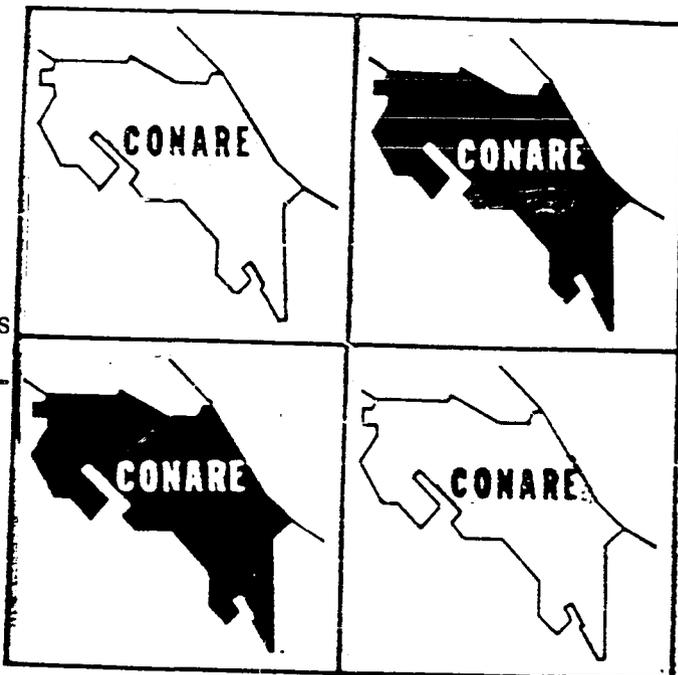


CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 20519



EVALUACION DE LA CARRERA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO
Y GEODESIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
1978-1988

375.006
OPES-01/89

Oficina de Planificación de la Educación Superior

Evaluación de la carrera de Ingeniería Topográfica de la Universidad Nacional 1978-1988.--

San José : Sección de Publicaciones de la -
OPES, 1989

95 p.

1. TOPOGRAFIA 2. EVALUACION DEL CURRICOLO 3. UNIVERSIDAD NACIONAL
I. Título

PRESENTACION

Este documento se refiere al resultado de la evaluación efectuada de la Ingeniería en Topografía, Catastro y Geodesia que imparte la Universidad Nacional.

Fue realizado por las Licdas. Jeannette Fallas Monge y Lygia Sobrado Hurtado, integrantes del Equipo de Evaluación de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES).

La revisión final del trabajo fue realizada por el M.A. Minor Martín G., Jefe de la División Académica.

Agradecemos la colaboración del Dipl. Ing. Esteban Dorries, quien como director de la carrera, proporcionó valiosa información para llevar a cabo la evaluación; a profesores, estudiantes y graduados, quienes respondieron con responsabilidad a los cuestionarios y entrevistas.

La evaluación de la Ingeniería en Topografía, Catastro y Geodesia fue aprobada por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.89-18 (artículo N°5), celebrada el 22 de agosto de 1989.


José Andrés Masis Bermúdez
Director OPES

EVALUACION DE LA CARRERA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO
Y GEODESIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

1978-1988

INDICE DE TEXTO

	PAGINA
1. Introducción	4
2. La evaluación	6
3. Discusión de resultados	9
3.1. Fundamentación y justificación	9
3.2. Objetivo de la carrera	11
3.3. Perfil profesional y perfil ocupacional	13
3.4. Plan de estudios	16
3.5. Los estudiantes	23
3.5.1. Perfil del estudiante	23
3.5.2. Admisión, deserción y graduados	23
3.5.3. Opinión general del estudiante sobre la carrera	30
3.6. Los docentes de la carrera	32
3.6.1. Perfil del docente	32
3.6.2. Opinión general del docente sobre la carrera	35
3.7. Apoyo en investigación y extensión	36
3.8. Apoyo técnico y administrativo	38
3.9. Recursos de planta física, equipo, materiales y financieros	41
4. Resumen de conclusiones y recomendaciones	44
4.1. Conclusiones	44
4.2. Recomendaciones	49
5. Referencias	52
6. Lista de personas entrevistadas	53

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
<u>Cuadro No. 1:</u> Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Estudiantes admitidos y graduados. Nivel: Diplomado. 1974-1988.	24
<u>Cuadro No. 2:</u> Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Estudiantes admitidos y graduados. Nivel: Bachillerato. 1978-1988.	26
<u>Cuadro No. 3:</u> Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Estudiantes admitidos y graduados. Nivel: Licenciatura. 1985-1988.	27

INDICE DE ANEXOS

<u>Anexo A:</u> Reglamento de introducción del plan de Estudios 1985	54
<u>Anexo B:</u> Planes de estudio aprobados en 1981 Diplomado - Bachillerato. Terminales hasta 1985	59
<u>Anexo C:</u> Planes de estudio aprobados en 1985 Diplomado - Licenciatura	62
<u>Anexo D:</u> Descripción de los cursos de Diplomado - Licenciatura. Planes aprobados en 1985	71
<u>Anexo E:</u> Grado académico, estudios, experiencias y dedicación del personal docente que labora en la carrera. 1988.	94

1. Introducción

En la década de los 60 se inicia el asesoramiento técnico a los Institutos Geográficos del área centroamericana por parte de expertos alemanes para tratar de establecer un sistema de información territorial adecuado. Esta asistencia puso en evidencia la falta de personal técnico especializado, en toda el área, tanto en el nivel de dirección como en el de ejecución. Para satisfacer esta demanda, el gobierno alemán ofreció a la Universidad Nacional (UNA) el equipo y la asesoría para establecer la carrera de Ingeniero Topógrafo ¹.

En marzo de 1976 el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) aprobó, en primera instancia, la solicitud presentada por la UNA para la apertura de esta carrera, asignándole la preparación de estos profesionales ².

El dictamen final de la carrera fue conocido por CONARE en marzo de 1978 y en él se acordó que:

"Se autorice a la Universidad Nacional a ofrecer la carrera de Bachillerato en Ingeniería Topográfica por 3 promo-

¹Según documento "Planes de estudio 1981", elaborado por la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional .

²CONARE-OPES. Estudio de mercado para la carrera de Bachillerato en Ingeniería Topográfica. OPES-7/78, enero 1978.

ciones. Los cupos máximos sean de 60 estudiantes nuevos por año. La carrera sea evaluada antes de recibir estudiantes nuevos para una cuarta promoción" 3.

En marzo de 1978 la UNA abrió la carrera con una matrícula inicial de 82 estudiantes, de los cuales 46 eran alumnos nuevos y el resto eran Peritos Topógrafos de la UCR o Técnicos en Topografía y Catastro de la UNA. La Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia (E.T.C.G.) estuvo adscrita a la Rectoría de la UNA. A partir de 1985 pasa a formar parte de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y ofrece tres grados:

- Grado asociado de Diplomado, ofrecido en los planes de 1974, 1978, 1981 y 1985, con una duración de 5 semestres.
- Grado de Bachiller, ofrecido en los planes de 1978 y 1981, declarado terminal en 1985, su duración es de 8 semestres, (los últimos estudiantes aceptados en esta modalidad deben graduarse antes de 1990).
- Grado de Licenciatura, ofrecido en los planes de 1985, tiene una duración de 10 semestres.

³CONARE-OPES. Dictamen final sobre la solicitud de creación de la carrera de Bachillerato en Topografía. OPES-19/-78, febrero 1978.

2. La evaluación

La presente evaluación se realiza en cumplimiento del acuerdo de creación de nuevas carreras del CONARE y es la primera que efectúa la OPES para la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la UNA. Tiene como finalidad proveer de información al CONARE para la toma de decisiones y al mismo tiempo pretende retroalimentar la carrera, señalando aspectos importantes que reflejan sus logros y aspectos susceptibles de mejoramiento.

La metodología utilizada es la propuesta por OPES ⁴, y enmarca sus objetivos en tres criterios orientadores:

- Eficacia, que busca determinar en qué medida se han cumplido los objetivos propuestos en la carrera.
- Eficiencia, que analiza si los elementos componentes de la carrera han estado presentes en el proceso, con la coherencia y la unidad necesarias, de tal manera que hayan contribuido positivamente en su desarrollo, con un óptimo aprovechamiento de los recursos.
- Necesidad, que se refiere a la demanda de la carrera en el contexto socioeconómico del país a corto y mediano plazo. Asimismo, a las posibilidades que la carrera o sus graduados

⁴CONARE-OPES. Evaluación curricular a nivel de grado en la Educación Superior. Una propuesta metodológica en la Oficina de Planificación de la Educación Superior. San José, octubre 1986.

tengan, para generar nuevas necesidades de profesionales en otros ámbitos socioeconómicos del país.

La evaluación analiza la realidad en forma participativa, integrada con los entes involucrados en ella y tratando de encontrar soluciones para una transformación positiva.

Los elementos componentes de la carrera que se analizarán son:

- . Fundamentación: filosófica, pedagógica, social, económica, política, etc.
- . Justificación, de acuerdo con necesidades del país, perfil ocupacional, mercado de trabajo, expectativas futuras de mercado y potencialidad para modificarlo positivamente.
- . Perfil profesional y perfil ocupacional.
- . Objetivos de la carrera.
- . Plan de estudios.
- . Estudiantes.
- . Docentes.
- . Apoyo en investigación y extensión.
- . Apoyo técnico y administrativo.
- . Organización administrativo-académica de la carrera.
- . Recursos de planta física, equipo y materiales.
- . Recursos financieros.

La información se ha recopilado por medio de la revisión de documentos a escala nacional, institucional y de la carrera. Se entrevistó a docentes, autoridades universitarias y personas involucradas con la Topografía. Se pasaron dos cuestionarios a todos los docentes de la carrera (17 profesores): el primero con identificación de la persona que responde, permitió la caracterización del docente por grupos o categorías. El segundo, solicitó la opinión de los profesores acerca de la carrera en forma anónima.

Para elaborar el perfil del estudiante y obtener su opinión sobre la carrera ³ se escogió un curso representativo de cada uno de los cinco niveles que se estaban ofreciendo en el II semestre de 1988 (entendiéndose por nivel un año de escolaridad en el plan de estudios de la carrera ⁴). A todos los estudiantes de esos cursos se les aplicó un cuestionario-anónimo y se tuvo respuesta de 99 de ellos, que representan el 50,25% del total de estudiantes matriculados en la E.T.C.G. en el II semestre de 1988. También contestaron el cuestionario 6 graduados de Bachillerato que laboran fuera de la UNA, y 5 egresados de Licenciatura que se encuentran realizando su

³Cuando en este estudio se habla de la carrera, se incluyen los tres grados ofrecidos actualmente.

⁴Universidad Nacional. Vicerrectoría de Docencia. Guía para la presentación de Planes de Estudio. Heredia, Costa Rica, 1984, p.11.

proyecto de tesis. En total se logro la respuesta de 110 estudiantes, distribuidos del modo siguiente:

Nivel de la carrera	Número de estudiantes
I	37
II	28
III	12
IV	10
V	12
Graduados (Bach.)	6
Egresados (Lic.)	5
total	<u>110</u>

3. Discusión de resultados

3.1. Fundamentación y justificación

En los documentos aportados por la UNA para esta evaluación y que corresponden a los planes de 1985 se encuentra la fundamentación y justificación de la carrera en los términos siguientes:

"El desarrollo de nuestros países, parte misma de la existencia de nuestros pueblos, requiere de profesionales de alto nivel, que aporten información fundamental para este proceso. La planificación del uso y distribución de recursos, solamente es posible con un conocimiento real de los mismos y fundamentalmente del más escaso de ellos: la tierra, campo de ejercicio principal del agrimensor, del topógrafo y del geodesta.

Actualmente, en nuestro país y en las regiones de la América Central y del Caribe, las labores vinculadas con este campo profesional se realizan de diversas formas, en parte con personal formado empíricamente, con un estrecho criterio de la obra ejecutada así como de sus alcances y permaneciendo divorciado del desarrollo tecnológico.

En muchos casos, la labor ha sido asumida por profesionales del campo de la ingeniería civil y de la agronomía, quie-

nes han tenido cursos elementales de topografía en su currículum académico, de modo que su labor se ha limitado a una ejecutividad mínima.

También participan personas con nivel de diplomado, con una formación fundamentalmente orientada a la ejecución, con un conocimiento un poco más amplio de las implicaciones de la obra que realiza, con disciplina de ejecución que le permite realizar técnicamente ciertas labores y encontrar soluciones válidas para ciertos niveles de trabajo. Entre estos últimos se puede señalar a los Peritos Topógrafos graduados en la Universidad de Costa Rica y a los Técnicos en Topografía y Catastro de la Universidad Nacional.

Por su parte, el Ingeniero en Geodesia y Topografía es un profesional académicamente formado, con vastos conocimientos y la preparación necesarios para trabajar en mediciones complejas o de grandes extensiones, teniendo presente siempre los conceptos científicos y técnicos que le permiten y condicionan sus métodos, auxiliado por técnicas afines aplicadas a sus métodos geodésicos para la obtención y procesamiento de información...

... El mercado de trabajo, tanto para el Técnico como para el Ingeniero es muy amplio, comprendiendo el ejercicio liberal de la profesión, la empresa privada y el sector público. El ejercicio liberal de la profesión, tanto de los Técnicos como de los Ingenieros, está previsto en la legislación vigente. En particular, la Ley No. 3454 les otorga la fé pública en el ejercicio de la agrimensura.

La empresa privada como mercado de trabajo comprende específicamente: Empresas constructoras, consultoras, agropecuarias, mineras, etc.

En el sector público pueden citarse: Catastro Nacional, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, Instituto de Desarrollo Agrario, Instituto de Acueductos y Alcantarillados, CODESA y sus subsidiarias, Junta Administradora de Puertos y Desarrollo de la Vertiente Atlántica, Caja Costarricense del Seguro Social y otras instituciones además de los Municipios y los Ministerios de Obras Públicas y Transportes, Energía y Minas, etc."⁷.

