



**Universidad de Colima**

**Facultad de Ingeniería Civil**



**PLAN DE ESTUDIOS  
DE LICENCIATURA  
INGENIERO TOPÓGRAFO GEOMÁTICO**

**2015**

## **DIRECTORIO**

**M. EN A. JOSÉ EDUARDO HERNÁNDEZ NAVA**

Rector de la Universidad de Colima

**MTRO. CHRISTIAN JORGE TORRES ORTÍZ ZERMEÑO**

Secretario General

**DRA. MARTHA ALICIA MAGAÑA ECHEVERRÍA**

Coordinadora General de Docencia

**DR. CARLOS EDUARDO MONROY GALINDO**

Director General de Educación Superior

**M.A. ADRIÁN LÓPEZ VIRGEN**

Delegado Regional No. 4, campus Coquimatlán

**ING. ROSENDO SÁNCHEZ VELASCO**

Director de la Facultad de Ingeniería Civil

**M.C. ERNESTO PARBUL SÁNCHEZ**

Subdirector

**M.C. SEBASTIÁN GONZÁLEZ ZEPEDA**

Coordinador Académico

**LIC. RAÚL VALDEZ MICHEL**

Asesor Pedagógico

## **COMITÉ CURRICULAR**

**Ing. Rosendo Sánchez Velasco**

**M.C. Ernesto Sánchez Parbul**

**M.C. Sebastián González Zepeda**

**Lic. Raúl Valdez Michel**

**M.C. Juan Manuel Uribe Ramos**

**M.C. Julián Barrón Quintana**

**M.C. José Raúl Carrillo Gutiérrez**

**Lic. Sandra Marcela Mejía Rivera**

**M.E. Anna Karina Alcántar García**

**Dr. Ramón Solano Barajas**

**M.C. Zeferino Solís Villagrán**

**M.C. José Francisco Ventura Ramírez**

## Índice

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	6
<b>1. FUNDAMENTACIÓN</b> .....	9
1.1 Misión de la Universidad de Colima .....	9
1.2 Visión de la Universidad de Colima.....	9
1.3 Valores de la Universidad de Colima .....	10
1.4 Misión de la Facultad de Ingeniería Civil.....	11
1.5 Visión de la Facultad de Ingeniería Civil .....	11
1.6 Misión del Programa Educativo Ingeniero Topógrafo Geomático.....	12
1.4 Visión del Programa Educativo Ingeniero Topógrafo Geomático .....	12
1.5 Valores del Programa Educativo Ingeniero Topógrafo Geomático .....	12
<b>2. REFERENTES INSTITUCIONALES DEL CURRÍCULO</b> .....	15
2.1 Modelo Educativo .....	15
2.2 Análisis y descripción del Plan de Estudio Ingeniero Topógrafo Geomático I602.....	17
2.3 Seguimiento de egresados .....	22
2.4 Indicadores académicos .....	29
2.5 Satisfacción de estudiantes y egresados .....	30
<b>3. REFERENTES EXTERNOS DEL CURRÍCULO</b> .....	31
3.1 Fuente Socioprofesional .....	31
3.1.1 Análisis de políticas públicas y tendencias de desarrollo estatal regional y nacional... 31	
3.1.2 Estudio de empleadores para valorar las competencias de los egresados.....	37
3.1.3 Estudio de opinión de empleadores .....	39
3.1.4 Recomendaciones del Organismo Acreditador CACEI.....	41
3.2 Fuente epistemológica .....	42
3.3 Fuente psicopedagógica .....	46
<b>4. OBJETIVOS CURRICULARES</b> .....	52
4.1 Objetivos General .....	52
4.2 Objetivos Específicos.....	52
4.3 Concepción del Ingeniero Topógrafo Geomático .....	53
4.4 Perfil del egresado .....	53
4.5 Competencias Globales .....	54
4.6 Competencias Específicas.....	55
4.7 Competencias Genéricas.....	56
4.8 Perfil del aspirante. ....	57
4.9 Requisitos de ingreso. ....	58
4.10 Requisitos de egreso. ....	58
4.11 Actividades que realiza el egresado.....	58
4.12 Campo de trabajo .....	59
<b>5. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA CURRICULAR</b> .....	60
5.1 Organización Curricular .....	60
5.2 Mapa Curricular .....	63
5.3 Ficha técnica del plan de estudios .....	64
5.4 Estrategias didácticas .....	66
5.5 Sistema de Gestión de Aprendizaje .....	67
<b>6. GESTIÓN DEL CURRÍCULO</b> .....	70

6.1 Implementación .....	70
6.2 Personal docente .....	70
6.3 Monitoreo y evaluación del currículo .....	73
<b>7. PROGRAMAS SINTÉTICOS .....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>120</b>

## **RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS**

### **TABLAS**

- Tabla 1. Indicadores académicos del PE Ingeniero Topógrafo Geomático.
- Tabla 2. Recomendaciones emitidas en el dictamen de acreditación del programa de “Ingeniería en Topografía Geomática” CACEI, 2012.
- Tabla 3. Índice de satisfacción del PE de Ingeniería Topográfica Geomática.

### **GRÁFICAS**

- Gráfica 1. Bloques Formativos del PE Ingeniero Topógrafo Geomático

## **PRESENTACIÓN**

El Programa de Educación Superior Ingeniero Topógrafo Geomático se oferta en la Facultad de Ingeniería Civil y está vigente desde el año 2003, por lo que este proceso de actualización responde a las necesidades alinearlos con el Modelo Educativo Institucional, así como atender las áreas de oportunidad encontradas en relación con la seriación e integración de los conocimientos y habilidades para el egreso, además de buscar la mejora en la formación con la inclusión de nuevas asignaturas y opciones formativas que permitan un proyecto más flexible y pertinente.

Para la Universidad de Colima, esta carrera representa por una parte, una fortaleza al estar acreditada por su calidad ante el Consejo para la Acreditación y Certificación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). También representa un nicho de oportunidad de formación, ya que son pocas las instituciones de educación superior en el país que ofrecen programas similares, aun cuando la actividad profesional está muy demandada. En lo general se observa que las oportunidades de desarrollo de largo plazo para este programa es importante, pues apenas se está innovando en el área a través de la incorporación de nuevas tecnologías de la comunicación y el desarrollo de protocolos cada vez más avanzados para el conocimiento de la superficie terrestre.

Por el buen desempeño de sus egresados, los altos índices de satisfacción de empleadores y de egresados, el éxito de este programa académico se debe, en parte, a que la institución cuenta con equipo y laboratorios suficientes para lograr una formación profesional de calidad. Los egresados se han caracterizado por su habilidad en el manejo del equipo y tecnología más adecuados para el desarrollo del ejercicio profesional en el área. Cabe aclarar que aunque existe suficiencia y dispositivos de vanguardia, todavía existe la posibilidad de que sean mejorados, lo que se ha descrito oportunamente en los planes de desarrollo de la Facultad. Otro elemento fundamental para el buen desempeño consiste en que el estado de Colima representa un laboratorio de estudio natural por su tamaño y diversidad

natural, que se ha utilizado frecuentemente para fortalecer la formación de los estudiantes.

Las áreas formativas: Topografía y Geomática, están en constante evolución y desarrollo. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en un artículo publicado por motivo de la celebración del día del Topógrafo el 18 de febrero en 2015 afirman que la topografía se apoya cada vez en tecnologías más avanzadas y se realizan procesos técnicos de mayor especialización. Aunque para algunos se puede considerar tan sólo como una serie de técnicas, la complejidad en el manejo de las medidas terrestres, el planteamiento de puntos de un proyecto en el terreno y la medición fotogramétrica constante que cubre grandes territorios, hacen un campo propicio para el desarrollo de estudios de trascendencia profesional. Por otro lado, la geomática, como disciplina aun emergente, es un campo que tiene diversidad de aplicaciones que aún no están cubiertas. La geomática de acuerdo a los académicos que participan en el programa, hoy en día tiene incidencia en la producción forestal, agrícola, comercial, así como en los sectores ambientales, territoriales, políticos, de cobertura de servicios como salud, educación, agua potable y energía, entre otros. Así como avanza la tecnología satelital, deben incorporarse cada vez más profesionales que interpretan a los sectores productivos, de igual manera implica desafíos mayores para la reducción de costos, optimización de transporte y aseguramiento de los contenidos. Particularmente, el valor agregado que tiene el geomático con respecto a otras carreras del área de las tecnologías de la información y la comunicación, es el destacar la importancia que tiene del conocimiento del territorio y la interrelación que guardan las diversas coberturas o capas de información que pueden manejarse para un adecuado desarrollo de procesos sobre la superficie terrestre.

Para la actualización se desarrollaron sesiones del Comité Curricular integrado por las autoridades del plantel y profesores del área de Topografía y Geomática. Durante las sesiones se establecieron las pautas para la integración del documento curricular, se identificaron los puntos clave de actualización del plan de estudios, se discutieron y decidieron las competencias globales, genéricas y

específicas que habilitan al egresado en el campo disciplinario. Se formuló la malla curricular y se revisó su congruencia, pertinencia y flexibilidad. Se establecieron los mecanismos para su implementación, seguimiento y evaluación, definiendo también los roles académicos de estudiantes, profesores y autoridades.

Finalmente se integraron los programas sintéticos de cada uno de los cursos de los núcleos de formación básica, así como las optativas del área que dan operatividad al proyecto formativo propuesto. Adicionalmente se incorporaron las propuestas de materias electivas o de formación integral que ofrecerá la Facultad de Ingeniería Civil para sus dos programas de licenciatura, en conjunto con la oferta institucional.

El documento presenta el producto de este esfuerzo, a través de diversos capítulos: en la primera parte se menciona la misión, visión y valores que guían el desarrollo de la Facultad de Ingeniería Civil y que sirven de paradigma para el colectivo académico. En seguida se presenta el capítulo de fundamentación en el cual se analizan los referentes internos y externos. Un capítulo para los objetivos curriculares en los que se detallan, además de los campos problemáticos que atiende la carrera, las competencias globales, genéricas y profesionales que se promueven. La organización y estructuración curricular se atiende en el tercer capítulo, donde se presenta la malla curricular. El cuarto capítulo está integrado por la gestión del currículo y en anexo se presentan los programas sintéticos.

# **1. FUNDAMENTACIÓN**

## **1.1 Misión de la Universidad de Colima**

La Universidad de Colima como organismo social, público y autónomo tiene como misión: contribuir a la transformación de la sociedad, a través de la formación integral de bachilleres, profesionales, científicos y creadores de excelencia, y el impulso decidido a la creación, la aplicación, la preservación y la difusión del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y las manifestaciones del arte y la cultura, en un marco institucional de transparencia y oportuna rendición de cuentas.

## **1.2 Visión de la Universidad de Colima**

La Universidad de Colima en el 2030 es una institución reconocida mundialmente como una de las mejores universidades del país por su calidad y pertinencia, que asume su responsabilidad social contribuyendo sistémica y creativamente al desarrollo equitativo, democrático y sustentable de la entidad, la nación y el mundo, y se distingue por:

- La formación orientada al desarrollo integral de ciudadanos creativos, altamente competentes en su ámbito laboral, socialmente solidarios y comprometidos; formados con programas educativos de calidad, desde una perspectiva humanista, flexible, innovadora, centrada en el aprendizaje.
- El reconocimiento de la calidad de sus programas de investigación científica –básica y aplicada– como resultado de sus contribuciones al conocimiento, el desarrollo de la entidad y el país y la formación de una cultura científica y tecnológica localmente relevante.
- El éxito en sus relaciones de cooperación académica y cultural con individuos, instituciones y organizaciones nacionales y extranjeras, basadas en la reciprocidad y estructuras flexibles.
- Liderar el análisis crítico de la sociedad, para contribuir al desarrollo sustentable; responder y anticiparse a las necesidades del entorno

transfiriendo arte, ciencia, tecnología e innovación, en un esquema de corresponsabilidad y compromiso social.

- Soportar su gobernabilidad en un sistema de gestión ágil, transparente, flexible y con procesos certificados, haciendo de su autonomía un ejercicio responsable.

### 1.3 Valores de la Universidad de Colima

Para hacer efectiva la misión y alcanzar la visión, se orientarán las decisiones y se guiarán las acciones con los valores y principios que le dan sentido a la vida institucional:

- **Libertad**, como la facultad humana fundamental y distintiva que permite a los integrantes de la comunidad universitaria definir y conducir su propio destino.
- **Equidad**, como reconocimiento de la esencialidad de la comunidad humana de todas las personas y la disposición para superar las circunstancias que dificultan el igual acceso a las oportunidades.
- **Espíritu crítico**, como la capacidad de enjuiciar racionalmente la realidad, con la conciencia de que siempre hay una posibilidad abierta de enriquecimiento y rectificación de las ideas y valores socialmente aceptados.
- **Espíritu de cooperación**, como la participación de la comunidad universitaria en acciones conjuntas y organizadas para la obtención del bien común.
- **Espíritu humanista**, que favorece el ejercicio de la libertad de los integrantes de la comunidad universitaria en aras de su propio perfeccionamiento.
- **Espíritu democrático**, que se expresa en el reconocimiento y consideración de los puntos de vista de todos los universitarios en la discusión sobre los temas de importancia para la vida institucional y social.
- **Tolerancia**, como la aceptación de la diversidad de los seres humanos y de su interés por desarrollar su autonomía, así como la disposición a

enriquecer el propio punto de vista a partir de la apertura y comprensión del otro.

- **Responsabilidad**, como la aceptación de las consecuencias que le siguen los actos libremente realizados.
- **Respeto**, por el cual los miembros de la comunidad universitaria reconocen en cada ser humano un valor primordial, independiente de su mérito individual y de su posición social, por lo que cada persona es considerada como fin y nunca como medio.
- **Honestidad**, que se manifiesta en la sinceridad del comportamiento y los afectos, en el cumplimiento de compromisos y obligaciones con eficiencia, sin trampas, engaños o retrasos y también en el especial cuidado de los bienes económicos y materiales.
- **Ética**, que se hace presente en el interés por la realización de valores, la adquisición de virtudes y en el apego a códigos de conducta racionales, justificables y objetivos.

#### **1.4 Misión de la Facultad de Ingeniería Civil (FIC)**

Formar profesionales desde un enfoque humanista, orientados al desarrollo integral, científico y ético; altamente calificados en la Ingeniería Civil, Ingeniería Topográfica y Geomática, capaces de responder satisfactoriamente a las demandas y necesidades de la sociedad, contribuyendo al desarrollo regional y nacional, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales a favor de la conservación del medio ambiente.

#### **1.5 Visión de la FIC al 2030**

La Facultad de Ingeniería Civil es un centro de educación superior que goza de importante reconocimiento social por el desempeño de sus egresados; es fuente de consulta permanente por su reconocida calidad académica y moral, vinculándose con un alto grado de responsabilidad y compromiso en las necesidades regionales, nacionales e internacionales; busca formar integralmente a Ingenieros Civiles e Ingenieros Topógrafos-Geomáticos mediante planes de

estudio flexibles y actualizados, cumpliendo con estándares educativos de calidad a nivel nacional; y ofrece un alto nivel de especialización a través de posgrados; está caracterizada por profesores investigadores comprometidos con la ciencia y la tecnología, a través de la generación y aplicación innovadora del conocimiento, integrados en cuerpos académicos consolidados y en consolidación, que colaboran con otros grupos de investigadores en el ámbito nacional e internacional.

### **1.6 Misión del Programa Educativo (PE) Ingeniero Topógrafo Geomático (ITG)**

Formar profesionales en la ingeniería Topográfica y la Geomática con conocimientos y habilidades cimentados en el desarrollo tecnológico y bases científicas, con alto sentido de responsabilidad y ética, constante actualización así como enfoque humanista, que les permita coadyuvar al progreso armónico de la sociedad y el medio ambiente en su entorno regional y nacional.

### **1.7 Visión del PE Ingeniero Topógrafo Geomático**

El programa de licenciatura Ingeniero Topógrafo Geomático, en el año 2030, cuenta con el reconocimiento social adquirido por el desempeño de sus egresados en el ámbito regional y nacional y será fuente de conocimientos y habilidades para el desarrollo y aplicación tecnológica con bases científicas en las áreas de la topografía y la geomática, con un alto grado de responsabilidad social y compromiso con las necesidades regionales; con un programa flexible, pertinente, de calidad y redes de cooperación e intercambio académico nacionales e internacionales. Caracterizado por profesores competentes, a través de la generación y aplicación innovadora del conocimiento.

### **1.8 Valores del PE Ingeniero Topógrafo Geomático**

La comunidad de la Facultad de Ingeniería Civil para asegurar el éxito de su misión, en sus actividades académicas, promueve valores y hábitos:

- **Honestidad:** a través de la reflexión profunda, holística y permanente de ideas, hechos y supuestos.
- **Respeto:** como resultado de la libre manifestación, el diálogo, la consecución de acuerdos y el establecimiento deontológico de normas y su propia observación.
- **Responsabilidad:** mediante el cumplimiento oportuno de tareas concretas, en el desarrollo de procesos que implican toma de decisiones en el que se asume la capacidad de aceptar la incertidumbre.
- **Creatividad:** como característica personal necesaria para el desarrollo integral del individuo, a través de marcos de acción con varios grados de libertad
- **Iniciativa:** alentando valores institucionales como el espíritu crítico y humanista, a través de la participación en programas específicos de intervención en contextos reales y académicos.
- **Liderazgo:** como resultado de la práctica de la responsabilidad social, los criterios de sustentabilidad y el desarrollo de intervenciones que derivan en productos de calidad.
- **Colaboración:** estimulando valores institucionales como libertad, la equidad, el espíritu de cooperación y democrático, la tolerancia a través de escenarios de participación en redes y actividades comunitarias.
- **Formalidad:** como característica profesional, alentando los hábitos de orden, puntualidad, compromiso, higiene y seguridad en todas las actividades académicas.

El PE Ingeniero Topógrafo Geomático integra en su estructura formativa de manera congruente, articulada y sinérgica la misión, visión y valores tanto institucionales como de la propia Facultad, a través de mecanismos como la flexibilidad, la pertinencia, la evaluación externa, el fuerte sentido de formación científica, humanista y de responsabilidad social, el desarrollo de experiencias que promueven valores, fortalecen hábitos y entornos virtuosos para el desarrollo de competencias genéricas y profesionales que permitirán al egresado desenvolverse

confiada y entusiastamente aportando soluciones a los campos problemáticos que atiende la carrera.

Entre los elementos de la misión institucional a los que aporta esta carrera están la contribución a la transformación de la sociedad a través de la formación integral de profesionales, específicamente en el campo de la topografía y geomática, disciplinas concurrentes que inciden profundamente en varios de los problemas sociales que aquejan al país, como el desarrollo del territorio, la certidumbre de la tenencia de la tierra, la construcción de obras de infraestructura y el manejo de la información geográfica.

El programa buscará mantener exitosas relaciones de cooperación académica y cultural con profesionales prestigiosos, los colegios profesionales, las cámaras empresariales, las propias empresas del ramo, las instituciones de educación superior afines, así como organizaciones nacionales y extranjeras. Se promueve que los estudiantes participen del análisis crítico de la sociedad a través de sus proyectos de aprendizaje, para contribuir al desarrollo sustentable, responder y anticiparse a las necesidades del entorno transfiriendo particularmente las ciencias de la ingeniería, la implementación de nuevas tecnologías e innovación de procesos y métodos de trabajo, en un esquema de corresponsabilidad y compromiso social.

## 2. REFERENTES INSTITUCIONALES DEL CURRÍCULO

### 2.1 Modelo educativo

El Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2014-2017 establece que el modelo educativo de la Universidad de Colima tiene como objetivos: asegurar la formación integral de los estudiantes; garantizar la calidad, pertinencia y relevancia de los planes y programas de estudios, así como la eficiencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje; atender las tendencias y demandas del mundo contemporáneo; permitir a los planteles universitarios dirigir sus esfuerzos formativos en consonancia con el proyecto educativo y el logro de la misión institucional; facilitar los procesos de creación, reestructuración o actualización curricular, así como de los servicios educativos que ofrece la institución, en general; instrumentar el uso sistemático de estrategias centradas en el estudiante y el desarrollo de la competencia digital.

Para lograrlo, el modelo educativo se caracteriza por su enfoque humanista, una perspectiva centrada en el aprendizaje, la flexibilidad como principio relacional e integrador de la formación universitaria y un esquema de gestión educativa socialmente responsable todo ello bajo los principios de responsabilidad social universitaria.

El **enfoque humanista** implica orientar los esfuerzos para la formación actitudinal, instrumental, para el desarrollo integral del conocimiento, para la madurez personal y para la vida social; además de tener como objetivos educativos el crecimiento personal del estudiante, el fomento a la originalidad, creatividad e imaginación, la promoción de experiencias de influencia recíproca e interpersonal, inducción de aprendizajes vinculados a aspectos cognitivos y vivenciales, y apoyar al reconocimiento del ser humano único. Para ello, los planes de estudio se caracterizarán por ser más flexibles, promotores del aprendizaje significativo, que darán primacía a las conductas creativas, propiciarán una mayor autonomía,

otorguen la oportunidad de actuar en forma cooperativa y estimulen la autoevaluación.

La **perspectiva centrada en el aprendizaje** es uno de los elementos fundamentales para orientar los planes de estudio, los cuales se caracterizarán por la incorporación crítica, reflexiva y autorregulada de las tendencias actuales en el campo de la formación universitaria, la incorporación del enfoque de competencias, la orientación de la formación hacia el desempeño idóneo en diversos contextos, un proceso de aprendizaje derivado de los problemas relacionados con el desempeño futuro del egresado, la incorporación sistemática y transversal de temáticas ciudadanas y de responsabilidad social, la articulación de las áreas del conocimiento con una visión holística, la integración de estrategias de apoyo académico, el papel del docente como mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento, la articulación de las áreas del conocimiento con una visión holística, multidisciplinaria, sin perder de vista la especificidad de la identidad profesional y la integración de las estrategias de apoyo académico a los estudiantes relacionados con los procesos formativos.

Por otra parte, la **flexibilidad** está caracterizada por la estructuración de programas educativos sustentados en contenidos básicos articulados a una formación específica que mantenga mínimos de uniformidad y permitan el tránsito entre unidades académicas, reconociendo además actividades con énfasis en la práctica. También en el aspecto de flexibilidad se espera la ampliación de las opciones formativas, el uso óptimo y eficiente de los recursos educativos, la modernización de procesos y estructuras académicas y el fortalecimiento de mecanismos de cooperación, colaboración e intercambio institucional.

