UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO DE EVALUACION ACADEMICA

U. C. R.
VIC. DOCENCIA
1999 NOV -5 PM 3:36

05 de noviembre de 1999
CEA-280-99

Dr. Luis Camacho Naranjo
Vicerrector de Docencia

Estimado señor Vicerrector:

Por este medio le envío el informe sobre la Reestructuración integral al Plan de Estudios de Topografía, de la Escuela de Topografía.

La solicitud la presentó el Ing. Fernando Silesky, Decano de la Facultad de Ingeniería.

El análisis lo realizaron la Licda. Lilliana Guevara Cárdenas y la Licda. Aura Barrantes Rodríguez, funcionarias de este Centro de Evaluación Académica.

Sin mas por el momento, lo saluda cordialmente.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
CENTRO
— DE —
EVALUACION
ACADEMICA

Ing. en C. Teresita Peralta Monge,
DIRECTORA

cc. Archivo

Proceso de la Asesoría

Tal y como se ha apuntado anteriormente, la Escuela de Topografía eleva a la Vicerrectoría de Docencia modificaciones al plan de estudios, para su análisis respectivo.

Cuando esta solicitud fue trasladada al CEA, y al efectuar las primeras reuniones para el encause de las modificaciones, los encargados de la propuesta tomaron conciencia de que las mismas iban más allá de lo solicitado, ya que se quería desde "rescatar" el nombre de la carrera, lo cual implicaba cambios en las siglas, en los contenidos de los cursos, inclusión de cursos nuevos y supresión de otros ya existentes, hasta ampliación del grado académico a la licenciatura y modificaciones a lo interno del bachillerato.

Estas inquietudes determinaron la realización de una modificación integral del plan de estudios y la creación del nivel de licenciatura.

En la discusión de este planteamiento surge un nuevo viraje en la propuesta, en el sentido de aunar esfuerzos únicamente para el Bachillerato y el cambio de nombre.

En la Escuela de Topografía, se dirigió el trabajo con base en la normativa que para estos efectos posee la Vicerrectoría de Docencia en conjunto con el CEA y el CONARE.

El entendimiento e interpretación de la normativa es a veces difícil dentro de un contexto específico, que en el caso de Topografía no fue la excepción: En esos momentos las asesoras tienen que demostrar a la luz de la misma normativa, la legalidad de lo que se está asesorando, para lograr la asimilación conjunta y poder conducir hacia una meta común.

En cuanto a la inversión del tiempo, se hicieron ejercicios simulativos con el fin de lograr sincronía tanto en la temática tratada como en las tareas por realizar.

En general la asesoría fue bien recibida y aprovechada según lo han manifestado en difrentes momentos los integrantes de la Comisión.

1. ANTECEDENTES

La Escuela de Topografía mediante oficio E-100-96 del 14 de octubre de 1996, solicita al Centro de Evaluación Académica una asesoría curricular con miras a un replanteamiento del plan de estudios de Topografía, en los siguientes términos.

- Reestructuración integral del plan de estudios vigente.
- Creación del grado académico de Licenciatura como continuidad al actual bachillerato.

Con base en estos puntos, se dió inicio a la asesoría, la cual permitió un espacio y tiempo necesario para contar con la información, explicación, comprobantes, acuerdos firmes y análisis requeridos por parte del procedimiento normativo que se sigue para estos casos. La documentación que se indica a continuación, evidencia los trámites seguidos en el proceso.

Oficios y cartas demandados en el proceso.

No de Oficio	Fecha
CEA-DIEA-085-99	15 de octubre de 1999
EF-631-99	11 de octubre de 1999
ET-186-99	23 de setiembre de 1999
CEA-DIEA-049-99	20 de julio de 1999
ET-119-99	13 de julio de 1999
I-411-07-99	9 de julio de 1999
ET-117-99	7 de julio de 1999
CEA-DIEA-045-99	6 de julio de 1999
Carta DIEA	2 de julio de 1999
CEA-DIEA-043-99	30 de junio de 1999
DEM-648-99	29 de junio de 1999
ET-127-99	23 de junio de 1999
ET-94-99	14 de junio de 1999
IC-154-99	19 de junio de 1999
IC-153-99	19 de junio de 1999
Carta Topografía	19 de junio de 1999
EF-286-99	17 de junio de 1999
DEM-435-99	4 de junio de 1999
IC-154-99	19 de mayo de 1999
Carta Topografía	19 de mayo de 1999
EF-286-99	17 de mayo de 1999
DEM-435-99	4 de mayo de 1999
CEA-DIEA-023-99	3 de mayo de 1999
ET-25-99	2 de marzo de 1999
ET-24-99	2 de marzo de 1999
EF-121-99	24 de febrero de 1999
I-517-12-98	17 de diciembre de 1998

DEM-1235-98	10 de diciembre de 1998
CEA-DIEA-071-98	4 de diciembre de 1998
ET-176-98	23 de noviembre de 1998
ET-175-98	23 de noviembre de 1998
DEM-1172-98	13 de noviembre de 1998
DIEA-CEA Carta	24 de junio de 1998
DIEA-09-98	19 de marzo de 1998
VD-676-98	5 de marzo de 1998
DIEA Carta	21 de enero de 1998
ET-07-98	15 de enero de 1998
IC-360-97	4 de diciembre de 1997
DEM-1017-97	3 de diciembre de 1997
D-AD-101-97	2 de diciembre de 1997
ES-571-97	28 de noviembre de 1997
FS-856-97	26 de noviembre de 1997
ET-158-97	25 de noviembre de 1995
DEM-964-97	18 de noviembre de 1997
VD-3572-97	18 de noviembre de 1997
ET-143-97	14 de noviembre de 1997
ET-142-97	14 de noviembre de 1997
ET-138-97	12 de noviembre de 1997
ET-137-97	28 de octubre de 1997
ET-136-97	28 de octubre de 1997
IC-322-97	21 de octubre de 1997
ET-126-97	1 de octubre de 1997
I-342-08-97	21 de agosto de 1997
ET-106-97	20 de agosto de 1997
IC-210-97	31 de julio de 1997
EF-547-97	22 de julio de 1997
ET-70-97	21 de mayo de 1997
CEA carta	19 de diciembre de 1996
ET-109-96	1 de noviembre de 1996
ET-100-96	14 de octubre de 1996

Las acciones se llevaron a cabo de manera conjunta (UA-CEA), y favoreció la obtención de un proceso reflexivo y analítico que permitió readecuar el rumbo de la solicitud original.

Cabe destacar que en la etapa de concreción del tema de estudio y como producto de consultas, reflexiones, y análisis, y aún cuando se dieron avances importantes en la creación del grado de Licenciatura, se tomó la decisión de redefinir la propuesta en términos de dirigirla hacia una reestructuración integral, incluyendo el cambio de nombre del mismo, y dejando para una próxima oportunidad la creación del grado de Licenciatura, por lo que este informe contiene únicamente lo referente al Bachillerato. A partir de ese momento se siguió un orden atendiendo los siguientes puntos:

- Justificación acerca del actual nombre de la carrera.
- Modificaciones al interior del Plan de Estudios.

Las siguientes actas de Asambleas de Escuela hacen referencia a los acuerdos que tienen que ver con el planteamiento de la Escuela de Topografía sobre su plan de estudios.

Unidad Académica	No de Acta	Fecha
Topografía	33-97	4 de abril de 1997
Matemática	280-98	11 de noviembre de 1998
Ingeniería Civil	II-99	28 de abril de 1999
Física	75-99	5 de mayo de 1999
Topografía	37-99	2 de junio de 1999
Topografía	39-99	2 de julio de 1999

2. PROPUESTA

El detalle de las modificaciones se resume de la siguiente manera:

2.1 Redefinición del Perfil Profesional.

2.2 Cambio de nombre de la Carrera: Se propone cambiar el nombre al Plan de Estudios de Bachillerato en Topografía con salida lateral al Diplomado por el de Bachillerato en Ingeniería Topográfica con salida lateral al Diplomado en Topografía.

2.3 Cambio en la estructura de cursos de la siguiente forma:

2.3.1 Cursos de servicio: La propuesta incluye cursos de servicio provenientes de otras unidades académicas, que fortalecen el área de la Ingeniería. Algunos de ellos corresponden a cursos existentes y otros son creados para la carrera con este nuevo enfoque.

2.3.2 Creación de un curso propio: IT-5007 Administración para ingeniería topográfica.

2.3.3 Eliminación de cursos: Se solicita eliminar dos cursos que se considera son de carácter instrumental: el CI-0101 Introducción al procesamiento en microcomputadoras y LM-1030 Inglés Intensivo I. Dos de Ingeniería Civil: IC-0806 Economía e ingeniería, IC-0904 Planificación de la construcción. Un nuevo curso propio, asume las demandas que respecto a las temáticas de estos dos últimos cursos tiene el plan de estudios.

2.3.4 Cambio de nombre para cursos vigentes: Plantean cambio de nombre para cursos propios en atención a la temática que comprende, en el sentido de concretar un nombre, en vez de numerar una secuencia de cursos como actualmente se tiene.

2.3.5 Redistribución de cursos por ciclos: La realizan en atención a la normativa vigente y con la finalidad de obtener una relación secuencial de cursos.