⁷Universidad Nacional. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Plan de estudios 1985. Diplomado-Licenciatura. Heredia, Costa Rica, 1985.

La fundamentación y justificación reflejan estudio y conocimiento de la realidad nacional por parte de los profesionales que las elaboraron, así como, la necesidad de contar con personal capacitado para mejorarla.

Los profesores de la carrera consideran que, a través de los 10 años en que se ha impartido, se han graduado un buen número de diplomados y bachilleres, que rápidamente se han colocado en diferentes instituciones públicas y privadas, contribuyendo a aminorar así, las necesidades del país en esta área. Además el desarrollo del país ha ido creando nuevas demandas, que hacen cada vez más necesario a un profesional con las características descritas.

3.2. Objetivo de la carrera

Se propone como finalidad de la carrera:

"La formación de un profesional en el campo de la Geodesia y Topografía tiene como finalidad la preparación de un individuo especializado en métodos de medición, como fuente de información básica para ser utilizada por otras ciencias y técnicas diferentes, en diseños, estudios y planeamiento, así como para llevar con fidelidad métrica lo diseñado al espacio físico real.

Este profesional formado fundamentalmente como especialista en mediciones a diferentes niveles, sabrá cómo enfrentar la determinación de forma, dimensión y ubicación de objetos en el espacio, adecuándose en todo momento a las necesidades y circunstancias ambientales, instrumentales, disciplinarias, metodológicas, económicas, sociales y de control"².

²Ibid.

De acuerdo con esta finalidad se presentan los siguientes objetivos generales e intermedios para la carrera (la E.T.C.-G. no incluyó los correspondientes al Bachillerato):

"Objetivos Generales

Grado asociado de Diplomado:

i) Formar técnicos a nivel medio en el campo de la Topografía y el Catastro que permitan contar con personal capacitado para la ejecución de mediciones y apto para ejercer y tomar decisiones en forma independiente en labores de mediana responsabilidad, siendo conciente de su responsabilidad social.

Grado de Licenciatura:

i) Formar un profesional en el campo de la Geodesia y la Topografía con una formación integral que le permita establecer y mantener los sistemas de información territorial necesarios para ordenar y planificar el desarrollo nacional.

ii) Contribuir a resolver, con fundamento en información real, los problemas y propulsar un desarrollo armónico mediante el uso y distribución apropiados de los recursos territoriales de la nación, a través del trabajo conjunto con profesionales de otras disciplinas.

Objetivos intermedios

i) A través de los cambios que ya se han provocado en la legislación y políticas de información territorial: continuar contribuyendo a su consolidación mediante los egresados y programas de investigación y extensión conjunta con instituciones como el Catastro Nacional, el Instituto Geográfico Nacional, el Instituto Costarricense de Electricidad y otras instituciones afines a nuestro quehacer, incluyendo otras Unidades Académicas de la Universidad.

ii) Desarrollar la base técnica y científica para el mejor aprovechamiento y utilización de los recursos.

iii) Promover el desarrollo de la obtención, manejo y actualización de información técnica básica en forma de banco de datos para ser utilizados también por otros profesionales en diseño, estudios y planeamientos.

iv) Llevar lo diseñado al espacio físico real, adecuándose en todo a las circunstancias ambientales, instrumentales, metodológicas, económicas y sociales"⁹.

Estos objetivos están de acuerdo con la justificación de la carrera y toman en cuenta sus características específicas, sin embargo, los objetivos intermedios son muy generales, podrían reformularse tomando en cuenta los distintos niveles de estudio.

Para el 100% de los docentes, los objetivos propuestos en los inicios de la carrera, se han ido logrando. La escuela, ha graduado buenos profesionales que están laborando en el sector privado y público y en la docencia.

3.3. Perfil profesional y perfil ocupacional

De acuerdo con la Guía para la presentación de Planes de Estudio de la UNA ¹⁰, el perfil profesional es "el conjunto organizado y sintético de los rasgos que delinear y distinguen al individuo como profesional después de haberse formado mediante el plan de estudios de una carrera". Con base en esta definición se presentan los siguientes perfiles:

⁹Ibid.

¹⁰Universidad Nacional. Vicerrectoría de Docencia. Guía para la presentación de Planes de Estudio, p.18.

Del Técnico en Topografía y Catastro

"Profesional técnico medio, que se forma en dos años de estudio mediante un sistema analítico (no memorizante) de manera que enfoque los problemas prácticos en forma crítica y encuentre las soluciones más adecuadas.

Posee una amplia formación en el campo de la Topografía en general, que le permite desarrollar sus actividades tanto en forma individual como en colaboración con profesionales de distintas ramas de la ingeniería, pudiendo realizar trabajos topográficos y/o fotogramétricos ya sea en la construcción de carreteras, urbanizaciones, minas, regadíos, líneas de transmisión, agrimensura, etc.

Este profesional puede desempeñar sus labores desde el simple puesto de jefe de una cuadrilla de topografía, hasta el de ocupar la jefatura de una oficina o departamento de topografía, cálculo, fotogrametría, cartografía u alguna otra afín a la profesión previa experiencia profesional. También puede participar en puestos de docencia en centros de estudios de nivel medio en topografía."¹¹.

Del Ingeniero Topógrafo y Geodesta (Grado de Bachiller)

Profesional que realiza por cuatro años estudios de Ingeniería Topográfica y Geodésica, adquiriendo una sólida formación en topografía, fotogrametría, geodesia, computación, cartografía y otras ramas afines que lo capacitan para:

- 1.- Realizar trabajos de mediciones precisas.
- 2.- Realizar levantamiento y replanteos topográficos y levantamientos fotogramétricos.
- 3.- Realizar observaciones geodésicas y realizar los cálculos correspondientes.
- 4.- Ocupar puestos de jefatura con funciones de mando y organización.

Ya sea en cualquiera de las áreas como: carreteras, minas, urbanizaciones, catastro, ferrocarriles, agrícola, etc."¹².

¹¹Universidad Nacional. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Plan de estudios 1985. Diplomado-Licenciatura.

¹²Universidad Nacional. Objetivos de las carreras de: Técnico en Topografía y Catastro, Ingeniero Topógrafo y Geodesta. Grado de Bachiller, 1981.

Del Licenciado en Geodesia y Topografía

"Rasgos de la personalidad del egresado:

Es capaz de dirigir y coordinar equipo de trabajo propios de su campo, así como interdisciplinarios, orientado por su amplia formación integral.

Posee un adecuado potencial para enfrentar los problemas nacionales y aportar soluciones integradas a la realidad y posibilidades de los países de la región.

Tiene la capacidad de impulsar y promueve la explotación y utilización adecuada de los recursos territoriales en provecho del bienestar y desarrollo de la nación, como respuesta al compromiso del profesional conocedor de las necesidades generales y particulares de sus conciudadanos.

Rasgos profesionales del egresado:

Realiza la cartografía nacional, tanto topográfica como temática o catastral.

Determina coordenadas para dar posición geográfica a puntos importantes sobre la superficie de la tierra.

Establece redes de control y apoyo horizontal y vertical para el emplazamiento de obras.

Realiza mediciones topográficas, geodésicas, fotogramétricas, astronómicas y gravimétricas, con el fin de evaluar, localizar y actualizar información acerca de los recursos y la forma de la Tierra.

Colabora en el diseño de sistemas de medición, canalización y control de aguas.

Diseña sistemas de control de desplazamientos y deformaciones estructurales (edificios, represas, puentes, etc.) y geomorfológicos (por efectos de las diferentes fuerzas internas que afectan la corteza terrestre).

Establece la posición de puntos mediante métodos Doppler y sistemas inerciales.

Elabora planos de diferente tipo para uso civil.

Administra y dirige proyectos relacionados con su campo.

Dirige o participa en proyectos interdisciplinarios.

Realiza el diseño geométrico, control y ejecución de urbanizaciones y carreteras.

Realiza nivelaciones de precisión para establecer, densificar y mantener la red altimétrica nacional¹³.

Estos perfiles se complementan con los objetivos propuestos y describen ampliamente las labores que puede realizar el graduado, pero al señalar la formación que éste adquiere es muy general, debe recordarse que el perfil debe ser tan específico que sugiera el Plan de Estudios, sería conveniente que también en el perfil, se incluyeran los conocimientos, habilidades y destrezas que necesita el profesional para realizar su trabajo.

3.4. Plan de estudios

En 1985 la E.T.C.G., de acuerdo con la experiencia de seis años de impartir el Bachillerato, tomó la decisión de declararlo terminal e implantar la Licenciatura en Topografía y Geodesia. Esta decisión fue justificada en el hecho de que, la Dirección General de Servicio Civil clasifica a los bachilleres como técnicos y profesionales y a los licenciados como profesionales¹⁴; además desde su apertura, la carrera ha contado con estudiantes del área Centroamericana y del Cari-

¹³Universidad Nacional. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Plan de estudios 1985. Diplomado-Licenciatura.

¹⁴Gobierno de Costa Rica. Dirección General de Servicio Civil. Departamento de clasificación y valoración de puestos. Manual descriptivo de clases.

be, en los que no existe el grado de bachiller, lo que coloca a los graduados en una posición desventajosa en cuanto al ejercicio profesional se refiere. Se había sentido también, la necesidad de incluir ciertas materias interdisciplinarias y complementarias que la limitación en créditos propios del bachillerato no permitía.

Para los estudiantes que habían ingresado a la carrera de bachillerato antes de 1985, se elaboró un reglamento transitorio (ver Anexo A), que les permite obtener ese grado si concluyen los estudios antes de 1990. El bachillerato tiene un total de 146 créditos (ver Anexo B), que incluye 86 créditos del diplomado y 60 por encima de ese grado. Está estructurado en 8 semestres. Los cuatro primeros tienen la salida lateral del Diplomado.

Algunos profesores y el 59,09% de los estudiantes consideran que se debería mantener el bachillerato como otra salida lateral, permitiendo al estudiante un nivel académico más alto sin tener que realizar la investigación de una tesis. El director de la escuela manifestó, a este respecto, que la asamblea de la escuela estudiará próximamente esta posibilidad.

El nuevo plan de estudios (diplomado-licenciatura), se incluye en el Anexo C, está dirigido a estudiantes de tiempo

completo, aunque también se admiten estudiantes de tiempo parcial, pero no se les da ninguna facilidad en cuanto a horarios. Tiene un total de 170 créditos, de los cuales 78 corresponden al diplomado, que se mantiene como salida lateral y que es requisito para la licenciatura. Está estructurado en 10 semestres y al final de ellos el estudiante debe presentar una tesis para su graduación.

En 1987 la Vicerrectoría de Docencia de la UNA eliminó los propedéuticos de los planes de estudio, dejando a cada escuela en libertad para brindar aquellos cursos básicos que fuesen necesarios a sus estudiantes. La E.T.C.G. mantuvo el curso básico de matemática y el de expresión oral y escrita con 3 créditos cada uno, por lo cual el número de créditos varió en el I nivel, ya que los propedéuticos no daban créditos.

Este plan, en general, reúne los requisitos estipulados en el Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior, pero en el número de créditos del tercer año presenta una sobrecarga, ya que en este año el estudiante de licenciatura debe llevar, además de los cursos propios de la carrera, los Estudios Generales, los cuales no son requisito para el diplomado de esta carrera, siendo esto la causa de que no se ubiquen en los cuatro primeros semestres del Plan de Estudios.

En el Anexo D se incluye una descripción general de cada curso de este plan.

Algunos estudiantes se quejaron de que, aunque los cursos son semestrales, se imparten solo una vez al año. La escuela podría considerar la posibilidad de repetir un curso cuando un número suficiente de alumnos lo solicite, sobre todo en el caso de cursos del I nivel.

El plan contempla la formación del estudiante en tres áreas: topografía, catastro y geodesia. Se preguntó a docentes y estudiantes si consideraban adecuado el plan para cumplir con las necesidades del país en esas áreas; los porcentajes de respuestas afirmativas se muestran a continuación:

	Topografía	Catastro	Geodesia
Docentes	82,35%	100%	88,24%
Estudiantes	93,64%	90,91%	55,45%

Como se puede observar las respuestas de ambos grupos son muy favorables y semejantes en las áreas de topografía y catastro. Con respecto a la geodesia, la E.T.C.G debe hacer un estudio que determine cuáles son las necesidades del país en esa área, ya que el 32,72% opinó negativamente por considerar que la geodesia es un campo nuevo y que sus aplicaciones en el desarrollo del país son escasas.

El 52,94% de los profesores y el 48,18% de los estudiantes consideran que en el plan existe una adecuada proporción entre la teoría y la práctica. El resto de ambos grupos afirma que hay más teoría que práctica. En algunos cursos del diplomado, según opinión de los docentes, debe ampliarse el número de horas prácticas, ya que el número actual es insuficiente para la adecuada asimilación de los conocimientos.

Los estudiantes consideran que las prácticas son cortas y escasas por problemas de presupuesto; solicitan que se cumpla con las actividades programadas (por ejemplo las giras) que, en algunos cursos, son suspendidas por falta de transporte.

En cuanto al nivel académico de los cursos en relación con el grado que se obtiene, el 100% de los profesores y el 90,91 de los estudiantes consideran que es muy bueno o bueno.

El 100% de los profesores, considera que en general los cursos propios de la carrera no presentan problemas graves; el 47,06% opina que los problemas se dan en los cursos de servicio que reciben.