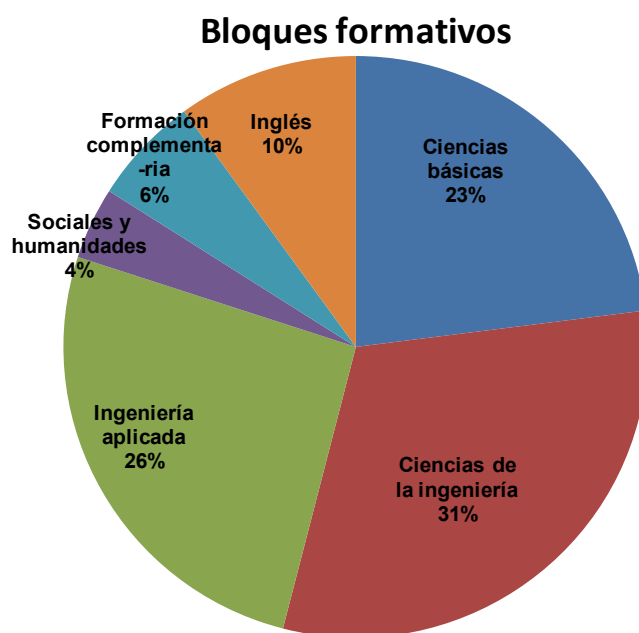
En lo que respecta la **gestión educativa socialmente responsable**, se deberán incorporar esquemas de gestión educativa con procesos coherentes y de toma de decisiones que permitan la adecuada realización de los procesos formativos, su evaluación y su oportuna realimentación, garantizando la efectividad y el

aseguramiento de los insumos y su uso sostenible, en un marco de transparencia, rendición de cuentas, progreso continuo.

## 2.2 Análisis y descripción del Plan de Estudios Ingeniero Topógrafo Geomático I602

El plan de estudios 2003 con clave I602 incorporó por una tendencia nacional, a la geomática como disciplina de la carrera existente de Ingeniero Topógrafo. De tal forma que se ubica como PE emergente para el mercado nacional e internacional, pero es importante señalar que el contexto de inserción laboral del Ingeniero Topógrafo Geomático a nivel local es el mismo que el del Ingeniero Civil.

Dicho plan de estudios, tiene una estructura curricular que considera cinco bloques formativos: las ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, ingeniería aplicada, sociales y humanidades, inglés y formación complementaria.



**Gráfica 1. Bloques formativos del PE  
Ingeniero Topógrafo Geomático**

Las ciencias básicas representan el 23% del programa, mientras que las ciencias de la ingeniería el 31%. Este 54% se considera como el núcleo de formación

básica en el plan vigente y las estrategias de enseñanza están centradas en el aprendizaje. En ellas se presenta históricamente el mayor número de deserción por reprobación. Son las consideradas materias “duras” cuyo aprendizaje resulta fundamental para la atención de la problemática asociada al programa. El bloque de ingeniería aplicada tiene un 26% del total de tiempo de estudio. Si se consideran las asignaturas propias de la formación del Topógrafo Geomático y que lo distinguen de otras ingenierías, es decir ingeniería aplicada y ciencias de la ingeniería, actualmente se tiene un 57% de asignaturas de formación orientada a la profesión. Sin embargo, considerando también que en las ciencias básicas se tiene que el 80% de los créditos que están orientados a la formación profesional. A éste se le adicionan 10% de la materia de inglés, un 6% de materias del área complementaria, que contribuyen a la formación profesional y finalmente solo el 4% de materias de formación social y humanística.

Por otra parte, desde la flexibilidad, actualmente en el plan de estudios se cuenta con materias optativas para las cuales tienen tres posibilidades de elegir entre doce, además de un Taller Integral y los Seminarios de Investigación I y II, considerados flexibles porque los estudiantes son quienes regularmente eligen tanto los contenidos como los proyectos a desarrollar, de ahí que de las 52 materias que componen el currículo apenas 6 materias son flexibles y solo 3 son realmente optativas, lo que representa menos de un 10%.

La estructura curricular 2003 presenta una malla de asignaturas que obedece a una organización jerárquica que atiende a las recomendaciones de los comités de pares que evalúan este programa (CACEI y CENEVAL). Esta división en seis grupos de asignaturas corresponde en general a cualquier ingeniería y los organismos no tienen una sugerencia específica de las mismas para el Ingeniero Topógrafo Geomático, sin embargo a partir de la inferencia con otras ingenierías los temas que deben estar incorporados en cada grupo son: matemáticas, física y química en ciencias básicas; topografía, geodesia, fotogrametría y teledetección en ciencias de la ingeniería; sistemas de información geográfica, control geométrico de obras, geomática en ingeniería aplicada.

La organización es por semestres, básicamente atendiendo una linealidad entre cursos con estructuras paralelas entre ciencias básicas, procesamiento de información, topografía y materias institucionales, confluyendo la mayoría a partir del sexto semestre en sistemas de información geográfica y derivando esta nuevamente en la ingeniería aplicada y la geomática.

El plan de estudios vigente no está diseñado bajo el enfoque de competencias, sin embargo se identifican varias competencias del tipo profesional que están presentes en las actividades que realiza el egresado tales como:

- Representa tanto gráfica como analíticamente formas y dimensiones precisas de la tierra y su entorno natural, físico o legal.
- Domina la cartografía, teledetección, sistemas de geoposicionamiento, sistemas de información geográfica, procesos informáticos de datos geográficos.
- Colabora en la planeación y ejecución de carreteras y líneas diversas de comunicación;
- Efectúa levantamientos topográficos de predios.
- Realiza topografía de minas para prospección, exploración y explotación.
- Estudia geométricamente características topográficas, fisiográficas, hidrológicas, geológicas, edafológicas.
- Hace proyecciones de coordenadas de posición geográfica en diversos sistemas de medición;
- Procesa información de fotografías aéreas e imágenes satelitales.
- Aplica sistemas de información geográfica para la planeación integral y el ordenamiento territorial.
- Diseña y actualiza inventarios de recursos naturales y participa en la delimitación de áreas de riesgo.

Se puntualiza como metodología la implementación de enfoques centrados en el aprendizaje, particularmente considerando la teoría del aprendizaje significativo. Éste es aplicado a partir de las estrategias más apropiadas al tipo de contenidos

manejados en este plan de estudios, es decir a Ciencias básicas, Ciencias de la ingeniería o Ingeniería Aplicada. El alumno se enfrenta a la dificultad de aprender contenidos procedimentales desde el estudio de las matemáticas para la elaboración de proyectos integrales de geomática.

Existe un proyecto formativo del Ingeniero Topógrafo Geomático que se basa en una estrategia general: el traspaso progresivo del control y responsabilidad en el manejo de habilidades, a través de la participación guiada y con la asistencia continua pero decreciente del profesor, la cual ocurre al mismo tiempo que se genera la mejora en el alumno de su ejercicio procedimental. Este enfoque se ve definido más claramente en la inserción de asignaturas a partir de un modelo de proyectos integradores, en el que los estudiantes deben demostrar las competencias y conocimientos adquiridos en la implementación de un proyecto que conjuga todos los elementos implicados en una problemática específica de la geomática y la topografía, aplicado a la realidad de contexto. Los proyectos integradores cumplen además, la función de otorgar mayor autonomía y capacidad de decisión al estudiante, puesto que lo obligan a emitir juicios y tomar decisiones acerca de una situación determinada.

Ésta postura se ha intentado respetar durante su implementación, sin embargo, a sugerencia de profesores se han desarrollado en varias asignaturas el enfoque por competencias y la estrategia de aprendizaje basado en proyectos, no de manera formal y documentada, pero sí atendiendo las principales características de cada uno de ellos. Siguen siendo técnicas muy utilizadas en lo general, la modelación, presentación de proyectos, supervisión de ejercicios en campo, desarrollo de prácticas de campo, entre otras.

Aún con ello, es importante reconsiderar un mayor énfasis en el enfoque humanista, el reconocimiento de otras actividades de aprendizaje o formativas, el incremento de asignaturas optativas que multipliquen las posibilidades de un proyecto formativo flexible, y el incremento de sistemas de gestión de aprendizaje como soporte de la gestión académica oportuna.

Un elemento importante que se ha incorporado al proceso de formación ha sido el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) que es un aplicación que administra, distribuye y controla actividades de formación diseñadas por los profesores y que los alumnos atienden en modalidad b-learning, pues ya destinan horas de trabajo independiente para el reforzamiento de lo aprendido en los cursos presenciales. Este sistema principalmente se utiliza para la gestión de contenidos, de actividades y evaluaciones. Todos los cursos ahora tienen un espacio y se cuenta con una base de datos de la mayoría de ellos, sin embargo el profesor puede rediseñar constantemente su curso o bien, tomar en consideración los cursos diseñados previamente por otros profesores.

También existen áreas de oportunidad pues el tráfico de información en ocasiones satura la red y no se facilita el desarrollo de actividades programadas, aún con el control que existe por parte de los profesores, al no ser obligatorio, algunos alumnos rechazan el uso de estos medios, lo que dificulta su eficacia, finalmente, aunque se reduce el número de actividades no realizadas por los estudiantes, todavía no se ha logrado que el aprovechamiento académico sea lo exitoso que se esperaba que fuera.

El plan 2003 no hacía aun énfasis en la evaluación como un proceso que acompaña y fortalece el aprendizaje, sin embargo, los esfuerzos de capacitación docente tanto institucionales como de la propia dependencia han permitido que los conceptos de evaluación formativa, continua, integral, de desempeño y otros como el de rúbricas, listas de cotejo y mapas mentales se sumen a los clásicos exámenes de problemas, preguntas abiertas, opción múltiple, reportes de prácticas y proyectos. De ahí que la mayoría de los profesores hoy en día diversifica sus instrumentos de evaluación, considerando varios criterios y conciben la evaluación ya no como el producto final sino como parte del proceso.

Esto también ha redundado en la evaluación y seguimiento al plan de estudios, pues semestralmente se realizan al menos dos reuniones generales en los que se

analiza el desempeño general de los grupos, y particular de algunos estudiantes que presentan situaciones específicas como repetición de cursos por reprobación, convalidación por participación en programas de movilidad, ajustes de calendarios y actividades por participación en veranos de investigación, estancias laborales y otras. Particularmente también se ha logrado diseñar el examen general de egreso de la licenciatura en el que se analizó la congruencia y la validez de los contenidos, de la que se derivaron algunas observaciones que se consideraron para esta nueva propuesta.

## 2.3 Seguimiento de egresados

La siguiente tabla muestra el concentrado del estudio de seguimiento de egresados que realiza la Universidad de Colima, lo que nos proporciona una información que resulta de la contrastación del área educativa y productiva de las generaciones de 2003-2007 a 2010-2014.

**Tabla 1. Concentrado de Generaciones 2003-2007 a 2010-2014 de la encuesta de seguimiento de egresados.**

PROGRAMA EDUCATIVO	EDA	EE	I		II		III	
			#	%	#	%	#	%
INGENIERO TOPÓGRAFO GEOMÁTICO	136	89	29	32.6	39	43.8	83.5	93.8

[EDA] = Egresados Dados de Alta

[EE] = Egresados Encuestados

Porcentaje de programas en los que el 80% o más de sus titulados consiguieron empleo en menos de seis meses después de egresar.

Porcentaje de programas en los que el 80% o más de sus titulados realizó alguna actividad laboral durante el primer año después de egresar y que coincidió o tuvo relación con sus estudios.

Índice de satisfacción de egresados.

### *Datos Generales y Antecedentes Familiares*

- Del total de los egresados que contestaron la encuesta, el 82.0% (73) son hombres y el 18.0% (16) son mujeres.
- Atendiendo a su estado civil, el 84.3% (75) son solteros, 13.5% (12) casados, 1.1% (1) divorciados y 1.1% (1) tienen otro estado civil.

- En el 89.9% (80) de los casos, el padre o jefe de familia no realizó estudios de nivel superior, mientras el 9.0% (8) cursó la licenciatura y el 1.1% (1) el posgrado.
- El 77.5% (69) no tuvo necesidad de trabajar mientras cursó su carrera en la Universidad, puesto que sus padres, otros familiares, la pareja o por medio de una beca sostuvieron sus estudios , mientras que el 22.5% (20) restante se vio obligado a trabajar o sostuvo sus estudios por otros medios.

#### *Estudios de Licenciatura*

- Actualmente el 58.4% (52) de los encuestados, tienen ya su título, habiéndolo obtenido la mayoría en el 2012.

#### *Continuación de la Formación*

- Alrededor del 6.7% (6) de los egresados encuestados han continuado con estudios posteriores a la licenciatura y, al momento de levantar las encuestas de aquellos que realizaban algún tipo de estudios, el 50.0% (3) estudió un diplomado y el 50.0% (3) estudió maestrías.

#### *Ubicación en el Mercado Laboral*

- El 69.7% (62) trabajó durante el último año de estudios, de los cuales el 41.9% (26) lo hizo en una actividad que marcó una total coincidencia entre su trabajo y estudios.
- El 65.2% (58) de los egresados encuestados, tenía empleo al concluir sus estudios.
- Los ritmos de inserción al empleo entre los egresados que lo buscaron, varían de la siguiente manera: el 94.6% (53) en menos de seis meses, el 1.8% (1) de uno a dos años y el 3.6% (2) tuvieron otra situación laboral al terminar.
- Actualmente el 78.7% (70) trabaja, de los cuales, el 5.7% (4) son propietarios, el 5.7% (4) trabajan de forma independiente y el 88.6% (62) son empleados.

- En el 72.9% (51) de los casos de aquellos egresados que están trabajando, la coincidencia entre trabajo y profesión es total, sobresaliendo como actividad principal: Supervisión.

Entre los medios para obtener empleo, destacan: la bolsa de trabajo, anuncios en el periódico o la invitación expresa de una empresa o institución 14.3% (10), la recomendación de amigos de la licenciatura, la recomendación de un profesor o la recomendación de un amigo o familiar 54.3% (38), las relaciones hechas en empleos anteriores 5.7% (4), la decisión de crear su propio negocio, despacho, empresa o la integración al negocio familiar 11.4% (8), el servicio social o por otros medios 12.9% (9).

### *Exigencias en el Desempeño Laboral*

En su desempeño laboral cotidiano, los egresados están sometidos de manera importante a un abanico amplio de requerimientos cognitivos, de habilidades intelectuales y de actitudes y aptitudes, entre las que destacan:

- Habilidad para encontrar soluciones 92.9% (65).
- Asumir responsabilidades 92.9% (65).
- Habilidad para tomar decisiones 90.0% (63).
- Razonamiento lógico y analítico 88.6% (62).
- Habilidad para procesar y utilizar información 87.1% (61).
- Habilidad para trabajar en equipo 87.1% (61).
- Puntualidad/formalidad 85.7% (60).
- Habilidad de dirección/coordiación 84.3% (59).
- Habilidad para la aplicación del conocimiento 84.3% (59).
- Conocimientos generales de la disciplina 84.3% (59).
- Disposición para aprender constantemente 82.9% (58).
- Creatividad 81.4% (57).
- Habilidad para el manejo de paquetes computacionales 80.0% (56).
- Habilidad para las relaciones públicas 80.0% (56).
- Habilidad para la comunicación oral, escrita y gráfica 80.0% (56).
- Disposición para el manejo del riesgo 80.0% (56).
- Información pertinente y actualizada 80.0% (56).

- Identificación con la empresa/institución 78.6% (55).
- Conocimientos especializados 74.3% (52).
- Buena presentación 72.9% (51).
- Habilidad administrativa 70.0% (49).
- Conocimientos de lenguas extranjeras 38.6% (27).

### *Satisfacción con la U. De C. y la Formación Recibida*

Nuestro egresados tienen en muy alta estima su paso por la institución, indicador de ello es que el **96.6%** (86) contestó que volvería a elegir a la Universidad de Colima para realizar sus estudios, si se diera esa situación.

En virtud de la operatividad que los egresados han logrado de su formación, se observa en ellos un grado de satisfacción en diversos aspectos, tales como satisfacción con:

- El trabajo en equipo 75.7% (53).
- La posibilidad de hacer algo de provecho para la sociedad 74.3% (52).
- La posibilidad de responder a problemas de trabajo 74.3% (52).
- La posibilidad de coordinar un equipo de trabajo 72.9% (51).
- El contenido del trabajo/actividad 68.6% (48).
- El ambiente de trabajo 67.1% (47).
- La posibilidad de realizar ideas propias 62.9% (44).
- La puesta en práctica de los conocimientos 62.9% (44).
- El reconocimiento profesional alcanzado 62.9% (44).
- La posibilidad de responder a problemas de relevancia social 54.3% (38).
- La posición jerárquica alcanzada 45.7% (32).
- El salario 34.3% (24).

Así mismo, a la luz de la experiencia profesional adquirida, nuestros egresados señalan ocho aspectos medianamente claves proporcionados por la institución a través de los procesos formativos que reciben en las aulas:

- Capacidad para identificar y solucionar problemas 76.4% (68).
- Capacidad analítica y lógica 74.2% (66).
- Capacidad para aplicar conocimientos 74.2% (66).

- Conocimientos técnicos de la disciplina 73.0% (65).
- Habilidades para la búsqueda de información 71.9% (64).
- Conocimientos amplios y actualizados de los principales enfoques de la disciplina 71.9% (64).
- Habilidades para la comunicación oral, escrita y gráfica 65.2% (58).
- Conocimientos generales de naturaleza científica y/o humanística 59.6% (53).

La media de respuesta obtenida en el énfasis que se hace en la enseñanza de teoría y metodología, corresponde a mediano; en enseñanza de técnicas y realización de prácticas, corresponde a mucho.

En cuanto a las modificaciones que habrían de hacerse en el plan de estudios, según la opinión de los egresados y las medias obtenidas en cada caso: mantener la carga de contenidos teóricos, siendo importante actualizarlos; ampliar los contenidos metodológicos, siendo muy importante actualizarlos; ampliar los contenidos técnicos, siendo muy importante actualizarlos. Sin dejar de lado que es muy importante actualizar los contenidos prácticos.

#### *Preparación y Calidad del Personal Docente*

En cuanto a la calidad de la planta docente con que cuenta la carrera de Ingeniero Topógrafo Geomático, expresada en términos de porcentaje varía; finalmente entre el 76 y 100% de los docentes se encuentran en: Conocimiento amplio de la materia, Claridad expositiva, Atención fuera de clases, Pluralidad de enfoques, Evaluación objetiva, Motiva el acceso a nuevos conocimientos, Motiva la participación en clase, Respeta al alumnado, Asistencia regular a clases, Puntualidad.

#### *Opinión Sobre la Organización Académica*

En cuanto a la organización académica, los egresados de la carrera de Ingeniero Topógrafo Geomático, que el desempeño es bueno (o muy bueno) en los siguientes aspectos:

- Realización de foros académicos de apoyo para los cursos y seminarios 79.8% (71)

- Estímulo al trabajo de investigación conjunto entre profesores y alumnos 78.7% (70)
- Orientación y conducción de los trabajos de titulación 77.5% (69)
- Atención del responsable de la carrera a las necesidades académicas de los alumnos 79.8% (71)
- Asignación de profesores al inicio del periodo lectivo 79.8% (71)
- Apoyo y orientación para la realización del servicio social 74.2% (66)
- Entrega de los programas de las materias/seminarios a los alumnos 86.5% (77)

### *Opinión Sobre la Organización Institucional*

Es de subrayar que nuestra institución cuenta con una buena infraestructura en los siguientes aspectos, ya que más del 50% de los egresados así lo indica:

- Atención a las solicitudes de documentación y registro de alumnos 93.3% (83)
- Disponibilidad del material bibliográfico y hemerográfico 92.1% (82)
- Atención del personal encargado de la biblioteca y hemeroteca 92.1% (82)
- Acceso a los servicios de cómputo 93.3% (83)
- Disponibilidad del material didáctico 93.3% (83)
- Equipamiento de aulas 89.9% (80)
- Equipamiento de talleres y laboratorios 92.1% (82)
- Existencia de espacios para poder desarrollar sus actividades de estudio 91.0% (81)
- Limpieza de salones 84.3% (75)
- Limpieza de sanitarios 83.1% (74)
- Limpieza de laboratorios 89.9% (80)

En general, el plan vigente se puede considerar exitoso por los resultados que se tienen en el seguimiento de egresados. Sin embargo, se han detectado con el tiempo áreas importantes de oportunidad que son atendidas en esta reestructuración. Primeramente se ha reconsiderado la posibilidad de fraccionar los cursos que han sido ambiciosos en cuanto al alcance y cantidad de contenidos a

abordar. Sin duda, la atomización de contenidos que se daba en el pasado tenía como resultado un mayor índice de reprobación por la divergencia en estrategias docentes y en la propia decisión de los estudiantes de enfocar sus esfuerzos en algunos cursos solamente.

Hoy en día, la problemática radica en que los cursos llevados por un solo profesor conllevan el riesgo de omitir temas que pueden ser trascendentes para formación y dominio cognitivo del estudiante, además que la organización temporal constantemente es rebasada dado que aunque se sumaron la cantidad de horas de cursos diversos para integrar los cursos actuales, en la ejecución de los programas el retardo de los temas se acumula de manera serial y no en paralelo. Además, por otra parte es necesario bajo el enfoque por competencias definir de manera más clara para cada asignatura, las competencias a lograr por sobre los contenidos que tradicionalmente han sido enlistados. De ahí que se desagregan nuevamente algunas asignaturas, evitando el nombre tan general y seriado que no ofrece mayor claridad acerca de los contenidos abordados o las competencias desarrolladas.

Una tercera consideración primordial consiste en integrar dentro de los programas de asignatura competencias específicas y profesionales a desarrollar, dado que también en el formato actual del plan, han quedado a criterio del docente que atiende una asignatura la cantidad y alcance que tienen prácticas de laboratorio, proyectos específicos, estudios y otros elementos que permiten al estudiante adquirir herramientas profesionales para el ejercicio inmediato y pertinente en el campo laboral. De ahí que se especificará para cada asignatura las actividades de formación mínimas a desarrollar para acreditar un curso, en forma independiente del criterio del profesor, respetando su libertad de cátedra para el enfoque particular científico y metodológico que considere más adecuado, así como el diseño de sus propias estrategias docentes, pero garantizando los saberes específicos que se requieren para la formación profesional del ingeniero topógrafo geomático.