2.3.6 Cambio en el número de créditos: Para el Diplomado de 90 a 87 y para el Bachillerato de 137 a 138. Lo anterior como consecuencia de creación de cursos, traslado, inclusión, supresión, así como el aumento y la disminución de créditos que sufrieron algunos cursos propios de Topografía.

3. ANALISIS DE LA PROPUESTA

3.1 Redefinición del Perfil Profesional.

Dado el interés por realizar modificaciones integrales, se hizo necesario la reflexión acerca del actual perfil profesional, en el sentido de determinar que el contenido sea acorde con la nueva propuesta.

Producto de la reflexión se decidió llevar a cabo una sesión de trabajo compartida, con los diferentes actores que están involucrados con el profesional en Topografía. Así, se realizó dicha sesión de trabajo en un taller en el que participaron empleadores, profesores de la Escuela, estudiantes y pensionados que aún aportan al desenvolvimiento del topógrafo.

Participaron un total de 35 personas quienes se mantuvieron desde el principio hasta finalizar la actividad.

Como material se realizaron guías para el trabajo en grupo, quienes analizaron documentos dirigidos a lo siguiente:

- Definir al topógrafo en su labor cotidiana de apoyo a la construcción.
- Capacitarlo para evaluar bienes inmuebles.
- La acción del topógrafo como ingeniero.

Fue así que se tuvo la definición que caracteriza al Topógrafo Diplomado y al Bachiller en Ingeniería Topográfica, tal como se describe a continuación:

- **Diplomado en Topografía.**

  Es el técnico de apoyo para todas las ingenierías. Conoce las técnicas topográficas y los instrumentos (clásicos y modernos).

- **Bachiller en Ingeniería Topográfica.**

Es el profesional que posee conocimiento de matemática, física, la tierra y los sistemas planetarios, en sus formas, leyes del movimiento, dimensiones dentro del ámbito de la topografía, geodesia, la geología y otras ciencias; toma consideraciones de sus efectos en las obras de ingeniería, usa instrumentos avanzados y propios de la topografía como el: GPS, Fotogrametría digital, Ecosondas e instrumentos para levantamientos inerciales, estaciones totales, niveles de precisión, entre otros.

Como se indicó, el plan de estudios contiene el diplomado, por lo que el perfil profesional refleja a ambos en sus niveles.

A continuación se ofrece el detalle del mismo.

Conocimientos.

- Matemática para ingenieros (Cálculo, Ecuaciones diferenciales, Algebra lineal), Ciencias físicas (Fluidos, Teoremas aplicados, Óptica geométrica, Óptica física), Geología aplicada a la ingeniería.
- Administración de empresas de ingeniería. **Informática:** teoría y aplicación a la ingeniería. **Estadística:** teoría, operación y aplicación a la fotogrametría. Control de obras y problemas de la ingeniería. **Topografía:** Sistemas de medida, Sistemas de transporte, trabajo de campo terrestre y aéreo. **Curvas:** Circulares y verticales, movimientos de tierra. **Normas de diseño:** Para vías, proyectos de rasante y subrasante, maquinaria, levantamiento de túneles y minas. **Análisis** topográfico de obras diversas. **Dibujo:** Geometría y aplicaciones diversas. **Cartografía:** Proyecciones y métodos usados, procesamiento de datos. **Catastro:** Teoría, operación y mantenimiento. **Legislación:** Leyes afines, conceptos y jurisprudencia.
- **Fotogrametría y fotointerpretación:** Su aplicación a la ingeniería. Sistemas de medición y procesamiento de datos. **Urbanismo:** Base histórica, diseño preliminar y normas de diseño. **Hidrología:** Estudio y ocurrencia de las aguas, circulación y distribución, propiedades físicas y químicas, reacción con el medio ambiente incluyendo su relación con los seres vivientes. **Hidrometría:** Sistema de medición, exactitud y errores. Procesamiento de datos. **Geodesia:** Definiciones, aplicaciones, sistemas de medición. Procesamiento de datos. **Control de obras:** Métodos y requerimientos. Planeamiento del control. Sistemas y procesamiento de datos.

Habilidades y destrezas.

- Manejo de instrumentos. Interpretación, características geológicas. Interpretación de planos, realización de mediciones precisas.
- Habilidad para las matemáticas aplicadas, y para el estudio sistemático.
- Capacidad para buscar soluciones óptimas para comprobar el adecuado funcionamiento de las obras durante su vida útil.

Actitudes.

- Actitud científica y capacidad crítica.
- Disposición para relacionarse con otras personas (profesionales, técnicos, especialistas).
- Disposición para asumir responsabilidades y seguridad en sí mismo.
- Madurez, rectitud y buen juicio.
- Disponibilidad para realizar trabajos de prevención en grupos multidisciplinarios.

Como puede verse este perfil es claro y manifiesta la temática propia de la disciplina de topografía. Es atinado el hecho de aportar las definiciones del pregrado y grado, lo cual clarifica la diferenciación entre lo técnico y lo profesional, ya que el Diplomado y el Bachillerato en Topografía corresponden a niveles de formación dirigidos a campos profesionales diferenciados, tal como se concreta en la temática de los cursos.

3.2 Cambio del nombre actual de la carrera de Bachillerato en Topografía con salida lateral de Diplomado, por el de Bachillerato en Ingeniería Topográfica.

3.2.1 Criterios a lo interno de la Escuela, que justifican el cambio de nombre.

- Los ingenieros topógrafos deben conocer los límites de exactitud posibles en la construcción, en el diseño y en la proyección del trabajo de ingeniería; así como también deben tener una comprensión de los métodos e instrumentos por utilizar, inclusive sus alcances y sus limitaciones. A través de los siglos los usos de la Topografía se han expandido hasta hoy y es difícil imaginar cualquier tipo de proyecto de construcción que no cuente con productos de la Ingeniería Topográfica en alguna forma.

- Los ingenieros, arquitectos, forestales, geólogos, entre otros, están relacionados con la Ingeniería Topográfica como un medio de planear y delinear sus proyectos. Como se dijo en el punto anterior, la Ingeniería Topográfica se necesita en cualquier obra de ingeniería en sus diferentes etapas.

- La relación de Ingeniería Topográfica con el resto de las ingenierías es fundamental, ya que las disciplinas ingenieriles necesitan de la Ingeniería Topográfica, en cuanto a mediciones y representaciones gráficas del campo topográfico.

- Los profesionales modernos definen de acuerdo con estos criterios anteriores, a la Ingeniería Topográfica como la base de la pirámide de toda obra de Ingeniería y Arquitectura. Esta frase fue el lema del Primer Congreso Nacional de Topografía y Agrimensura realizado en agosto de 1987 en Costa Rica.

Para analizar la relación de la Ingeniería Topográfica dentro del área de las Ingenierías, se presentan a continuación algunas definiciones tomadas de varios diccionarios y de algunos libros de Ingeniería:

Ingeniería: Arte de traducir en realizaciones prácticas el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos relativos a una rama de la actividad humana.

Ingeniero: Persona calificada mediante título oficial del Estado para proyectar y dirigir el empleo de aparatos mecánicos, eléctricos, hidráulicos, ópticos, electrónicos, etc., así como obras públicas, etc.

Ingeniero Civil: El arte de dirigir los grandes recursos naturales en energía para el uso y comodidad del hombre. Incluye el trazado y construcción de carreteras, ferrocarriles, puentes, acueductos, canales, puertos, diques rompeolas, faros y obras de desagüe.

Ingeniería Hidráulica: Rama de la Ingeniería dedicada exclusivamente al estudio de los problemas y máquinas relativas a la Hidráulica.

Ingeniería Eléctrica: Es la rama de la Ingeniería que se dedica particularmente a proyectar y construir toda clase de maquinaria y aparatos eléctricos, comunicaciones eléctricas, transporte de energía, etc.

Ingeniería Mecánica: Rama de la ingeniería que se ocupa principalmente del proyecto y realización de toda clase de dispositivos puramente mecánicos, comprendidas las máquinas motrices, vehículos, máquinas herramientas y de producción.

Ingeniería de Sistemas: El estudio de la automatización cuyo diseño está basado en la consideración general del proceso requerido y los elementos disponibles de control antes que en la sustitución de los operarios manuales por ingenieros automáticos que funcionen de una forma similar.

Ingeniería Agrícola: Disciplina que se encarga de tratar problemas del agro a través de la Ingeniería. Resuelve problemas de almacenamiento, tratamiento de suelos, manejo de cosechas, procesamiento primario, maquinaria agrícola, conservación de suelos y aguas, obras y estructuras rurales, uso racional de los recursos naturales, optimización de flujos y drenajes, uso de recursos de equipos necesarios para la producción agrícola.

Arquitectura: Arte de proyectar y construir los edificios y monumentos de acuerdo con las reglas de la mecánica, las disposiciones legales, las leyes de la estética. La arquitectura moderna se propone más bien satisfacer necesidades materiales que crear obras de arte.

Ingeniería Topográfica: Rama de la Ingeniería que se encarga de planificar, administrar, coordinar, proyectar, supervisar, diseñar y ejecutar aquellas operaciones topográficas necesarias para las diferentes obras de ingeniería.
Otras Ingenierías: Ingeniería Naval, Aeronáutica o Aeroespacial, Agraria, Física, Militar, Nuclear, Química, Automoción, etc.