En cuanto a qué cursos eliminaría, el 58,83% de los docentes y el 60,91% de los estudiantes, especialmente alumnos de licenciatura y egresados, responden que ninguno. El resto de los docentes haría una reestructuración de los siguientes:

- Cartografía II
- Derecho

- Legislación
- Instrumentos geodésicos

El resto de los estudiantes, que en su mayoría pertenecen a los primeros niveles, eliminaría o reestructuraría un mayor número de cursos, entre ellos varios que son de servicio, lo que confirma la opinión de los docentes acerca de los cursos que presentan problemas. Los más criticados son:

- Economía
- Física II
- Derecho
- Legislación
- Geomorfología

Con respecto a los cursos de Derecho y Legislación, los estudiantes desean que se reestructuren formando un solo curso, y que además se enseñe con una metodología diferente. Estos dos cursos son impartidos como propios de la carrera, y no como cursos de servicio, a pesar de que el Principio de Departamentalización que tiene la universidad así lo requeriría. Se sabe que la UNA no cuenta con una unidad académica en el área de derecho específicamente, pero en la Facultad de Ciencias Sociales existen áreas afines. El Principio de Departamentalización pretende que los docentes, al pertenecer a una unidad académica propia de su especialidad, se mantengan en colaboración y actividad profesional con docentes que

en conjunto vayan mejorando la propia academia. Por otro lado, si se revisaran los planes de estudio y se readecuaran materias, podría necesitarse un profesor con una especialidad diferente de la que tenga el que estuviera contratado.

Sin embargo, en este caso, se podría realizar una evaluación interna de los cursos mencionados, con el objeto de establecer mejoras que beneficien a la carrera en su conjunto.

Con respecto a los cursos o temas que se agregarían al plan de estudios, el 17,65% de los docentes y el 40% de los estudiantes dicen que ninguno o no responden. El resto de ambos grupos coinciden en solicitar cursos o temas vinculados con la Ingeniería Civil tales como:

- Urbanismo y replanteo de obras civiles
- Topografía aplicada a la construcción y control de obras civiles como puentes, túneles, etc.
- Replanteo y diseño de urbanizaciones

Estudiantes de los niveles IV y V y algunos profesores solicitan cursos relacionados con la geodesia, tales como:

- Planificación, evaluación y seguimiento de proyectos de Ingeniería geodésica
- Diseño de redes geodésicas

3.5. Los estudiantes

3.5.1. Perfil del estudiante

De acuerdo con la información suministrada por los 110 estudiantes que contestaron el cuestionario, se puede caracterizar, en general, al estudiante de topografía como: costarricense (88,18%), (el resto viene de Guatemala, Honduras, El Salvador y Panamá); procedente de las provincias de Heredia (44,58%) y San José (23,64%); de un colegio académico (69,09%); predominantemente de sexo masculino (97,27%); que ingresó a la carrera con una edad entre 18 y 22 años (64,55%) entre los años 1985 a 1988 (80,61%); sin estudios universitarios previos (73,64%). Escogió esta carrera por agrado o interés (87,27%); goza de beca, préstamo o ambos (60,91%). El (37,27%) trabaja mientras estudia.

3.5.2. Admisión, deserción y graduados

De acuerdo con los datos suministrados por la E.T.C.G., en el diplomado se han admitido desde 1974 hasta 1988, 621 estudiantes (ver Cuadro No.1). La admisión ha sido de 25 hasta 63 estudiantes por año. Desde 1984 todos los estudiantes admitidos en este grado son costarricenses. Hasta 1987 el número de graduados era de 237, lo que representa

CUADRO No. 1

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA
ESTUDIANTES ADMITIDOS Y GRADUADOS
NIVEL : DIPLOMADO
1974-1988

Año		País							Total
		Costa Rica	Guatemala	Honduras	El Salvador	Nicaragua	Panamá	Otros	
1974	A	9	4	5	5	2	5	0	30
	G								
1975	A	6	5	5	0	5	4	0	25
	G								
1976	A	18	8	10	9	10	5	0	60
	G	4	3	2	5	3	4	0	21
1977	A	8	5	5	5	5	5	0	33
	G	15	7	5	7	5	2	0	41
1978	A	19	5	5	5	0	8	1	43
	G	2	1	4	3	4	5	0	19
1979	A	26	3	3	4	2	9	3	50
	G	8	3	1	4	0	6	1	23
1980	A	7	3	3	1	9	6	2	31
	G	9	2	3	3	1	4	2	24
1981	A	29	1	1	2	2	1	3	39
	G	4	1	0	0	0	5	0	10
1982	A	25	0	0	3	1	1	2	32
	G	14	0	1	1	0	2	0	18
1983	A	38	1	1	3	0	0	0	43
	G	10	1	1	4	2	1	4	23
1984	A	42	0	0	0	0	0	0	42
	G	16	1	1	2	0	1	0	21
1985	A	55	0	0	0	0	0	0	55
	G	5	0	0	1	0	0	0	6
1986	A	63	0	0	0	0	0	0	63
	G	17	1	0	0	0	0	0	18
1987	A	43	0	0	0	0	0	0	43
	G	13	0	0	0	0	0	0	13
1988	A	32	0	0	0	0	0	0	32
	G								
Total	A	420	34	38	37	36	44	10	621
	G	117	20	18	30	15	30	7	237

A: Número de admitidos

G: Número de graduados

FUENTE: Datos suministrados por la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional.

un porcentaje de graduación de 49,07% ¹⁵. Con lo cual se comprueba una demanda considerable por esta carrera, así como una graduación adecuada.

En el bachillerato se han admitido 257 estudiantes desde 1978 hasta 1988 (ver Cuadro No.2). La admisión ha sido muy variada: desde 3 hasta 46 estudiantes por año. Para ingresar a este grado los estudiantes deben tener el título de Técnico en Topografía y Catastro de la UNA o el de Perito Topógrafo de la UCR. Hasta 1987 el número de graduados era de 65 estudiantes, por lo que el porcentaje de graduación es de 32,99%.

En la licenciatura (ver Cuadro No.3) se han admitido 50 estudiantes, desde 1985 hasta 1988. De ellos, 14 son centroamericanos que se habían graduado de bachilleres y que regresaron para obtener la licenciatura. Doce de estos centroamericanos están becados por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD).

La licenciatura requiere de un año más de estudio y de la elaboración de una tesis. En noviembre de 1988 presentó su tesis el primer graduado.

¹⁵Para el cálculo de los porcentajes de graduación del Diplomado y del Bachillerato se tomaron en cuenta los estudiantes matriculados hasta 1985, los cuales ya deberían estar graduados.

CUADRO No. 2

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA
ESTUDIANTES ADMITIDOS Y GRADUADOS
NIVEL : BACHILLERATO
1978-1988

Año		Pais							Total
		Costa Rica	Guatemala	Honduras	El Salvador	Nicaragua	Panamá	Otros	
1978	A	41	2	2	1	0	0	0	46
	G								
1979	A	26	1	1	2	0	0	0	30
	G	8	1	1	0	0	0	0	10
1980	A	8	1	2	2	0	2	0	15
	G	1	0	0	0	0	0	0	1
1981	A	20	1	1	3	0	5	2	32
	G	8	0	2	0	0	0	0	10
1982	A	23	1	0	0	2	3	1	30
	G	0	1	1	2	0	0	0	4
1983	A	20	1	2	1	2	1	0	27
	G	4	2	1	1	0	2	2	12
1984	A	3	0	0	0	0	0	0	3
	G	5	0	1	0	1	2	0	9
1985	A	12	0	1	1	0	0	0	14
	G	2	0	1	0	1	2	0	6
1986	A	21	0	0	1	0	0	0	22
	G	5	1	0	0	0		0	6
1987	A	5	0	0	1	0	0	0	6
	G	6	0	1	0	0	0	0	7
1988	A	32	0	0	0	0	0	0	32
	G								
Total	A	211	7	9	12	4	11	3	257
	G	39	5	8	3	2	6	2	65

A: Número de admitidos
G: Número de graduados

FUENTE: Datos suministrados por la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional.

CUADRO No. 3

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA
ESTUDIANTES ADMITIDOS Y EGRESADOS
NIVEL: LICENCIATURA
1985-1988

Año		Costa Rica	Guatemala	País Honduras	El Salvador	Panamá	Total
1985	A	21	1	2	0	0	24
	G						
1986	A	4	0	0	0	1	5
	G						
1987	A	4	1	2	1	2	10
	G						
1988	A	7	1	1	1	1	11
	G						
Total	A	36	3	5	2	4	50
	G	0		1			1
Egresados	**	8	0	0	0	1	9
	*	10	1	2	1	1	15

A: Número de admitidos

G: Número de graduados

** : Egresados que han presentado anteproyecto de Tesis.

* : Egresados que no han presentado anteproyecto de Tesis.

FUENTE: Datos suministrados por la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional.

La variabilidad de la matrícula en el bachillerato y en la licenciatura ha sido muy grande año con año (ver Cuadro No.2 y No.3). En el caso de la licenciatura únicamente se presentó una alta demanda cuando se abrió la carrera, por lo cual la escuela debe considerar la posibilidad de ofrecer este grado en forma cíclica, dependiendo de las necesidades laborales.

Los porcentajes de graduación del bachillerato y de la licenciatura son bajos. En ellos podría estar incidiendo el hecho de que la E.T.C.G. no ofrezca facilidades de horario a los estudiantes que trabajan, que representan casi el 40% de su matrícula.

El 77,27% de los estudiantes dice que conocía, por informes de amigos o compañeros, las características de la carrera antes de ingresar a ella. Sin embargo muchos se sienten sorprendidos por la cantidad de cursos de física y matemática que deben aprobar.

El 70,59% de los profesores afirma que ellos le informan al estudiante mediante charlas y volantes el nivel de exigencia de la carrera y sus principales características.

El estudiante que ingresa a esta carrera tiene una preparación regular o deficiente según el 82,35% de los docentes. Ellos consideran que la escuela debería pedir como requisito de ingreso la aprobación de un examen de conocimientos básicos, ya que desde 1987 no hay examen de admisión en la Universidad Nacional, lo que ha producido bajas promociones, pues los estudiantes presentan grandes deficiencias en redacción y ortografía y una mala preparación físico-matemática.

El 82,35% de los docentes considera que la deserción es muy baja, a pesar que muchos estudiantes trabajan mientras estudian, esta situación únicamente les alarga su graduación. Los estudiantes opinan que si hay deserción y señalan como causas principales las siguientes:

- Deficiencias de secundaria (44,55%)
- Problemas socioeconómicos (43,64%)
- Dificultad de los cursos (36,36%)
- Pérdida de interés (21,82%)

Los estudiantes de bachillerato y licenciatura consideran que, en estos niveles, la deserción se debe a la poca demanda laboral, pues la mayoría de los trabajos que se les ofrecen pueden ser realizados por los diplomados.

El 82,35% de los docentes y el 96,36% de los estudiantes consideran que el graduado sale bien capacitado para trabajar, ya que se le proporcionan los conocimientos teóricos y prácticos para un buen desempeño profesional. Los estudiantes opinan que no hay desempleo, consideran que los diplomados encuentran trabajo más fácilmente, ya que es una carrera corta y de mercado amplio. Sin embargo, opinan que los licenciados podrían tener un mercado laboral restringido por ser la geodesia poco conocida en el país. Recomiendan que dentro de la E.T.C.G. se haga una divulgación de las proyecciones de la carrera.

3.5.3. Opinión general del estudiante sobre la carrera

Entre los aspectos positivos de la carrera los estudiantes señalan:

- El equipo donado por los alemanes. Es invaluable y se espera muy pronto una nueva donación.
- El nivel académico de la carrera. Es el más alto en Centroamérica.
- Las prácticas. A pesar de que no son abundantes son fundamentales.
- La excelente preparación académica del profesorado.
- El trabajo en equipo. Se desarrolla en un ambiente de compañerismo.
- La salida de diplomado. Es muy valiosa para los que tienen que trabajar rápidamente.

Entre los aspectos que se pueden mejorar están:

- Debe darse mayor énfasis a las prácticas en materias como vías y diseño de urbanizaciones.
- Deben revisarse los cursos de servicio, ya que, no están respondiendo a las necesidades de la carrera.
- Debe orientarse más la carrera hacia la obra civil para ampliar el campo profesional.
- Debe mejorarse el transporte para incrementar las prácticas.
- Deben implantarse prácticas y técnicas basadas en equipos modernos que permitan una mayor eficiencia en el trabajo.

El 87,27% de los estudiantes afirma que la carrera ha satisfecho sus expectativas. Entre los comentarios favorables se citan algunos de los egresados y bachilleres:

- "La carrera es muy interesante, se tratan temas nuevos o poco conocidos en el medio".
- "Obtuve una buena preparación académica que me ha permitido desarrollarme profesionalmente".
- "Económica y socialmente me satisface".
- "Me dio la oportunidad de tener acceso a muchos conocimientos que a nivel de técnico nunca hubiera obtenido".
- "Tuve oportunidad de conocer a profesionales de gran capacidad: mis profesores".

3.6. Los docentes de la carrera

3.6.1. Perfil del docente

En los inicios de la carrera participaron varios profesores alemanes; de ellos permanece solamente uno. En la actualidad la E.T.C.G. cuenta con 17 profesores, 14 costarricenses, 2 hondureños y 1 alemán. Todos tienen su nombramiento en propiedad. El 82,35% labora a tiempo completo y el resto tiene 1/4 de tiempo completo cada uno. El 76,47% tiene una edad de 35 o más años.

En relación con el grado académico (ver Anexo E), se cuenta con cuatro magister en Geodesia; dos especialistas: uno en Fotogrametría y otro en Ingeniería Sanitaria; cuatro licenciados: uno en Derecho y tres en Topografía y Geodesia; siete bachilleres en Topografía y Geodesia.

Los porcentajes correspondientes a estos grados son:

maestría:	23,53%
especialidad:	11,76%
licenciatura:	23,53%
bachillerato:	41,18%

El 52,94% ha realizado otros estudios o llevado cursos relacionados con la carrera dentro y fuera del país.