## 2.4 Indicadores Académicos.

**Tabla 2. Indicadores académicos del PE  
Ingeniero Topógrafo Geomático.**

INDICADORES INGENIERO TOPÓGRAFO GEOMÁTICO								
<i>Generaciones</i>	<i>No. aspirantes</i>	<i>Primer semestre</i>	<i>Matrícula</i>	<i>Tasa de retención</i>	<i>Eficiencia Terminal por cohorte generacional</i>	<i>Global</i>	<i>Eficiencia de titulación por cohorte generacional</i>	<i>Global</i>
<i>2003-2007</i>	47	36	70	39%	65%	70%	65%	70%
<i>2004-2008</i>	59	30	67	75%	15%	20%	15%	20%
<i>2005-2009</i>	58	27	81	80%	52%	59%	41%	44%
<i>2006-2010</i>	43	30	103	82%	36%	92%	36%	92%
<i>2007-2011</i>	43	31	116	87%	36%	92%	36%	92%
<i>2008-2012</i>	34	34	112	81%	77%	107%	77%	100%
<i>2009-2013</i>	43	37	119	81%	43%	54%	43%	43%
<i>2010-2014</i>	47	30	120	80%	54%	64%	60%	71%
<i>Prom.</i>	<b>47</b>	<b>32</b>	<b>99</b>	<b>76%</b>	<b>47%</b>	<b>70%</b>	<b>46%</b>	<b>67%</b>

Los indicadores reflejan un panorama de la situación que guarda el programa vigente; en los cuales podemos observar el año, número de aspirantes, alumnos inscritos al primer semestre, matrícula, tasa de retención del 1ero al 2do año, eficiencia terminal por cohorte generacional y global, eficiencia de titulación por cohorte generacional y global, mismos que se generan a partir de 2007.

La demanda es favorable, el número de aspirantes refleja un promedio de 47 aspirantes, teniendo su mayor declive en el año 2012 con 34 aspirantes, podemos observar que el comportamiento de la matrícula se ha incrementado lo que nos confirma que la incorporación de la Geomática como disciplina, nos dará como resultado un incremento cada vez mayor.

La tasa de retención se mantiene por arriba del 80% en los últimos 6 años, lo que demuestra la calidad del trabajo de los profesores con sus estudiantes.

Por último podemos ver que la tasa de egreso global y eficiencia de titulación global mantiene un promedio de porcentaje superior al 66% situación positiva para el área de las ingenierías, sin embargo los indicadores de eficiencia termina por

cohorte generacional y eficiencia de titulación por cohorte generacional tienen porcentajes promedio de 47% y 46% respectivamente, situación afectada por la reprobación en los semestres de tercero a quinto con las materias de Matemáticas III y IV, Estadística I y II, Programación de Computadoras y Topografía Aplicada, en semestres posteriores como séptimo y octavo Teledetección I y II.

Se implementarán en el nuevo plan, acciones para la disminución del abandono escolar, deserción y mejora de la eficiencia terminal, con una estrategia de ampliación en la operación de los sistemas de apoyo tutorial.

Lo anterior integrará un expediente por alumno que contenga los siguientes insumos:

Resultados del Cuestionario de Hábitos y Técnicas de Estudio (Álvarez, 2013), para adecuar técnicas de enseñanza de acuerdo a las características de los alumnos.

Examen Médico Automatizado (EMA) para valorar la salud física y mental.

Un examen que demuestre el nivel de dominio en el área Matemática que servirá para derivar alumnos a cursos extracurriculares de regularización.

Test de vocación y áreas de oportunidad en el contexto, para la asignación del profesor tutor que tendrá a su cargo la orientación del alumno durante su trayectoria de formación y elección de materias.

Dicho expediente servirá de referente para poder implementar cursos tanto para alumnos como docentes y dar un seguimiento más personalizado por parte del orientador educativo.

## **2.5 Satisfacción de estudiantes y egresados**

La satisfacción de estudiantes evalúa la organización académica y las habilidades de aprendizaje que brinda la Institución mostrando un panorama que determina

que tan positivo fue su formación y la satisfacción de egresados analiza que tan adecuada es la formación recibida para su contexto laboral.

**Tabla 3. Índice de satisfacción del PE de Ingeniero Topógrafo Geomático.**

<b>Índice de satisfacción PE Ingeniero Topógrafo Geomático</b>		
<b>Año</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Egresados</b>
2009	90.9	84.6
2010	85.1	90
2011	83.2	90.9
2012	84.0	100
2013	89.2	93.3
<b>Promedio</b>	<b>86.4</b>	<b>91.7</b>

Podemos observar en la tabla anterior que la satisfacción de estudiantes en promedio es menor a la de egresados, situación que confirma la necesidad de fortalecer la organización académica al interior del PE en cuanto a plan de estudio, contenidos teóricos, técnicos y metodológicos de las materias, los horarios, cargas de trabajo, tutoría y orientación.

En las conclusiones generales de los cinco años que se aplicó el estudio de satisfacción de egresados del apartado de evaluación final los porcentajes son superiores al 90% confirmando que se volverían a inscribir en la Universidad de Colima, la recomiendan y se sienten parte de ella.

### **3. REFERENTES EXTERNOS DEL CURRÍCULO**

#### **3.1 Fuente socioprofesional**

##### **3.1.1 Análisis de políticas públicas y tendencias de desarrollo estatal regional y nacional**

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 tiene como primera consigna lograr “Un México donde cada quien pueda escribir su propia historia de éxito y ser feliz” como lo afirma Enrique Peña Nieto, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos,

y para ello una de sus políticas básicas es la de construir un México Próspero, acelerando el crecimiento económico, pero considerando como estrategia Democratizar la Productividad. Para este fin es que el Gobierno Federal ha desarrollado programas sectoriales como el de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, o el Nacional de Infraestructura.

El observatorio laboral del gobierno federal en 2012, hizo un cambio en la política de estadísticas de ocupación, por la reducida población de profesionistas en topografía, la carrera se ha integrado en la clasificación de Construcción e Ingeniería Civil, para el caso de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Sin embargo, todavía en el 2011 se contó con información específica de la carrera de Ingeniero Topógrafo: los profesionistas de esta carrera ocupados variaron de 9100 en 2007, a 7800 en 2011, con un mayor pico en 2009 contando con 11,000. En el 2011, el 72.4% realizaban actividades afines a sus estudios, percibieron un ingreso medio mensual de \$13,241, el 59.7% perteneció al grupo de edad 45 y más y la mayor concentración (33.8%) se localizó en la región centro del país, estando solo el 19.3% en el centro occidente.

Hoy en día, la competitividad está considerada como la capacidad para atraer y retener talento e inversión de acuerdo al Instituto Mexicano para la Competitividad, y para ello uno de los elementos fundamentales es la capacidad de innovación productiva en una economía. Como afirma Alburquerque (2002) cuando se alude a la introducción de innovaciones productivas no solamente se hace referencia a las innovaciones estrictamente tecnológicas, sino a las de gestión, a las sociales e institucionales como son las mejoras en la flexibilidad y eficiencia productiva, la cualificación del recurso humano, las redes de información estratégica, la promoción de actividades innovadoras, fomento a la cultura emprendedora, descentralización de decisiones, entre otras. Así, la introducción de innovaciones no solamente depende de la existencia de emprendedores sino de entornos territoriales innovadores.

El territorio no puede reducirse a simple espacio abstracto e indiferenciado, hay que considerarlo como un actor fundamental de desarrollo, integrado no solo por el medio físico sino por los actores sociales y sus organizaciones, las instituciones locales, la cultura y el patrimonio histórico local, entre otros aspectos básicos. No son ya los factores tierra, trabajo y capital solo los elementos detonadores del desarrollo, recursos naturales y medioambientales, humanos y tecnología son ahora también elementos clave. De acuerdo con Madoery (1999) esto hace necesario la construcción de estos entornos territoriales innovadores, pues las ventajas competitivas dinámicas no se basan tanto en la dotación de recursos naturales o de salarios bajos, sino en la introducción de componentes de innovación tecnológica y organizativa, así como de información estratégica; en suma, elementos de conocimiento.

Bajo esta consigna, el Ordenamiento Territorial es el instrumento más adecuado para generar las acciones que permitan al Estado y a los actores sociales del territorio transitar adecuadamente a establecer los entornos innovadores que impulsen la competitividad, en un marco de convivencia social, distribución equilibrada y desarrollo sustentable. De ahí la importancia de generar, levantar, mantener y actualizar la información del territorio con técnicas y medios que permitan tomar decisiones certeras que coadyuven a alcanzar las metas nacionales.

Particularmente, en lo referente a medio ambiente, del PND emerge el programa sectorial de medio ambiente y el especial de cambio climático, de los cuales se desprenden acciones como promover los programas de certificación de derechos que incrementen el acceso de mujeres a bienes inmuebles, incrementar la superficie de áreas naturales protegidas, la creación de unidades de manejo ambiental y la gestión integral del riesgo. Además, fortalecer y modernizar la medición del ciclo hidrológico, incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado, modernizar y expandir la infraestructura hidroagrícola. Particularmente, promover la elaboración y validación de los trabajos topográficos de delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

También el Gobierno Federal, a partir de su PND impulsa el programa alimentario mediante el desarrollo agropecuario y pesquero, del cual se derivan acciones tendientes a conocer la trazabilidad desde la producción hasta el consumo, lo que implica el manejo de información geoespacial, además del propio desarrollo y actualización del sistema de información agropecuario pesquero. En este se presentan mapas históricos, mapas dinámicos, sistemas de información de infraestructura y otros. Además, se tiene información permanente sobre el estado de cultivos gracias a la tecnología de drones, los cuales son operados sobre la base de geoposicionamiento satelital.

El Ingeniero Topógrafo Geomático da respuesta a estas necesidades sociales específicas relacionadas con el ordenamiento y planificación territorial, a través del manejo de la informática espacial, la adquisición y administración de geoinformación y de manera más reciente con soluciones y aplicaciones de la información espacial.

Por otro lado, la agrimensura era una disciplina hasta hace poco manejada por técnicos especializados. Actualmente se le considera como una multidisciplina tecnológica que tiene por objeto de estudio y aplicación los hechos y las relaciones con la tierra, la administración del suelo, la planeación del desarrollo espacial, los sistemas de información geográficos, el monitoreo del medio ambiente, la prospección profesional y la cartografía. Cada una de estas disciplinas emplean equipos cuyo estado y recursos derivan de las nuevas tecnologías con bases de datos de información espacial, geodésica, fotogramétrica, agrimétrica, mapas digitales, percepción remota y otras fuentes de nuevo uso, que representan áreas de trabajo para el egresado de la carrera de ingeniería topográfica y geomática.

Aunado a todo lo anterior, se encuentran las necesidades socio-profesionales que tradicionalmente ha satisfecho la topografía. Esta disciplina atiende la demanda requerida por los ingenieros civiles llevando a cabo levantamientos topográficos

para el catastro rural y urbano, localización y trazo de vías terrestres, planeación de presas, aeropuertos, drenajes, túneles, puentes, líneas de conducción de energía eléctrica, redes telegráficas, telefónicas, acueductos, oleoductos, gasoductos, ferrodutos, etc. Colabora de manera importante en las etapas de prospección, exploración y explotación de minas. De manera general, la topografía elabora representaciones gráficas y analíticas para determinar las condiciones topográficas de cualquier obra de desarrollo que la sociedad va requiriendo en su crecimiento urbano o rural.

Otra tecnología de uso común del geoposicionamiento satelital son los navegadores, los cuales también requieren de operación, mantenimiento y alimentación constante de datos, que llevan diversos procesos para presentar información precisa, rectificada y oportuna. El Colegio de Ingenieros Topógrafos Geomáticos y Agrimensores, de reciente creación, ha impulsado decididamente que los productos cartográficos, topográficos y geoestadísticos se desarrollen con las técnicas más avanzadas y por profesionales lo mejor capacitados, que garanticen información veraz. De ahí que la tendencia al fortalecimiento de las disciplinas asociadas es uno de los objetivos de la agrupación. Se espera que durante los próximos años, la tendencia también sea desarrollar los proyectos primero totalmente en forma virtual y posteriormente en forma física, con la finalidad de prevenir situaciones de costos no considerados, hacer más eficiente el tiempo de construcción y aminorar el impacto en el medio ambiente. Esto solo podrá lograrse con la mejora de sistemas de información y topografía de alta precisión, de tal forma que se requerirá el uso de escáneres en los que no solo se registre el suelo sino también sus capas superficiales. Estas tecnologías ya están disponibles en el mercado nacional, incluso local, por lo que se espera que la formación de los egresados atienda estos temas.

El campo profesional del Ingeniero Topógrafo Geomático es la solución de la problemática relacionada con la determinación de mediciones sobre la superficie terrestre en forma integral, pues atiende tanto la topografía como las coberturas de los diferentes sistemas sobre ésta. Por ello, su mercado ocupacional está

constituido por empresas e instituciones que generan o procesan información estadística y geográfica, como el INEGI, las distintas Secretarías de Estado que requieren de manejar información como la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Gobernación (SEGOB), así como los organismos descentralizados, desconcentrados o dependencias públicas que requieren de este tipo de información como Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Federal de Electricidad (CFE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Comisión para la Regularización y Tenencia de la Tierra (CORETT). Además todos los estados de la República Mexicana tienen a su vez necesidad de este tipo de información, lo mismo que los 2,457 municipios. También organismos como el Instituto Nacional Electoral (INE), lo mismo que el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y en general las de servicio civil.

Sin embargo, no son solo las instituciones públicas las organizaciones en las que se puede emplear el egresado, sino las empresas que reciben contratos de estas instituciones y que también procesan la información. Además cada vez surgen nuevos servicios e industria que también requiere de manejar y procesar datos geográficos. Lo mismo que despachos de consultoría técnica.

El campo natural de trabajo para el Ingeniero Topógrafo, además del mencionado, es el desarrollo de estudios y procesos topográficos en la construcción de infraestructura, así como en la supervisión y control de calidad. De ahí que se puede emplear también en empresas constructoras, empresas mineras, inmobiliarias o desarrolladoras de vivienda, en empresas de supervisión de obra y control de calidad, y por supuesto, puede desarrollar el ejercicio de su profesión en forma independiente.

El nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Topógrafo Geomático permitirá fortalecer los recursos humanos a nivel estatal y nacional capaces de atender el desarrollo y seguimiento a los ordenamientos y planificaciones territoriales, además este profesionista continuará siendo el de mayor habilitación para el control geométrico de obras, infraestructura y procesos relacionados con terrenos. También, bajo el nuevo esquema, podrá contribuir a la consolidación del uso de geoinformación en el crecimiento, desarrollo e impulso a unidades económicas micro, pequeñas y medianas.

### **3.1.2 Estudio de empleadores para valorar las competencias de los egresados**

A continuación, se describen los resultados de un estudio de opinión de empleadores que se realizó en el 2012 para la evaluación de las necesidades socio-profesionales como: la práctica profesional, demanda estudiantil, análisis de planes de desarrollo local, regional y nacional, tendencias en la formación profesional, análisis del mercado ocupacional o laboral, etc.

El estudio cuestionó a los empleadores con egresados que ejercen su profesión, acerca de diversos aspectos en torno a las competencias genéricas y específicas necesarias para un desempeño óptimo del ingeniero topógrafo geomático, así como de los valores requeridos para su desempeño profesional y las innovaciones tecnológicas necesarias en el campo laboral.

En cuanto a las competencias genéricas, la encuesta pone a consideración de los empleadores 17 de ellas, siendo las señaladas como muy importantes o importantes las siguientes:

- *Tener autonomía y criterio propio.*
- *Mostrar disposición y habilidad para organizar y regular el propio aprendizaje.*
- *Estructurar acciones conducentes a la búsqueda permanente de la calidad.*
- *Trabajar en equipo.*

- *Comunicar las ideas de forma oral y escrita.*
- *Comprender el lenguaje propio de las matemáticas, de las ciencias naturales, sociales, humanísticas y el arte.*
- *Planear sus actividades e intervenciones, utilizar en forma confiada y crítica los medios electrónicos para el trabajo y la comunicación.*

En torno a las 15 competencias específicas del ingeniero civil puestas en cuestión, los encuestados opinaron que es muy importante o importante:

- *Verificar el cumplimiento de restricciones y condiciones de calidad en el proyecto.*
- *Elaborar planos, memorias de cálculo y especificaciones de proyecto.*
- *Analizar la información disponible para desarrollar un proyecto, incluyendo programas y presupuestos.*
- *Establecer programas de control de calidad, evaluar el impacto ambiental y establecer programas de mitigación.*
- *Prevenir y evaluar los riesgos.*

En lo que concierne a los valores identificados como de mayor importancia, los empleadores encuestados respondieron que la *honestidad, puntualidad y responsabilidad* son los que deben regir la actuación del profesionista de ésta área.

En relación a las innovaciones tecnológicas, se opinó que *se requiere el uso de software especializado* para cálculo, diseños varios, costos y precios, dibujo avanzado, simuladores sísmicos, etc.

Dentro de las actividades que desempeña durante los últimos semestres resalta la de exigir que cumplan sus prácticas profesionales para fortalecer o ampliar sus conocimientos.

Por otro lado, respecto de las tendencias nacionales e internacionales en el campo profesional y disciplinar, se opinó que se requiere como complemento un segundo o tercer idioma en la formación del ingeniero.

Al preguntar sobre los escenarios reales que es necesario ofrecer a los estudiantes de ingeniería destacó el enunciado siguiente: que el *Servicio Social Constitucional sea en organizaciones relacionadas con ingeniería*, ya sea en diseño, análisis o construcción para que el estudiante se vaya integrando a las actividades profesionales reales.

Finalmente, el estudio recogió algunas aportaciones de los empleadores que de manera libre quisieron externar su opinión en relación al replanteamiento del plan de estudios de dicho PE. Entre estas, la que destacó más fue: *Ética*, [incorporar] alguna materia relacionada con las relaciones públicas, honestidad, puntualidad y responsabilidad.

A manera de síntesis, en relación a las competencias específicas del ingeniero, los egresados encuestados consideraron como *muy importante* la formación de los estudiantes en torno al área de la construcción, procesos de calidad, elaboración de proyectos, planos y memorias de cálculo. En tanto que para el caso de las competencias genéricas necesarias, los empleadores de egresados externaron su opinión en torno a la incorporación de mayor número de experiencias formativas y prácticas, así como de innovaciones tecnológicas como software, aprendizaje de otros idiomas y el fortalecimiento de los valores con asignaturas que profundicen el sentido ético de la profesión.

### **3.1.3 Estudio de opinión de empleadores**

Existe otro estudio llevado a cabo de manera institucional por la Dirección General de Vinculación con Egresados, dirigido a empleadores para determinar las áreas de inserción laboral y sus características. Los resultados de 2012 proporcionan los datos siguientes:

El estudio reporta que de la muestra encuestada el 68.4% son empresas del sector privado, en tanto que el resto (31.6%) pertenecen al sector público. La mayoría de los entrevistados forman parte de micro o pequeñas empresas. Un porcentaje poco menor labora en medianas empresas y un mínimo en empresas grandes (5.6%). De todos ellos, el 47.6% se desempeña en el sector de la construcción. Sólo 15.8% realiza labores de ingeniería como tal.

En cuanto a los medios de reclutamiento, el 50% reportó que recurren a las relaciones sociales y contactos, un 31.3% consulta los periódicos, un 12.5% acude a los sindicatos, en tanto que sólo un 6.3% recurre a otras universidades para solicitar personal.

Ahora bien, entre los factores que influyen para la contratación del personal, el 100% opinó que es muy importante o importante el manejo de programas de computación, el 94.8% opinó que es importante o muy importante la capacidad de liderazgo, un 83.4% consideró así a la presentación o aspecto personal, un 94.8% la habilidad para las relaciones públicas, un 84.2% la experiencia laboral, el 73.7% consideró así los resultados de los tests de selección, 89.4% el comportamiento durante la entrevista, 73.7% los conocimientos especializados, 84.2% el manejo del personal y en el mismo porcentaje la disponibilidad de horario. Con porcentajes mínimos señalan a la universidad de procedencia, la edad, el sexo, el estado civil y el dominio de otro idioma.

En cuanto al monto salarial mensual que los empleadores estarían dispuestos a pagar a los egresados, el 41.2% se ubicó dentro del rango de \$3,000.00 a \$5,000.00 el 35.3% de \$8001.00 a \$10,000.00 el 17.6% de \$5001.00 a \$8,000.00 y sólo el 5.9% más de \$10,000.00.

Por otro lado, al preguntar si existían en sus empresas egresados que hayan presentado previamente sus prácticas profesionales en ellas, el 36.8% contestó afirmativamente, en su mayoría con 1 ó 2 egresados.

### 3.1.4 Recomendaciones del Organismo Acreditador CACEI

La Facultad de Ingeniería Civil establece estrategias de mejora de la calidad, atendiendo recomendaciones que no sólo se limitan a nivel institucional, sino que incorpora elementos propuestos por pares académicos externos que evalúan constantemente el grado de avance en la obtención de estándares nacionales de calidad, como el CACEI.

**Tabla 2. Recomendaciones emitidas en el  
Dictamen de Acreditación del Programa  
“INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA GEOMÁTICA” CACEI, 2012.**

<b>RECOMENDACIONES AL PROGRAMA “INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA GEOMÁTICA” acta no. 1392, CACEI, 2012.</b>	
<b>REQUISITOS MÍNIMOS:</b>	
<b>2.8</b>	<b>Integración</b>
Fortalecer la planta académica y establecer estrategias para la contratación inmediata de personal docente en el área de Topografía-Geomática.	
<b>4.7</b>	<b>Revisión</b>
Se recomienda llevar a cabo la revisión y actualización del plan de estudios, atendiendo las necesidades de entorno y los parámetros solicitados por CACEI.	
<b>6.2</b>	<b>Laboratorios Mínimos</b>
El laboratorio de Física que se está iniciando debe organizarse adecuadamente y adquirirse los equipos y materiales de consumo que le hacen falta para atender las prácticas.	
<b>7.1</b>	<b>Características</b>
El programa deberá establecer mecanismos, y estrategias que le lleven a incrementar el número de proyectos de investigación y/o desarrollo que realiza, con la participación de un mayor número de profesores y alumnos en ellos.	
<b>REQUISITOS COMPLEMENTARIOS</b>	
<b>5.6</b>	<b>Participación en Investigación y/o Desarrollo Tecnológico</b>
Desarrollar un programa integral de apoyo y fomento a la investigación, donde se considere la participación de un mayor número de alumnos.	