Ética: Es aquella rama del saber que se ocupa de estudiar la conducta moral del hombre. Ella supone que el hombre es libre y capaz de asumir la responsabilidad de determinar lo que es el bien y el mal y escoger así su línea de conducta.

Ética Profesional: Es aquella parte de la ética que analiza las particularidades de la conducta moral en el quehacer profesional.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, el título del profesional graduado con el plan de estudios de la disciplina de Topografía, debe ser Bachiller en Ingeniería Topográfica, para que "los títulos de los Diplomas correspondan con la formación indicada en los Planes de Estudios" (Art. 4.3 Políticas y Normas curriculares para la actualización de Planes de Estudios. Vicerrectoría de Docencia. 1996).

En concordancia con esta justificación, a lo expuesto por la Vicerrectoría de Docencia y de acuerdo con los oficios ET-136-97 y VD-3572-97, la presente propuesta incluye el cambio de nombre, lo que implica el proponer la inclusión de cursos básicos y específicos de las ingenierías, para así estar acorde con los cursos característicos de esas carreras.

3.2.2 Criterios para el cambio de nombre en atención a la evolución de la carrera de Topografía.

Se presenta a continuación un resumen de la evolución de la carrera de Topografía en la Universidad de Costa Rica, ya que la misma en algún momento del pasado, tuvo como nombre carrera de Ingeniería Topográfica. En esta oportunidad se propone retomar dicho nombre concordante con el perfil profesional y el contenido de los cursos.

- **Cursos de Topografía en el Plan de Estudios de Ingeniería de 1941.**

Según los archivos del Consejo Universitario, la Universidad de Costa Rica, a partir de 1941, incluye la temática de Topografía, como parte de la formación de los ingenieros de la época. Esta temática se cubría en espacios dedicados de la siguiente forma:

- Topografía en el tercer año con 6 horas.
- Seis semanas de trabajo práctico en topografía en el cuarto año y como "Pre-requisito" para Ingeniería Civil y para Ingeniería Electromecánica.

Es importante aclarar que la carrera de Ingeniería de ese entonces (creada en 1940) contaba con un plan de estudios que duraba 6 años y que incluía tres ingenierías a saber: Civil, Electromecánica y Arquitectura, carreras que eran administradas por la antigua "Facultad de Ingeniería" [1]. Dentro de la distribución de cursos de ese entonces se incluía cursos de Topografía en el tercero y cuarto años, como puede apreciarse en la siguiente estructura del plan de estudios de ingeniería (1941). Nótese que la temática de topografía constituía una base importante en la formación de ingenieros civiles y electromecánicos desde su creación.

PLAN DE ESTUDIOS DE ESCUELA DE INGENIERIA DE 1941.

Asignaturas	Horas semanales
Primer año:	
1 Algebra Superior	4
2 Dibujo Lineal	6
3 Física Elemental	6
4 Geometría y Trigonometría	6
5 Química General I	6
6 Terminología Inglesa	2
	30 horas
Segundo año:	
1 Análisis Infinitesimal I	4
2 Dibujo Aplicado	3
3 Física General	6
4 Geofísica y Cosmografía	4
5 Geometría Analítica	7
6 Geometría Descriptiva	7
7 Química General II	4
	35 horas

[1] Fuente: Plan de Estudios, Escuela de Ingeniería. 1941. Universidad de Costa Rica.

Tercer año:

1	Análisis Infinitesimal II	5
2	Estática Gráfica	4
3	Geología y Mineralogía	3
4	Mecánica Racional	6
5	Química General III	5
6	Termo Dinámica	4
7	Topografía	6
		33 horas

Cuarto año: Ingenieros Civiles. Pre requisito: seis semanas de trabajo práctico en Topografía.

1	Construcción General	5
2	Hidráulica Teoría	6
3	Electrotecnia	7
4	Materiales - Ensayo de	3
5	Materiales - Resistencia de	7
6	Mecánica Aplicada	3
		31 horas

Cuarto año: Ingenieros Electromecánicos. Pre-requisito: seis semanas de trabajo práctico en Topografía.

1	Construcción General	5
2	Electrotecnia	6
3	Hidráulica - Teoría	7
4	Materiales - Ensayo de	3
5	Materiales - Resistencia de	7
6	Mecánica Aplicada	3
		31 horas

Cuarto año: Ingenieros Arquitectos. Pre-requisito: seis semanas de un curso especial de Dibujo.

1	Construcción General	5
2	Arquitectura - Historia	3
3	Composición Arquitectónica I	9
4	Estereotomía	4
5	Materiales - Ensayo de	3
6	Materiales - Resistencia de	7
		31 horas

Quinto año: Ingenieros Civiles.

1	Concreto Armado	6
2	Construcción General II	6
3	Hidráulica Aplicada	6
4	Ingeniería Estructural	6
5	Ingeniería Sanitaria	6
6	Legislación y Economía Política	2
		32 horas

Quinto año: Ingenieros Arquitectos.

1	Bellas Artes - Historia de	6
2	Concreto Armado	2
3	Composición Arquitectónica II	12
4	Construcción General II	6
5	Legislación y Economía Política	2
6	Modelado IV	4
		32 horas

Quinto año: Ingenieros Electromecánicos.

1	Electrotecnia II	2
2	Hidráulica Aplicada	6
3	Ingeniería Estructural, Concreto Armado, Hierro, Madera	6
4	Legislación y Economía Política	2
5	Maquinaria Eléctrica I	5
6	Motores Térmicos	4
		30 horas

Sexto año: Ingenieros Civiles.

1	Arquitectura Técnica	6
2	Construcciones Hidráulicas	4
3	Contabilidad	2
4	Metalurgia y Siderurgia	4
5	Organización y Especificación	2
6	Puentes	6
7	Vías de Comunicación	6
		30 horas

Tesis de grado

Sexto año: Ingenieros Electromecánicos.

1	Centrales Eléctricas	5
2	Contabilidad	2
3	Maquinaria Eléctrica II	6
4	Metalurgia y Siderurgia	6
5	Organización y Especificación	2
6	Taller Mecánico	3
7	Transmisión y Distribución Eléctricas Instalación e Iluminación Eléctricas	3
		27 horas

Tesis de grado

Sexto año: Ingenieros Arquitectos.

1	Arquitectura Urbana	6
2	Contabilidad	2
3	Composición Arquitectónica III	12
4	Ingeniería Estructural A	4
5	Instalación Eléctrica y Sanitaria	4
		2
		30 horas

Tesis de grado

Con estos cursos de topografía en el nivel del cuarto año de la carrera de ingeniería, es como se inserta la disciplina de la topografía en la academia institucional, lo que provoca en el transcurso de los años un avance paulatino hasta lograr la carrera con grado académico.

La carrera técnica de Perito Topógrafo, 1965, en el antiguo Departamento de Extensión Cultural.

Con base en el apartado anterior, la existencia de cursos de topografía en los planes de estudios de la antigua Facultad de Ingeniería, fomentó la temática para atender demandas de la sociedad costarricense. Por lo que a lo interno de la Universidad, se gestaron inquietudes ante el Consejo Universitario para la creación de la Escuela de Topografía, ya que en el transcurso del tiempo, se fue haciendo imperiosa la necesidad de contar con profesionales topógrafos; esto debido al desarrollo urbanístico del país en la década de los 60, donde el rol del topógrafo era cada vez más necesario en funciones de planeamiento y construcción. Así lo manifestaban ministerios e instituciones, tales como el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) y la empresa privada, fue así como la antigua Facultad de Ingeniería diera el primer paso de análisis para la creación de una Carrera de Topografía.

En el seno del Consejo Universitario, la discusión versó en crear dicha carrera con características de "Carrera técnica" para diferenciarla de la carrera universitaria regular de grado. El nombre que se le designó fue de Perito Topográfico, dadas sus características.

Se concibió como carrera técnica, en el sentido de que su formación era centrada en formar técnicos como tales, sin mediar la formación humanística que era requisito de toda carrera universitaria según la Reforma del 57, y que estaba inmersa en las restantes carreras universitarias de la época; de manera que cualquier iniciativa de carrera con ausencia de la formación humanística, debería ser asumida por un Instituto Tecnológico, que obviamente era inexistente en ese entonces en el país; razón por la cual el Consejo Universitario, decidió brindar un espacio para esta carrera. Por ser carrera técnica y no universitaria, se encargó su administración al Departamento de Extensión Cultural, ente responsable de programas de proyección y no así de programas de formación universitaria.

La creación de la Carrera de Perito Topógrafo consta en acta 1421, artículo 22 de la sesión del Consejo Universitario del 21 de diciembre de 1964.

En dicha sesión se estableció a la carrera como:

- Un servicio de extensión cultural que no se rige por el principio de departamentalización.
- Como requisito de entrada estaba el bachillerato de segunda enseñanza.
- El examen comprensivo y los Estudios Generales no tenían conexión alguna con esta carrera.
- Los estudiantes de dicha carrera no podían continuar estudios con otras carreras que ofrecía la universidad.

