis e interpretación del espacio geográfico., su utilidad, aplicación y explotación.

***Topografía:** Interpretación de la superficie de un terreno desde un punto de vista geométrico, determinando la posición de elementos y fenómenos existentes en él, como también las relaciones entre ellos. También es parte de la asignatura el uso de herramientas e instrumentos para la aplicación de diversas mediciones, el procesamiento posterior de la información, y su representación gráfica.

***Topografía (Asignatura):** Métodos de medición, cálculos y procedimientos fundamentales para el levantamiento de terrenos, para la elaboración e interpretación de planos topográficos. Uso de fotografías aéreas en la identificación de accidentes morfológicos y detalles de construcción.

Determinación de alturas, altitudes y distancias por medio de instrumentos y expresión de estos valores en forma gráfica o numérica. Métodos topográficos. Determinación de coordenadas. Configuración de terrenos. Determinación de volúmenes. Teoría de los errores: presencia de errores inherentes a toda clase de medición; procedimientos necesarios para eliminarlos, cuando sea posible en los resultados.

***Trigonometría:** Parte de la matemática que estudia los ángulos, triángulos y las relaciones entre ellos.

***Urbanismo:** Construcción de infraestructura de servicios como: drenaje, agua potable, electrificación, pavimentación, transporte, etc.

***Valuación Inmobiliaria:** Métodos específicos que intervienen en la valuación, comercialización, operación legal y técnica, concernientes a los bienes raíces.