<b>6.4</b>	<b>Instalaciones para Biblioteca</b>
------------	--------------------------------------

Se recomienda adecuar las instalaciones de la biblioteca para cumplir con los mínimos requeridos para la atención de los usuarios.
--

Dichas recomendaciones fueron atendidas en su momento presentando el reporte de medio término en diciembre de 2014, como se puede apreciar se emitieron observaciones para el rubro de plan de estudios, por lo que la reestructuración del plan de estudios es fundamental para lograr la siguiente acreditación para el 2016.

## **3.2 Fuente epistemológica**

### **Topografía**

Etimológicamente el término Topografía, procede del griego topos (lugar) y graphen (describir), puede traducirse como la descripción exacta y minuciosa de un lugar. Norman Thomas en 1920 la entendía como “el arte de determinar la posición relativa de los distintos detalles de porciones de la superficie terrestre” y Higgins en 1943 señalaba que “la topografía puede describirse como el arte de realizar medidas sobre la superficie terrestre con el propósito de elaborar mapas, planos o determinar una superficie”.

### **Geomática**

A la fecha el término Geomática no tiene una clara definición y sustento teórico científico para dar sustento a sus principios y aplicaciones en el campo técnico de los Sistemas de Información Geográfica que involucra a la Geografía, Cartografía e Informática, las cuales se apoyan en los sistemas computacionales y tecnologías satelitales.

Por lo que se podría definir como una técnica o metodología encargada de la obtención y manejo de datos e información manifestada en materiales gráficos, aerofotográficos o cartográficos, para su aplicación en diversas actividades.

El Ingeniero Topógrafo Geomático es un profesional que comprende el alcance de cómo las técnicas topográficas y geomáticas permiten determinar los métodos más eficientes que se requieren para obtener los resultados óptimos sobre una amplia variedad de problemas en la superficie terrestre.

Anteriormente el ingeniero topógrafo se había limitado sólo al estudio del terreno y posicionamiento de puntos, pero la constante evolución tecnológica en las áreas de telecomunicaciones, computación gráfica y alfanumérica, bases de datos, sensores remotos, cartografía automatizada, y posicionamiento por satélite, plantea un reto a las instituciones formadoras de recursos humanos, debido a que tales desarrollos requieren de profesionales altamente competitivos.

Por tal razón se decidió complementar la formación del ingeniero topógrafo con la geomática, disciplina dedicada a la aproximación integrada de la medición, análisis, gestión, almacenamiento y visualización de las descripciones y localización de datos terrestres, con frecuencia denominados datos espaciales. Estos datos provienen de diversas fuentes, incluidos los satélites en órbita terrestre, sensores aéreos y marítimos e instrumentos terrestres. Éstos se procesan y tratan con tecnología de información avanzada usando elementos informáticos “hard y soft”. Tiene aplicaciones en todas las disciplinas que dependan de datos espaciales, incluyendo estudios medioambientales, planificación, ingeniería, navegación, geología y geofísica, oceanografía, desarrollo y propiedad del suelo y turismo.

De esta manera, la incursión de la geomática en el plan de estudios asegura la actualización del área de la topografía y permite que los estudiantes incorporen nuevas metodologías a su campo de estudio puesto que la geomática es una ciencia emergente conformada por las ciencias de la información geográfica, tales como Fotogrametría, Geodesia, Percepción remota, Cartografía y Sistemas de Información Geoespacial.

Esta nueva disciplina tiene vasta injerencia en diversos ámbitos. Por ejemplo, apoya a la sociedad en su conjunto al orientar y afinar procesos de toma de decisiones y planeación estratégica para los sectores productivo, social, gubernamental e internacional. En el área de la gestión pública, facilita la interacción entre los distintos sectores del gobierno a través de las políticas, programas e instrumentos; ayuda a orientar las políticas y las acciones de los distintos niveles de gobierno así como la interacción entre los mismos; orienta los procesos regionales de inserción en los fenómenos de globalización y es parte fundamental en el proceso estrategia-táctica-operación.

Así también, es herramienta práctica para el desarrollo empresarial, dado que genera modelos espaciales, lo cual permite sustentar decisiones en cuanto a localización óptima de servicios, redes eficientes de distribución de productos, programas de mercadotecnia y servicios de bienes raíces. De manera similar, aporta diversas aplicaciones en manejo de información geográfica para propósitos específicos tales como la detección de alianzas productivas (especialmente en el área agrícola), la prospección minera y petrolera, aplicaciones telefónicas, de bancos y corporativos de tiendas, entre otros.

Como ciencia integradora, incorpora el conocimiento generado en otros ámbitos dentro de un marco de referencia espacial, lo que permite una visión más completa y, por lo tanto, el desarrollo de soluciones inteligentes a problemas complejos.

En la actualidad el levantamiento de datos se apoya en una amplia gama de instrumentos, técnicas y métodos matemáticos para realizar mediciones de objetos, en rangos de tamaño que van desde una cabeza de alfiler hasta el planeta Tierra en su totalidad. Una de las tecnologías modernas, que ya están incorporadas en las actividades de levantamiento de datos, es el Sistema de Posicionamiento Global que se ha convertido en una técnica de apoyo imprescindible, si se requiere una localización precisa de los objetos.

Por otro lado, existen tecnologías como Percepción Remota y Fotogrametría, las que permiten inferir datos de un objeto o del ambiente físico en forma remota sin estar en contacto físico con ellos y resultan muy importantes cuando se requieren datos distribuidos sobre amplias zonas geográficas, incluyendo información en tres dimensiones. Los instrumentos que posibilitan estas formas de recopilar datos pueden estar montados en plataformas aéreas o espaciales.

Para el procesamiento y análisis de los datos recopilados con una u otra técnica, se utilizan programas computacionales tales como procesadores de imágenes o sistemas de información geográfica, los que además permiten realizar funciones de simulación y modelado. Finalmente los resultados obtenidos se presentan o despliegan gráficamente con técnicas modernas de cartografía automatizada.

Dentro del contexto mundial, la geomática constituye una disciplina emergente que se apoya en el avance tecnológico experimentado durante las últimas tres décadas. Países pioneros como Canadá, donde actualmente se conformó el Centro Canadiense de Geo Proyectos (CCGP), España y Estados Unidos han desarrollado desde hace algunas décadas tecnologías de información vinculadas con la geomática, dando utilidad a esta disciplina en la resolución de problemáticas relacionadas con el medio ambiente, recursos forestales, la seguridad, e incluso la salud. Es así como en la mayor parte del mundo la geomática se va constituyendo poco a poco en una disciplina indispensable para el desarrollo armónico de las sociedades con su entorno. El acelerado crecimiento de las tecnologías de información y la generación de datos espaciales a través de éstas han logrado que la ingeniería de sistemas geomáticos sirva al mundo en su totalidad para coleccionar, monitorear, almacenar y mantener la infraestructura espacial internacional.

En la República Mexicana el desarrollo de la disciplina va en aumento, puesto que están creándose planes de estudio que unen a la topografía con la geomática o transforman el plan de topografía en Ingeniero Geomático. Ejemplo de ello lo constituyen las universidades de Aguascalientes y Chiapas. Sin embargo, aún son pocas las instituciones que cuentan con planes de estudios en geomática como es

el caso del Centro Geo, ubicado en el Estado de México, que ha llevado la tarea de especializar profesionistas del área mediante programas de posgrado (maestría y doctorado) en geomática y que, por lo tanto genera investigación en este sentido. Adicionalmente, la geomática se desarrolla rápidamente en las empresas privadas dedicadas a satisfacer la demanda de este tipo de servicios, como lo son SIGSA y CARTODATA, por mencionar algunas, donde los profesionistas emplean lo aprendido en los centros de formación.

Particularmente en el Estado de Colima, los servicios geomáticos son cubiertos principalmente por la Universidad de Colima a través del Laboratorio de Geomática, dependiente de la Facultad de Ingeniería Civil. De este modo, el Laboratorio de Geomática soluciona problemáticas no sólo a nivel local, sino regional, puesto que en los estados vecinos no existen centros especializados en la formación de profesionistas en el área. Consecuentemente, los egresados de la maestría son requeridos en diversas partes del país para prestar sus servicios. Dentro del Estado de Colima, la Facultad de Ingeniería Civil ha mantenido diversos acuerdos con dependencias gubernamentales e instituciones federales para conformar mapas de riesgos en la entidad y planear a futuro el desarrollo sustentable del Estado.

De aquí se desprende la importancia que adquiere la incursión de la geomática en la topografía, innovando y ampliando los campos de acción de esta disciplina, además de asegurar la incorporación de los egresados al campo laboral que poseen habilidades y aptitudes adecuadas para estar a la par de otros profesionistas en el área a nivel nacional.

### **3.3 Fuente psicopedagógica**

En 1991, Robert Marzano realizó investigaciones sobre el egresado de educación superior y como resultado encontró atributos básicos para la formación como la toma de decisiones, resolución de problemas, colaboración efectiva, manejo de información, habilidad para la comunicación y el uso de la matemática y el

lenguaje. Posteriormente propuso un modelo esencial para el aprendizaje de cinco dimensiones:

- 1°) Desarrollo de actitudes y percepciones,
- 2°) Adquisición e integración del conocimiento,
- 3°) Extensión y refinamiento del conocimiento,
- 4°) Uso significativo del conocimiento y
- 5°) Desarrollo de hábitos mentales.

La propuesta curricular recoge este modelo como base para el planteamiento de tres momentos formativos: dado que la ingeniería es el uso de las ciencias y matemáticas para la resolución de problemas sociales, una primera etapa formativa se enfoca en la adquisición e integración de la ciencia y las matemáticas básicas; posteriormente se requiere extender este dominio hacia las ciencias de la ingeniería que atienden la problemática social planteada y finalmente se debe usar este conocimiento en forma significativa, para nuestro caso, aplicando este conocimiento en proyectos. Resulta obvio que no se puede dejar de lado las dimensiones “envolventes” de desarrollo de actitudes y percepciones, así como la de hábitos mentales para lo que se considera esencial y coincidente con el concepto institucional de formación integral. Cabe hacer la aclaración que no se puede tomar el modelo como dimensiones con fronteras delimitadas, por lo que se espera que desde el proceso de la primera dimensión se perfile el uso del conocimiento y que en las etapas de éste, se continúe extendiendo y refinando.

Para que el alumno adquiriera los conocimientos, destrezas y actitudes para desempeñarse eficientemente como profesional, como señala Vargas (2006), la competencia profesional es un saber hacer complejo que exige un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, valores y virtudes que garantizan la bondad y eficiencia de un ejercicio profesional responsable y excelente.

En este sentido, se propone una taxonomía conformada por el sistema de conciencia del ser que determina el grado de motivación al nuevo aprendizaje, el

sistema de metacognición que elabora el plan de acción, el sistema de cognición que procesa la información y el dominio del conocimiento que provee el contenido necesario. Esta propuesta se ha considerado para la estructura general del diseño de cursos ya que la inclusión de los sistemas de conciencia del ser y metacognición facilitan el desarrollo de competencias genéricas, además que permiten profundizar en los procesos cognitivos. Bajo este modelo no es posible considerar todos los contenidos que tradicionalmente se han desarrollado en forma enciclopédica, por lo que en el proceso de diseño curricular se han seleccionado los saberes primordiales para el logro de las competencias seleccionadas.

Para el desarrollo de estrategias didácticas también se ha considerado la taxonomía de Biggs (SOLO) para la clasificación y evaluación de tareas de aprendizaje conforme al proceso de progreso en el logro de competencias: preestructural, uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto ampliado. Finalmente, en el proceso de evaluación objetiva se sigue considerando la taxonomía de Bloom revisada de Anderson y Krathwohl (2001) para definir las acciones que se esperan del alumno al finalizar el aprendizaje en los dominios cognoscitivos (conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar, evaluar y crear), afectivo (recepción, respuesta, valoración, organización y caracterización) y psicomotor (conocer, preparar, ejecución consciente, automatización y reorganización).

En todos los casos se espera que el procesamiento de información y desarrollo de aprendizajes sea lo más profundo posible, aun cuando no se aborden todos los temas que en el sistema anterior se consideraban bajo el enfoque enciclopédico. Sin embargo, de cualquier forma hay que considerar que existen asignaturas cuya finalidad no es de dominio profundo. Particularmente las asignaturas del área disciplinar obligatoria, donde se espera que se alcancen procesos de uso significativo del conocimiento. En las asignaturas del área disciplinar optativa se puede esperar que algunas opciones sean sintetizadoras del conocimiento y se limiten a la adquisición e integración de saberes de una sub-disciplina. De igual

forma puede suceder con las propuestas de formación integral en las que en algunos casos sólo se busque la comprensión a través de la extensión del conocimiento integrado. De esta manera, en cada asignatura quedará definido no sólo el listado de contenidos sino el alcance del proceso cognitivo esperado, esto, a través de la descripción de los saberes que se promueven.

Es pertinente aclarar que en la fase de aplicación del conocimiento se espera que los estudiantes logren niveles de uso con sentido, a través de la realización de acciones concretas que generen a su vez productos específicos. Por eso se estimula a que la estrategia educativa de estos cursos se desarrolle bajo el aprendizaje por proyectos, y se puede esperar que los productos sean por ejemplo: levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, dibujos, programas de control de obra, presupuestos, estudios hidrológicos, planes de minado, mapas de riesgos, de elementos naturales, de obras, de indicadores socioeconómicos, imágenes satelitales o fotogramétricas restituídas, interpretadas, rectificadas, sistemas de información geográfica, bases de datos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes, entre otros.

En el marco del saber pedagógico de los docentes se comienza con la definición de pedagogía: “disciplina que conceptualiza, aplica y experimenta los conocimientos referentes a la enseñanza de los saberes específicos en las diferentes culturas” (Maldonado, 2010). Afirma que el objeto mayor de la pedagogía es la enseñanza como proceso de interacción comunicativa, entre maestros-alumnos y saberes.

Retomando al filósofo alemán Jürgen Habermas (1968 y 1981) citado por Maldonado (2010) denominaremos empírico analíticas (ingenierías o administración de empresas por ejemplo) a las disciplinas y profesiones que trabajan con la tecnología y crítico sociales a las que trabajan con el lenguaje; esta clasificación permite explorar los intereses y saberes que comprometen el oficio

del ingeniero, el cuál camina por la predicción y el diseño soportado en las matemáticas y en la física.

Las ciencias empírico-analíticas son una expresión del positivismo, cuya finalidad emana de las ciencias físicas y biológicas. Su interés es tecnológico, con lo cual pretenden alcanzar la objetividad, la predicción y el control del medio. Lo que no sea observable, demostrable (empírico) no es de interés científico o tecnológico; es decir, el conocimiento se soporta y construye en postulados universales resultantes de leyes, y en una relación de objetividad o de distanciamiento entre lo observado y el observador. Así, el mundo (incluido el social) es un sistema de variables que se deben relacionar entre sí, basarse en teorías desprovistas de ambigüedades y soportadas en la validación de hipótesis o pronósticos.

El factor común es la pedagogía como un saber docente fundamental, con tres propósitos pedagógicos: el primer propósito es el desarrollo de la personalidad, ya que un ser con personalidad es aquel que evidencia en su actuar carácter, autonomía y responsabilidad; el segundo propósito es el cambio de comportamiento, expresado en el intelecto, el movimiento y la responsabilidad, es decir las competencias relacionadas con el saber, el hacer y el ser; el tercer propósito es el desarrollo de la eficiencia que se enfatiza en esencia, la formación profesional del sujeto, asociado a la cualificación, la flexibilidad o manejo teórico práctico del método investigativo, la competencia social y la participación. Un profesional se desempeña en diversos roles, escenarios y situaciones inesperadas de acuerdo con la adquisición de unas competencias tecnológicas metodológicas, sociales y cooperativas.

La propuesta curricular promueve en los estudiantes el trabajo independiente con el apoyo de docentes guías, herramientas y ambientes para el manejo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación; bajo el sistema de un modelo de enseñanza por competencias que fortalece su formación profesional como lo es: el saber (conocimiento), el saber hacer (destreza) y el saber ser

(actitudes); dominio de procedimientos y técnicas necesarias para su enseñanza, logrando la metacognición.

En un marco de formación basada en competencia, diseñadas con estrategias de aprendizaje en función de los campos de conocimiento y las asignaturas correspondientes para su implementación, asumiendo el concepto de estrategias de aprendizaje como: “Procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales, en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera organizada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada tarea u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en la que se presenta la acción”. (Monereo Font, Pérez Cabaní, Palma Muñoz, Muntada, & Castelló Badia, 1994)

Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinando cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar. Al contrario, las competencias son un enfoque porque sólo se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación, como son: 1) la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas; 2) la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y 3) la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos. (Tobon, 2005)

## **4. OBJETIVOS CURRICULARES**

### **4.1 Objetivo general**

Formar Ingenieros Topógrafos Geomáticos con conocimientos, habilidades y actitudes, capaces de analizar y evaluar las condiciones actuales de la superficie terrestre, para su planificación y administración eficiente, considerando el entorno natural, físico y legal; así como las obras de infraestructura sobre la misma y proyectos de desarrollo sustentable, mediante el uso de sistemas espaciales a través de principios científicos para beneficio de la sociedad.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Ofrecer una formación flexible e integral a los profesionales de la Ingeniería Topográfica Geomática.
- Fomentar el desarrollo de competencias en los estudiantes que le proporcione las herramientas para su actuación profesional.
- Formar ingenieros que reflejen en su actuar la apropiación de valores y una responsabilidad social.
- Formar profesionales capaces de ordenar y planificar los diversos usos del suelo urbano y rural, proyectando geoméricamente las obras de infraestructura por medio de herramientas informáticas, analizando la naturaleza y estructura de la información espacial que permite describir la superficie terrestre.
- Impulsar una formación creativa, innovadora que permita a los estudiantes proponer alternativas para incidir profesionalmente de manera eficiente y efectiva.

### **4.3 Concepción del Ingeniero Topógrafo Geomático**

El Ingeniero Topógrafo Geomático posee los conocimientos científicos y tecnológicos que le permiten estudiar y representar tanto gráfica como analíticamente las formas y dimensiones precisas de la tierra desde su entorno natural, físico o legal y las obras hechas por el hombre, mediante el uso de herramientas tales como la cartografía, teledetección, sistemas de geoposicionamiento, sistemas de información geográfica y procesos informáticos, para desarrollar las siguientes competencias:

- Actuar bajo un marco ético, con alto sentido de responsabilidad y espíritu de colaboración.
- Ordenar y planificar los diversos usos de suelo urbano y rural para el beneficio social analizando los componentes medioambientales, socioeconómicos y políticos.
- Utilizar tecnología de vanguardia.
- Ser innovador y creativo en la presentación y comunicación de los datos geoespaciales.
- Analizar problemas de la superficie terrestre relacionados con la existencia, localización y cambio, de recursos naturales e infraestructura civil.
- Coadyuvar al diseño de planes de desarrollo, medidas de protección y uso eficiente de recursos, con apego a los estándares de calidad y normatividad oficial, a escala local y global.

### **4.4 Perfil del egresado**

Analizar y evaluar las condiciones actuales de la superficie terrestre, para su planificación y administración eficiente, considerando el entorno natural, físico y legal así como las obras de infraestructura sobre la misma y proyectos de desarrollo sustentable, para beneficio de la sociedad mediante el uso de sistemas espaciales, asumiendo su responsabilidad en equipos multidisciplinarios,

rigiéndose a través de principios científicos y éticos en un marco de responsabilidad profesional.

#### **4.5 Competencias globales**

- Analizar los componentes medioambientales, socioeconómicos y políticos que permitan ordenar y planificar los diversos usos del suelo urbano y rural, considerando las leyes y normas vigentes, propiciando el desarrollo sustentable de una región, con sentido de responsabilidad social.
- Proyectar y controlar geoméricamente las obras de infraestructura, para garantizar que las distintas fases del proceso constructivo, se ejecuten en tiempo y forma, conforme a los planos, especificaciones y normas vigentes, utilizando tecnología de vanguardia, fomentando la iniciativa y profesionalismo.
- Aplicar herramientas informáticas, para analizar la naturaleza y estructura de la información espacial, aplicando métodos y técnicas de procesamiento, todo ello enmarcado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), permitiendo la innovación y creatividad en la presentación y comunicación de los datos geoespaciales.
- Adquirir información geoespacial, para describir la superficie terrestre y generar atributos que permitan el manejo de la más diversa información espacial, todo ello utilizando métodos y técnicas de medición con tecnología de vanguardia, en el ámbito local y global, dentro de un marco ético, con alto sentido de responsabilidad y espíritu de colaboración.
- Analizar problemas de la superficie terrestre relacionados con la existencia, localización y cambio, de recursos naturales e infraestructura civil, que coadyuven al diseño de planes de desarrollo, medidas de protección y uso eficiente de recursos, con apego a los estándares de calidad y normatividad oficial, a escala local y global, aplicando el conocimiento y conduciéndose con ética.

## **4.6 Competencias específicas**

### **Analíticas**

- Desarrollar expresiones físicas, químicas y matemáticas que caractericen el comportamiento de los distintos sistemas que estudia la ingeniería topográfica geomática a través del cálculo de sus variables tanto en forma tabular como gráfica, discreta o continua.
- Elaborar diagnósticos de elementos del espacio geográfico que permita la toma de decisiones en el manejo del territorio.
- Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para el levantamiento y manejo de la información geográfica conforme a las normas vigentes.
- Analizar el marco legal para el manejo de la información geográfica desde las perspectivas técnica, social y ambiental.
- Elaborar e interpretar estudios relativos a procesos, fenómenos y acciones desarrolladas en el espacio geográfico bajo las técnicas y métodos más innovadores.
- Identificar y seleccionar los métodos y procesos aplicables para el análisis de las características del espacio geográfico.
- Establecer modelos, analizarlos y verificar que representen las características del espacio geográfico conforme a la problemática estudiada.
- Caracterizar los atributos del espacio geográfico conforme a los modelos estudiados garantizando la eficacia y eficiencia de la información.
- Verificar el cumplimiento de normas y estándares en el manejo de la información geográfica para su procesamiento.
- Elaborar planos, mapas, memorias de cálculo y sistemas de información geográfica con metadatos que permitan su transferibilidad entre sistemas.

### **Evaluativas**

- Ejecutar el control geométrico de obras de infraestructura conforme al proyecto ejecutivo y la normatividad aplicable.