El primer plan de estudios abarcó 24 cursos semestrales, con una duración de dos años; no contenía el área humanística completa, a excepción de los cursos de castellano y filosofía, detalle que puede observarse en la estructura de cursos. [2]

Así, la carrera de Perito Topógrafo nace como programa de extensión cultural, con características de carrera técnica, constituyéndose en la primera carrera de esta naturaleza que ofrece la Universidad de Costa Rica, la que dió inicio en el segundo semestre de 1965 con dos grupos de 25 estudiantes cada uno. [3]

El espacio para la creación de una carrera técnica dentro de la Universidad de Costa Rica, fue catalogado por el Consejo de ese entonces como "interesante" porque daba cierta flexibilidad para responder a ese tipo de carreras técnicas y para satisfacer las ansias de la comunidad". (Consejo Universitario, acta 1421).

---

[2] Fuente: Plan de estudios: Carrera técnica para peritos topográficos, 1965

[3] Fuente: Consejo Universitario. Op. Cit., 1964.

A continuación se ofrece el plan de estudios que se brindó en ese momento.

Carrera técnica para Peritos Topógrafos

Clave	Materia	Horas Teoría	Horas Laborat.	Horas Total	Horas Estudio	Requisitos
	Primer Semestre					
FL-1110	Matemáticas I	4	-	4	2	Examen de ingreso
T-100	Física Básica	2	1	3	2	Examen de ingreso
C y L	Geografía I	2	1	3	2	Examen de ingreso
T-203	Economía I	2	-	2	2	Examen de ingreso
T-101	Topografía General	3	6	9	6	FM-1110-T100-T103
T-103	Dibujo General	2	3	5	3	Examen de ingreso
		15	11	26	17	
	Segundo Semestre					
C y L	Matemáticas II	4	-	4	4	FM-1110
T-104	Óptica e Instrumentos	2	1	3	2	T-100
C y L	Geografía II	2	1	3	2	C y L **
T-203	Economía II	2	-	2	2	T-203
T-105	Topografía Aplicada I	3	6	9	6	T-101-C y L-T105-T107
T-106	Dibujo Topográfico	2	3	5	3	T-103 - C y L**
		15	11	26	19	
	Tercer Semestre					
T-201	Geología	2	2	4	3	Examen de Ingreso
T-202	Errores y Ajuste de Observaciones	2	2	4	3	CyL**-T-104-T-105
T-203	Elementos de Astronomía y Geodesia	3	1	4	3	Cy L**-T-104-T-105
T-204	Elementos de Fotointerpretación	2	2	4	3	T-105-T-106-T-201
T-205	Topografía Aplicada II	4	4	8	6	T-105-T-201
T-206	Legislación y Ética	2	-	2	2	T-203 - T-205
		15	11	26	20	

T-207	Geología II	2	2	4	3	T-201
T-208	Levantamientos y replanteos urbanos	2	6	8	5	T-105
T-209	Elementos de Hidrología	4	2	6	5	T-205
T-210	Elementos de Cartografía	1	3	4	3	T-105-T-106
T-211	Redacción de informes	1	1	2	1	T-105
T-212	Normas de seguridad y primeros auxilios	2	-	2	2	Examen de ingreso
		12	14	26	19	
	Totales:	57	47	104	75	

Nota: C y L corresponden a cursos que se impartirán en la Facultad de Ciencias y Letras.

En este plan de estudios es notorio el avance obtenido por la diciplina topográfica, por cuanto en 1941 la topografía era parte básica de un plan de estudios, mientras que en 1965 la topografía es ofrecida en un plan de formación técnica con su propio plan de estudios llamado Perito Topógrafo.

El desenvolvimiento en la sociedad costarricense de los graduados provenientes de este plan de estudios, generó por parte de los entes empleadores la inquietud de formar un profesional con conocimientos más profundos. Esto trascendió a los intereses de las esferas gubernamentales en el sentido de considerar la carrera en diferentes niveles de formación, partiendo desde el nivel técnico elemental y el profesional con grado académico.

Es así, que con este plan de estudios de Perito Topógrafo se inicia una serie de formulaciones académicas para la disciplina en mención.

- **Gestión legislativa para la creación de la Carrera de Ingeniería Topográfica. 1973.**

Tal y como se explicó en los párrafos anteriores, la importancia de formar topógrafos trascendió las esferas gubernamentales, que por medio de la Asamblea Legislativa se concreta en una ley de la república en favor de la formación del topógrafo en la Universidad de Costa Rica. Es así como en 1973 y en atención a la Ley de la República No 5361 del 26 de setiembre de ese año, en el artículo 2, inciso a), se establece que la Universidad de Costa Rica determinará la calidad de Ingeniero Topógrafo Académico, y dará los cursos para quienes quieran completar los créditos necesarios para optar por este reconocimiento. Con este fin la Universidad de Costa Rica conformó una Comisión de Credenciales para que

estudiara quiénes podían optar por el título de Ingeniero Topógrafo Académico, Comisión que resolvió en forma favorable lo solicitado que fue comunicado en el oficio IC-370-74, del 19 de octubre de 1974 al Director de la Escuela de Ingeniería Civil, para los trámites correspondientes. Producto de lo cual se puso en marcha un plan de estudios para optar por un "Ingeniero Topógrafo Académico" en el nivel profesional. Situación que da pie a una continua revisión y reflexión acerca de la pertinencia de la formación requerida en la disciplina de topografía.

- **Aprobación del Diplomado en Topografía, 1977.**

Una de las gestiones derivadas de la reflexión indicada en el apartado anterior, determinó posteriormente la apertura del Diplomado en Topografía como estudios de pregrado, en sustitución del Perito Topógrafo.

Con esta opción académica, los estudiantes al ingresar al plan de estudios en el nivel de Diplomado (pregrado), pasan a ser estudiantes regulares de la Universidad, con posibilidad de continuar estudios para obtener un grado académico.

De acuerdo con la resolución VD-257-77 de fecha 30 de octubre de 1977, la Vicerrectoría de Docencia aprueba el plan de estudios correspondiente a la Carrera de Diplomado en Topografía.

El plan de estudios que corresponde a este Diplomado contenía un total de 89 créditos distribuidos en cinco ciclos lectivos (4 ciclos de 18 créditos, 1 ciclo de 17 créditos) y el total de cursos era de 27.

Este nivel de Diplomado, hoy se mantiene como salida lateral del Bachillerato en Topografía.

A continuación se ofrece el plan de estudios correspondiente:

FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
CARRERA DE DIPLOMADO EN TOPOGRAFIA

PLAN DE ESTUDIOS

		CLASES	LAB.	HRS.EST.	HRS. SEM.	CRED.
Primer Ciclo						
Clave	**Materia**					
EG-0123	Curso Integrado de Humanidades (a)	6	-	12	18	6
T-1001	Matemática I	3	-	6	9	3
T-1002	Dibujo topográfico I	3	3	6	12	4
T-1003	Topografía I (T)	3	-	6	9	3
T-1004	Topografía I (P)	-	4	2	6	2
	Sub-Totales	**15**	**7**	**32**	**54**	**18**
Segundo Ciclo						
EG-0123	Curso Integrado de Humanidades (a)	6	-	12	18	6
T-2001	Matemática II	3	-	6	9	3
T-2002	Dibujo topográfico II	3	3	6	12	4
T-2003	Topografía II (T)	3	-	6	9	3
T-2004	Topografía II (P)	-	4	2	6	2
	Sub-Totales	**15**	**7**	**32**	**54**	**18**
Tercer Ciclo						
EG-3001	Física Instrumental Topográfica	3	2	5	10	3
T-3002	Elementos de Hidrologia	3	-	6	9	3
T-3003	Matemática III	3	-	6	9	3
T-3004	Geografía	3	-	6	9	3
T-3005	Topografía III (T)	3	-	6	9	3
T-3006	Topogafía III (P)	-	4	2	6	2
	Sub-Totales	15	6	31	52	17

		CLASES	LAB.	HRS.EST.	HRS. SEM.	CRED.
Cuarto Ciclo						
EG-4001	Geología aplicada	3	2	5	10	3
T-4002	Elementos Astronomía y Geodesia	3	2	5	10	3
T-4003	Hidrometría	3	4	5	12	4
T-4004	Catastro y avalúo	3	-	6	9	3
T-4005	Topografía IV (T)	3	-	6	9	3
T-4006	Topogafía IV (P)	-	4	2	6	2
	Sub-Totales	**15**	**12**	**29**	**56**	**18**
Quinto Ciclo						
EG-5001	Fotogrametría y Foto interpretación.	3	3	4	10	3
T-5002	Urbanismo	3	3	6	12	4
T-5003	Teoría de Errores	3	-	6	9	3
T-5004	Topografía V (T)	3	-	6	9	3
T-5005	Topografía V (P)	-	4	2	6	2
CI-0204	Principios Informática para Topógrafos	2	2	8	12	3
	Sub-Totales	**14**	**12**	**32**	**58**	**18**
	Totales	**74**	**44**	**156**	**274**	**89**

- **Bachillerato en Ingeniería Topográfica, 1979.**

En la resolución VD-593-79 del 30 de julio de 1979, la Vicerrectoría de Docencia de la U.C.R., aprueba el Plan de Estudios para la Carrera de Ingeniería Topográfica, el cual estaba en vigencia según la ley No 5361 del 26 de setiembre de 1973. Este plan de estudios se establece para efectos de incorporación al respectivo colegio profesional. El título que se otorgaba era de Bachiller en Ingeniería Topográfica. Plan de estudios que de acuerdo con la resolución VD-3849-88 sufre modificaciones y se indica que estará en vigencia por el período que establece la ley No 5361.

A continuación se ofrece el plan de estudios.