El 70,59% se encuentra en el Régimen de Carrera Académica en las siguientes categorías:

Profesor II: 23,53%

Profesor I: 29,41%

Profesor Instructor: 17,65%

El 29,41% no pertenece a dicho régimen.

Esta carrera cuenta con un cuadro de profesores muy estable, ya que la mayoría de los docentes (82,35%) ha laborado en ella desde su apertura. El 76,47% tiene experiencia profesional fuera de la UNA; esta experiencia es por más de 9 años en el 47,06% de los casos.

El 64,71% tiene, además de su trabajo como docente en la UNA, otras actividades que incluyen: preparación de la tesis de licenciatura (en el caso de profesores-estudiantes), ejercicio liberal de la profesión y trabajos en instituciones públicas y privadas.

El 47,06% domina, además del español, de 1 a 2 idiomas, entre alemán, inglés, italiano y francés. El 100% lee comprensivamente el inglés. En los últimos cuatro años no tienen publicaciones el 47,06%; el resto tiene de una a tres.

El 41,18% dedica el 100% de su jornada a la docencia. El resto realiza, además de la docencia, a la que dedica entre

un 25% y un 75% de su jornada (ver Anexo E), actividades de extensión, investigación o administración. La carga docente de los profesores contribuye adecuadamente al buen desarrollo de la carrera. Los profesores imparten de uno a tres cursos por semestre y varios tienen a su cargo la dirección de una a tres tesis. El tiempo asignado para investigación se emplea en dos proyectos de la E.T.C.G., y el de extensión en un proyecto interfacultades.

Con respecto al desempeño general de los docentes de la carrera, el promedio de la opinión de los profesores es:

Excelente	44,06%
Bueno	45,31%
Regular	9,06%
Deficiente	1,56%

Esta clasificación coincide, en una buena medida, con la de los estudiantes que opinaron sobre la preparación académica de los profesores y su desempeño en las labores docentes.

El promedio de las respuestas se muestra a continuación:

<u>Preparación académica</u>		<u>Desempeño en labores docentes</u>	
Excelente	46,45%	Excelente	33,60%
Bueno	37,21%	Bueno	44,93%
Regular	10,55%	Regular	12,25%
Deficiente	5,18%	Deficiente	8,49%

Aunque ambas calificaciones son buenas, es interesante observar que los estudiantes consideran que el desempeño de las labores docentes de sus profesores está por debajo del nivel académico en que los profesores mismos se clasifican.

3.6.2. Opinión general del docente sobre la carrera

Al igual que los estudiantes, los profesores opinan muy favorablemente sobre la carrera. Entre los aspectos positivos, ellos señalan los siguientes:

- "Nuestros graduados en Costa Rica, Centroamérica y el Caribe han influido en forma positiva en el desarrollo de sus países, a través de los catastros, institutos geográficos y otras instituciones".
- "El soporte práctico es adecuado y la fundamentación teórica es rigurosa y completa".
- "Los graduados han venido a llenar campos en los que antes se hacían contrataciones extranjeras".
- "Se brinda al estudiante facilidades para utilizar equipo de topografía y cómputo para sus prácticas, dentro y fuera de lección"
- "Cuenta con el personal más capacitado del país en esta rama".

Entre los aspectos que se deberían mejorar, los profesores proponen:

- "Conseguir equipo de alto nivel, fundamentalmente para los trabajos de tesis".

- "Reestructurar el plan de estudios para introducir aspectos de obras civiles".
- "Abrir un horario vespertino, pues son muchos los estudiantes que trabajan".
- "Proyectar la carrera a nivel nacional a través de una mayor participación en investigación y extensión".
- "Mejorar los cursos de servicio".
- "Incrementar las prácticas para dar una mejor preparación".
- "Evitar que la UCR siga dando títulos similares sin tener carrera establecida para formar Ingenieros Topógrafos ¹⁶.

3.7. Apoyo en investigación y extensión

A partir de la creación de la escuela en 1974 y con la puesta en marcha del nivel de bachillerato a partir de 1978, se definió, como trabajo prioritario de la unidad, la conformación de un personal docente capacitado que sustituyera a los expertos alemanes que terminaban su labor en Costa Rica. Con la apertura del nivel de licenciatura y la incorporación de la escuela a la Facultad de Exactas y Naturales en 1985, se ve la necesidad de impulsar las otras dos áreas del quehacer académico: la investigación y la extensión ¹⁷.

¹⁶Antes de la creación de la carrera por parte de la UNA, la UCR, por Ley No. 5361 del 26 de setiembre de 1973 (derogada en agosto de 1988), estaba autorizada a ofrecer los cursos complementarios para optar por el reconocimiento del Ingeniero Topógrafo Académico, para aquellos que tenían licencia de Peritos Topógrafos y que así lo solicitaran.

¹⁷Tomado de :Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Apoyo a investigación y extensión.

Actualmente se desarrollan dos proyectos de investigación y uno de extensión, aprobados por las instancias correspondientes de la UNA.

En los proyectos de investigación trabajan cinco docentes: un máster en Geodesia y cuatro bachilleres en Topografía y Geodesia, tienen asignado 1/4 de tiempo completo (TC) cada uno. Se consideró conveniente que la escuela asignara, en la dirección de proyectos, a los profesores de grado académico más alto, para aprovechar al máximo su formación.

Con respecto al proyecto de extensión, se tiene asignado únicamente un profesor. Este tiene a su cargo la coordinación del área y participa en el Proyecto Integrado de Comunidades Pesqueras, proyecto que involucra a dos facultades y a tres escuelas de la UNA.

Los proyectos que se están realizando son:

Investigación:

1. Control geodésico de la Represa de Cachi

El proyecto se ejecuta bajo convenio entre la UNA y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) desde 1984 y finaliza cuando una de las partes lo manifieste. Trabajan en él dos profesores de la E.T.C.G. y un geodesta contratado en forma interina por 1/8 de TC.

2. Red Nacional de Coordenadas

Este proyecto se ejecuta bajo convenio entre la UNA, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Ministerio de Justicia (MJ), siendo las instituciones ejecutoras la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia, el Instituto Geográfico Nacional y el Catastro Nacional. El proyecto se inició en 1986 y finaliza en 1990, pudiendo prorrogarse si las partes en el convenio así lo deciden. Tiene asignados 3 profesores de la E.T.C.G con 1/4 de TC cada uno.

Extensión:

3. Comunidades pesqueras

Se está trabajando actualmente en las comunidades de Puerto Thiel (Nandayure, Guanacaste), Jicaral y Chacarita de Puntarenas. Se inició desde 1987 y ha brindado ayuda a otras comunidades. Tiene asignado un profesor de la E.T.-C.G. por 1/2 TC, aunque en este II semestre de 1988 solo se le dió 1/4 TC por falta de personal en la docencia.

3.8. Apoyo técnico y administrativo

Desde 1978 hasta la mitad de 1982, la carrera contó con el apoyo de la Misión Técnica Alemana, la cual estaba compuesta por cuatro expertos (en promedio) que se encargaron, junto con el personal nacional, de desarrollar el plan de estudios, impartir lecciones, brindar asesoría técnica,

etc. En 1978 este proyecto dió la base para ampliar la carrera a nivel de bachillerato. El personal nacional que laboraba junto con los alemanes obtuvo el título de Ingeniero Topógrafo y Geodesta con grado de bachiller y se integró al personal docente. A partir de 1980, cuatro profesores de la escuela viajaron en distintos períodos con una beca al exterior para realizar estudios a nivel de maestría.

La escuela espera contar, en un futuro próximo, con un mayor apoyo del Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA), organismo ante el cual esta gestionando la regionalización de la carrera.

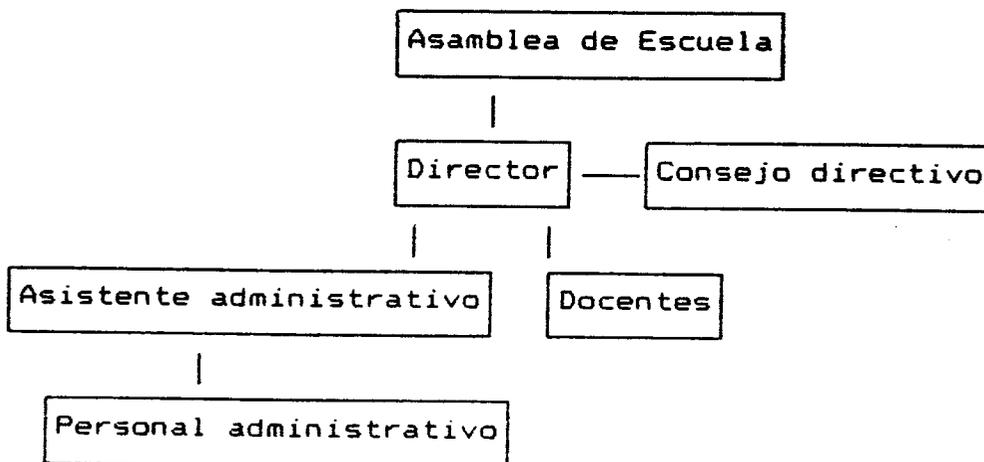
Por medio del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), para el año entrante se ha conseguido la venida de un profesor alemán, de larga permanencia (2 a 5 años), experto en Geodesia, que colaborará con la E.T.C.G. El DAAD, a través del CSUCA, otorga 12 becas regionales a estudiantes de Centroamérica y Panamá para el grado de licenciatura. Para 1989 otorgarán, además de las ya existentes, cinco más.

El 100% de los profesores considera que el aporte de la cooperación extranjera a la carrera ha sido importante, ya que, gracias a ella, cuenta con equipo y está al tanto de técnicas y metodologías nuevas. Aunque un bajo número de profesores se ha capacitado en el exterior, la cooperación

extranjera les ha permitido estar actualizados y contribuir al desarrollo de la profesión.

En cuanto al personal administrativo, el apoyo es directo para cada uno de los docentes, además se les da la colaboración que requieren en sus actividades académicas. Se cuenta con tres secciones: la Sección de Bodega que maneja el equipo topográfico para las diferentes prácticas; la Sección de Mantenimiento de Equipo Topográfico (Taller); la Sección de Artes Gráficas que se encarga de tiraje de estarcidos, fotocopias, encuadernación y termofox.

El organigrama de la escuela que se presenta a continuación, se basa en la administración definida en el Estatuto Orgánico de la UNA.



El personal administrativo está integrado por:

- 1 encargado de equipo
- 1 encargado de artes gráficas
- 1 encargado de mantenimiento
- 2 secretarias
- 2 choferes
- 2 conserjes

El director de la escuela es el encargado de ejecutar los asuntos administrativo-académicos y depende del decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Hasta la fecha ha habido 3 directores.

El personal administrativo con que cuenta la carrera, se considera suficiente para la buena marcha de ésta.

3.9. Recursos de planta física, equipo, materiales y financieros

La escuela cuenta con una planta física nueva, con 5 aulas grandes y laboratorios para la enseñanza individualizada de fotogrametría y cómputo. La mayoría de los estudiantes opinan que, en cuanto a planta física, se tiene lo suficiente.

La E.T.C.G. no tiene biblioteca propia; el 70,59% de los docentes y el 79,09% de los estudiantes manifiestan que, en

cuanto a material bibliográfico, se cuenta con apenas lo necesario o menos.

Con respecto al equipo utilizado, tanto profesores como estudiantes opinan que el donado por el gobierno alemán es excelente, se mantiene en muy buenas condiciones y se utiliza de acuerdo con su potencial, pero es necesario actualizarlo y complementarlo con equipo moderno. El director de la carrera manifestó que está en trámite una nueva donación de equipo por parte del gobierno alemán y que próximamente contarán con él. Esto fue corroborado por el director del programa regional para Centroamérica del DAAD, quien manifestó que la donación será aproximadamente por un millón de marcos, y que la misma se debe a los excelentes informes de los expertos alemanes, que han evaluado la escuela, y que la colocan entre las tres mejores que tiene Latinoamérica.

El presupuesto de la escuela para el año 1988 era de - ¢433.923,50. Sin embargo, por la crisis económica que atraviesa la UNA, se le asignó únicamente ¢ 243.067,00. Este dinero se utilizó para viáticos, servicios no personales, materiales y suministros. El presupuesto para servicios personales es de ¢11.000.000 aproximadamente. Se hizo también en este año un gasto del presupuesto de inversiones, destinado a la compra de 3 distanciómetros, equipo de cómputo y equipo menor, por un monto aproximado de ¢3.000.000. Para

extensión y administración no se asignó presupuesto en forma específica, ya que la partida se encuentra centralizada en la facultad.

La E.T.C.G. ha contado también con los fondos provenientes del Timbre Topográfico (recibe aproximadamente \$500.000 por año), creado mediante la Ley No. 5361 del 26 de setiembre de 1973, que especificaba que el producto de ese timbre debía ser girado íntegramente por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos a las instituciones de estudios superiores que establecieran la carrera de Ingeniería Topográfica. Mediante la Ley de Modificación al Presupuesto Nacional del 18 de agosto de 1988, se establece que la Universidad Nacional será la beneficiaria exclusiva de este tributo y la responsable de su administración. Además, en esta ley, se incluye una nueva tabla que multiplica por diez el valor actual del timbre. Este aumento se reflejará en el monto anual que por este concepto recibe la UNA.

El dinero proveniente de este timbre se invierte en actividades académicas, y le ha permitido a la escuela subsistir decorosamente. Parte de este dinero se empleará en la instalación y mantenimiento del nuevo equipo.