- Corroborar la ejecución de programas y proyectos diseñados para su aplicación específica en espacios geográficos.
- Evaluar el impacto ambiental de las obras y establecer programas de mitigación o compensación.
- Prevenir y evaluar los riesgos en espacios geográficos conforme a las políticas de protección civil y la normativa competente.
- Generar estudios y programas de ordenamiento, manejo y aprovechamiento del territorio tomando en consideración todos los sectores que interactúan para lograr competitividad, equilibrio y sustentabilidad.
- Operar, mantener y actualizar sistemas de información geográfica que permita el análisis multitemporal del espacio geográfico.

## **4.7 Competencias genéricas**

### **Sistémicas**

- Planear su propio proyecto de vida, en correspondencia con sus necesidades personales, sus valores y sus aspiraciones
- Manejar el cambio y con ello, su adaptación a las situaciones formativas y, posteriormente, a las del mundo del trabajo
- Tener autonomía y criterio propio para gestionar, procesar e integrar información
- Transferir los conocimientos a la solución de situaciones problemáticas tanto en un contexto pedagógico como profesional
- Mostrar disposición y habilidad para organizar y regular el propio aprendizaje, en su formación y, posteriormente, en su actualización profesional
- Inducir cambios en su contexto y adaptar los de factores externos para alcanzar metas y lograr objetivos
- Estructurar acciones conducentes a la búsqueda permanente de la calidad en todos sus contextos

## **Interpersonales**

- Valorar su identidad cultural, respetarla y promoverla a través de la comprensión crítica de ésta y de otras culturas
- Participar en el quehacer como ciudadano, desarrollando una actitud responsable frente al ejercicio de sus derechos y sus deberes
- Trabajar en equipo, lo que le permite integrarse y colaborar en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones

## **Instrumentales**

- Reflexionar y revisar constantemente su proceso de aprendizaje
- Comunicar las ideas de forma oral y escrita
- Tener los conocimientos y habilidades necesarios para comunicarse de manera efectiva en una segunda lengua
- Comprender el lenguaje propio de las matemáticas, de las ciencias naturales, sociales, humanísticas y el arte
- Resolver problemas de manera autónoma
- Planear sus actividades e intervenciones
- Utilizar en forma confiada y crítica los medios electrónicos para el trabajo y la comunicación

## **4.8 Perfil del aspirante**

- Disposición preferente para la física y las matemáticas.
- Capacidad para el manejo de conceptos abstractos.
- Habilidad para el trabajo de cálculo y dibujo.
- Habilidad para comunicarse en diversos ámbitos socioculturales.
- Disposición para el trabajo en diferentes condiciones ambientales.
- Buena memoria visual para reconocer terrenos.
- Capacidad para el manejo de equipo de alta precisión.
- Honestidad, responsabilidad y actitud propositiva.

#### **4.9 Requisitos de ingreso**

- Presentar certificado de educación media superior, acreditando el promedio mínimo solicitado.
- Aprobar el proceso de admisión con el puntaje mínimo requerido.
- En el caso de los aspirantes de otras instituciones que requieran revalidación presentar la documentación en los tiempos establecidos por la Universidad de Colima y cumplir con los requisitos complementarios de la Facultad.
- Cubrir los aranceles correspondientes.
- Los demás que marque la normatividad institucional.

#### **4.10 Requisitos de egreso**

- Aprobar la totalidad de asignaturas del plan de estudio.
- Acreditar el Servicio Social Constitucional y la Práctica Profesional conforme a las disposiciones del reglamento correspondiente.
- Presentar el Examen Interno de Egreso.
- Cumplir con los requisitos de documentación administrativa necesarias.
- Los demás que marque el Reglamento Escolar de la Universidad de Colima vigente y la normativa institucional aplicable.

#### **4.11 Actividades que realiza el egresado**

- Elabora diagnósticos de elementos del espacio geográfico que permita la toma de decisiones en el manejo del territorio.
- Elabora e interpreta estudios relativos a procesos, fenómenos y acciones desarrolladas en el espacio geográfico bajo las técnicas y métodos más innovadores.
- Caracteriza los atributos del espacio geográfico conforme a los modelos estudiados garantizando la eficacia y eficiencia de la información.
- Elabora planos, mapas, memorias de cálculo y sistemas de información geográfica con metadatos que permitan su transferibilidad entre sistemas.

- Ejecuta el control geométrico de obras de infraestructura conforme al proyecto ejecutivo y la normatividad aplicable.
- Corroborar la ejecución de programas y proyectos diseñados para su aplicación específica en espacios geográficos.
- Genera estudios y programas de ordenamiento, manejo y aprovechamiento del territorio tomando en consideración todos los sectores que interactúan para lograr competitividad, equilibrio y sustentabilidad.
- Opera, mantiene y actualiza sistemas de información geográfica que permita el análisis multi-temporal del espacio geográfico.

#### **4.12 Campo de trabajo**

- Empresas e instituciones proveedoras de información estadística y geográfica.
- Organizaciones descentralizadas, desconcentradas y dependencias públicas que requieren el manejo de información geográfica.
- Secretarías de gobiernos estatales y federales responsables de: comunicaciones y transporte, energía, medio ambiente y recursos naturales, desarrollo social y desarrollo agrario, territorial y urbano.
- Instituciones cuyo fin sea el manejo de recursos naturales, transporte, prevención de riesgos.
- Empresas constructoras, mineras e inmobiliarias, así como de supervisión y control de calidad.
- Despachos de consultoría técnica, supervisión, valuación.
- Ejercicio independiente de la profesión.

## **5. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA CURRICULAR**

### **5.1 Organización Curricular**

La estructura curricular de la propuesta de actualización del plan de estudios del programa Ingeniero Topógrafo Geomático contempla nueve semestres, con un total 78 materias, de las cuales 9 son optativas, 24 son complementarias de formación integral, el PE tiene 329.6 créditos, integrando 3872 horas bajo la conducción de un académico (HCA), 976 horas de trabajo independiente (HTI), 1330 horas de trabajo profesional supervisado (HTPS), sumando un total de 6178 horas de aprendizaje.

Los proyectos integradores inician a partir del segundo semestre e involucran a las materias que ya cursaron, en los cuales el alumno elaborará un trabajo técnico y/o científico para poner en práctica los conocimientos adquiridos que fueron definidos en los programas sintéticos de las materias, con ello integrarán las competencias adquiridas para su formación profesional y desarrollo integral.

El desarrollo de propuestas profesionales para la resolución de problemas, el espíritu emprendedor, pensamiento creativo, capacidad de análisis, la planeación, toma de decisiones y autonomía serán los principales objetivos a lograr con dichos proyectos.

Las actividades, los contenidos, lineamientos y criterios de evaluación se acordarán bajo una comisión integrada por los profesores de la materia, jefes de carrera y el coordinador académico, con el visto bueno del Director.

#### ***Áreas de Formación***

- Matemáticas y Ciencias Básicas conformada por 8 materias que son: Matemáticas I, II, III y IV, Física I y II, Química y Probabilidad y Estadística. Aquí se fortalece el carácter físico, químico y matemático que implica la

ingeniería, lo que le ayuda a ejercitar su razonamiento, motivado a ser creativo e innovador y de esta manera poder atender en el mundo real las problemáticas a las que se enfrentará profesionalmente.

- Ciencias de la Ingeniería que consta de 9 materias: Tópicos Selectos de Topografía y Geomática, Hidrología de Cuencas, Topografía General I y II, Cartografía Digital, Geología, Introducción a la Teledetección, Hidrología de Cauces y Geografía Física. Definen el perfil del Ingeniero Topográfico Geomático, en ellas los estudiantes adquieren conocimientos teóricos, elaboración de cálculos, manejo de equipo, programas computacionales, y se desarrollan las habilidades propias de la disciplina, ya que en ésta se sustentan la mayoría de las actividades que realizará en su campo laboral.
- Ingeniería Aplicada que acumula 11 materias: Fotogrametría Digital, Teledetección I, Presupuestación, Geoinformática, Construcción, Topografía Aplicada, Topografía Urbana y Catastral, Geoestadística, Sistemas de Información Geográfica, Geodesia Espacial, Control Geométrico de Obras.
- Formación Profesional con 19 materias: Servicio Social Constitucional, Prácticas Profesionales, Proyecto Integrador I, II, III, IV, V y VI, Proyecto de Investigación I y II, Servicio Social Universitario I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX.
- Socio-humanísticas con dos materias: Comunicación Formal y Actitud Profesional, Ética Profesional Aplicada y Metodología de la Investigación.
- Cursos Complementarios agrupado por 4 materias: Dibujo, Programación de Computadoras I y II, y Aprendizaje y Competencia Digital.
- Formación Integral que incorpora a: Inglés I, II, III, IV, V y VI, Electiva I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX.
- Optativas que contempla a: Optativa de I de Topografía, Optativa II de Topografía, Optativa I de Geomática, Optativa General I, II, III, IV y V.

### ***Selección de asignaturas optativas***

Los alumnos podrán elegir cualquier materia, siempre y cuando se cubran los requisitos previos, o asignaturas previas. La optativa que se oferte deberá tener

una demanda mínima de 5 aspirantes y máximo 15 para su apertura y el visto bueno de la dirección quién tomará en cuenta la disponibilidad de recursos humanos, equipamiento e infraestructura.

Dentro del área de optativas se tienen cuatro ejes:

1.- Topografía con las materias de: Topografía de Minas, Vías Terrestres, Topografía con Equipo de Alta Precisión, Batimetría, Topografía con GPS Cinemático, Obras para el Manejo Hídrico, Ejecución de Proyectos Urbanos y Tópicos Selectos de Topografía.

2.- Construcción con: Supervisión de Obras, Administración en Ingeniería, Conservación y Mantenimiento de Obras, Normas y Procedimientos de Obra Pública, Construcción de Obras Marítimas y Tópicos Selectos de Construcción.

3.- Geomática con: Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales, Planificación y Uso de Suelo, Infraestructura de Datos Espaciales, Implementación de WebGis, Fundamentos Físicos de Teledetección, Fundamentos de Posicionamiento Satelital, Aplicaciones de Teledetección y Tópicos Selectos de Geomática.

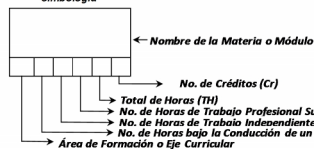
4.- Integrales con: SIG para Atlas de Riesgos Naturales, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos, Integración de Cartografía Temática, Estudios Geomorfológicos, Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Riesgos Ambientales, Introducción al Impacto Ambiental, Tópicos Selectos para Ingeniería Ambiental.

## 5.2 Mapa Curricular

### Mapa curricular de la carrera de Ingeniero Topógrafo Geomático

UNIVERSIDAD DE COLIMA		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL									
Mapa Curricular de Ingeniería Topográfica Geomática										Clave:	Fecha de Aprobación:
Sem.	Núcleo de Formación Básico y Materias Optativas del Área					Materias Complementarias y Electivas					Créditos
I	Matemáticas I NFB 6 1 0 7 7	Física I NFB 5 1 0 6 6	Dibujo NFB 5 1 0 6 6	Tópicos Selectos de Topografía y Geomática NFB 3 1 0 4 4	Comunicación Formal y Actitud Profesional NFB 3 1 0 4 4	Aprendizaje y Competencia Digital NFB 2 1 0 3 3	Inglés I MC 3 1 0 4 4	Electiva I ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario I MC 0 0 3 3 1	37	
II	Matemáticas II NFB 6 1 0 7 7	Física II NFB 5 1 0 6 6	Química NFB 4 1 0 5 5	Programación de Computadoras I NFB 4 1 0 5 5	Topografía General I NFB 6 1 0 7 7	Proyecto Integrador I NFB 2 0 0 2 2	Inglés II MC 3 1 0 4 4	Electiva II ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario II MC 0 0 3 3 1	39	
III	Matemáticas III NFB 6 1 0 7 7	Probabilidad y Estadística NFB 5 1 0 6 6	Programación de Computadoras II NFB 4 1 0 5 5	Topografía General II NFB 6 1 0 7 7	Cartografía Digital NFB 4 1 0 5 5	Proyecto Integrador II NFB 2 0 0 2 2	Inglés III MC 3 1 0 4 4	Electiva III ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario III MC 0 0 3 3 1	39	
IV	Matemáticas IV NFB 6 1 0 7 7	Geoinformática NFB 4 1 0 5 5	Topografía Aplicada NFB 6 1 0 7 7	Sistemas de Información Geográfica NFB 4 1 0 5 5	Geología NFB 3 1 0 4 4	Proyecto Integrador III NFB 2 0 0 2 2	Inglés IV MC 3 1 0 4 4	Electiva IV ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario IV MC 0 0 3 3 1	37	
V	Fotogrametría Digital NFB 6 1 0 7 7	Hidrología de Cuencas NFB 5 1 0 6 6	Topografía Urbana y Catastral NFB 4 1 0 5 5	Geodesia Espacial NFB 5 1 0 6 6	Introducción a la Teledetección NFB 4 1 0 5 5	Proyecto Integrador IV NFB 2 0 0 2 2	Inglés V MC 3 1 0 4 4	Electiva V ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario V MC 0 0 3 3 1	38	
VI	Teledetección NFB 4 1 0 5 5	Construcción NFB 4 1 0 5 5	Geostatística NFB 4 1 0 5 5	Control Geométrico de Obras NFB 4 1 0 5 5	Hidrología de Cauces NFB 5 1 0 6 6	Geografía Física NFB 3 1 0 4 4	Proyecto Integrador V NFB 2 0 0 2 2	Inglés VI MC 3 1 0 4 4	Electiva VI ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario VI MC 0 0 3 3 1	39
VII	Presupuestación NFB 5 1 0 6 6	Optativa I de Topografía MOA 5 1 0 6 6	Optativa II de Topografía MOA 5 1 0 6 6	Optativa I de Geomática MOA 5 1 0 6 6	Optativa II de Geomática MOA 5 1 0 6 6	Investigación Aplicada a la Ingeniería NFB 2 1 0 3 3	Proyecto Integrador VI NFB 2 0 0 2 2	Electiva VII ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario VII MC 0 0 3 3 1	38	
VIII		Optativa General I MOA 5 1 0 6 6	Optativa General II MOA 5 1 0 6 6	Optativa General III MOA 5 1 0 6 6	Servicio Social Constitucional NFB 0 0 20 20 ##	Seminario de Investigación NFB 2 1 0 3 3		Electiva VIII ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario VIII MC 0 0 3 3 1	33.6	
IX	Ética Profesional Aplicada NFB 2 1 0 3 3	Optativa General IV MOA 5 1 0 6 6	Optativa General V MOA 5 1 0 6 6		Práctica Profesional NFB 0 0 20 20 8	Seminario de Titulación NFB 2 1 0 3 3		Electiva IX ME 1 1 0 2 2	Servicio Social Universitario IX MC 0 0 3 3 1	29	
<b>Total de Créditos</b>										329.6	

#### Simbología



Clave de las Áreas de Formación o Ejes Curriculares	HCA	HTI	HTIPS	TH	CR
NFB MB, FP, CC, CI, SH, IA, FI	170	37	40	247	224.6
MOA OP	45	9	0	54	54
MC FI, FP	18	6	27	51	33
ME FI	9	9	0	18	18
	242	61	67	370	329.6

Clave de Colores de las Áreas de Formación	HCA	HTI	Cr	HTIPS	TH	%
MB Matemáticas y Ciencias Básicas	43	8	51	0	51	15
FP Formación Profesional	16	2	44.6	0	54	14
CC Cursos Complementarios	15	4	19	0	19	6
CI Ciencias de la Ingeniería	39	9	48	0	48	15
SH Socio-Humanísticas	7	3	10	0	10	3
IA Ingeniería Aplicada	50	11	61	0	61	19
FI Formación Integral	27	15	42	0	42	13
OP Optativas	45	9	54	0	54	16
<b>Total</b>	242	61	329.6	0	339	100

**Núcleo de Formación Básico:** materias obligatorias propias del área de formación

**Materias Optativas del Área:** materias que el estudiante debe escoger para profundizar en su área de formación

**Materias Complementarias:** materias obligatorias establecidas institucionalmente, contribuyen a la formación integral

**Materias Electivas:** materias que el estudiante debe elegir, constituyen en valor agregado para su formación integral

### 5.3 Ficha técnica del plan de estudios

CLAVEMA	MATERIAS OBLIGATORIAS	HCA	HTI	HPS	TAA	CR
NFB01	Matemáticas I	6	1	0	7	7
NFB02	Física I	5	1	0	6	6
NFB03	Dibujo	5	1	0	6	6
NFB04	Tópicos Selectos de Topografía y Geomática	3	1	0	4	4
NFB05	Comunicación Formal y Actitud Profesional	3	1	0	4	4
NFB06	Aprendizaje y Competencia Digital	2	1	0	3	3
NFB10	Matemáticas II	6	1	0	7	7
NFB11	Física II	5	1	0	6	6
NFB12	Química	4	1	0	5	5
NFB13	Programación de Computadoras I	4	1	0	5	5
NFB14	Topografía General I	6	1	0	7	7
NFB15	Proyecto Integrador I	2	0	0	2	2
NFB19	Matemáticas III	6	1	0	7	7
NFB20	Probabilidad y Estadística	5	1	0	6	6
NFB21	Programación de Computadoras II	4	1	0	5	5
NFB22	Topografía General II	6	1	0	7	7
NFB23	Cartografía Digital	4	1	0	5	5
NFB24	Proyecto Integrador II	2	0	0	2	2
NFB28	Matemáticas IV	6	1	0	7	7
NFB29	Geoinformática	4	1	0	5	5
NFB30	Topografía Aplicada	6	1	0	7	7
NFB31	Sistemas de Información Geográfica	4	1	0	5	5
NFB32	Geología	3	1	0	4	4
NFB33	Proyecto Integrador III	2	0	0	2	2
NFB37	Fotogrametría Digital	6	1	0	7	7
NFB38	Hidrología de Cuencas	5	1	0	6	6
NFB39	Topografía Urbana y Catastral	4	1	0	5	5
NFB40	Geodesia Espacial	5	1	0	6	6
NFB41	Introducción a la Teledetección	4	1	0	5	5
NFB42	Proyecto Integrador IV	2	0	0	2	2
NFB46	Teledetección I	4	1	0	5	5
NFB47	Construcción	4	1	0	5	5
NFB48	Geoestadística	4	1	0	5	5
NFB49	Control Geométrico de Obras	4	1	0	5	5
NFB50	Hidrología de Cauces	5	1	0	6	6
NFB51	Geografía Física	3	1	0	4	4
NFB52	Proyecto Integrador V	2	0	0	2	2
NFB56	Presupuestación	5	1	0	6	6
NFB61	Investigación Aplicada a la Ingeniería	2	1	0	3	3
NFB62	Proyecto Integrador VI	2	0	0	2	2
NFB68	Servicio Social Constitucional	0	0	20	20	9.6
NFB69	Seminario de Investigación	2	1	0	3	3
NFB72	Ética Profesional Aplicada	2	1	0	3	3
NFB75	Práctica Profesional	0	0	20	20	8
NFB76	Seminario de Titulación	2	1	0	3	3
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>170</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>247</b>	<b>224.6</b>

CLAVEMA	MATERIAS COMPLEMENTARIAS DE FORMACIÓN INTEGRAL	HCA	HTI	HTPS	TAA	CR
MCE07	Inglés I	3	1	0	4	4
MCE16	Inglés II	3	1	0	4	4
MCE25	Inglés III	3	1	0	4	4
MCE34	Inglés IV	3	1	0	4	4
MCE43	Inglés V	3	1	0	4	4
MCE53	Inglés VI	3	1	0	4	4
MCE08	Electiva I	1	1	0	2	2
MCE17	Electiva II	1	1	0	2	2
MCE26	Electiva III	1	1	0	2	2
MCE35	Electiva IV	1	1	0	2	2
MCE44	Electiva V	1	1	0	2	2
MCE54	Electiva VI	1	1	0	2	2
MCE63	Electiva VII	1	1	0	2	2
MCE70	Electiva VIII	1	1	0	2	2
MCE77	Electiva IX	1	1	0	2	2
MCE09	Servicio Social Universitario I	0	0	3	3	1
MCE18	Servicio Social Universitario II	0	0	3	3	1
MCE27	Servicio Social Universitario III	0	0	3	3	1
MCE36	Servicio Social Universitario IV	0	0	3	3	1
MCE45	Servicio Social Universitario V	0	0	3	3	1
MCE55	Servicio Social Universitario VI	0	0	3	3	1
MCE64	Servicio Social Universitario VII	0	0	3	3	1
MCE71	Servicio Social Universitario VIII	0	0	3	3	1
MCE78	Servicio Social Universitario IX	0	0	3	3	1
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>27</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>69</b>	<b>51</b>

CLAVEMA	MATERIAS OPTATIVAS	HCA	HTI	HTPS	TAA	CR
MOA57	Optativa I de Topografía	5	1	0	6	6
MOA58	Optativa II de Topografía	5	1	0	6	6
MOA59	Optativa I de Geomática	5	1	0	6	6
MOA60	Optativa II de Geomática	5	1	0	6	6
MOA65	Optativa General I	5	1	0	6	6
MOA6	Optativa General II	5	1	0	6	6
MOA67	Optativa General III	5	1	0	6	6
MOA3	Optativa General IV	5	1	0	6	6
MOA74	Optativa General V	5	1	0	6	6
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>45</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>54</b>

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	CLAVE	TOTAL DE HORAS	CRÉDITOS
Horas bajo la conducción de un académico	HCA	3872	242
Horas de trabajo independiente	HTI	976	61
Horas de trabajo profesional supervisado	HTPS	1330	26.6
Total de horas de aprendizaje	TAA	6178	329.6

## **5.4 Estrategias didácticas**

### ***Metodología de enseñanza –aprendizaje actual***

La presente propuesta de reestructuración retoma el enfoque de competencias, sistematiza y estandariza su práctica, no solo como una forma o proceso de evaluación sino como una estrategia educativa completa.

Se trabajará con estrategias didácticas que van desde lo más simple a lo más complejo, permitiendo que la gama de posibilidades, sea ilimitada incluso con la posibilidad de poder crear nuevas estrategias que redefinan el pensamiento de los alumnos.

Como lo son la lluvia de ideas, panel de discusión, simulación, el método deductivo, el método inductivo, lectura comentada, el estudio de caso, comisión, proyectos, mesa redonda, debate, diario o bitácora, ensayo, portafolio, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje activo, exposición, grupos de discusión, simposio, corrillo, Phillips 66, jornadas, mapa conceptual, mapa mental, mapa semántico, mapa cognitivo, preguntas guía, cuadro sinóptico, diagramas, PNI (positivo, negativo e interesante), preguntas literales y cuadro comparativo entre otras.