BACHILLERATO EN INGENIERIA TOPOGRAFICA
1979

PRIMER SEMESTRE		T	L	C
EG-001	Castellano	2	0	2
EG-002	Fundamentos de Filosofía	2	0	2
EG-003	Historia de la Cultura	2	0	2
	Repertorio	2	0	2
MA-101	Matemática de ingreso	4	0	4
FS-102	Física preparatoria	3	0	3
EG-000	Actividad Deportiva	2	0	0
				15

SEGUNDO SEMESTRE		T	L	C
EG-001	Castellano	2	0	2
EF-002	Fundamentos de Filosofía	2	0	2
EG-003	Historia de la Cultura	2	0	2
	Repertorio	2	0	2
MA-201	Cálculo 1	5	0	4
FS-201	Física 1	4	0	4
EG-000	Actividad Deportiva	2	0	0
EG-000	Actividad Cultural	2	0	0
				16

TERCER SEMESTRE		T	L	C
MA-301	Cálculo 2	5	0	4
FS-301	Física 2	5	0	4
FS-201	Laboratorio de Física 1	0	3	2
IM-101	Gráfica	2	4	3
Q-102	Química 1	3	0	3
				16

	CUARTO SEMESTRE	T	L	C
MA-401	Cálculo 3	5	0	4
FS-301	Laboratorio 2 de Física	0	3	2
FS-401	Física 3	4	0	4
Q-103	Química 2	3	0	3
SR-I	Seminario Realidad Nacional 1	4	0	4
				17

	QUINTO SEMESTRE	T	L	C
	Geología	3	0	3
	Topografía 1	3	2	4
MA-501	Ecuaciones Diferenciales	4	0	4
IC-1403	Hidráulica	3	0	3
	Dibujo Topográfico	4	0	4
				17

	SEXTO SEMESTRE	T	L	C
	Topografía 2	3	2	4
CI-202	Principios de Informática	2	2	3
	Fotogrametría	3	2	4
II-305	Probabilidad y Estadística	3	0	3
IC-1407	Hidrología	3	0	3
				17

	SETIMO SEMESTRE	T	L	C
	Topografía 3	3	2	4
	Astronomía y Geodesia	3	2	4
	Fotointerpretación*	0	4	2
	Computación electrónica aplicada a la Topografía	2	2	3
	Legislación	3	0	3
				17

OCTAVO SEMESTRE	T	L	C
Topografía 4	3	2	4
Urbanismo	3	4	5
Análi sis Económico	3	0	3
Realidad Nacional 2	2	0	2
Proyecto	0	6	3
			17

LISTA DE ALGUNAS POSIBLES ASIGNATURAS ELECTIVAS

Fotointerpretación
Urbanismo
Legislación

Perforación y explosivos
Cortes y túneles
Explotación de minas y canteras

Trazados sanitarios
Trazados de riegos
Aguas subterráneas

- **Suspensión del Diplomado. 1988.**

La resolución VD-4141-88 y 4243-89 de la Vicerrectoría de Docencia, permitieron a la Escuela de Topografía ofrecer en el año de 1989 la Carrera de Bachillerato en Topografía obviándose el título de Ingeniería Topográfica vigente en ese mismo año, según resolución VD-3849-88. Se indica en estas resoluciones que únicamente se impartiría el Plan de Estudios de Bachillerato en Topografía y que el Diplomado se suspendía a partir de 1988, por lo que se daba hasta el año de 1991, para que los estudiantes empadronados en este plan, concluyeran sus estudios de diplomado, de lo contrario deberían acogerse al Plan de Bachillerato. Lamentablemente y por la protesta de la Universidad Nacional ante el CONARE (Sesión 89-05 del 07 de mayo de 1989), la Universidad de Costa Rica, se vio en la necesidad, de emitir la resolución 4319-89, que revocaba en todos sus efectos las resoluciones anteriores, es decir se cerró en forma temporal el Bachillerato en Topografía en la U.C.R. Al mismo tiempo se creó una Comisión en el CONARE, constituida por el Director de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) y los Diectores de las Escuelas de Topografía de la Universidad Nacional y de la Universidad de Costa Rica, para revisar la formación de la topografía.

- **Estudio de OPES, 1990.**

Atendiendo las recomendaciones de esta Comisión, el Rector de la U.C.R. presentó ante la OPES, el plan de estudios (Oficio R-1721-90 del 09-05-90). Este estudio puso en evidencia, el escaso número de topógrafos que superan el pregrado, la amplitud del mercado laboral y la necesidad de preparar profesionales en Topografía con sólida formación científica y práctica. El estudio de la OPES en el primer dictamen "concluye que la propuesta de la Universidad de Costa Rica para abrir el grado de Bachillerato en Topografía, dentro del contexto de las ingenierías que se ofrecen en la Facultad de Ingeniería de esa Institución, tiene factibilidad desde el punto de vista del mercado laboral." En sesión 18-90, artículo 8, del 03 de julio de 1990, el CONARE aprueba este primer dictamen y autoriza a la OPES para que elabore un segundo dictamen de carácter académico. En las recomendaciones de este segundo dictamen, la OPES, concluye: "En vista de que la propuesta de la Universidad de Costa Rica para ofrecer el Bachillerato en Topografía ha cumplido los requisitos para este segundo dictamen, se recomienda su aprobación." (Pág. 25, segundo dictamen de la OPES 34/90).

El estudio realizado por el CONARE, demuestra que no se estaba creando ninguna carrera nueva, sino que más bien viene a ratificar su permanencia, aunque el acuerdo no fue en su totalidad satisfactorio, por cuanto indicaba que se permitía la apertura por una sola promoción.

- **El CONARE, 1992.**

El CONARE, mediante oficio CNR-015-92 del 09 de abril de 1992, aprueba el Plan de Estudios de la Carrera de Bachillerato en Topografía, y autorizó su apertura por una promoción, la cual, se puso en marcha a partir del segundo semestre de 1992 de acuerdo a la resolución No VD-5432-92 del 30 de noviembre de 1992. A los graduados de esta promoción se les otorgó el título de "Bachiller en Topogafía." Se desconoce el motivo por el cual se varió el nombre del título ya que anteriormente los títulos decían "Bachiller en Ingeniería Topográfica".

- **Vicerrectoría de Docencia, 1996.**

La Escuela de Topografía siguió gestionando la apertura de la carrera en forma permanente. La resolución VD-6087-96 del 22 de febrero de 1996, autorizó la apertura en forma permanente de la carrera de Bachillerato en Topografía, conservando como salida lateral el Diplomado en Topografía la cual rige a partir del primer ciclo lectivo de 1996. Esta resolución se basó en el acuerdo del CONARE, de la Sesión No 30-95 del 12 de diciembre de 1995 y el oficio ET-143-95 de la Escuela de Topografía.

3.3 Justificación a las modificaciones de la estructura de cursos.

3.3.1 Cursos propios y sus modificaciones.

El siguiente cuadro No 1 recoge la información con la situación actual y la propuesta para los cursos propios de la Escuela de Topografía, con el correspondiente detalle de características.

En el mismo se puede observar cambios que incluyen modificaciones de nombre, siglas, requisitos, correquisitos, horas, créditos; lo anterior en aras de poseer un plan de estudio más acorde con el nuevo nombre del plan.

CURSO No 1

MODIFICACIONES DE LOS CURSOS PROPIOS DE TOPOGRAFÍA CON DETALLE DE CARACTERÍSTICAS

CURSOS VIGENTES

Ciclo de ubicación	Siglas	Nombre del curso	Requisitos	Correquisitos	Horas T	P	L	Créditos
I	T-1002	Dibujo topográfico I			6			3
VI	T-1000	Introducción a la ingeniería			3			3
IV	T-2005	Legislación	T-2003, T-2004		3			2
I	T-1003	Topografía I		T-1002, T-1004	3			3
I	T-1004	Práctica de topografía I		T-1002, T-1003		4		2
III	T-2002	Dibujo topográfico II	T-1002, T-1003, T-1004		6			3
II	T-2003	Topografía II	T-1003, T-1004	T-2004, MA-0225	3			3
II	T-2004	Práctica de topografía II	T-1003, T-1004	T-2003, MA-0225		4		2
III	T-3002	Elementos de hidrología	T-2003, T-2004		3			2
III	T-3005	Topografía III	T-2003, T-2004	T-3006	3			3
III	T-3006	Práctica de topografía III	T-2003, T-2004	T-3005		4		2
III	T-4004	Catastro	T-2003, T-2004		2			2
IV	T-4003	Hidrometría	T-3002		7			3
V	T-5002	Urbanismo I	T-4005		6			4
IV	T-5001	Fotogrametría y fotointerpretación I	T-4004		6			3
IV	T-4005	Topografía IV	T-3005, T-3006	T-4006	3			3
IV	T-4006	Práctica de topografía IV	T-3005, T-3006	T-4005		4		2
IV	T-4002	Principios de geodesia I	FS-0124, T-2003, T-2004		5			3
V	T-5003	Principios de geodesia II	T-4002		3			3
VIII	T-6002	Fotogrametría y fotointerpretación II	T-5001		5			3
V	T-5004	Topografía V	T-4005, T-4006	T-5005	3			3
V	T-5005	Práctica de topografía V	T-4005 T-4006	T-5004		4		2
VIII	T-5006	Control de obras	T-5004, T-5005, IC-0806		3			3
VIII	T-6003	Ingeniería municipal	T-5002		3	3		3
VI	T-6001	Evaluaciones			4			2
VIII	T-6004	Urbanismo II	T-5002		6			4