4. Resumen de conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- . Hasta 1985, la carrera en Topografía, Catastro y Geodesia contaba con dos salidas: Diplomado y Bachillerato. Ese año la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia (E.T.C.G.) declaró terminal el bachillerato e implantó la Licenciatura en Topografía y Geodesia. Esta decisión fue justificada en el hecho de que la Dirección General de Servicio Civil clasifica a los bachilleres como "técnicos y profesionales" y a los licenciados como "profesionales". Además, desde su apertura, la carrera ha contado con estudiantes del área Centroamericana y del Caribe, en cuyos países no existe el grado de bachillerato, lo que coloca a los graduados en una posición desventajosa en cuanto al ejercicio profesional se refiere.

- . Desde 1987 la UNA eliminó el examen de admisión. Esto ha provocado bajas promociones en los cursos de los primeros niveles, ya que, a pesar de que el 82,27% de los estudiantes se matriculan en la carrera por interés o agrado, y que conocían las características de la carrera antes de entrar a ella (77,27%), tiene grandes deficiencias en redacción y ortografía y una mala preparación físico-matemática.

. El estudiante de la carrera se caracteriza por ser costarricense (88,18%), varón (97,27%), que ingresó a la carrera con una edad entre 18 y 22 años (64,55%), entre los años 1985 y 1988 (80,61%), sin estudios universitarios previos (73,64%). El 37.27% trabaja mientras estudia.

. En cuanto a los componentes básicos del plan de estudios se encontró que estos responden a la guía elaborada por la Vicerrectoría de Docencia de la UNA para la presentación de planes de estudio. Se refleja en ellos un buen trabajo de conjunto de los profesionales de la carrera, pues:

- La carrera está bien justificada y fundamentada.

Muestra estudio y conocimiento de la realidad nacional, así como la necesidad de contar con el profesional propuesto para su mejoramiento.

- Los objetivos están de acuerdo con la justificación de la carrera y toman en cuenta sus características específicas. Sin embargo, los objetivos intermedios son muy generales y no contemplan los distintos niveles de estudio.

- El perfil profesional está muy completo, pues incluye los tres grados que actualmente se ofrecen; podría mejorarse si además de describir las labores que puede realizar el egresado, se incluyeran los conocimientos, habilidades y destrezas que necesita para hacerlas.

- Con respecto al plan de estudios propiamente dicho, en general, éste reúne los requisitos estipulados en el Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior, pero en el número de créditos del tercer año presenta una sobrecarga, ya que en este año, el estudiante de licenciatura debe llevar además de los cursos propios de la carrera los Estudios Generales, los cuales no son requisito para el diplomado de esta carrera, siendo esto la causa de que no se les ubique en los cuatro primeros semestres del Plan de Estudios.

- El nivel académico de los cursos según profesores y estudiantes es muy bueno. Sin embargo ambos grupos recomiendan una reestructuración de varios cursos, principalmente cursos de servicio, entre los que se citan: Economía, Física II, Derecho y Legislación.

- . La opinión de docentes y alumnos sobre la carrera es muy buena, ya que ambos grupos consideran que los graduados salen bien capacitados para trabajar. Esta opinión es corroborada por los expertos alemanes, que han venido a supervisar la carrera, y que la colocan dentro de las tres mejores de Latinoamérica.

- . Hay una demanda considerable por el grado de Diplomado. En el Bachillerato la matrícula ha sido muy variada: de 3 hasta 46 estudiantes por año. El comportamiento de la matrícula para la Licenciatura en los últimos años tiende a ser bajo. Solamente en 1985, cuando se inició la carrera, hubo una demanda considerable, debida al número acumulado de bachilleres graduados, tanto nacionales como del resto de Centroamérica.

- . Los porcentajes de graduación en los distintos grados son: Diplomado: 49,07% y Bachillerato: 32,99%. Con respecto a la Licenciatura, en noviembre de 1988 se graduó el primer estudiante.

- . Los profesores opinan que la deserción es baja, a pesar que una gran mayoría de los estudiantes trabajan como técnicos en Topografía y Catastro, esta situación únicamente les alarga su carrera. Los estudiantes opinan que si hay deserción y que las causas principales son:

- a) Deficiencias de la secundaria
- b) Problemas socioeconómicos
- c) Dificultad de los cursos

- . La experiencia docente y profesional de los profesores es en general muy amplia. Su carga docente contribuye adecuadamente al buen desarrollo de la carrera.
- . El tiempo asignado para investigación se emplea en dos proyectos de la E.T.C.G., y el de extensión en uno que involucra a tres facultades.
- . El apoyo técnico brindado por el gobierno alemán ha sido muy importante en la carrera.
- . La organización administrativo-académica es eficiente.
- . La planta física es adecuada.
- . El equipo donado por el gobierno alemán es muy bueno y se utiliza de acuerdo con su potencial, pero hace falta actualizarlo y complementarlo con equipo moderno.
- . En cuanto a material bibliográfico, docentes y alumnos opinan que no se cuenta con lo necesario.

- . La E.T.C.G. financia sus actividades académicas con asignación del presupuesto ordinario de la institución y con los fondos que le aporta el Timbre Topográfico, del cual, por la Ley No. 7097, del 18 de agosto de 1988, es su beneficiaria exclusiva y la responsable de su administración.

- . Entre los aspectos que se deben mejorar, docentes y alumnos señalan:
 - Los cursos de servicio, que en algunos casos no responden a las necesidades de la carrera.
 - Conseguir equipo de alto nivel, fundamentalmente para los trabajos de tesis.
 - Incrementar las prácticas, sobre todo en el nivel de diplomado.
 - Incluir temas vinculados a las obras civiles.
 - Proyectar la carrera a nivel nacional a través de una mayor participación en investigación y extensión.

4.2 Recomendaciones

- . Estudiar la conveniencia de reabrir el nivel de bachillerato, pero con más énfasis en Topografía.

- . Es importante que la E.T.C.G. se aboque a un estudio de las necesidades del país y del área centroamericana, que

justificara una política agresiva de atracción de estudiantes a la Licenciatura en Topografía y Geodesia, o la posibilidad de ofrecer la Licenciatura en forma cíclica, dependiendo de los resultados obtenidos del estudio de la demanda a ese grado.

- . Utilizar las horas destinadas en el plan de estudios a los propedéuticos eliminados en 1987, para incrementar el número de horas-práctica en los cursos de Diplomado.
- . Por considerarse que el porcentaje de los estudiantes que trabajan resulta elevado en esta carrera, debería tenerse en cuenta la posibilidad de ofrecer horarios favorables para este tipo de estudiante.
- . Acrecentar el material bibliográfico.
- . Integrar una Comisión Curricular de la E.T.C.G., que revise aquellos aspectos del Plan de Estudios que sean susceptibles de mejoramiento y que han sido señalados en esta evaluación:
 - Objetivos intermedios.
 - Perfil profesional.
 - Número de créditos del tercer año.
 - Cursos de servicio.

- Cursos o temas vinculados a las obras civiles.
- Evaluación interna de los cursos de Derecho y Legislación.

6. Referencias

Consejo Nacional de Rectores. Evaluación curricular a nivel de grado en la educación superior. Una propuesta metodológica en la OPES. San José: OPES, octubre 1986.

Consejo Nacional de Rectores. Estudio de mercado para la carrera de Bachillerato en Ingeniería Topográfica. San José, C.R., OPES-7/78, enero 1978.

Consejo Nacional de Rectores. Informe sobre la diferencia entre los títulos de Bachiller en Ingeniería Topográfica y Bachiller en Topografía y características del mercado de Ingenieros Topógrafos. San José, C.R., OPES-8/78, enero 1978.

Consejo Nacional de Rectores. Dictamen final sobre la solicitud de creación de la carrera de Bachillerato en Topografía. San José, C.R., OPES-19/78, febrero 1978.

Consejo Nacional de Rectores. Leyes, decretos y convenios de la Educación Superior Pública en Costa Rica. San José, C.R., OPES-20/80, noviembre 1980.

Universidad Nacional. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Planes de estudio 1981. Heredia, C.R., febrero 1981.

Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia. Plan de estudios 1985. Diplomado - Licenciatura. Heredia, C.R., 1985.

Universidad Nacional. Vicerrectoría de Docencia. Guía para la presentación de Planes de Estudio. Heredia, C.R., 1984.

Gobierno de Costa Rica. Dirección General de Servicio Civil. Departamento de Clasificación y Valoración de puestos. Manual descriptivo de clases.

7. Lista de personas entrevistadas

Dr. Peter Sprechman

Director del programa regional para Centroamérica del Servicio Alemán de Intercambio Académico

Ing. Miguel Benavides Flores

Presidente del Colegio de Ingenieros Topógrafos

Dipl. Ing. Esteban Dorries

Director de la Escuela de Topografía, Catastro y Geodesia de la Universidad Nacional

Lic. Róger Umaña

Funcionario del Servicio Civil. Sección de clasificación y valoración de puestos.

ANEXO A

REGLAMENTO DE INTRODUCCION
DEL PLAN DE ESTUDIOS, 1985

ANEXO A

REGLAMENTO DE INTRODUCCION
DEL PLAN DE ESTUDIOS, 1985

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA

REGLAMENTO DE INTRODUCCION DEL PLAN DE ESTUDIOS 1985

Este reglamento tiene el propósito de facilitar la transición entre el plan de estudios 1981 y el plan de estudios 1985, para aquellos estudiantes que realizan o realizaron estudios según el plan de estudios 1981.

ARTICULO 1:

Los estudiantes que inician la carrera en la E.T.C.G. a partir de 1985, lo harán según el plan de estudios 1985 que será introducido semestre a semestre a partir del primer semestre lectivo de 1985, en la misma que se introduzcan los semestres del plan 1985, se descontinuarán los respectivos semestres del plan 1981, de acuerdo a la siguiente tabla:

Año calendario	85	86	87	88	89
Año de carrera plan 81	2,3,4	3,4	4	-	-
Año de carrera plan 85	1	1,2	1,2,3	1,2,3,4	1-5

El Consejo Directivo podrá adelantar la introducción de materias del plan 1985 en la medida de las posibilidades de la Unidad. También podrá mantener por una sola vez y en casos muy calificados el dictado de cursos del plan 1981.

ARTICULO 2:

Los estudiantes que al iniciarse el primer semestre lectivo de 1985 tengan materias aprobadas según el plan de estudios 1981, podrán continuar estudios y graduarse dentro de ese régimen, con la condición de finalizar sus estudios antes de 1990.

ARTICULO 3:

Para cumplir con lo dispuesto por el artículo 2 de este reglamento en el caso de materias del plan anterior descontinuadas, el estudiante podrá cursar las materias equivalentes del plan 1985 o acogerse a lo que dispone el reglamento de Exámenes por Suficiencia de la U.N.A.

ARTICULO 4:

Se establece la siguiente tabla de equivalencias entre las materias de los planes de estudio 1981 y 1985.

PLAN 1981		PLAN 1985
		Propedeutico de Ciencias
Derecho y Legislación	<----->	Derecho Legislación
Dibujo Topográfico I	<----->	Dibujo Topográfico I
Economía y Administración	<----->	Economía General
Matemática 1	<----->	Matemática I Matemática Básica
Matemática 2 y 3	<----->	Matemática 2
Matemática 2	<----->	Matemática 2
Matemática 3	<----->	Matemática 3
Física 1	<----->	Física 1
Física 2	<----->	Física 2
Física 3	<----->	Física 3

Física 4	<----->	Física 4
Dibujo Topográfico 2	<----->	Dibujo Topográfico 2
Cálculo Topográfico 1 y 2	<----->	Cálculo Topográfico 1
Cálculo Topográfico 3	<----->	Cálculo Topográfico 2
Topografía 1	<----->	Topografía 1
Topografía 2	<----->	Topografía 2
Topografía 3	<----->	Topografía 3
Topografía 4	<----->	Topografía 4
Catastro 1	<----->	Catastro 1
Catastro 2	<----->	Catastro 2
Fotogrametría 1	<----->	Fotogrametría 1
Fotogrametría 2	<----->	Fotogrametría 2
Fotogrametría 3	<----->	Fotogrametría 3
Cartografía 1	<----->	Cartografía 1
Cartografía 2	<----->	Cartografía 2
Vías 1	<----->	Vías 1
Vías 2	<----->	Vías 2
Introd. a las Geociencias	<----->	Geomorfología
Hidrometría	<----->	Hidrometría
Planificación y Urbanismo	<----->	Topografía Aplicada
Computación 1 y 2	<----->	Computación 1
Computación 2	<----->	Computación 2
Estadística y Probabilid.	<----->	Estadística y Probabil.
		Hidrología
Ajuste 1	<----->	Ajuste 1
Ajuste 2	<----->	Ajuste 2

		Diseño de Urbanizaciones
Geodesia Matemática	<----->	Geodesia Matemática
Geodesia Física	<----->	Geodesia Física
		Instrumentos Geodésicos
Astronomía Geodésica 1	<----->	Astronomía Geodésica 1
Astronomía Geodésica 2	<----->	Astronomía Geodésica 2
Geodesia Práctica 1	<----->	Geodesia Práctica 1
Geodesia Práctica 1	<----->	Geodesia Práctica 1
		Geol. y Geofísica
		Seminario 1
		Seminario 2
Planif. Regional y Urbana	<----->	Planific. y Administ. de Proyectos
		Planific. Reg. y Urbana
Evaluaciones	<----->	Evaluaciones
Humanidades	<----->	Humanidades
Actividad Cultural	<----->	Actividad Cultural

ARTICULO 5:

A los bachilleres en Topografía y Geodesia graduados en esta Unidad Académica que se matriculen en la E.T.C.G. para optar por el grado académico de licenciatura se les exime de las materias EC-107-203 Economía General y TC-329-203 Topografía aplicada.

Los artículos del 1 al 4 se aprobaron en la sesión N° 7-84 de Asamblea de la Escuela, celebrada del 2-10-84 al 18-10-84.

El artículo 5 se aprobó en la sesión N° 1-85 de Asamblea de Escuela, celebrada el 3-5-88.