Se fortalecerán las metodologías de enseñanza con el papel del docente al estimular la motivación y participación del estudiante, aumentando el uso de materiales didácticos apoyándose en la capacitación de docentes y alumnos.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje priorizarán el “Aprendizaje Significativo” de Ausbel (1983), quien lo define como un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo, involucrando una interacción entre la información nueva y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual ha llamado conocimiento integrador.

Se desarrollarán las competencias genéricas, las globales y específicas para que el estudiante adquiera los conocimientos científicos y técnicos para aplicarlos en contextos reales, con actitudes y valores en un modo propio de actuar personal y profesionalmente.

El sistema de enseñanza-aprendizaje contempla una situación progresiva y autónoma de los estudiantes y su capacidad de aprender a aprender. Dándole suma importancia al trabajo colegiado de los profesores como lo menciona Mario de Miguel y otros. (2006):

## **5.5 Sistema de Gestión de Aprendizaje**

El Sistema de Gestión de Aprendizaje o LMS (learning management system) de la FIC es una aplicación instalada en un servidor, que administra, distribuye y controla las actividades de formación de nuestra facultad para los programas educativos de pregrado y posgrado, mediante el acceso por parte de los alumnos y docentes vía Internet e Intranet.

Su arquitectura y herramientas son apropiadas para clases en línea y también para complementar el aprendizaje presencial.

Las principales funciones del LMS-FIC son:

- Gestionar recursos de profesores y alumnos así como materiales y actividades de formación
- Administrar el acceso, controlar y dar seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno
- Realizar evaluaciones
- Generar informes
- Gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros

- Promover una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.)

#### Objetivos generales iniciales:

- Incidir en el aprovechamiento académico de los alumnos
- Continuar con el uso de una plataforma de software para el seguimiento de cursos complementarios y tutorías grupales
- Generar una base de repositorios para contenidos de aprendizaje por profesor y materia.
- Mejorar la herramienta de trabajo SGA-FIC enfocada a la educación tanto para alumnos como para profesores
- Apoyar los planes de estudio de IC e ITG
- Instrucción en temas afín a los sistemas de gestión de aprendizaje
- Incidir en el uso de las TIC en los alumnos
- Supervisar el aprendizaje independiente de los alumnos por medio de SCORMS ( <http://www.adlnet.gov/capabilities/scorm.html>)

#### Características que incluye el LMS de la FIC ofrece:

- Gestión de Usuarios
- Control de acceso flexible, basado en roles.
- Roles predeterminados incluyen: estudiante, profesor, coordinador, subdirector, pedagogo y director.
- Permite añadir tantos usuarios como se desee, utilizando el control de permisos específicos para cada función que puede hacer (o no) en la plataforma, así como ligarse a los sistemas actuales de SICEUC (pendiente de trabajar con DIGESET).

#### Gestión de cursos:

- Catálogo de cursos públicos / privados
- Posibilidad de cursos de clases en grupo para una gestión global

- Requisitos previos del curso: que los estudiantes terminen un curso antes de obtener acceso al siguiente, o use prueba de acceso para los cursos
- Cuotas manejables para cada curso o clase
- Generación automática de certificados en PDF para cada clase o curso

Herramientas dentro de los cursos:

- Contenido teórico: utiliza editor fácil de usar WYSIWYG (<http://www.desarrolloweb.com/faq/214.php>) para crear material de aprendizaje para los estudiantes
- Cuestionarios (preguntas de verdadero o falso, preguntas de opción múltiple, juego de preguntas, preguntas abiertas) con base de datos para preguntas centralizadas
- Galería de vídeos
- Eventos, Avisos, etc
- Foro
- Encuestas
- Videoconferencia
- Estadística
- Mensajería
- Chat

Estará disponible en el LMS-FIC el 100% de las materias de los programas de estudio, agrupadas por carrera y semestre, así como el 100% de las materias optativas estarán disponibles para que los profesores utilicen la herramienta y se apoyen en la gestión del aprendizaje, además se podrán integrar cursos de educación continua, complementarios y de tutoría.

El LMS de la FIC además, es una herramienta que soporta técnicamente el seguimiento y trabajo por competencias (outcomes). En corto o mediano plano se pretende implementar un aplicativo Android para consulta del LMS-FIC.

## **6. GESTIÓN DEL CURRÍCULO**

### **6.1 Implementación**

El nuevo plan de estudios del Ingeniero Topógrafo Geomático requiere para su adecuada operación la apertura de un segundo grupo, al corto plazo para que puedan operarse adecuadamente las estrategias de flexibilidad propuestas, esto aunado a la creciente demanda tanto de egresados por el medio laboral, como de aspirantes que cumplen los requisitos mínimos.

Para el eficiente desarrollo de implementación del plan de estudios se ha considerado fundamental el sistema de tutorías, en el cual los estudiantes estarán asignados a los profesores considerando no solo su opinión sino la serie de instrumentos antes descritos. El plantel cuenta con los espacios suficientes y adecuados para desarrollar esta actividad, sin embargo se espera que al mejorar los procesos de eficiencia se incremente la matrícula significativamente. Se cuenta además de los cubículos con recursos educativos como biblioteca, mapoteca, multimedia, software y equipos de tecnologías apropiadas para la formación de los profesionistas. Existen necesidades, para lo cual se ha establecido un plan de desarrollo de la Facultad de Ingeniería Civil en el que se tiene programada la adquisición y complementación de equipos para mantener actualizado y tener suficiencia conforme avance la implementación del plan de estudios, con un horizonte de tres años.

### **6.2 Personal docente**

El personal docente en general, tiene la función de impartir los cursos programados en las aulas, talleres y laboratorios de la Facultad, en lo que está señalado para cada curso como horas bajo la conducción de un académico, además de preparar, supervisar, revisar, asesorar y evaluar actividades que el estudiante realizará en forma independiente, las cuales se acumulan a las anteriores para sumar el total de créditos de una materia. Se ha considerado que

este proceso de trabajo independiente esté alojado en el Sistema de gestión de aprendizaje (LMS) de la Facultad de Ingeniería Civil, lo que permitirá una mejor organización, además de una supervisión y control mucho más eficaz por parte de las autoridades académicas del plantel, lo que redundará en una mejor calidad y oportuna intervención de partes para alcanzar los objetivos y competencias específicas que cada curso plantea.

Es pues, un compromiso que de los docentes se habiliten en el uso eficiente de la herramienta LMS, para lo cual ya se han impartido cursos específicos durante los últimos dos años, y se tiene preparado el curso para que los profesores que se vayan integrando a la docencia en la Facultad se habiliten adecuadamente.

Además, existe un cuerpo de profesores por horas que sirve de apoyo ya que tienen asignadas tareas de gestión y tutoría en forma complementaria a la docencia. Ellos también participarán en el desarrollo de las actividades académicas individuales y colectivas bajo los mismos esquemas del profesor de tiempo completo. Concretamente realizarán actividades de tutoría personalizada, especialmente durante los primeros semestres, con el objetivo de ayudar al estudiante para que transite de manera ordenada y exitosa la primera etapa de su formación profesional, además de apoyarle en el diseño de su proyecto de carrera (elección previa de optativas del área y de formación integral), además de apoyar con el desarrollo y análisis de instrumentos que permitan soportar las decisiones más adecuadas sobre el mismo. Adicionalmente seguirán apoyando los procesos de gestión académica de servicios para el estudiante y desarrollo de actividades académicas.

Se cuenta con 19 profesores de tiempo completo, además de la impartición de cursos tienen como parte fundamental de su labor, el desarrollo de líneas de generación y aplicación del conocimiento, la consolidación de cuerpos académicos, la gestión colectiva del conocimiento y la tutoría, además de personalizada, académica orientada a la conclusión exitosa de los estudiantes. Por tal razón, se espera que incorporen a los estudiantes a sus proyectos de

investigación, que les asesoren en los proyectos que éstos emprendan, que les oriente sobre sus proyectos profesionales y les apoyen con su experiencia y conocimiento del campo en la elección definitiva de las materias optativas, tanto como las de formación integral, con el objetivo no solo de concluir exitosamente su proyecto profesional, sino lograr su rápida inserción al mercado laboral, o bien, la continuación de su formación a través de posgrado.

De esta forma, se espera que los profesores del área tengan o bien, amplia experiencia profesional, o una alta habilitación académica que permita impactar significativamente en la formación académica-profesional del estudiante.

Actualmente el personal cumple con estos criterios y prueba de ello es que el programa educativo está acreditado ante el Consejo de Acreditación y Certificación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Sin embargo, parte de las recomendaciones que este organismo emitió para el programa cuando fue evaluado fueron tanto el incremento de profesores de tiempo completo, como el desarrollo de proyectos y productos de investigación.

Ante esta situación y considerando que las líneas de investigación de los profesores mencionados están muy dirigidas a la actividad del Volcán de Colima (lo que solamente puede favorecer a un pequeño porcentaje de estudiantes), la dirección del plantel gestionará la incorporación de más profesores de tiempo completo que cultiven líneas que incidan en los distintos campos problemáticos.

Todos los profesores con más de dos semestres de experiencia, cuentan ya con alguna capacitación e incluso algunos están certificados como instructores, pero para garantizar una práctica constante de la docencia en forma exitosa se requiere la evaluación continua y en consecuencia la oportuna intervención de ajuste de experiencias que debe estar orientada mediante cursos de capacitación que serán impartidos durante los intersemestrales, con profesores externos o internos gestionados por la dirección de acuerdo a la disposición de recursos.

Particularmente se espera que los profesores desarrollen habilidades para ofrecer sus cursos con tres características:

- 1) Deben estar centrados en el aprendizaje
- 2) Desarrollarse bajo el enfoque del logro de competencias, y
- 3) Las actividades de aprendizaje independiente se desarrollen en el LMS a modo de b-learning.

### **6.3 Monitoreo y evaluación del currículo**

Una vez puesto en marcha un plan de estudios, se hace necesaria la evaluación del mismo, para de esta forma, intervenir con acciones correctivas si se detecta un problema.

Los integrantes del comité curricular del plan de estudios serán los encargados de llevar a cabo la evaluación del programa, teniendo como propósito principal, detectar oportunamente las debilidades y darlas a conocer para atenderlas de forma inmediata por medio de estrategias consensadas.

Atendiendo a lo anterior se consideran dos periodos: semestral y generacional. Cada momento de evaluación deberá estar contextualizado en los ámbitos que la hacen posible, por lo que se recopilará información de forma interna y que aporten a la mejora del plan de estudios.

Teniendo como objetivo principal dar seguimiento a las incidencias, fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad, académicas y administrativas que se presentan durante el desarrollo del plan de estudios, se propone la evaluación semestral. Esta evaluación será llevada a cabo por las academias correspondientes con dos reuniones mínimas por semestre. Este tipo de evaluación otorga retroalimentación continua, misma que permite la toma de decisiones rápidas y efectivas que fortalezcan los sucesivos ciclos escolares.

La evaluación generacional tendrá que tomar en cuenta referentes internos como externos. Los insumos de los primeros serán: los indicadores de rendimiento

académico, las reuniones de academia de los profesores, los resultados del Examen General de Egreso y la opinión de estudiantes. La evaluación externa, se llevará a cabo una vez egresada la primer generación y tendrá como elementos: el seguimiento de egresados, entrevistas a empleadores, entrevistas de académicos externos al plantel; además y no menos importante, deben tomarse en cuenta las consideraciones y propuestas realizadas por los organismos acreditadores.

## 7. PROGRAMAS SINTÉTICOS

### Primer Semestre

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Matemáticas I					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
I	7	7	6	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Ninguna					
Materias consecutivas: Matemáticas II, Física II, Programación de Computadoras I, Topografía General I					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
<p>Identificar las principales propiedades de las funciones logarítmicas y exponenciales y la capacidad de resolver ecuaciones que las involucren.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar términos algebraicos y encontrará la solución de ecuaciones de grado superior.</li> <li>- Desarrollar sistemas de ecuaciones lineales, desigualdades lineales, matrices y determinantes en el plano y el espacio; y las principales ecuaciones geométricas del plano y comprenderá el proceso de transformación de coordenadas.</li> </ul>					
Contenidos					
<p>Ecuaciones exponenciales y logarítmicas                      Ecuaciones de grado superior                      Inecuaciones                      Matrices y Espacios vectoriales.                      La Recta y Las cónicas</p>					
Estrategias didácticas					
<p>El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</p>					
Criterios de acreditación de la materia					
<p>Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i>, integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.</p>					
Instrumentos de evaluación					
<p>Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.</p>					

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Física I					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
I	6	6	5	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Ninguna					
Materias consecutivas: Física II					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
Conocer los fundamentos generales de la física, poniendo especial énfasis en los conceptos de mecánica de sólidos, mecánica de fluidos y termodinámica.					
Contenidos					
Conceptos fundamentales Mecánica de sólidos Mecánica de fluidos Termodinámica					
Estrategias didácticas					
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.					
Instrumentos de evaluación					
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Dibujo						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
I	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas: Topografía General 1						
Materias simultáneas: Matemáticas 1, Física 1, Tópicos Selectos de Topografía y Geomática, Aprendizaje y Competencia Digital.						
Competencia específica						
Solucionar problemas de representación gráfica de la Superficie Terrestre y todo elemento relacionado con la Ingeniería topográfica.						
Contenidos						
Fundamentos de la Geometría Descriptiva Dibujo asistido por computadoras Aplicaciones del Dibujo						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, entrega de dibujos realizados en Centro de Cómputo.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Tópicos Selectos de Topografía y Geomática							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
I	4	4	3	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Ninguna							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Dibujo							
Competencia específica							
Relacionar y conceptualizar acerca de lo que es la ingeniería, conozca sus aspectos básicos, funciones, así como las técnicas de percepción remota y los sistemas de información geográfica.							
Contenidos							
Introducción, Ingeniería y sociedad El Ingeniero topógrafo y la Geomática Áreas del conocimiento del ingeniero topógrafo Geomático. Ejemplificación de proyectos y casos de ingeniería topográfica y Geomática en todas las especialidades.							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, dibujos, programas de control de obra, presupuestos, estudios hidrológicos, planes de minado, mapas de riesgos, de elementos naturales, de obras, de indicadores socioeconómicos, imágenes satelitales o fotogramétricas restituidas, interpretadas, rectificadas, sistemas de información geográfica, bases de datos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes.							

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Comunicación Formal y Actitud Profesional					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
I	4	4	3	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales	X	Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Ninguna					
Materias consecutivas: Ninguna					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
<p>Valorar su identidad cultura, respetarla y promoverla a través de la comprensión crítica de ésta y de otras culturas.  Comunicar las ideas de forma oral y escrita.  Utilizar en forma confiada y crítica los medios electrónicos para el trabajo y la comunicación.</p>					
Contenidos					
<p>Introducción a la comunicación  Diversas formas de comunicación  La comunicación oral  La comunicación escrita</p>					
Estrategias didácticas					
<p>El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</p>					
Criterios de acreditación de la materia					
<p>Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i>, integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.</p>					
Instrumentos de evaluación					
<p>Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.</p>					

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Aprendizaje y Competencia Digital							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
I	3	3	2	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Ninguna							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Desarrollar la capacidad para utilizar eficazmente computadoras en su licenciatura.							
Contenidos							
Sistemas Operativos y Herramientas de Base. Ofimática. Internet e Intranet y sus usos. Multimedia. Herramientas de cálculo.							
Estrategias didácticas							
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.							

## Segundo Semestre

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Matemáticas II					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
II	7	7	6	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Matemáticas I					
Materias consecutivas: Matemáticas III, Probabilidad y Estadística.					
Materias simultáneas: Física II					
Competencia específica					
Aplicar métodos de solución de derivadas e integrales					
Contenidos					
Funciones y modelos Límites y continuidad La Derivadas y sus Aplicaciones La Integración y sus Aplicaciones Técnicas de integración					
Estrategias didácticas					
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento					
Instrumentos de evaluación					
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Física II						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
II	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales X
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Física I						
Materias consecutivas: Probabilidad y Estadística, Introducción a Teledetección						
Materias simultáneas: Matemáticas II						
Competencia específica						
Resuelve problemas que representan fenómenos de la naturaleza utilizando ecuaciones derivadas de principios físicos aplicados a la percepción remota que permita al estudiante abordar las ciencias de la ingeniería de manera confiada.						
Contenidos						
Teoría de ondas Energía electromagnética Óptica Sensores Interacción de la energía con la materia						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Química						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
II	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Interpretar las interacciones de los elementos químicos, que permitan valorar las propiedades de minerales, suelo, agua y aire, como componentes bióticos de la superficie terrestre.						
Contenidos						
Composición y estados de agregación Propiedades químicas de los minerales Propiedades de los elementos y su clasificación Representación y operación de reacciones químicas La química del aire, agua y suelo						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Programación de Computadoras I						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
II	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Competencia al aprendizaje y Competencia Digital						
Materias consecutivas: Proyecto Integrador						
Materias simultáneas: Programación de Computadoras II						
Competencia específica						
Aplicar herramientas informáticas, para analizar la naturaleza y estructura de la información espacial, aplicando métodos y técnicas de procesamiento, todo ello enmarcado en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), permitiendo la innovación y creatividad en la presentación y comunicación de los datos geoespaciales.						
Contenidos						
Conceptos generales y ofimática avanzada Algoritmia Python Arquitecturas adicionales de desarrollo						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Topografía General I						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
II	7	7	6	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Dibujo, Aprendizaje y Competencia Digital, Matemáticas 1, Física 1, Tópicos Selectos de Topografía y Geomática						
Materias consecutivas: Topografía General II, Cartografía Digital, Probabilidad y Estadística, Programación de Computadoras II.						
Materias simultáneas: Matemáticas II, Física II, Química, Programación de Computadoras I, Sociología.						
Competencia específica						
Aplicar métodos Topográficos de medición, de cada uno de los elementos naturales y artificiales de la superficie terrestre para su representación sobre un plano horizontal.						
Contenidos						
Levantamientos con longímetro Levantamientos con tránsito Levantamiento con estación total						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, Prácticas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, Reporte de Prácticas de Campo, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, Trabajo en Equipo, reportes de prácticas de Campo, Evaluación de Campo, Evaluación de Gabinete.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Proyecto Integrador I					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
II	2	2	2	0	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las de primer semestre					
Materias consecutivas: Proyecto integrador II					
Materias simultáneas: Todas las de segundo semestre					
Competencia específica					
Desarrollar un proyecto en el que demuestre poseer las bases fundamentales para la comprensión de las ciencias y artes de la profesión. (Proyecto integrador I)					
Contenidos					
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados durante el primer y segundo semestre. El contendrá por lo menos estas fases: Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.					
Criterios de acreditación de la materia					
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Matemáticas III						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
III	7	7	6	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Matemáticas II						
Materias consecutivas: Matemáticas IV						
Materias simultáneas: Cartografía digital						
Competencia específica						
Aplica métodos de solución para aplicaciones de derivadas e integrales de varias variables.						
Contenidos						
Transformaciones lineales Geometría analítica del espacio Funciones de variables y derivación parcial Integración de campos vectoriales Integrales múltiples						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

## Tercer Semestre

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Probabilidad y Estadística							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
III	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Ninguna							
Materias consecutivas: Metodología de la investigación.							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Comprenda los teoremas básicos en que se fundamenta la teoría de la probabilidad, muestreo, la estimación, y la inferencia estadística, y a partir de ellos derivar otros para casos particulares.							
Contenidos							
Estadística descriptiva Probabilidad Distribuciones de probabilidad Teoría técnicas de muestreo Estimación Pruebas de hipótesis Análisis de regresión y correlación							
Estrategias didácticas							
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Programación de Computadoras II						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
III	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Programación de Computadoras I.						
Materias consecutivas: Geo Informática						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Al finalizar el curso el participante ejecuta programas Geomáticos de alto nivel y manipula sistemas operativos.						
Contenidos						
Introducción, Intérpretes y Compiladores. Lenguaje C/Python. Sistema Unix-Linux. Librerías geoespaciales.						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
.Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Topografía General II						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
III	7	7	6	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Matemáticas II, Física II, Química, Programación de Computadoras I						
Materias consecutivas: Topografía Aplicada, Geoinformática, Sistemas de Información Geográfica						
Materias simultáneas: Matemáticas II, Probabilidad y Estadística, Programación de Computadoras II, Cartografía Digital.						
Competencia específica						
Aplicar Métodos Topográficos para determinar las diferentes alturas del terreno con respecto a un plano de referencia y representarlos sobre un plano vertical						
Contenidos						
Nivelación Barométrica Nivelación Geométrica Nivelación Trigonométrica Curvas de Nivel Configuración y Cubicación						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, Prácticas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de evaluación de conocimientos, integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje, Reporte de Prácticas de Campo, mostrar desempeño básico en los productos que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, Trabajo en Equipo, reportes de prácticas de Campo, Evaluación de Campo, Evaluación de Gabinete.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Cartografía Digital						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
III	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía general I						
Materias consecutivas: Sistemas de información geográfica						
Materias simultáneas: Topografía general II						
Competencia específica						
Aplicar los principios de la cartografía, eligiendo entre los distintos métodos de adquisición de datos, considerando los elementos de un mapa y su representación, además del proceso de producción cartográfica.						
Contenidos						
Conceptos fundamentales y práctica de la cartografía Métodos de adquisición de datos Modelos y representación cartográficos Producción cartográfica						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, Prácticas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de evaluación de conocimientos, integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje, Reporte de Prácticas de laboratorio, mostrar desempeño básico en los productos que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, Trabajo en Equipo, reportes de prácticas de laboratorio y Evaluación de Gabinete.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Proyecto Integrador II					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
III	2	2	2	0	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las del segundo semestre					
Materias consecutivas: Proyecto integrador III					
Materias simultáneas: Todas las de tercer semestre					
Competencia específica					
Desarrollar un proyecto en el que demuestre poseer las bases fundamentales para la comprensión de las ciencias y artes de la profesión así como dominio eficaz para la comunicación a nivel profesional. (Proyecto integrador II)					
Contenidos					
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados del primer al tercer semestre. El contendrá por lo menos estas fases:  Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.					
Criterios de acreditación de la materia					
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## Cuarto Semestre