PROPUESTA

Ciclo de ubicación	Siglas	Nombre del curso	Requisitos	Correquisitos	Horas T	P	L	Créditos
I	IT-1002	Dibujo básico para topografía			3	3		3
I	IT-1000	Introducción a la ingeniería topográfica			3			2
I	IT-2005	Legislación para topografía			3			2
II	IT-1003	Principios de topografía	IT-1002, MA-1110	IT-1004	3			3
II	IT-1004	Práctica de principios de topografía		IT-1003		4		2
III	IT-2002	Dibujo topográfico	IT-1003, IT-1004		3	3		3
III	IT-2003	Ajustes e instrumentos topográficos	IT-1003, IT-1004, MA-1001	IT-2004, IT-2002	3			3
III	IT-2004	Práctica de ajustes e instrumentos topográficos		IT-2003		4		2
III	IT-3002	Elementos de hidrología	MA-1001		3			3
IV	IT-3005	Levantamiento topográfico de vías	IT-2003, IT-2004, FS-0210, FS-0211	IT-3006	3			3
IV	IT-3006	Práctica de levantamiento topográfico de vías		IT-3005		4		2
IV	IT-4004	Levantamiento catastral	IT-2003, IT-2004		3	2		3
IV	IT-4003	Hidrometría	IT-3002, FS-0210, FS-0211		2	3		3
V	IT-5002	Urbanismo	IT-3005, IT-3006, IT-4004		6			4
V	IT-5001	Fotogrametría y fotointerpretación básica	IT-4004		6			3
V	IT-4005	Replanteo topográfico y construcción de vías	IT-3005, IT-3006, IT-4003, CI-0202	IT-4006	3			3
V	IT-4006	Práctica de replanteo topográfico y construcción de vías		IT-4005		4		2
V	IT-4002	Principios de geodesia	IT-3005, IT-3006		6			3
VI	IT-5003	Errores y ajustes geodésicos	IT-4002, IT-4005, IT-4006		3			3
VI	IT-6002	Fotogrametría y fotointerpretación aplicada	IT-5001, IT-4005, IT-4006		3			3
VI	IT-5004	Ingeniería del terreno	IT-5002, IT-4005, IT-4006	IT-5005	3			3
VI	IT-5005	Práctica de ingeniería del terreno		IT-5004		4		2
VII	IT-5006	Control de obras e instrumentación	IT-6002, IT-5003, IT-5004		2		1	3
VII	IT-6003	Ingeniería municipal	IT-5003, IT-5004, IT-5005, GF-0215		3	3		3
VII	IT-5007	Administración para ingeniería topográfica	MA-1002, IT-5003		3			3
VII	IT-6001	Avalúo y peritaje de bienes	IT-5004		4			3
VIII	IT-6004	Diseño topográfico de urbanizaciones	IT-6003, IT-5006		3	3		4

3.3.2 Cursos provenientes de otras Unidades Académicas que fortalecen el área de ingeniería en este Plan de Estudios en las disciplinas de matemática y física.

A continuación se indican los cursos de servicio que incorpora la estructura de cursos, para lo cual fue necesario efetuar trámite ante las unidades académicas correspondientes.

El cuadro No 2 se refiere a los cursos de servicio que contiene la estructura de cursos del plan de estudios del Bachillerato en Ingeniería Topográfica y los documentos que los respaldan.

Cuadro No 2: Cursos de servicio de matemática y física en el Bachillerato en Ingeniería Topográfica y documentos que los respaldan.

Unidad Académica	Sigla y Nombre del Curso	Resolución o Nota. Acta de Asamblea de Escuela
Escuela de Matemática	MA-1110 Trigonometría plana y esférica.	DEM-648-99 DEM-435-99 DEM-1235-98 CEA-DIEA-071-98
Escuela de Matemática	MA-1001 Cálculo I	Acta AET-39-99 Acta AEM-280-99
Escuela de Matemática	MA-1002. Cálculo II.	Acta AET-39-99 DEM-435-99
Escuela de Física	FS-0210. Física general I FS-0211 Laboratorio de física general I	Acta AEF-175 ET-142-97
Escuela de Física	FS-0310 Física general II FS-0311 Laboratorio de física general II	Acta AEF-175 ET-142-97
Escuela de Física	FS-0312 Óptica geométrica	Acta AEF-175 EF-286-99 EF-121-99

De acuerdo con el cuadro anterior, se evidencia el reforzamiento del área de ingeniería en el plan de estudios, lo cual fue necesario para cumplir con los cometidos académicos de una carrera de ingeniería de la Universidad de Costa Rica. Los mismos cursos obedecen a la orientación de la topografía como ingeniería.

3.3.3 Justificación de los cambios por ciclo lectivo.

En atención a la estructura de cursos que asume el plan de estudios de Ingeniería Topográfica con salida lateral al Diplomado en Topografía, se hace un análisis por ciclo de los cambios que se llevan a cabo en relación con el plan de estudios actual. Cambios que incluyen el traslado de cursos entre los ciclos correspondientes, para mejorar la relación vertical y horizontal de los cursos.

A continuación se ofrece el detalle de las modificaciones.

I Ciclo

a) De acuerdo con la resolución VD-5464-93, el curso de Arte pasó a ser semestral con dos créditos y se ubica en este primer ciclo.

b) La actividad deportiva se modifica de dos cursos a uno de un ciclo lectivo, de acuerdo con la resolución VD-5890-95 y se coloca en el primer ciclo.

c) Se incluye el curso MA-1110 Trigonometría plana y esférica. La inclusión de este curso, mejora los intereses del plan de estudios, cuyos conceptos matemáticos son parte del fundamento de Ingeniería Topográfica.

d) Se traslada el curso T-1000 Introducción a la ingeniería del sexto ciclo al primero, asimismo cambia de sigla y nombre por IT-1000 Introducción a la ingeniería topográfica dado el nuevo enfoque.
Actualmente dicho curso posee tres créditos. En esta oportunidad los créditos bajan a dos y se toma como criterio para ello las exigencias que demanda el curso de acuerdo con la experiencia.

e) El curso T-2005 Legislación, pasó del cuarto ciclo al primero, con cambio de sigla y nombre por IT-2005 Legislación para topografía, eliminándose los requisitos que tenía. Se mantienen las 3 horas de teoría y 2 créditos. El cambio de nombre obedece al contenido del curso en concordancia con la Carrera. La experiencia ha demostrado que por el actual contenido, este curso debe trasladarse al primer ciclo, para ofrecer los requerimientos básicos, orientadores al futuro profesional en el ejercicio de la Topografía. Los requisitos establecidos anteriormente obedecían a requisitos puramente administrativos y no curriculares. Se cuenta con el aval de la Facultad de Derecho para que la Escuela de Topografía lo asuma (D-AD-101-97).

f) El curso T-1002 Dibujo topográfico I, sufre cambio de sigla y nombre por el de IT-1002 Dibujo básico para topografía, congruente dicho nombre con su contenido. Las horas se modifican de seis de teoría a tres de teoría y tres de práctica, el número de créditos se mantiene en 3.

Con estos cambios, el total de créditos del primer ciclo es de dieciocho, distribuidos en un total de siete cursos, cumpliendo la normativa vigente.

II Ciclo

a) El curso HG-0215 Cartografía básica se traslada del tercero al segundo ciclo y cambia de siglas por GF-0215 según resolución VD-6392-97. Se consideró ubicarlo en este ciclo porque su contenido es básico para cursos posteriores.

b) El curso MA-0225 Cálculo diferencial e integral I, se sustituye por el curso MA-1001 Cálculo I, con sus correspondientes características. El cambio de este curso, no altera el perfil del plan de estudios por cuanto su contenido y enfoque son semejantes.

c) El curso T-1003 Topografía I, cambia de sigla y nombre por IT-1003 Principios de topografía. Se traslada del primero al segundo ciclo, para lograr secuencia en el desarrollo de la carrera. Mantiene sus características, con tres horas de teoría y tres créditos. Se modifica el requisito para que tenga continuidad en la formación profesional y se cambia el correquisito por el cambio que sufre el curso complementario a saber IT-1004 que se analiza a continuación.

d) El curso T-1004 Práctica de topografía I, cambia de sigla y nombre por IT-1004 Práctica de principios de topografía. Se traslada del primer ciclo al segundo, manteniendo sus características con cuatro horas de práctica y dos créditos. Se cambia de correquisito por la modificación anterior planteada.

Con estas modificaciones, el total de créditos del segundo ciclo es diecisiete, y un total de cinco cursos, cumpliendo la normativa vigente.

III Ciclo

a) El curso de Repertorio, se traslada del primero al tercer ciclo, se consideró su traslado porque anteriormente estaba mal ubicado, ya que según las normas establecidas se debe recibir posterior a los cursos de humanidades.

b) El curso T-2002 Dibujo topográfico II, ubicado en el III ciclo, sufre cambio de sigla y nombre por IT-2002 Dibujo topográfico, congruente el nuevo nombre con el contenido. Se modifican los requisitos para que se de continuidad en la formación que ofrece el plan de estudios.