ANEXO B

PLANES DE ESTUDIO APROBADOS EN 1981

DIPLOMADO - BACHILLERATO

TERMINALES HASTA 1990

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA

PLAN DE ESTUDIOS 1981

NIVEL DE TECNICO

	1	2	3	4	h/c
1	Matemática 1	Matemática 2			h/c
2	Física 1	Física 2			
3	Introducción a las Geociencias	Derecho y Legislación		Hidrometría	3/2
4	Topografía 1	Topografía 2	Topografía 3	Topografía 4	3/2
5	Cálculo Topográfico 1	Cálculo Topográfico 2	Cálculo Topográfico 3	Computación 1	4/4
6	Dibujo Topográfico 1	Dibujo Topográfico 2	Cartografía 1	Evaluaciones	2/2
7			Catastro 1	Catastro 2	5/4
8			Fotogrametría 1	Fotogrametría 2	4/3
9			Vías 1	Planificación y Urbanismo	4/3
10					25/20
					TECNICO EN TOPOGRAFIA Y CATASTRO

ESCUELA DE TOPOGRAFIA, CATASTRO Y GEODESIA

PLAN DE ESTUDIOS 1981

NIVEL DE BACHILLER

	5	6	7	8	h/c
1	Matemática 3 6/4	Matemática 4 6/4			
2	Estadística y Probabilidades 3/2	Física 3 4/3	Física 4 4/3	Economía y Administración 4/2	
3			Humanidades 8/6	Humanidades 8/6	
4	Ajuste 1 3/2	Ajuste 2 6/4	Geodesia Práctica 1 4/3	Geodesia Práctica 2 4/3	
5	Computación 2 6/4		Geodesia Matemática 3/2	Geodesia Física 3/2	
6			Cartografía 2 3/2		
7		Astronomía Geodésica 1 3/2	Astronomía Geodésica 2 3/2		
8				Fotogrametría 3 4/3	
9	Vías 2 4/3	Planificación Regional y Urbana 3/2			
10					23/16
					25/18
					22/15

BACHILLER EN TOPOGRAFIA Y GEODESIA

h/c: Horas/credito.

ANEXO C

PLANES DE ESTUDIO APROBADOS EN 1985

DIPLOMADO - LICENCIATURA

PLAN DE ESTUDIOS 1985

hrs. crd.

Sem.

01	COMUNICACION ORAL Y ESCRITA 3	LOGICA Y METODOLOGIA DE LA CIENCIA 3	MATEMATICA BASICA 5	INTRODUCCION A LA CIENCIA 0	DERECHO 3	DIBUJO TOPOGRAFICO 1 4	ECONOMIA GENERAL 3				30	9
02			MATEMATICA 1 4	FISICA 1 3	LEGISLACION 2	DIBUJO TOPOGRAFICO 2 4	CALCULO TOPOGRAFICO 1 3	TOPOGRAFIA 1 4			26	18
03			MATEMATICA 2 4	FISICA 2 3	GEOMORFOLOGIA 2		CALCULO TOPOGRAFICO 2 4	TOPOGRAFIA 2 6			25	18
04			HIDROMETRIA 3	VIAS 1 3	VIAS 1 3	CARTOGRAFIA 1 4		TOPOGRAFIA 3 5	FOTOGAMETRIA 1 3	CATASTRO 1 4	27	18
05	HUMANIDADES 6			TOPOGRAFIA APLICADA 3	TOPOGRAFIA 5		COMPUTACION 1 5	TOPOGRAFIA 4 3	FOTOGAMETRIA 2 5	CATASTRO 2 4	22	15
06	HUMANIDADES 6		MATEMATICA 3 6	VIAS 2 3	VIAS 2 3		COMPUTACION 2 6				25	17
07	ACTIVIDAD CULTURAL 2	ESTADISTICA Y PROBABILIDADES 3	MATEMATICA 4 6	FISICA 3 5	GEOLOGIA Y GEOFISICA 2 3	DISEÑO DE URBANIZACIONES 5	AJUSTE 1 3				27	17
08	ACTIVIDAD CULTURAL 2		GEODESIA MATEMATICA 4	FISICA 4 5	INSTRUMENTOS GEODESICOS 2 3	CARTOGRAFIA 2 3	AJUSTE 2 5	ASTRONOMIA GEODESICA 1 4			26	18
09				GEODESIA FISICA 3	GEODESIA PRACTICA 1 7	HIDROLOGIA 3		ASTRONOMIA GEODESICA 2 4	FOTOGAMETRIA 4 3	SEMINARIO 1 2	28	18
10			PLANIFICACION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS 5	PLANIFICACION REGIONAL Y URBANA 3	GEODESIA PRACTICA 2 5		EVALUACIONES 3			SEMINARIO 2 5	21	16

licenciat.	
cursos	29
creds	78
31	
170	



UNIVERSIDAD NACIONAL
"CAMPUS OMAR DENGO"
Heredia, Costa Rica

F) Plan de Estudios.

Número	Código	Nivel	Nombre de los Cursos Introdutorios y Cursos de la Carrera	Horas Semanales											
				TEORIA		LABORATORIO		PRACTICA O TRABAJO DE CAMPO		GRAS, TALLER, SEM. O TUTORIA		CREDITOS			
				H	T	H	T	H	T	H	T	H	T		
1	CB202202	1	Comunicación oral y escrita	3										0	
2	FS201202	1	Lógica y Meto. de las Ciencias	3										0	
3	MA205204	1	Matemática Básica	5										6	
4	CB207204	1	Introducción a las Ciencias	8										0	
5	TC105203	1	Derecho	3	6									3	
6	TC106203	1	Dibujo Topográfico 1	2	2			2	3					3	
7	EC107203	1	Economía General	4	5									3	
8	MA108303	1	Matemática 1	4	5									3	
9	FI109303	1	Física 1	2	3	3	1							3	
10	TC110302	1	Legislación	2	4									2	
11	TC111303	1	Dibujo Topográfico 2	2	2			2	3					3	

H: Horas de horario formal

T: Horas de trabajo fuera del horario formal (horas de trabajo individual del alumno)



UNIVERSIDAD NACIONAL
"CAMPUS OMAR DENGO"
Heredia, Costa Rica

F) Plan de Estudios.

Número	Código	Nivel	Nombre de los Cursos Intraduccionarios y Cursos de la Carrera	Horas Semanales											
				TEORIA		LABORATORIO	PRACTICA O TRABAJO DE CAMPO		OTRAS TALLERES SEMINARIOS TUTORIA		CREDITOS				
				H	T		H	T	H	T	H	T			
12	TC112303	1	Cálculo Topográfico 1	4	5									3	
13	TC113304	1	Topografía 1	4	3			3	3					4	
14	MA214204	2	Matemática 2	5	7									4	
15	FI215203	2	Física 2	2	3	3	1							3	
16	GE216202	2	Geomorfología	3	3									2	
17	TC217203	2	Cálculo Topográfico 2	4	5									3	
18	TC218206	2	Topografía 2	4	6			4						6	
19	TC219302	2	Hidrometría	2	2			1	1					2	
20	TC220303	2	Vías 1	3	3			2	1					3	
21	TC221303	2	Cartografía 1	4	5									3	

H: Horas de horario formal

T: Horas de trabajo fuera del horario formal (horas de trabajo individual del alumno)



UNIVERSIDAD NACIONAL
"CAMPUS OMAR DENGO"
Heredia, Costa Rica

F) Plan de estudios

Número	Código	Nivel	Nombre de Los Cursos Introdutorios y Cursos de la Carrera	Horas Semanales											
				TEORIA		LABORATORIO		PRACTICA O TRABAJO DE CAMPO		GIRAS, TALLERES, SEMINARIOS O TUTORIA		CRÉDITOS			
				H	T	H	T	H	T	H	T	H	T		
22	TC222303	2	Topografía 1	3	3			2	1					3	
23	TC223303	2	Fotogrametría	4	3			1	1					3	
24	TC224304	2	Catastro 1	3	4			2	3					4	
25	EG101112	3	Historia	8	10									12	
26	EG102112	3	Literatura												
27	EG103112	3	Filosofía												
28	EG104112	3	Métodos												
29	TC329203	3	Topografía Aplicada	2	1			3	3					3	
30	TC330204	3	Computación 1	3	3			2	4					4	
31	TC331204	3	Topografía 4	2	2			1	1					2	

H: Horas de horario formal

T: Horas de trabajo fuera del horario formal (horas de trabajo individual del alumno)



UNIVERSIDAD NACIONAL
"CAMPUS OMAR DENGO"
Heredia, Costa Rica

F) Plan de Estudios.

Número	Código	Nivel	Nombre de Los Cursos Introductorios y Cursos de la Carrera	Horas Semanales											
				TEORIA		LABORATORIO		PRACTICA O TRABAJO DE CAMPO		GIROS, TALLER, SEMINARIOS, TUTORIA		CREDITOS			
				H	T	H	T	H	T	H	T	H	T		
32	TC332203	3	Fotogrametría 2	3	3			2	1					3	
33	TC333203	3	Catastro 2	3	3			1	2					3	
34	MA334304	3	Matemática 3	6	6									4	
35	TG335303	3	Vías 2	3	3			2	1					3	
36	TG336304	3	Computación 2	4	3			2	3					4	
37		4	Taller aula libre	2										0	
38	TG439202	4	Estadística y Probabilidades	3	3									2	
39	MA439204	4	Matemática 4	6	6									4	
40	FI440203	4	Física 3	5	4									3	
41	TG441202	4	Geología y Geofísica	3	3									2	

H: Horas de horario formal

T: Horas de trabajo fuera del horario formal (horas de trabajo individual del alumno)



UNIVERSIDAD NACIONAL
"CAMPUS OMAR DENGO"
Heredia, Costa Rica

F) Plan de Estudios.

Número	Código	Nivel	Nombre de los Cursos Introductorios y Cursos de la Carrera	Horas Semanales											
				TEORIA		LABORATORIO		PRACTICA O TRABAJO DE CAMPO		GRAS, TALLER, SEM. O TUTORIA		CREDITOS			
				H	T	H	T	H	T	H	T	H	T		
42	TG442203	4	Diseño de Urbanizaciones	3	2			2	2					3	
43	TG443203	4	Ajuste 1	3	6									3	
44		4	Taller aula libre	2										0	
45	TG445304	4	Geodesia Matemática	4	8									4	
46	FI446303	4	Física 4	5	4									3	
47	TG447302	4	Instrumentos Geodésicos	3	3									2	
48	TG446303	4	Cartografía 2	3	6									3	
49	TG449303	4	Ajuste 2	3	2			2	2					3	
50	TG450303	4	Astronomía Geodésica 1	3	3			1	2					3	

H: Horas de horario formal

T: Horas de trabajo fuera del horario formal (horas de trabajo individual del alumno)

ANEXO D

DESCRIPCION DE LOS CURSOS DE
DIPLOMADO - LICENCIATURA
PLANES APROBADOS EN 1985

ANEXO D

DESCRIPCION DE LOS CURSOS DE DIPLOMADO - LICENCIATURA PLANES APROBADOS EN 1985

H) Especificación de los Cursos.

COMUNICACION ORAL Y ESCRITA

El curso de Comunicación Oral y Escrita pretende colaborar a la formación de un profesional de las Ciencias Exactas y Naturales, capaz de comunicar eficientemente sus conocimientos a la sociedad.

LOGICA Y METODOLOGIA DE LA CIENCIA

Proporcionar los conocimientos y la práctica suficiente para que el estudiante comprenda lo que significa razonar lógicamente. El conocimiento de ciertas teorías lógicas y de algunas de las falacias de sus argumentos y en el análisis de los argumentos de otros.

MATEMATICA BASICA

Introducir al estudiante en el raciocinio matemático mediante el ejercicio lógico y uso con precisión del lenguaje oral y escrito. Lograr que el estudiante use la matemática como instrumento válido para analizar, interpretar, plantear y resolver problemas relacionados con la vida real y con las distintas ciencias.

INTRODUCCION A LA CIENCIA

Motivar una actitud crítica ante el esfuerzo humano que se involucra en el desarrollo de la ciencia. Concluir que las raíces de toda la ciencia están en la interpretación de los fenómenos naturales. Adquirir experiencia en la investigación científica. Generalizar a partir de observaciones, cuando sea apropiado. Formular modelos que manipulándolos lógicamente generen nuevas preguntas. Reconocer las ventajas y limitaciones de los experimentos en el laboratorio. Mostrar una actitud más científica ante los hechos que se le presenten.

DERECHO

Descripción: Este curso pretende dar al estudiante una visión global del Derecho y su evolución, de manera de formar un ciudadano y un profesional consciente del sistema jurídico y social en el que se desenvuelve.

Objetivo: Estudiar los conceptos básicos del derecho para formar un profesional capaz de desenvolverse armoniosamente en el sistema jurídico y social.

Contenido: El derecho, El derecho en el Estado Moderno, las normas jurídicas; El Estado Moderno, usos Sociales, Normas Morales, Tipos de Derecho, Fines del Derecho, La paz, La seguridad, La justicia, Las fuentes del Derecho, Las ramas del Derecho.

DIBUJO TOPOGRAFICO 1

Descripción: Curso teórico-práctico que tiende a enseñar las técnicas de representación gráfica y su aplicación en el campo de la topografía.

Contenido: Introducción, rotulación, dibujo geométrico, dibujo a escala, dibujo por coordenadas, curvas de nivel.

ECONOMIA GENERAL

Descripción: Este curso pretende dar al estudiante una visión general del sistema económico en que se desenvuelve así como los factores que la afectan y las interrelaciones entre éstos.

Objetivo: Introducir al estudiante la problemática económica de la sociedad de hoy.