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Matemáticas IV					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
IV	7	7	6	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Matemáticas IV					
Materias consecutivas: Teledetección I, Geografía física, Geoestadística					
Materias simultáneas:					
Competencia específica					
Resuelve ecuaciones diferenciales de primer orden, segundo orden y orden superior; así como Sistemas de Ecuaciones Diferenciales					
Contenidos					
Ecuaciones diferenciales en primer orden. Aplicaciones de las ecuaciones ordinarias. Ecuaciones de segundo orden y orden superior. Transformada de Laplace. Sistemas de Ecuaciones Lineales					
Estrategias didácticas					
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.					
Instrumentos de evaluación					
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Geoinformática						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
IV	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Programación de computadoras II						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Aprender el uso y manejo de la computación, permitiendo utilizar diferentes tipos de programas de aplicación en la ingeniería, logrando con ello aprovechar al máximo esta potente herramienta.						
Contenidos						
Conceptos generales. Interpolación de superficies Base de Datos Geográficas Laboratorio de matrices con R Laboratorio de datos 4D Python y geoinformación						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Topografía Aplicada						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
IV	7	7	6	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía General II, Programación de Computadoras II, Probabilidad y Estadística, Matemáticas III, Cartografía Digital.						
Materias consecutivas: Topografía Urbana y Catastral, Fotogrametría Digital, Hidrología de Cuencas, Geodesia Espacial, Introducción a la Teledetección						
Materias simultáneas: Geoinformática, Matemáticas IV, Metodología de la Investigación, Sistemas de Información Geográfica, Geología						
Competencia específica						
Comprender y aplicar las técnicas para la división de superficies, redes de triangulación, diseño de curvas horizontales y verticales, así como elaborar un estudio topográfico para un proyecto carretero.						
Contenidos						
Agrodesía Triangulación y Trilateración Curvas Horizontales y Verticales Estudios Topográficos para Vías Terrestres						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, Prácticas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de evaluación de conocimientos, integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje, Reporte de Prácticas de Campo, mostrar desempeño básico en los productos que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, Trabajo en Equipo, reportes de prácticas de Campo, Evaluación de Campo, Evaluación de Gabinete.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Sistemas de Información Geográfica							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
IV	5	5	4	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Cartografía Digital							
Materias consecutivas: Hidrología de cuencas, Geodesia espacial, Geoestadística							
Materias simultáneas: Geoinformática							
Competencia específica							
Aplicará los sistemas de información geográfica para la representación espacial de elementos y procesos bajo un contexto geográfico, utilizando las capacidades analíticas de los SIG en la resolución de problemas que coadyuven a la toma de decisiones.							
Contenidos							
Conceptos y antecedentes de los SIG La información geográfica Integración de bases de datos espaciales Capacidades analíticas de los SIG Análisis del espacio geográfico							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de evaluación de conocimientos Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje (tareas, reporte de ejercicios, resolución de problemas) Resolución y entrega del reporte del proyecto del curso							
Instrumentos de evaluación							
Examen escrito Portafolio de evidencia, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, Reportes de prácticas de taller o laboratorio. Diseño y planteamiento de un SIG							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Geología						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
IV	4	4	3	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	x
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas: Hidrología de cuencas						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Lograr la capacidad de planear programas de exploración y cartografía, en diferentes tipos de suelo y roca así como la morfología para su aplicación a los inventarios de recursos naturales, en diferentes regiones del mundo.						
Contenidos						
Conceptos generales. Geodinámica interna Geodinámica externa y metamorfismo. Elementos de geo hidrología Exploración y muestreo						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Proyecto Integrador III					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
IV	2	2	2	0	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las del tercer semestre					
Materias consecutivas: Proyecto integrador IV					
Materias simultáneas: Todas las del cuarto semestre					
Competencia específica					
Desarrollar un proyecto en el que demuestre poseer las bases fundamentales para la comprensión de las ciencias y artes de la profesión así como conocer y ser capaz de sintetizar el contexto social para el desarrollo de su profesión. (Proyecto integrador III)					
Contenidos					
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados durante del primer al cuarto semestre. El contendrá por lo menos estas fases:  Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.					
Criterios de acreditación de la materia					
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## Quinto Semestre

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Fotogrametría Digital							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
V	7	7	6	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Ninguna							
Materias consecutivas: Teledetección							
Materias simultáneas: Introducción a la Teledetección							
Competencia específica							
Que el alumno conozca, describa y aplique los diferentes instrumentos que se utilizan en Fotogrametría para la toma de datos así como también describir las características que deben cumplir las imágenes fotográficas para reconstruir artificialmente objetos tridimensionales.							
Contenidos							
Conceptos básicos Principios de la fotogrametría digital y la formación de imágenes. Cámaras y otros sistemas de captura de imágenes. Visión estereoscópica Fotogrametría terrestre y de rango cercano							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Estudios hidrológicos, mapas de riesgos, de elementos naturales, de obras, imágenes satelitales o fotogramétricas restituídas, interpretadas, rectificadas, sistemas de información geográfica, bases de datos.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Hidrología de Cuencas						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
V	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Geología						
Materias consecutivas: Hidrología de Cauces						
Materias simultáneas: Introducción a la teledetección						
Competencia específica						
Conocer y analizar las condiciones fisiográficas de una cuenca, aprenda a realizar el análisis de las variables que componen el ciclo hidrológico y razone la integración de las mismas, condensando todo el conocimiento para que el alumno sea capaz de realizar el análisis hidrológicos en una cuenca y aplique los resultados en los proyectos de las obras de aprovechamiento hidráulico y de defensa.						
Contenidos						
Fundamentos de hidrología superficial La cuenca hidrológica Fases del ciclo hidrológico Modelación lluvia-escurrimiento Modelación de cuencas usando SIG						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, asistencia, participación, lista de cotejo, estudios hidrológicos, sistemas de información geográfica, proyecto hidrológico.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Topografía Urbana y Catastral							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
V	5	5	4	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Topografía aplicada.							
Materias consecutivas: Construcción, Geoestadística, Teledetección.							
Materias simultáneas: Geodesia espacial.							
Competencia específica							
Conocer las disposiciones generales que enmarcan las leyes de México inherentes al profesional de la Ingeniería, así como los trámites que deben seguirse en la aplicación de estas disposiciones, para realizar sus actividades en el marco legal y que comprenda las técnicas y los procedimientos del catastro, formulación del catálogo gráfico y numérico de la propiedad legal de los inmuebles.							
Contenidos							
Conceptos generales. Topografía legal. Fraccionamiento y deslindes Topografía catastral. Cartografía catastral. Catastro urbano y rural. Catastro multifinanciero							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, dibujos, programas de control de obra, presupuestos, estudios hidrológicos, planes de minado, mapas de riesgos, de elementos naturales, de obras, de indicadores socioeconómicos, imágenes satelitales o fotogramétricas restituídas, interpretadas, rectificadas, sistemas de información geográfica, bases de datos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes. presupuestos, análisis estructurales, propuestas de inversión, análisis económico de proyectos, proyectos ejecutivos, proyectos de inversión, estudios técnicos, especificaciones de construcción, programas de obra, desarrollo de software para cálculo, dibujos, informes de pruebas de laboratorio, reportes de pruebas de campo, dictámenes, diagnósticos, evaluaciones de infraestructura y proyectos, valuaciones de bienes inmuebles, memorias de cálculo, estimaciones de costos, reportes técnicos, diseños							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Geodesia Espacial						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
V	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía						
Materias consecutivas: Geoestadística						
Materias simultáneas:						
Competencia específica						
Determinar la posición de los elementos de la superficie terrestre mediante el manejo de sistemas de posicionamiento global, que permita su representación en un mapa o plano.						
Contenidos						
Introducción a la geodesia Bases geodésicas Nivelación de precisión Forma y dimensiones de la tierra Sistemas de referencia Geodesia satelital						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Introducción a la Teledetección							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
V	5	5	4	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Probabilidad y Estadística, Programación, Geodesia							
Materias consecutivas: Teledetección I							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Comprender los alcances y limitaciones de la Teledetección espacial, y el papel de los elementos físicos, ambientales, electrónicos y orbitales, en las características y aplicaciones de los productos satelitales.							
Contenidos							
Panorama de aplicaciones actuales de la teledetección Radiación solar, Atmósfera terrestre Elementos instrumentales y orbitales Procesos digitales básicos							
Estrategias didácticas							
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, tareas, asistencia, participación, exposición, discusión,, reportes de laboratorio.							

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Proyecto Integrador IV					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
V	2	2	2	0	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las de cuarto semestre					
Materias consecutivas: Proyecto integrador V					
Materias simultáneas: Todas las del quinto semestre					
Competencia específica					
Desarrollar un proyecto en el que demuestre que es capaz de desarrollar pruebas experimentales y juicios de observación de las principales teorías que inciden en su campo profesional, además que comprende y analiza la estructura general de su profesión y las disciplinas que se desprende de ellas. (Proyecto integrador IV)					
Contenidos					
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados del primer al quinto semestre. El contendrá por lo menos estas fases:  Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.					
Criterios de acreditación de la materia					
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## Sexto Semestre

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Teledetección I						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VI	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Introducción a la Teledetección						
Materias consecutivas: Teledetección I						
Materias simultáneas: Geoestadística, Geografía Física e Hidrología de Cauces.						
Competencia específica						
Comprender y aplicar las bases para el uso adecuado de la teledetección en aplicaciones cualitativas. Aplicar técnicas básicas de procesamiento digital y visualización de imágenes de satélite.						
Contenidos						
Importación y exportación de datos, técnicas de visualización monocromática y multiespectral, correcciones geométricas y calibración básica de datos radiométricos, interpretación visual de datos, índices de vegetación, clasificación multiespectral						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, asistencia, participación, exposición, discusión, reportes de prácticas de taller o laboratorio, tareas. Composición y visualización de imágenes satelitales monocromáticas y multiespectrales, correcciones geométricas y radiométricas, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Construcción						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VI	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Fotogrametría Digital, Hidrología de Cuencas, Topografía Urbana y Catastral, Geodesia Espacial, Introducción a la Teledetección.						
Materias consecutivas: Presupuestación, Optativa I de Topografía, Optativa II de Topografía, Optativa I de Geomática, Optativa II de Geomática.						
Materias simultáneas: Teledetección I, Geoestadística, Control Geométrico de Obras, Hidrología de Cauces, Geografía Física.						
Competencia específica						
Conocer y aplicar los procesos constructivos de una obra, para la ejecución de un proyecto						
Contenidos						
Introducción al proceso Constructivo Materiales y Maquinaria en la Construcción Procedimientos de Construcción de Estructuras de madera, Metálicas, de Concreto. Procedimientos de Construcción en Terracerías.						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o Visitas de Campo.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Geoestadística						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VI	5	5	4	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	x
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Estadística, Sistemas de Información Geográfica						
Materias consecutivas: Presupuestación						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Analizar y modelar la variabilidad espacial para la predicción de fenómenos en espacio-tiempo y la estimación de recursos						
Contenidos						
La geoestadística posición y relación a otras ramas de la Estadística. Análisis estructural formas generales de semivariograma muestral Teoría de las funciones aleatorias intrínsecas. Ecuaciones y modelos del Kriging						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Control Geométrico de Obras							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
VI	5	5	4	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:			
Materias antecedentes: Topografía Urbana y Catastral, Hidrología de Cuencas, Fotogrametría Digital, Geodesia Espacial, Introducción a la Teledetección							
Materias consecutivas: Presupuestación, Optativa I de Topografía, Optativa II de Topografía, Optativa I de Geomática, Optativa II de Geomática,							
Materias simultáneas: Teledetección I, Construcción, Geoestadística, Hidrología de Cauces, Geografía Física.							
Competencia específica							
Realizar el control topográfico, de tal manera que garantice que en las distintas fases de la obra estén conforme a las cotas, planos y especificaciones del proyecto							
Contenidos							
Aspectos fundamentales para el Control Geométrico Casos de vías de comunicación: Puentes y Túnel Casos de obras de extensión: Presa y carreteras Casos de sistemas urbanos							
Estrategias didácticas							
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).							
Instrumentos de evaluación							
Levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, dibujos, programas de control de obra, presupuestos, estudios hidrológicos, planes de minado, mapas de riesgos, de elementos naturales, de obras, de indicadores socioeconómicos, imágenes satelitales o fotogramétricas restituídas, interpretadas, rectificadas, sistemas de información geográfica, bases de datos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes.							

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Hidrología de Cauces							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
VI	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Hidrología de Cuencas							
Materias consecutivas: Optativa I de geomática							
Materias simultáneas: Geografía Física							
Competencia específica							
Al finalizar el curso el alumno será capaz de: Identificar y determinar las características hidráulicas de un cauce natural para conocer su comportamiento en el proceso de escurrimiento del agua y la erosión y transporte de sedimentos, y podrá definir el potencial de aprovechamiento hidráulico de los cauces, así como diseñar las obras hidráulicas necesarias para su manejo y control.							
Contenidos							
Morfología fluvial Resistencia al flujo Erosión y transporte de sedimentos Tránsito de avenidas en cauces Encauzamiento, estabilización y protección de cauces							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, portafolios, asistencia, participación, lista de cotejo, exposiciones orales, tareas, desarrollo de un proyecto.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Geografía Física						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VI	4	4	3	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Hidrología de cuencas						
Materias consecutivas: Optativas						
Materias simultáneas: Teledetección I e Hidrología de causas						
Competencia específica						
Caracterizar los elementos físico biológicos de la corteza terrestre.						
Contenidos						
Conceptos básicos Constitución y formas de la corteza terrestre Recursos bióticos y abióticos Deformación de la corteza terrestre						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Proyecto Integrador V					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VI	2	2	2	0	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las del quinto semestre					
Materias consecutivas: Proyecto integrador VI					
Materias simultáneas: Todas las del sexto semestre					
Competencia específica					
Desarrollar un proyecto en el que demuestre dominio del método de análisis crítico de las principales disciplinas de la profesión y es capaz de sintetizar sus principales teorías. (Proyecto integrador V)					
Contenidos					
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados del primer al sexto semestre. El contendrá por lo menos estas fases: Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.					
Criterios de acreditación de la materia					
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## Séptimo Semestre

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Presupuestación					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VII	6	6	5	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Control Geométrico de Obras, Teledetección I, Construcción, Geoestadística, Hidrología de Cauces, Geografía Física.					
Materias consecutivas: Ética Profesional Aplicada, Optativa General I, Optativa General II, Optativa General III					
Materias simultáneas: Optativa I de Topografía, Optativa II de Topografía, Optativa I de Geomática, Optativa II de Geomática					
Competencia específica					
Conocer las bases y los procedimientos para la obtención de los presupuestos necesarios en el ejercicio Profesional.					
Contenidos					
Cuantificación Análisis de Precios Unitarios Presupuesto y Programa de Obra					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más presupuestos de obra, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizaje.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar presupuestos(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
Levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, dibujos, programas de control de obra, presupuestos, estudios hidrológicos, planes de minado, propuestas de inversión, análisis económico de proyectos, proyectos ejecutivos, proyectos de inversión, estudios técnicos, especificaciones de construcción, programas de obra, desarrollo de software para cálculo, dibujos, informes de pruebas de laboratorio, reportes de pruebas de campo, dictámenes, diagnósticos, evaluaciones de infraestructura y proyectos, estimaciones de costos, reportes técnicos.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Proyecto Integrador VI						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VII	2	2	2	0	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas	X	Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Todas las del sexto semestre						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Todas las del séptimo semestre						
Competencia específica						
Desarrollar un proyecto en el que demuestre que es capaz de implementar con precisión métodos y técnicas de las ciencias y artes disciplinares de la profesión. (Proyecto integrador VI)						
Contenidos						
El alumno desarrollará un proyecto que considere los aprendizajes logrados del primer al séptimo semestre. El contendrá por lo menos estas fases:  Integración del conocimiento Planteamiento del problema Síntesis de la solución propuesta						
Estrategias didácticas						
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes. El cuerpo de profesores se reunirá para establecer una cartera de proyectos que cumpla con el alcance establecido para el semestre.						
Criterios de acreditación de la materia						
Integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje y presentar proyecto(s) concluido(s).						
Instrumentos de evaluación						
Portafolios, rúbricas, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Investigación Aplicada a la Ingeniería					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VII	3	3	2	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales	x	Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Comunicación Formal					
Materias consecutivas: Ninguna					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
El estudiante aplicará el método científico, para la solución de problemas complejos de la sociedad.					
Contenidos					
Introducción a la Investigación Hipótesis y Enfoques de la investigación Diseño de la experimentación Análisis de la Investigación Redacción del Reporte de Investigación					
Estrategias didácticas					
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.					
Instrumentos de evaluación					
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## Octavo Semestre

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Seminario de Investigación							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
VIII	3	3	2	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Metodología de la Investigación							
Materias consecutivas: Proyecto de Investigación II							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Elaborar un proyecto en el que demuestre que comprende el estado del arte y los límites del conocimiento de su profesión y que es capaz de desarrollar investigación cualitativa de nivel licenciatura.							
Contenidos							
Planteamiento del problema Formulación de la Hipótesis Estado del arte Diseño de la investigación							
Estrategias didácticas							
Se aprovechará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
50% valoración del asesor sobre el desarrollo disciplinar del tema 50% valoración del profesor titular de la materia sobre el formato validado por la academia							
Instrumentos de evaluación							
Reporte de avances de proyecto de investigación							

## Noveno Semestre

Datos de identificación del programa educativo							
<b>Nombre del programa educativo:</b> Ingeniero Topógrafo Geomático							
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
<b>Nombre de la materia:</b> Seminario de Titulación							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
VIII	3	3	2	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:			
<b>Materias antecedentes:</b> Proyecto de Investigación I							
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna							
<b>Materias simultáneas:</b> Ninguna							
Competencia específica							
Elaborar un proyecto en el que demuestre que comprende el estado del arte y los límites del conocimiento de su profesión y que es capaz de desarrollar investigación cualitativa de nivel licenciatura.							
Contenidos							
Acopio y manejo de datos Ejecución de la metodología Discusión de los resultados Presentación de reporte de investigación							
Estrategias didácticas							
Se aprovechará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
50% valoración del asesor sobre el desarrollo disciplinar del tema 50% valoración del profesor titular de la materia sobre el formato validado por la academia							
Instrumentos de evaluación							
Reporte de avances de proyecto de investigación							

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Ética Profesional Aplicada					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VIII	3	3	2	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales	x	Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Comunicación Formal					
Materias consecutivas: Ninguna					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
El estudiante desarrollará principios morales de su profesión y los aplicará en el futuro del ejercicio profesional					
Contenidos					
Principios de la ética profesional Ética Social Deontología y responsabilidad profesional Código ético Auditoria ética					
Estrategias didácticas					
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.					
Instrumentos de evaluación					
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.					

## BIBLIOGRAFÍA

ANUIES (2007). SATCA: Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos. Documento aprobado en la XXXVII Sesión Ordinaria de la Asamblea General de la ANUIES, octubre de 2007. México.

Bellocchio, M. (2010). Educación Basada en Competencias y Constructivismo. Un enfoque y un modelo para la formación pedagógica. Del Siglo XXI. México: ANUIES/UACJ/UCOL

Diario Oficial de la Federación (2000). Secretaría de Educación Pública. Acuerdo 279 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior. México.

Díaz, F y Hernández, G. (2000). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Mac Graw Hill.

Guía del Examen General De Egreso de la Licenciatura para Ingeniería Civil (EGEL-IC). Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL) 2014.

Ingenieros y las torres de marfil. Cross, Hardy. Primera edición en inglés 1970. Edición 1998.

Introducción a la Ingeniería Civil. Sarría Molina, Alberto. Ed. Mc. Graw Hill. 1999.

La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Jaques Delors. Ediciones UNESCO, 1996.

La futura educación ingenieril: exageraciones y verdades. Cuadernos FICA. Núm. 4, 1995. Emilio Rosenblueth Deutsch

La Ingeniería: vocación de servicio... Ing. Bernardo Quintana Arrijoja. Cuadernos FICA. Núm. 5. 1995.

Marco de referencia para la acreditación de los programas de licenciatura. Consejo de Acreditación de la Enseñanza en Ingeniería, A. C. (CACEI) 2014.

Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Colombia: ECO EDICIONES.

Universidad de Colima. Dirección General de Educación Superior. (2008). Modelo Curricular para la Educación Superior. Colima: Universidad de Colima.

Universidad de Colima (2005). Modelo académico curricular para la Universidad de Colima: lineamientos generales para diseñar, reestructurar y evaluar planes de estudio. México.

Universidad de Colima (2008). Modelo curricular para la educación superior. México.

Zabalza, B. M. (2007). Competencias docentes del profesorado universitario. Madrid: Narcea.