Sus seis horas de teoría se distribuyen en tres de teoría y tres de práctica, los créditos se mantienen en tres.

c) El curso T-3002 Elementos de hidrología, sufre cambio de sigla por IT-3002, mantiene nombre y número de horas. Se modifican los requisitos de acuerdo con los requerimientos del curso y los ajustes realizados en los ciclos anteriores. Se aumenta un crédito de acuerdo con las exigencias del curso, por lo que pasa de dos a tres créditos.

d) El curso FS-0124 Física I, se sustituye por el curso FS-0210 Física general I, según nota ET-142-97 y Acta de Asamblea de Escuela AEF-175. Se traslada del segundo al tercer ciclo para obtener una mejor ubicación de acuerdo con la nueva estructura de cursos. Las características del curso fueron establecidas en su oportunidad. El cambio de este curso mejora los intereses del plan de estudios, en cuanto a su contenido y está de acuerdo con los requerimientos del área de las ingenierías que demanda la carrera.

e) El curso FS-0125 Laboratorio de física I, se sustituye por el curso FS-0211 Laboratorio de física general I y se traslada del segundo al tercer ciclo, para tener correspondencia con el cambio anterior.

f) El curso T-2003 Topografía II, cambia de sigla y nombre por IT-2003 Ajustes e instrumentos topográficos, el cambio de nombre se hace para que sea acorde con el contenido. Se traslada del segundo al tercer ciclo manteniendo sus características, en cuanto a tres horas de teoría y tres créditos; se modifican los requisitos y correquisitos en atención a los cambios previos y para lograr continuidad en la formación.

g) El curso T-2004 Práctica de topografía II, cambia de sigla y nombre por IT-2004 Práctica de ajustes e instrumentos topográficos. Se traslada del segundo ciclo al tercero, manteniendo las cuatro horas de práctica y dos créditos. Los requisitos y correquisitos se modifican de acuerdo con las necesidades del curso y los cambios previos.

Con los cambios, el total de créditos del tercer ciclo es de dieciocho, distribuidos en un total de siete cursos, cumpliendo con la normativa vigente.

IV Ciclo.

a) El curso T-4004 Catastro, cambia de sigla y nombre por el de IT-4004 Levantamiento catastral, para que corresponda con su contenido. Se traslada del tercero al cuarto ciclo y mantiene sus requisitos. Se aumentan las horas, quedando tres de teoría y dos de práctica. El número de créditos aumenta de dos a tres por ajuste en atención a las demandas del curso.

b) El curso T-4003 Hidrometría, sufre cambio de sigla por el de IT-4003, mantiene nombre y número de créditos. Se modifican los requisitos para que tengan la continuidad en la formación que exige el plan de estudios. Sus horas cambian y se distribuyen en dos de teoría y tres de práctica.

c) El curso CI-0202 Principios de informática, se traslada del sétimo ciclo al cuarto, sin alterar sus características. Se ubica en este ciclo porque su aporte se considera básico para cursos posteriores.

d) El curso T-3005 Topografía III, cambia de sigla y nombre por IT-3005 Levantamiento topográfico de vías, nombre acorde con el contenido que desarrolla. Se traslada del tercero al cuarto ciclo, manteniendo sus características en cuanto a tres horas de teoría y tres créditos. Se modifican requisitos para que tengan continuidad en la formación y de acuerdo con los cambios previos.

e) El curso T-3006 Práctica de topografía III, cambia de sigla y nombre por IT-3006 Práctica de levantamiento topográfico de vías; queda sin requisitos para mayor flexibilidad del plan de estudios. Se traslada del tercero al cuarto ciclo, manteniendo sus cuatro horas de práctica y dos créditos. El correquisito es el correspondiente del curso teórico.

Con estas modificaciones, el total de créditos del cuarto ciclo es de diecisiete, con 6 cursos, cumpliendo con la normativa vigente.

V Ciclo.

a) El curso CI-0101 Introducción al procesamiento de microcomputadoras, se elimina de la estructura de cursos, en atención a la normativa institucional, por considerarse un curso instrumental (Normas y políticas curriculares de la Vicerrectoría de Docencia).

b) El curso T-4002 Principios de geodesia I, cambia de sigla y nombre por IT-4002 Principios de geodesia, para ser correspondiente con su contenido. Se traslada del cuarto al quinto ciclo, manteniendo sus características en cuanto a cinco horas de teoría y tres créditos. Se modifican sus requisitos para la continuidad en la formación que exige el plan de estudios y de acuerdo a los requerimientos del curso.

c) El curso T-5001 Fotogrametría y fotointerpretación I, sufre cambio de sigla y nombre por IT-5001 Fotogrametría y fotointerpretación básica, congruente dicho nombre con su contenido. Se traslada del cuarto al quinto ciclo y mantiene sus características en cuanto a seis horas de teoría y tres créditos y requisito.

d) El curso T-5002 Urbanismo I, cambia de sigla y nombre por el de IT-5002 Urbanismo, para que sea acorde con su contenido. Mantiene sus seis horas de teoría y cuatro créditos y se modifican los requisitos para tener continuidad en la formación.

e) El curso T-4005 Topografía IV, cambia de sigla y nombre por IT-4005 Replanteo topográfico y Construcción de vías, nombre acorde con su contenido. Se traslada del cuarto ciclo al quinto y mantiene sus características de tres horas de teoría y tres créditos. Se modifican los requisitos por la continuidad en la estructura de cursos.

f) El curso T-4006 Práctica de Topografía IV, cambia de sigla y nombre por IT-4006 Práctica de replanteo topográfico y construcción de vías. Se traslada del cuarto ciclo al quinto ciclo, manteniendo sus características, con el cambio de correquisitos correspondiente en atención al cambio efectuado en el curso anterior.

Estos cambios hacen que el número de créditos sea diecisiete, distribuidos en seis cursos, en atención a la normativa vigente.

Concluido el quinto ciclo y cumplidas 150 horas de Trabajo Comunal Universitario, se otorga el **Diplomado en Topografía** que corresponde a una salida lateral con un total de 87 créditos.

VI Ciclo.

a) Se incluye el curso MA-1002 Cálculo II, curso de servicio existente que viene a reforzar el área básica de ingeniería. Ocupa este curso el espacio en cuanto a créditos que ocupaba el LM-1030 Inglés intensivo ubicado en el VII ciclo, que se suprime por ser un curso instrumental, con lo que se atiende las Normas y Políticas Curriculares de la Vicerrectoría de Docencia.
La inclusión del curso MA-1002, mejora los intereses del plan de estudios en su perfil profesional, por cuanto el contenido del nuevo curso está acorde con los requerimientos de las ingenierías, donde los conceptos matemáticos son básicos para cursos posteriores.

b) El curso G-0114 Geología para topógrafos, se traslada del tercer ciclo al sexto. Se consideró ubicarlo en este ciclo porque su desarrollo requiere de bases más sólidas.

c) El curso T-5003 Principios de Geodesia II, cambia de sigla y nombre por IT-5003 Errores y ajustes geodésicos, para ser acorde con el contenido. Se traslada del quinto al sexto ciclo, manteniendo sus características en cuanto a horas y créditos. Se modifican los requisitos de acuerdo a lo pertinente.

d) El curso T-6002 Fotogrametría y fotointerpretación II, sufre cambio de sigla y nombre por IT-6002 Fotogrametría y fotointerpretación aplicada, congruente el nombre con el contenido. Mantiene sus tres créditos y el número de horas se ajusta a tres que son las requeridas. Se traslada del octavo al sexto ciclo para lograr secuencia en la formación. Se modifican los requisitos de acuerdo a los requerimientos.

e) El curso T-5004 Topografía V, cambia de sigla y nombre por IT-5004 Ingeniería del terreno. Su nombre está acorde con su nuevo contenido en el desarrollo de la carrera. Cubrirá temas relevantes relacionados al terreno. Se traslada del quinto al sexto ciclo en atención a la continuidad de los cursos. Mantiene las tres horas de teoría y tres créditos y se ajustan requisitos para obtener continuidad en la formación.

f) El curso T-5005 Práctica de topografía V, cambia de sigla y nombre por IT-5005 Práctica de ingeniería del terreno. Se traslada del quinto al sexto ciclo, mantiene sus características con cuatro horas de práctica y dos créditos. Mantiene el correquisito correspondiente, con el cambio justificado en la modificación anterior.

Los cambios en este ciclo establecen el total de dieciocho créditos, distribuídos en seis cursos, cumpliendo con la normativa.

VII Ciclo

a) El curso MA-0303 Algebra lineal, se sustituye por MA-1004 Algebra lineal, según resolución VD-5908-95. Se traslada del sexto al sétimo ciclo para lograr continuidad en la formación.

b) El curso FS-0224 Física II, se sustituye por FS-0310 Física general II, según nota ET-142-97 y Acta de Asamblea AEF-175. Se traslada del sexto al sétimo ciclo para lograr una mejor ubicación de acuerdo con los intereses del plan de estudios.

c) Para atender concordancia con el cambio anterior, el curso FS-0225 Laboratorio de física II, se sustituye por el curso FS-0311 Laboratorio de física general II y se traslada del sexto al sétimo ciclo.

d) El curso IC-0806 Economía en ingeniería, se suprime de la estructura de cursos, porque la Unidad Académica a su cargo no lo brinda actualmente, por reestructuración de su plan de estudios, donde este curso era parte. El nuevo que se estableció no cumple con los requisitos del presente plan de estudios de Topografía; en su lugar y en atención a las demandas del perfil profesional establecido en Topografía, se incluye el curso IT-5007 Administración para ingeniería topográfica; curso que también cubre los temas requeridos del actual curso IC-0904, como se indica posteriormente en el VIII ciclo.