Contenido: Introducción, Teoría de precios, Ley de la demanda y la oferta, Puntos de equilibrio, Distribución del ingreso, Componentes económicos de la producción, Estimación de costos, dinero, su valor y el tiempo, Producción nacional, Ingreso nacional, función económica del Estado, Economía Internacional, La banca, Inflación y recesión.

MATEMATICA I

Descripción: Este curso contempla los temas necesarios para continuar en la formación matemática, con énfasis en los temas de funciones, geometría plana, trigonometría y geometría analítica en el plano.

Objetivo: Formación matemática necesaria para la comprensión de los cursos propios de la carrera y su formación científica básica.

Contenido: Funciones exponenciales y logarítmicas, Funciones valor absoluto, Geometría plana, Estereometría, Trigonometría y Geometría analítica en el plano.

FISICA I

Descripción: Este curso forma parte de la formación científica básica, poniendo énfasis en el campo de la óptica.

Objetivo: Parte de la formación básica necesaria y en particular el manejo de los conceptos e instrumentos de la

óptica y su aplicación a los problemas de la profesión en que esta interviene.

Contenido: Introducción, Reflexión de la luz, Retracción de la luz, Óptica geométrica, Introducción a la óptica ondulatoria, Refracción atmosférica.

LEGISLACION

Descripción: El curso consiste en el estudio de la legislación existente con énfasis en aquellos aspectos relacionados con la profesión.

Objetivo: Estudios de la legislación existente con énfasis en aquellos aspectos vinculados con la profesión.

Contenido: Bienes muebles e inmuebles, Importancia de la Tierra, Conceptos registral, Documentos registrables, El Registro Público, Inscripción registral, El Catastro, Disposiciones generales del Código Civil, Procedimientos Civiles, Código Penal, Cargas a la Propiedad, Ley General de Caminos Públicos, Ley de Planificación Urbana, Ley de Propiedad Horizontal, Ley de Zona Marítimo Terrestre, Código de Comercio, Concepto de Gran Area Metropolitana.

DIBUJO TOPOGRAFICO II

Descripción: Curso teórico-práctico que tiende a fortalecer la capacidad del estudiante en la elaboración e interpretación de planos y su aprobación.

Objetivo: Fortalecer la capacitación de interpretación gráfica del estudiante, así como la elaboración de planos para topografía y su aplicación.

Contenido: Dibujo de terracería, perfil y taludes, Dibujo y grabado sobre soporte plástico, Dibujo catastral, Mantenimiento de dibujo y mapas, Medidas gráficas de superficies, Geometría descriptiva.

CALCULO TOPOGRAFICO I

Descripción: Este curso proporciona al estudiante los conocimientos y metodología necesarios para el cálculo y evaluación de los resultados de un levantamiento topográfico.

Objetivo: Introducir al estudiante al manejo y elaboración de datos de levantamientos topográficos, así como a la correcta evaluación de los resultados.

Contenido: Conceptos fundamentales, Fundamentos teóricos de las mediciones, Conceptos fundamentales de la teoría de errores, Sistemas de coordenadas planas, Cálculo de levantamientos ortogonales, Transformación de coordenadas entre sistemas cartesianas.

TOPOGRAFIA I

Descripción: Este es un curso teórico-práctico introductorio a la problemática de la geodesia y la topografía, y lo capacita para realizar levantamientos ortogonales y nivelaciones geométricas.

Objetivo: Introducir al estudiante en la problemática de la medición. Capacitarlo para la ejecución de levantamientos planimétricos con equipo sencillo, así como de la nivelación geométrica.

Contenido: Introducción, El espacio topográfico, Fundamentos de levantamientos sencillos, Métodos de levantamiento sencillo, Introducción a la altimetría, Fundamentos instrumentales de la nivelación geométrica, Métodos de nivelación geométrica.

MATEMATICA II

Descripción: Este curso es una continuación de la formación básica científica, haciendo énfasis en cálculos diferencial e integral.

Objetivo: Continuar con la formación matemática necesaria para la comprensión de los cursos propios de la carrera y su formación científica básica.

Contenido: Límites y continuidad, Diferenciación y Aplicación, Cálculo integral, Integrales de línea.

FISICA II

Descripción: Curso complementario en los conocimientos de la física clásica, abarcando fundamentalmente la mecánica termodinámica, campo magnético y electromagnetismo.

Objetivo: Complementar en el estudiante los conocimientos de la física clásica.

Contenidos: Mecánica, Termodinámica, Campo magnético.

GEOMORFOLOGIA

Descripción: Este curso introduce al estudiante al estudio de la geomorfología, sus leyes y procesos.

Objetivo: Introducir al estudiante a los conceptos geomorfológicos y las diversas causas y agentes que modifican la superficie terrestre.

Contenido: Introducción a la climatología, Fundamentos geológicos, Definición, campo y método de la geomorfología, Leyes de la Geomorfología, Procesos geomórficos, Ciclo geomórfico fluvial, morfología eólica, Morfología carstica, Morfología volcánica.

CALCULO TOPOGRAFICO II

Descripción: Este estudio es el complemento de los estudios realizados en topografía relativos al cálculo de áreas

as, ángulos, distancias, poligonales así como el estudio de la teoría de errores.

Objetivo: Capacitar al estudiante en el procesamiento y análisis de datos de diverso tipo de levantamiento topográfico.

Contenido: Cálculo de áreas, ángulos y distancias en un sistema de coordenadas planas, cálculo de poligonales, teoría de errores.

TOPOGRAFIA 2

Descripción: En este curso teórico-práctico se continúa la formación del estudiante en el campo de la topografía, específicamente planimétrica.

Objetivo: Capacitar al estudiante en los métodos de levantamiento bidimensional; selección de instrumental, metodología, procesamiento de información y análisis de resultados en relación con el tipo de trabajo y la calidad requerida.

Contenido: Instrumentos para la medida de ángulos, Medida de ángulos horizontales, Medida de ángulos verticales, Medida de distancias, Determinación poligonométrica de puntos, Medida de distancia por medios electroópticos.

HIDROMETRIA

Descripción: Este curso teórico-práctico pretende dar al estudiante la formación básica en el campo de la hidrometría, levantamientos hidrológicos y determinación de caudales.

Objetivo: Enseñar al estudiante los conceptos y métodos hidrométricos, su utilidad, finalidad e importancia.

Contenido: Introducción, el tiempo atmosférico, precipitación, Hidrográmas (características), Precipitación y escorrentia, Sedimentación.

VIAS I

Descripción: Se pretende en este curso teórico-práctico dar al estudiante los conocimientos necesarios para el levantamiento y replanteo de vías de comunicación.

Objetivo: Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios que le permitan definir el procedimiento de levantamiento de vías, así como hacer el replanteo de los elementos que una vía de comunicación o transporte.

Contenido: Generalidades, localización de ruta, curvas circulares horizontales simples, curvas de transición, curvas verticales, secciones de construcción.

CARTOGRAFIA I

Descripción: Se estudian en este curso las diferentes formas y métodos de representación de la superficie terrestre, técnicas de representación e interpretación cartográficas.

Objetivo: Enseñar al estudiante en forma general, las maneras de representar la superficie terrestre en una carta mediante una proyección cartográfica, Conocimiento de las diferentes técnicas de representación e interpretación cartográficas.

Contenido: Introducción, proyecciones cartográficas, conceptos básicos, proyecciones geográficas, proyecciones geodésicas, la representación cartográfica, cartas topográficas, cartas temáticas, representaciones paracartográficas, reproducción cartográfica, cartometría.

TOPOGRAFIA III

Descripción: Se estudia en este curso teórico-práctico métodos rápidos de levantamientos topográficos, tanto altimétricos como taquimétricos.

Objetivos: Introducir al estudiante a métodos más rápidos de levantamientos topográficos, capacitarlo para el procesamiento de información y análisis de resultados en relación con el tipo de trabajo y la calidad requerida.

Contenido: Nivelación trigonométrica, nivelación barométrica, nivelación de precisión.

FOTOGRAMETRIA

Descripción: Se enseñan los conceptos básicos de la fotografía desde un punto de vista teórico-práctico.

Obejtivo: Introducir y enseñar al estudiante los conceptos básicos de la fotogrametría, desde un punto de vista teórico-práctico.

Contenido: La fotografía como fuente de información, Estereoscopia, Geometría de la cámara métrica, Geometría de la toma fotográfica y de la fotografía, La toma de fotografías aéreas, Rectificación Fotogramétrica.

CATASTRO I

Descripción: Se estudia en este curso teórico-práctico la necesidad de establecer un catastro, forma de levantarlo y documentos del mismo.

Objetivo: Conocimiento de los motivos, la necesidad, la forma de establecer un sistema catastral.

Contenido: Concepto general del catastro, Elementos del catastro, El levantamiento del catastro, Elaboración de mapas catastrales, Etapa final de levantamiento catastral.

HISTORIA

LITERATURA

FILOSOFIA

METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION

TOPOGRAFIA APLICADA

Descripción: En este curso el estudiante aplica los conocimientos, técnicas y métodos de la topografía a trabajos específicos. Curso teórico-práctico.

Objetivo: Comprender y aplicar los conocimientos adquiridos a la realización de obras específicas.

Contenido: Levantamiento y replanteo de urbanizaciones, Replanteo de puentes, alcantarillas, tuberías y drenajes, Replanteo de canales, Replanteo de edificios, Introducción a la topografía de túneles y minas.

COMPUTACION I

Descripción: Se introduce al estudiante en la aplicación de la informática en la resolución de problemas técnicos, usando para ello el lenguaje BASIC. Curso teórico-práctico

Objetivo: Introducir al estudiante al uso de las computadoras, mediante la enseñanza de las técnicas más usuales de la programación para la resolución de los problemas, y su aplicación en el campo de la topografía.

Contenido: Introducción a la computación, Hardware y software de una computadora, Etapa en la elaboración de un programa en lenguaje BASIC.

TOPOGRAFIA 4

Descripción: Se aplican en este curso los conocimientos adquiridos para la densificación de redes trigonométricas. Este curso es teórico-práctico.

Objetivo: Se introduce al estudiante a los conceptos de redes trigonométricas pequeñas, su planificación, medición, cálculo, y análisis de datos resultantes.

Contenidos: Complementos de la medida de ángulos, Densificación de redes trigonométricas.

FOTOGRAMETRIA II

Descripción: Curso teórico-práctico que enseña al estudiante el método de restitución, el concepto y los diferentes métodos de aereotriangulación.

Objetivo: Introducir al estudiante a los conceptos de los métodos de la restitución y de la aereotriangulación fotogramétrica, su tratamiento y sus aplicaciones.

Contenido: Restitución fotogramétrica, Instrumentos fotogramétricos, Puntos de apoyo y aereotriangulación, Fotogrametría terrestre, fundamentos fotográficos, Aplicación de la fotogrametría, Introducción a la fotointerpretación.

CATASTRO 2

Descripción: Se enseña en este curso los métodos necesarios para mantener actualizados un sistema catastral.

Objetivo: Enseñar al estudiante el concepto y los métodos usados para mantener actualizado un sistema catastral.

Contenidos: Aspectos generales del mantenimiento del catastro, Actividades del topógrafo en el mantenimiento, Funciones de la oficina del catastro en el mantenimiento, Determinación de los linderos nuevos, Reuniones, Divisiones, fraccionamientos, Rectificaciones de linderos.

MATEMATICA 3

Descripción: Se profundiza la formación matemática en el cálculo integral y diferencial multivariable, así como el estudio del álgebra vectorial y trigonometría esférica.

Objetivo: Que el estudiante conozca y comprenda los conceptos de álgebra vectorial, cálculo integral, cálculo diferencial multi-variables y la trigonometría esférica, y ser capaz de aplicarla.

Contenido: Algebra matricial y derivadas, Funciones Varias variables, Trigonometría esférica, Números complejos.

VIAS II

Descripción: Se estudia los métodos y técnicas para el diseño geométrico de vías de comunicación.

Obejtivo: Preparar al estudiante en el conocimiento técnico para el diseño geométrico horizontal vertical de las vías de comunicación, estudio de las modalidades y posibilidades de enlace e intersección de vías.

Contenido: Carreteras, normas de seguridad, visibilidad, curvas verticales, sección transversal típica peralte y sobreebanco, drenajes, elementos que definen el diseño de subrasante, curvas compuestas e inversas, Movimientos de tierra, Intersicciones, Parámetros de diseño de intersecciones, Métodos fotogramétricos en el diseño de vías terrestres, puentes.

COMPUTACION 2

Descripción: En este curso teórico-práctico se enseña al estudiante la técnica de programación en lenguaje FORTRAN y su aplicación en la solución de problemas técnicos.

Objetivo: Conocimiento por el alumno del concepto de un sistema de cómputo, dominio de las técnicas de programación para la resolución de problemas complejos en lenguaje FORTRAN.

Contenido: Sistema electrónico para el procesamiento de datos, Sistemas operativos, Programación en lenguaje FORTRAN.

TALLER AULA LIBRE

ESTADISTICA Y PROBABILIDADES

Descripción: Enseñar al estudiante los conceptos de la estadística matemática que lo capaciten para evaluar y analizar resultados con ayuda de ésta.

Objetivo: Enseñar al estudiante la metodología, los conceptos y los criterios que lo capaciten para evaluar y analizar resultados con ayuda de la estadística matemática.

Contenidos: Nociones elementales de la estadística descriptiva, Teoría elemental de la probabilidad, Variables aleatorias y distribución de probabilidades, Algunas distribuciones importantes, Esperanza y límites, Correlación y regresión, Estimación puntual, Prueba de hipótesis.

MATEMATICA 4

Descripción: Completar la formación científica del estudiante en el campo matemático mediante el estudio de suce-

siones, series, ecuaciones diferenciales, geometría analítica espacial y geometría diferencial.

Objetivo: Complementar la formación matemática del futuro ingeniero.