# ANEXOS

Materias Optativas por Área de Formación Ingeniero Topógrafo Geomático							
Topografía	Topografía de Minas	Vías Terrestres	Topografía con Equipo de Alta Precisión	Batimetría	Topografía con GPS Cinemático	Obras para el Manejo Hídrico	Ejecución de Proyectos Urbanos
Geomática	Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales	Planificación y Uso de Suelo	Infraestructura de Datos Espaciales	Implementación de WebGis	Fundamentos Físicos de Teledetección	Fundamentos de Posicionamiento Satelital	Aplicaciones de Teledetección
Integrales	SIG para atlas de Riesgos Naturales	SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos	Integración de Cartografía Temática	Estudios Geomorfológicos	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	Riesgos Ambientales	Introducción al Impacto Ambiental
Construcción	Supervisión de Obras	Administración en Ingeniería	Conservación y Mantenimiento de Obras	Normas y Procedimientos de Obra Pública	Construcción de Obras Marítimas	Tópicos Selectos de Construcción	

CLAVEMA	MATERIAS OPTATIVAS	HCA	HTI	HTPS	TAA	CR
<b>Área: Topografía</b>						
OPT01	Topografía de Minas	5	1	0	6	6
OPT02	Vías Terrestres	5	1	0	6	6
OPT03	Topografía con Equipo de Alta Precisión	5	1	0	6	6
OPT04	Batimetría	5	1	0	6	6
OPT05	Topografía con GPS Cinemático	5	1	0	6	6
OPT06	Obras para el Manejo Hídrico	5	1	0	6	6
OPT07	Ejecución de Proyectos Urbanos	5	1	0	6	6
<b>Área: Geomática</b>						
OPG01	Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales	5	1	0	6	6
OPG02	Planificación y Uso de Suelo	5	1	0	6	6
OPG03	Infraestructura de Datos Espaciales	5	1	0	6	6
OPG04	Implementación de WebGis	5	1	0	6	6
OPG05	Fundamentos Físicos de Teledetección	5	1	0	6	6
OPG06	Fundamentos Físicos de Posicionamiento Satelital	5	1	0	6	6
OPG07	Aplicaciones de Teledetección	5	1	0	6	6
<b>Área: Integrales</b>						
OPI01	SIG para Atlas de Riesgos Naturales	5	1	0	6	6
OPI02	SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos	5	1	0	6	6
OPI03	Integración de Cartografía Temática	5	1	0	6	6
OPI04	Estudios Geomorfológicos	5	1	0	6	6
OPI05	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	5	1	0	6	6
OPI06	Riesgos Ambientales	5	1	0	6	6
OPI07	Introducción al Impacto Ambiental	5	1	0	6	6
<b>Área: Construcción</b>						
OPC01	Supervisión de Obras	5	1	0	6	6
OPC02	Administración en Ingeniería	5	1	0	6	6
OPC03	Conservación y Mantenimiento de Obras	5	1	0	6	6
OPC04	Normas y Procedimientos de Construcción Pública	5	1	0	6	6
OPC05	Construcción de Obras Marítimas	5	1	0	6	6
OPC06	Tópicos Selectos de Construcción	5	1	0	6	6

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Topografía de Minas							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:			
Materias antecedentes: Topografía Aplicada							
Materias consecutivas: Optativa							
Materias simultáneas: Optativa							
Competencia específica							
Diseñar y ejecutar planes de minado considerando la normatividad vigente.							
Contenidos							
Legislación minera Fundamentos de laboreo de minas Métodos y sistemas de explotación Diseño geométrico de plan de minado							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
<i>Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reporte de plan de minado.</i>							

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Vías Terrestres							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:			
Materias antecedentes: Topografía de Minas, Evaluación y Monitoreo de Recursos naturales, SIG para Atlas de Riesgos Naturales, Supervisión de Obras							
Materias consecutivas: Topografía con Equipo de Alta Precisión, Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática, Conservación y mantenimiento de Obras.							
Materias simultáneas: Planificación y Uso del Suelo, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos, Administración en Ingeniería.							
Competencia específica							
Planear, Diseñar y Desarrollar proyectos de vías terrestres.							
Contenidos							
Introducción a las Vías terrestres Selección de la Ruta Y Metodología de Proyecto Proyecto Geométrico							
Estrategias didácticas							
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).							
Instrumentos de evaluación							
planos de proyecto, replanteamiento de proyectos, análisis económico de proyectos, proyectos diagnósticos, evaluaciones de infraestructura y proyectos.							

Semestre							
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
<b>Datos de identificación de la materia</b>							
Nombre de la materia: Topografía con Equipo de Alta Precisión							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:			
Materias antecedentes: Vías Terrestres, Planificación y Uso del Suelo, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos, Administración en Ingeniería.							
Materias consecutivas: Batimetría, Implementación de WebGIS, Estudios Geomorfológicos, Normas y procedimientos de Obra Pública.							
Materias simultáneas: Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática, Conservación y Mantenimiento de Obras.							
<b>Competencia específica</b>							
Aplicar métodos de medición Topográfica, utilizando tecnología láser 3D.							
<b>Contenidos</b>							
Principios del Láser Escáner Planificación y Trabajo de Campo Procesamiento de Nube de Puntos Modelado 3D y 2D							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Levantamientos topográficos, geodésicos, nivelaciones, dibujos, programas de Trabajo, presupuestos, análisis estructurales, proyectos ejecutivos, estudios técnicos, especificaciones de construcción, desarrollo de software, Modelado 3D, reportes de pruebas de campo, dictámenes, diagnósticos, evaluaciones de infraestructura, memorias de cálculo, estimaciones de costos, reportes técnicos.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Batimetría						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	x	Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía con Equipo de Alta Precisión, Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática, Conservación y Mantenimiento de Obras						
Materias consecutivas: Topografía con GPS Cinemático, Fundamentos Físicos de Teledetección, Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Construcción de Obras Marítimas						
Materias simultáneas: Implementación de WebGIS, Estudios Geomorfológicos, Normas y Procedimientos de Obra Pública.						
Competencia específica						
Aplicar Métodos Topográficos para determinar el relieve de superficies subacuáticas, tanto del fondo del mar, cursos de agua y embalses.						
Contenidos						
Métodos Topográficos en Batimetría Otros Métodos para Obtener Cartografía Batimétrica Post Proceso y Software de aplicación Sedimentación						
Estrategias didácticas						
<i>El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, Prácticas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</i>						
Criterios de acreditación de la materia						
<i>Aprobar la fase de evaluación de conocimientos, integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje, Reporte de Prácticas de Campo, mostrar desempeño básico en los productos que evidencia la transferencia del conocimiento.</i>						
Instrumentos de evaluación						
<i>Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, Trabajo en Equipo, reportes de prácticas de Campo, Evaluación de Campo, Evaluación de Gabinete.</i>						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Topografía con GPS Cinemático							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:	x	Electiva:			
Materias antecedentes: Ninguna							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Coordinar los elementos geográficos con sistema de posicionamiento global en tiempo real							
Contenidos							
Introducción a los sistemas de posicionamiento Sistemas de posicionamiento global Sistema GPS Navstar Altimetría por satélites Procesamiento de datos GPS							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.							

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Obras para el Manejo Hídrico					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
OP	6	6	5	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: NINGUNA					
Materias consecutivas: NINGUNA					
Materias simultáneas:					
Competencia específica					
Diseño de Infraestructura hidráulica para la protección y almacenamiento de recursos hídrico en corrientes superficiales					
Contenidos					
Inventario de obras para el manejo hidráulico. Diseño hidrológico Dimensionamiento de obras primarias y complementarias Estimación de tiempos y costos para la construcción Modelación y operación de la obra.					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
análisis económico de Proyectos, proyectos ejecutivos, proyectos de inversión, estudios técnicos, especificaciones de construcción, programas de obra, desarrollo de software para cálculo, dibujos, informes de pruebas de laboratorio, reportes de pruebas de campo, dictámenes, diagnósticos, evaluaciones de infraestructura y proyectos, valuaciones de bienes inmuebles, memorias de cálculo, estimaciones de costos, reportes técnicos, diseños					

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Ejecución de Proyectos Urbanos					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
OP	6	6	5	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia					
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Control Geométrico de obra					
Materias consecutivas: Ninguna					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
Determinación de la ubicación y dimensionamiento que componen un sistema de obras urbanas					
Contenidos					
Replanteo de equipamiento e infraestructura urbana Predios y vialidades urbanas Proyectos de agua potable Proyectos de drenaje y sanitaria Redes de electricidad e iluminación					
Estrategias didácticas					
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).					
Instrumentos de evaluación					
proyectos ejecutivos, proyectos de inversión, estudios técnicos, especificaciones de construcción, programas de obra.					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de información geográfica, teledetección, probabilidad y estadística						
Materias consecutivas: Planificación y uso del suelo						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Aplicará las técnicas geoespaciales en la evaluación de los recursos naturales, para estimar el estado actual, su evolución histórica y su predicción en el futuro, construyendo una base de datos geográfica que represente el modelo de aplicación para el monitoreo de los recursos naturales.						
Contenidos						
Conceptos y generalidades de los recursos naturales Inventario de recursos naturales La teledetección en el monitoreo de los recursos naturales Modelación de escenarios de los recursos naturales						
Estrategias didácticas						
<i>Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</i>						
Criterios de acreditación de la materia						
Exposición de temas selectos Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje Examen general de conocimientos Proyectos de aplicación específica						
Instrumentos de evaluación						
<i>Examen escrito Reporte de proyectos Comprensión de temas expuestos Debate sobre temas selectos Planteamiento y resolución de problemas dados</i>						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Planificación y Uso de Suelo						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de información geográfica, teledetección, evaluación y monitoreo de los recursos naturales						
Materias consecutivas: Riesgos ambientales						
Materias simultáneas: ninguna						
Competencia específica						
Identificar y analizar los componentes espaciales para la planeación del uso de suelo, considerando las características naturales intrínsecas del sitio con el objetivo de proponer un uso sustentable de los recursos naturales.						
Contenidos						
La planificación del uso de suelo y sus objetivos Instrumentos legales en la planeación del uso del suelo El desarrollo sustentable Modelos de ordenamiento y planificación territorial						
Estrategias didácticas						
<i>Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</i>						
Criterios de acreditación de la materia						
Exposición de temas Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, Examen general de conocimientos Proyectos de aplicación específica						
Instrumentos de evaluación						
Examen escrito Reporte de prácticas Debate sobre temas selectos Proyecto de aplicación						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Infraestructura de Datos Espaciales						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	X	
Materias antecedentes: Geo Informática						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Implementar y organizar la información geoespacial del territorio en datos, actores, software, normas y catálogos.						
Contenidos						
Configuración de geo servidores Metadatos Catálogos de Datos Intercambio de datos						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Integración de sistemas de información geográfica, bases de datos, desarrollo de software para cálculo, dibujos, diagnósticos.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Implementación de WebGis							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	X		
Materias antecedentes: Geo informática							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Implementar información geoespacial del territorio en sistemas WEB para navegadores de escritorio.							
Contenidos							
Mapas estáticos en WEB Mapas WEB analíticos Mapas WEB animados y en tiempo real Mapas WEB colaborativos Atlas en línea							
Estrategias didácticas							
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio. Sistemas de información geográfica, bases de datos.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Fundamentos Físicos de Teledetección						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	X	
Materias antecedentes: Física II, Química, Programación de Computadoras, Probabilidad y Estadística						
Materias consecutivas:						
Materias simultáneas:						
Competencia específica						
Comprender y aplicar los elementos físicos, químicos, geométricos, atmosféricos e instrumentales para la correcta identificación de aplicaciones y alcances de la teledetección						
Contenidos						
Origen y propagación de la energía electromagnética teorías ondulatoria y cuántica, espectros de emisión y absorción. Interacción de la EE con la materia, cálculo de irradiancia en la superficie terrestre por factores radiométricos y geométricos, Dispersión atmosférica, corrección atmosférica, análisis de correcciones geométricas. Calibraciones radiométricas (radiancia, reflectancia y temperatura), degradación de sensores, calibración pre- y post lanzamiento						
Estrategias didácticas						
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, asistencia, participación, exposición, discusión, monografías, reportes académicos y técnicos de laboratorio. Imágenes satelitales corregidas, rectificadas, interpretadas, parámetros biofísicos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes, reportes técnicos, reportes académicos.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Fundamentos Físicos de Posicionamiento Satelital						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	x
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	x	Electiva:		
Materias antecedentes:						
Materias consecutivas:						
Materias simultáneas:						
Competencia específica						
Que el alumno conozca y comprenda el papel de los elementos involucrados en el cálculo de la posición de un observador basado en un sistema de radio ubicado en el espacio, tal como los satélites del sistema GNSS.						
Contenidos						
<p>Órbitas satelitales y algoritmos de propagación de órbita</p> <p>Interacción de ondas de radio con elementos atmosféricos</p> <p>Efecto atmosférico diferencial en ondas de radio</p> <p>Solución de ambigüedades en aplicaciones de telemetría</p> <p>Posicionamiento por triangulación</p> <p>Homologación de Hora Universal, local, civil. Zonas horarias. Ecuación del tiempo. Ajuste de redes por mínimos cuadrados</p>						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Aplicaciones de Teledetección							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	X		
Materias antecedentes: Fundamentos Físicos de la Teledetección							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Realizar aplicaciones cualitativas y cuantitativas de la teledetección satelital con base justificada en principios físicos, instrumentales y biofísicos. Aplicación de la teledetección a problemas típicos. Adquisición de criterio para determinar la correcta aplicación de la teledetección a problemas específicos. Determinar alcances y limitaciones.							
Contenidos							
Análisis de calidad de clasificación multiespectral, cálculo de temperatura termométrica superficial ( <i>split window technique</i> ), Detección de incendios forestales, análisis de Índices de Vegetación, series de tiempo, Cálculo de ciclos de crecimiento ( <i>green season</i> ), Productividad Primaria Bruta (GPP), Detección de cambios, y otros temas elegidos por los estudiantes.							
Estrategias didácticas							
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).							
Instrumentos de evaluación							
Exámenes, asistencia, participación, exposición, discusión, monografías, reportes académicos y técnicos de laboratorio. Imágenes satelitales corregidas, rectificadas, interpretadas, parámetros biofísicos, análisis espectral de imágenes, clasificación de imágenes, reportes técnicos, reportes académicos.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: SIG para atlas de Riesgos Naturales						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de información geográfica, teledetección, evaluación y monitoreo de los recursos naturales						
Materias consecutivas: Integración de cartografía temática						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Identificará los diferentes riesgos naturales y su representación de una manera espacial, construyendo un sistema de información geográfica a través para la impresión de manera digital de un atlas de riesgos .						
Contenidos						
Conceptos de los riesgos naturales La planeación y la importancia de los atlas de los riesgos La evaluación del riesgo Atlas de riesgos naturales						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Exposición de temas Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, Examen general de conocimientos Proyectos de aplicación específica						
Instrumentos de evaluación						
Examen escrito Debate sobre temas selectos Atlas de riesgo vía WEB						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	X
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de información geográfica, evaluación y monitoreo de los recursos naturales						
Materias consecutivas: Tópicos selectos para la ingeniería ambiental						
Materias simultáneas: ninguna						
Competencia específica						
Conocer e identificar los impactos ambientales generados por las actividades antropogénicas en el medio ambiente para aplicar las técnicas de evaluación del impacto de un enfoque cualitativa y cuantitativamente						
Contenidos						
La sustentabilidad y el medio ambiente Importancia de la EIA y la regulación legal El sistema ambiental y su caracterización Procedimiento de evaluación del impacto ambiental Propuestas de prevención, mitigación y compensación ambiental						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Exposición de temas Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, Examen general de conocimientos						
Instrumentos de evaluación						
Examen escrito Reporte de ejercicios Debate sobre temas selectos Resolución de problemas						

Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático							
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Integración de Cartografía Temática							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
OP	6	6	5	1	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	
Clasificación de la materia							
Obligatorias:		Optativa del área:		Electiva:	X		
Materias antecedentes: SIG							
Materias consecutivas: Ninguna							
Materias simultáneas: Ninguna							
Competencia específica							
Integrar de manera participativa y colaborativa cartografía temática para un proyecto de interés.							
Contenidos							
Cartografía colaborativa y participativa Descriptor de estilos Cartas temáticas del INEGI Producción de cartografía temática digital							
Estrategias didácticas							
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.							
Criterios de acreditación de la materia							
Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).							
Instrumentos de evaluación							
Portafolios, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.							

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Estudios Geomorfológicos						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de Información Geográfica						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Aplicar procesos geoinformáticos para el desarrollo de estudios geomorfológicos considerando las metodologías de análisis y caracterización mediante el uso de un SIG.						
Contenidos						
Identificación de elementos geomorfológicos Análisis cartográfico Síntesis cartográfica Aplicaciones hidrológicas, edafológicas y de aprovechamiento.						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Manejo de Residuos Sólidos Urbanos						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de Información Geográfica						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Diseñar sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos atendiendo el marco legal y el contexto regional en forma integral dentro de los programas de manejo.						
Contenidos						
Marco legal y contexto regional Programas de manejo integral de residuos sólidos Diseño de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos Tendencias internacionales						
Estrategias didácticas						
<i>Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.</i>						
Criterios de acreditación de la materia						
<i>Aprobar la fase de evaluación de conocimientos, integrar un portafolio de evidencias de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).</i>						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Riesgos Ambientales						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Sistemas de Información Geográfica						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Aplicar procesos geoinformáticos para la gestión de riesgos ambientales considerando las metodologías de evaluación y clasificación que permitan su zonificación en un SIG.						
Contenidos						
Identificación del riesgo ambiental Clasificación del riesgo ambiental Evaluación del riesgo ambiental Propuestas de mitigación						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático					
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Introducción al Impacto Ambiental					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
OP	6	6	5	1	0
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
			X		X
Clasificación de la materia					
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:	
Materias antecedentes: Sistemas de información geográfica, evaluación y monitoreo de los recursos naturales					
Materias consecutivas: tópicos selectos para la ingeniería ambiental					
Materias simultáneas: Ninguna					
Competencia específica					
Conocer e identificar los impactos ambientales generados por las actividades antropogénicas en el medio ambiente para aplicar las técnicas de evaluación del impacto de un enfoque cualitativa y cuantitativamente					
Contenidos					
La sustentabilidad y el medio ambiente Importancia de la evaluación de impacto ambiental y la regulación legal El sistema ambiental y su caracterización Procedimiento de evaluación del impacto ambiental Propuestas de prevención, mitigación y compensación ambiental					
Estrategias didácticas					
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.					
Criterios de acreditación de la materia					
Exposición de temas Integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, Examen general de conocimientos					
Instrumentos de evaluación					
Examen escrito Reporte de ejercicios Debate sobre temas selectos Resolución de problemas					

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Supervisión de Obras						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Construcción, Teledetección I, Geoestadística, Control Geométrico de Obras, Hidrología de Cauces, Geografía Física.						
Materias consecutivas: Administración en Ingeniería, Vías Terrestres, Planificación y Uso del Suelo, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos.						
Materias simultáneas: Topografía de Minas, Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales, SIG para Atlas de Riesgos Naturales						
Competencia específica						
Vigilar, controlar, y revisar los trabajos de ejecución de una obra pública o privada.						
Contenidos						
1.- Fundamentos para la supervisión de obras. 2.- Supervisión previo al inicio de obra 3.- Trabajo de campo 4.- Trabajo de gabinete 5.- Supervisión para el cierre de la obra						
Estrategias didácticas						
Se utilizará el aprendizaje por proyectos. Se sugiere el uso de herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). El desarrollo del curso estará centrado en la producción activa del alumno a través de uno o más proyectos, para lo cual se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, presentar proyecto(s) concluido(s).						
Instrumentos de evaluación						
Reportes, presupuestos, propuestas de inversión, análisis económico de proyectos, proyectos ejecutivos, proyectos de inversión, estudios técnicos, especificaciones de construcción, programas de obra, desarrollo de software para cálculo, dibujos, informes de pruebas de laboratorio, reportes de pruebas de campo, dictámenes, diagnósticos, evaluaciones de infraestructura y proyectos, valuaciones de bienes inmuebles, memorias de cálculo, estimaciones de costos, reportes técnicos, diseños						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Administración en Ingeniería						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía de Minas, Evaluación y Monitoreo de Recursos Naturales, SIG para Atlas de Riesgos Naturales, Supervisión de Obras.						
Materias consecutivas: Topografía con Equipo de Alta Precisión, Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática, Conservación y Mantenimiento de Obras.						
Materias simultáneas: Vías Terrestres, Planificación y Uso del Suelo, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos.						
Competencia específica						
Aplicar los conocimientos de Administración para alcanzar una organización rentable económicamente de las diversas áreas corporativas de instituciones públicas o privadas.						
Contenidos						
Teoría de la Administración Planeación y Organización Dirección y Control Control contable Análisis de Estados Financieros						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Conservación y Mantenimiento de Obras						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Vías Terrestres, Planificación y Uso del Suelo, SIG para Atlas de Riesgos Antrópicos, Administración en Ingeniería.						
Materias consecutivas: Batimetría, Implementación de WebGIS, Estudios Geomorfológicos, Normas y Procedimientos de Obra Publica						
Materias simultáneas: Topografía con Equipo de Alta Precisión, Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática						
Competencia específica						
Conocer los procedimientos de Mantenimiento y Conservación de una obra, para aumentar el funcionamiento regular de las instalaciones y servicios, y evitar el deterioro Prematuro de las obras.						
Contenidos						
1.- Tipos de Mantenimiento. 2.- Evaluación de la Obra. 3.- Mantenimiento de Estructuras e Instalaciones 3.- Mantenimiento y Conservación de Caminos						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Normas y Procedimientos de Construcción Pública						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Topografía con Equipo de Alta Precisión, Infraestructura de Datos Espaciales, Integración de Cartografía Temática, Conservación y Mantenimiento de Obras.						
Materias consecutivas: Topografía con GPS Cinemático, Fundamentos Físicos de Teledetección, Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Construcción de Obras Marítimas.						
Materias simultáneas: Batimetría, Implementación de WebGIS, Estudios Geomorfológicos.						
Competencia específica						
Conocer las acciones en las que participa el Ingeniero, los límites de su responsabilidad y las instancias con las que debe interactuar para llevar a buen fin el proceso de la obra pública y los servicios relacionados, con estricto apego a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, su Reglamento y a la normatividad vigente en la materia.						
Contenidos						
1.- Normas Oficiales Mexicanas. 2.- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas 3.- Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas 4.- Procedimientos para la Contratación de Obra Pública						
Estrategias didácticas						
El enfoque será centrado en el aprendizaje. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos e interactivos reproductivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual). Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencie la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Construcción de Obras Marítimas						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas:						
Materias simultáneas:						
Competencia específica						
Aplicar parámetros de diseño para la realización de un proyecto de una obra de protección costera o portuaria						
Contenidos						
Introducción al medio marítimo Fenómenos oceanográficos Obras de protección costera y portuaria Elementos básicos e ingeniería de puertos						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes.						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento.						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						

Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Ingeniero Topógrafo Geomático						
Unidad académica: Facultad de Ingeniería Civil						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Tópicos Selectos de Construcción						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
OP	6	6	5	1	0	
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	x	Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas: Ninguna						
Materias simultáneas: Ninguna						
Competencia específica						
Aplicar a integrar competencias para el desarrollo de la construcción de obras no especializadas en la que el Ingeniero Topógrafo Geomático como profesional del área de la Construcción pueda incidir conforme a la normatividad vigente.						
Contenidos						
Contexto de la Construcción Proyectos constructivos Planificación de la construcción y sistemas de calidad Estudios de caso						
Estrategias didácticas						
El enfoque estará centrado en el desempeño. Se sugiere el empleo de métodos didácticos activos reproductivos o productivos, herramientas para el aprendizaje significativo y múltiples escenarios de aprendizaje (aula, laboratorios, visitas de campo, biblioteca, entorno virtual. Para el desarrollo de actividades de trabajo independiente se utilizará el sistema de gestión de aprendizajes						
Criterios de acreditación de la materia						
Aprobar la fase de <i>evaluación de conocimientos</i> , integrar un <i>portafolio de evidencias</i> de aprendizaje, mostrar desempeño básico en los <i>productos</i> que evidencia la transferencia del conocimiento, presentar proyecto(s) concluido(s).						
Instrumentos de evaluación						
Exámenes, portafolios, asistencia, lista de cotejo, reportes de prácticas de taller o laboratorio.						