A continuación se presenta el nuevo curso con las correspondientes características:

Sigla: IT-5007
Nombre: Administración para ingeniería topográfica
Nivel: VII
Duración: I
Requisitos: MA-1002
IT-5003
Horas: 3 teoría
Créditos: 3
Tipo: Propio

e) El curso T-6003 Ingeniería municipal, sufre cambio de sigla por IT-6003 y pasa del VIII al VII ciclo. Mantiene nombre y sus características de 3 horas de teoría, 3 de práctica y 3 créditos. Se modifican los requisitos para lograr continuidad en la formación.

f) El curso T-5006 Control de obras, cambia de sigla y nombre por IT-5006 Control de obras e instrumentación, para estar de acuerdo con su contenido. Se traslada del octavo al sétimo ciclo y mantiene sus características en cuanto a dos horas de teoría y una de práctica y tres créditos. Se modifican los requisitos para lograr continuidad en la formación.

Con los cambios enunciados, el total de créditos del sétimo ciclo queda en dieciseis, distribuidos en seis cursos, cumpliendo con la normativa vigente.

VIII Ciclo.

a) El curso MA-0325 Introducción a las ecuaciones diferenciales, se sustituye por el curso MA-2210 Ecuaciones diferenciales aplicadas, según resolución VD-5908-95. Se traslada del sexto al octavo ciclo. El cambio de este curso, no altera el plan de estudios, ya que en esencia es el mismo contenido del curso anterior.

b) El curso XS-0217 Probabilidades e inferencia estadística, se traslada del sétimo al octavo ciclo.

c) El curso T-6001 Evaluaciones, cambia de sigla y nombre por IT-6001 Avalúo y peritaje de bienes, para ser acorde con su contenido. Se traslada del sexto al octavo ciclo y mantiene sus características de cuatro horas de teoría. Se modifican los requisitos para lograr continuidad en la formación, el número de créditos pasa de dos a tres por requerimientos del curso.

d) Se incluye el curso FS-0312 Óptica geométrica según notas EF-121 y 286-99. La inclusión de este curso favorece al nuevo enfoque de ingeniería

e) El curso IC-0904 Planificación de la construcción se suprime de la estructura de cursos. La eliminación de este curso obedece a que los requisitos que conlleva no se pueden cumplir en el plan de estudios de Topografía. La temática del curso IC-0904 requerida en el perfil profesional, la asume el curso IT-5007 como ya se indica en el ciclo anterior.

f) El curso T-6004 Urbanismo II, cambia de sigla y nombre por IT-6004 Diseño topográfico de urbanizaciones, para que ser acorde con el contenido. Se mantienen las características en cuanto a cuatro créditos. Se modifican los requisitos para lograr la continuidad en la formación. El número de horas pasa de tres teoría a tres teoría y tres práctica, en atención a las necesidades del curso.

Con las modificaciones en el octavo ciclo, el total de créditos queda en diecisiete, distribuidos en un total de cinco cursos, cumpliendo la normativa vigente.

Concluido el octavo ciclo y cumplidas 300 horas de Trabajo Comunal Universitario, se obtiene el **Título de Bachiller en Ingeniería Topográfica** con un total de 138 créditos.

4. Comparación de los planes de estudios de las dos universidades públicas que imparten la carrera de Topografía.

La carrera de Topografía se ofrece en la Universidad Nacional (UNA), con énfasis en Catastro y Geodesia, plan de estudios que se diferencia de la carrera de la Universidad de Costa Rica, en que en esta última, está relacionada con Obras Civiles de Ingeniería.

La carrera de Ingeniería Topográfica, está enfocada a planificar, diseñar, coordinar y realizar aquellas operaciones topográficas necesarias para la realización y control de obras de ingeniería y arquitectura, así como también realizar peritajes y avalúos de aquellos bienes inmuebles definidos por ley.

El CONARE evaluó la apertura del Bachillerato en Topografía en la Universidad de Costa Rica (1992-1994), y determinó que las dos carreras son diferentes y benefician en su totalidad al país, porque satisfacen la demanda en la necesidad profesional en el área de topografía

5. Estructura de cursos.

La estructura de cursos que se concreta para la carrera de Ingeniería Topográfica atiende entre otros los siguientes aspectos conducentes a una estructura viable, pertinente y de acuerdo con las Políticas y normas curriculares para la actualización de planes de estudio de la Vicerrectoría de Docencia y la normativa del CONARE.

- Equilibrio en la relación teoría y práctica.
- Actualización de contenidos.
- Correspondencia con el perfil profesional.
- Actualización de requisitos y correquisitos.
- Correspondencia entre el nombre y el contenido de los cursos.
- Respeto al Principio de Departamentalización.
- No repetición de contenidos.
- No inclusión de cursos instrumentales

Cabe indicar que algunos requisitos presentan una lejanía no deseada respecto al curso que lo requiere, lo cual se justifica por la pertinencia de ofrecer en este plan de estudios el pregrado de Diplomado en Topografía.

6. Propuestas programáticas.

Se ofrecen los programas de los cursos de la carrera de Ingeniería Topográfica como un documento anexo a la documentación de la propuesta. En algunos programas de cursos existentes, la Escuela de Topografía debe completar elementos faltantes de acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, lo mismo que realizar las gestiones que le correspondan para algunos cursos de servicio que también presentan algunas situaciones al respecto.

7. Integración de la docencia, la investigación y la acción social en el Bachillerato de Ingeniería Topográfica.

La propuesta de Bachillerato en Ingeniería Topográfica de la Universidad de Costa Rica, permitirá la participación de los profesores, no sólo en impartir cursos, sino también participar en programas de investigación y acción social, motivándolos e instándolos a procurar su superación académica y profesional, lo cual garantiza la permanencia y continuidad de los servicios académicos necesarios en la carrera. Esto será responsabilidad directa de cada uno de los profesores en el desarrollo de los diferentes cursos, introduciendo o permitiendo la aplicación del curso en los campos de investigación y acción social; con lo cual se garantiza la calidad del servicio profesional que el graduado pueda brindar. Actualmente se participa y desarrolla en esta vía, los trabajos comunales universitarios.

8. Procedimiento metodológico y de evaluación de los cursos.

Las técnicas de enseñanza en topografía son variadas: van desde clases magistrales importantes para desarrollar la teoría; sesiones teórico-prácticas, en las que se discute y analiza la temática entre profesores y alumnos; observaciones dirigidas donde los estudiantes observan, miden, valoran y verifican los casos en estudio. Cada curso con su profesor respectivo, practican la metodología que más se adecua al desarrollo de la temática.

La evaluación de los cursos se rige con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

9. Requisitos de ingreso.

Los requisitos de ingreso requeridos en esta carrera, son únicamente los estipulados en el Estatuto Orgánico de la Universidad de Costa Rica. La Escuela está en capacidad de recibir un total de ochenta estudiantes por año.

10. Previsiones para los estudiantes activos del plan de estudios.

La Unidad Académica debe atender el derecho de los estudiantes actuales sobre los planes de estudios, de acuerdo con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

11. Asuntos administrativos.

La administración, ejecución y evaluación del plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Topográfica, estará a cargo de la Comisión Curricular de la Escuela. La misión de la Comisión será orientar y dirigir las diferentes áreas curriculares, supervisar adecuadamente el desarrollo de los cursos y la administración de los recursos humanos (profesores y administrativos), equipos, materiales disponibles y evaluación de la carrera.

Respecto a la evaluación del plan de estudios, se determinará y en conjunto con el Centro de Evaluación Académica la actividad por realizar, en el momento adecuado.

12. Asignación presupuestaria.

El nuevo plan de estudios no conlleva aumento presupuestario para la Unidad Académica de Topografía.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta el antecedente histórico y el nuevo enfoque del plan de estudios donde se plantea la formación de un profesional con bases ingenieriles y conocimientos acordes con el desarrollo profesional, en atención al perfil profesional propuesto; se considera la pertinencia de nominar la presente propuesta como Bachillerato en Ingeniería Topográfica, plan de estudios que contiene como salida lateral al Diplomado en Topografía, con la aprobación de los primeros cinco ciclos lectivos y un total de 87 créditos, y conlleva modificaciones al interior de la estructura de cursos así como apertura de cursos nuevos.

RECOMENDACIONES

En atención al análisis efectuado en la propuesta, se recomienda aprobar el Plan de Estudios de Bachillerato en Topografía con los siguientes considerandos:

- Cambio de nombre de Bachillerato en Topografía por Bachillerato en Ingeniería Topográfica.
- Modificaciones del perfil profesional.
- Mantener la salida lateral al Diplomado una vez aprobados los cinco primeros ciclos y 150 horas de Trabajo Comunal Universitario.
- Incor poración de cursos de servicio nuevos y existentes.
- Adecuación en cursos propios en cuanto a siglas, nombre, créditos, requisitos, correquisitos, horas y ubicación.
- Eliminación de cursos de servicio.