Contenido: Sucesiones y series, Álgebra Vectorial, Geometría analítica, Ecuaciones diferenciales, Geometría Diferencial.

FISICA III

Descripción: En este curso se enseñan los elementos físicos necesarios en geodesia física, geodesia práctica y astronomía geodésica; aplicando elementos de matemática superior.

Objetivo: Formación del estudiante en la física para su aplicación en geodesia física, geodesia práctica y astronomía geodésica; darle las bases necesarias para otros cursos superiores.

Contenido: Movimiento unidireccional, movimiento en dos dimensiones, fuerza, dinámica de una partícula, ley de la gravitación universal, campo gravitatorio, trabajo y energía, conservación de la energía, oscilación.

GEOLOGIA Y GEOFISICA

Descripción: En este curso se da al estudiante los conocimientos fundamentales en geología y geofísica vinculados a diferentes trabajos donde la topografía y geodesia desempeñan función importante.

Objetivo: Dar al estudiante los conocimientos que están en estrecha relación con algunas actividades donde la topografía y la geodesia, desempeñan una función importante como son: localización y trazo de vías, prospección y exploración de minerales, explotación de minas, proyecto y construcción de obras, etc. Además del estudio de la estructura del globo terrestre en su conjunto y los fenóme-

nos que lo afectan, con especial interés en los métodos de medición empleados en la prospección geofísica.

Contenido: Principios básicos de la geología, mineralogía y petrografía, alteración, transporte y sedimentación, estructuras geológicas, geología aplicada, introducción a la geofísica, sismología, magnetometría.

DISEÑO URBANO

Descripción: En este curso teórico-práctico se estudian las normas, reglamentos y técnicas para el diseño geométrico de urbanizaciones.

Objetivo: Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios que le permitan diseñar y determinar la factibilidad de desarrollos urbanísticos.

Contenido: Leyes y reglamentos, normas para el diseño geométrico de vías con urbanizaciones, normas para el diseño geométrico de bloques y lotes en urbanizaciones residenciales, parques, campos de juego y facilidades comunales, normas de diseño de rasantes en calles y accesos peatonales, alcantarillado pluvias y sanitario. Red de aguas potables, pavimentos flexibles, análisis de factibilidad para desarrollos urbanísticos, contenido de los planos de anteproyecto y de construcción, y otros detalles.

AJUSTE I

Descripción: Se estudia en este curso los conceptos y métodos para el ajuste de observaciones con aplicación del cálculo matricial.

Objetivos: Suministrar al estudiante los métodos y técnicas necesarias para el ajuste de observaciones mediante el cálculo matricial.

Contenidos: Introducción, ajuste de observaciones directas, fundamentos de ajuste de observaciones mediatas, fundamentos del ajuste de observaciones condicionadas.

TALLER AULA LIBRE

GEODESIA MATEMATICA

Descripción: Consiste en estudiar las diferentes superficies de referencia usadas en geodesia y el cálculo de éstas.

Objetivo: Enseñar al estudiante las metodologías usadas para el cálculo en las diferentes superficies de referencia empleadas en geodesia.

Contenido: Conceptos, las características geométricas del elipsoide de revolución, cálculo de arcos de meridiano y paralelos, y de áreas, cálculos esféricos, la geodésica sobre el elipsoide, secciones nomales, divergencia lineal y angular, solución del problema directo e inverso, reducción de las observaciones, la proyección Lambert y la proyección UTM.

FISICA 4

Descripción: Se completa la formación científica fundamental en este campo. Se desarrollan los temas relativos a la electricidad, electromagnetismo y teoría ondulatoria.

Objetivo: Fortalecimiento del conocimiento de la física necesaria para los cursos superiores y completar la formación fundamental del ingeniero en este campo.

Contenido: Campo electrostático, Corriente continua, Campo magnético, Corriente alterna, Electromagnetismo, Teoría ondulatoria, El calor y la primera ley de termodinámica, Entropía y la segunda ley de termodinámica.

INSTRUMENTOS GEODESICOS

Descripción: Se pretende profundizar en el conocimiento del instrumental topográfico y geodésico existente.

Objetivo: Detallar algunos aspectos constructivos en instrumentos tradicionales e introducir los principios de uso menos frecuente.

Contenido: Instrumentos topográficos y sus accesorios, Distanciómetros, Instrumentos especiales de medición y replanteo, Instrumentos de posicionamiento.

CARTOGRAFIA II

Descripción: Se desarrolla en este curso los conceptos matemáticos de las proyecciones cartográficas y geodésicas así como sus aplicaciones.

Objetivo: Enseñar al estudiante los conocimientos teóricos necesarios para la comprensión de las proyecciones generales y puramente geodésicas, con profundización en la parte matemática de las proyecciones y su aplicación práctica.

Contenido: Fundamentos matemáticos de las proyecciones, Proyecciones azimutales propias, Proyecciones cilíndricas propias, Proyecciones cónicas propias, Proyecciones geodésicas, Sistemas de coordenadas geodésicas.

AJUSTE II

Descripción: Se profundiza y complementa el ajuste de observaciones. Se utiliza la estadística matemática y el procesamiento electrónico de datos, incluyendo además los casos por correlación, y análisis estadístico.

Objetivo: Aplicación de la metodología conocida en el Ajuste I, aplicación mediante el procesamiento electrónico de datos, incluyendo además los casos por correlación, y análisis estadístico.

Contenido: Ajuste de observaciones mediatas, Ajuste de observaciones condicionadas, Ajuste de observaciones correlativas, Teoría de errores y estimación estadística.

ASTRONOMIA GEODESICA I

Descripción: Se estudian las leyes que gobiernan el sistema celeste y su utilización de la vertical del lugar. Curso teórico-práctico.

Objetivo: Estudiar los fundamentos de la Astro geodésica en sus aspectos geomáticos, temporales y que afectan las mediciones, con la finalidad de determinar los parámetros, latitudes, longitud, y acimut.

Contenido: La astronomía geodésica, su significado y sus metas, Sistemas de coordenadas, Tiempo, Refracción, Aberración, Paralaje y Movimientos propios, Precesión, nutación y oscilación del polo, Posición de las estrellas, Instrumentos para observación por métodos simples, Métodos astronómicos simples.

GEODESIA FISICA

Descripción: Estudiar la figura de la tierra desde su punto de vista físico y geométrica, haciendo uso de métodos gravimétricos y geodésicos.

Objetivos: Introducir al estudiante en la comprensión del campo gravitatorio terrestre y en el análisis de su influencia en las mediciones geodésicas.

Contenido: Conceptos fundamentales, El campo gravitatorio de la tierra y sus anomalías, Mediciones gravitatorio de la tierra y sus anomalías, Mediciones gravimétricas, Nivelación y gravedad, Determinación del goide, Influencia del campo gravitatorio en las mediciones geodésicas.

GEODESIA PRACTICA I

Descripción: En este curso teórico-práctico se aplican los conocimientos geodésicos adquiridos en la realización de un proyecto específico, en el que se efectúan las mediciones los cálculos, ajustes e interpretación de resultados.

Objetivo: Capacitar al estudiante en el diseño, ejecución y evaluación de redes geodésicas.

Contenido: Introducción, Tipos de redes geodésicas, Elementos condicionantes de una red, diseño, preanálisis y optimización de redes geodésicas, Medición de ángulos y distancias, mediciones en una red geodésica, su ajuste y evaluación, mantenimiento y densificación de una red.

HIDROLOGIA

Descripción: En el curso se da al estudiante la formación necesaria para la planificación y diseño de sistemas de control hidrométrico y de estudios hidrológicos y su análisis.

Objetivo: Capacitar al estudiante para la planificación y diseño de sistemas de control hidrométricos y de estudio hidrológico, toma de información y procesamiento de los datos, con su análisis de resultados, y proyección probabilística.

Contenido: Introducción a tiempo atmosférico y la hidrología, Evaporación y traspiración, Agua subterránea, Hidrogramas de crecientes, Relaciones entre precipitación y escorrentía, Tránsito de avenidas, Simulación de caudales en computadoras, Probabilidad en hidrología, Hidrología estocástica, Sedimentación, Morfología de cuencas hidrográficas.

ASTRONOMIA GEODESICA II

Descripción: Curso teórico-práctico en el que se estudia la determinación de la latitud, longitud y acimut por métodos astronómicos.

Objetivo: Enseñar al estudiante los fundamentos, la metodología de observaciones, el cálculo y análisis de resultados en los métodos exactos para la determinación de la dirección de las verticales, y de acimudes.

Contenido: Estudio de instrumentos, métodos exactos de determinación de la longitud, métodos exactos de determinación de la latitud, métodos exactos de determinación del acimut, métodos combinados.

FOTOGRAMETRIA III

Descripción: Enseñar al estudiante los conceptos teóricos-matemáticos de la fotogrametría, así como el desarrollo de programas de computación.

Objetivo: Enseñanza de los conceptos matemáticos y analíticos de la fotogrametría.

Contenido: El modelo matemático de la toma fotogramétrica, teoría analítica de la rectificación, teoría analítica de la restitución, aerotriangulación, automatización en fotogrametría, aspectos ópticos y fotográficos, sensores remotos.

SEMINARIO I

Descripción y objetivos: Dar al estudiante la formación necesaria y las pautas debidas para llevar adelante y a satisfacción un proyecto de tesis de grado. Asignar al estudiante el proyecto de interés y la tutoría correspondiente.

PLANIFICACION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Descripción: Formar al estudiante para la organización y administración de proyectos y empresas.

Objetivo: Preparar al estudiante para el manejo de proyectos, desde su concepción hasta su realización. Control de ejecución y rendimiento de las diferentes etapas de un proyecto, Programación técnica de desarrollo y costo de proyectos.

Contenido: Organización de empresas, Principios de administración de empresas, Análisis de los factores económicos, Principios de contabilidad y utilidad en el control de costos, Presupuesto, Relación obrero-patronales, Trato de personal, Sociedades, Organización de la mano de obra, Legislación, Legislación laboral, Contratación de servicios profesionales, Reglamentación sobre ejercicio profesional, Planificación y organización de proyectos, Presupuesto, administración, planificación, programación y control de proyectos.

PLANIFICACION REGIONAL Y URBANA

Descripción: Se estudian los conceptos de planificación regional y urbana, sus objetivos, metas y procedimientos así como diferentes modelos, todo con el propósito de que el estudiante comprenda los factores a considerar en el proceso de planificación.

Objetivo: Enseñarle al estudiante los factores a tener en cuenta para la planificación urbana y regional, para desarrollar procedimientos métodos de planificación. Estudios de la composición de los asentamientos humanos urbanos y rurales, para la planificación del desarrollo.

Contenido: Introducción, planificación regional y urbana, objetivos, procedimientos, metas y diferencias, procesos de planificación, Teoría del desarrollo, Estudios de modelos, Evaluación operativa, Evaluación económica, Aplicación a la planificación regional, Aplicación a la planificación urbana, Renovación urbana, Modelos urbanos.

GEODESIA PRACTICA II

Descripción: En este curso teórico-práctico se estudian formas superiores de nivelación, poligonación y replanteo de precisión con el objeto de aplicar esos métodos geodésicos al establecimiento de formas de control de obras de ingeniería.

Objetivo: Estudios de redes verticales y sistemas de control geodésico locales.

Contenido: Estructura y diseño de una red vertical, Nivelación geodésica, Métodos geodésicos, para el replanteo de precisión tanto planimétrico como altimétricos, Control de obras en construcción, Determinación de deformaciones en grandes estructuras.

EVALUACIONES

Descripción: Se estudian en este curso los factores que determinan el valor de un inmueble urbano o rural así como los diferentes métodos que posibilitan esa determinación.

Objetivo: Enseñar al estudiante a reconocer los factores y métodos para determinar en valor de un inmueble de tipo rural o urbano, en bruto o mejorado.

Contenido: Conceptos generales, Fuentes de Información, Bienes rurales, Bienes urbanos.

SEMINARIO II

Descripción: En este seminario se orienta, discute y analiza el proyecto de tesis así como cada una de las diferentes etapas por parte de un profesor tutor.

Objetivo: Brindar al estudiante un espacio para la orientación, discusión y análisis de las etapas de desarrollo de proyecto de tesis, bajo evaluación permanente del tutor.

ANEXO E

GRADO ACADEMICO, ESTUDIOS, EXPERIENCIAS

Y DEDICACION DEL PERSONAL DOCENTE

QUE LABORA EN LA CARRERA

1988

CUADRO E.1

GRADO ACADÉMICO, ESTUDIOS, EXPERIENCIAS Y DEDICACION DEL PERSONAL DOCENTE
QUE LABORA EN LA CARRERA DE INGENIERIA TOPOGRAFICA - 1988.

PROFESOR	GRADO Y TITULO	EXPERIENCIA ACADEMICA EN AÑOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL EN AÑOS	CARGA		PORCENTAJE DE DEDICACION A		
				ACADEMICA	DOCENCIA	INVESTIGACION	EXTENSION	ADM. ACADEMICA
1	Master en Geodesia	14	4	TC	25%			75%
2	Licenciado en Topografía y Geodesia	14	5	TC	100%			
3	Licenciado en Topografía y Geodesia	14	11	TC	85%			15%
4	Bachiller en Topografía y Geodesia. Especiali- dad en Fotogrametría	13	3	TC	100%			
5	Master en Geodesia	12	-	TC	100%			
6	Master en Geodesia	12	1	TC	50%	25%		25%
7	Bachiller en Topografía y Geodesia	12	22	TC	90%	10%		
8	Licenciado en Topografía y Geodesia	12	-	TC	75%	25%		
9	Bachiller en Topografía y Geodesia	12	14	TC	100%			
10	Bachiller en Topografía y Geodesia	12	10	TC	50%	25%		25%
11	Bachiller en Topografía y Geodesia	10	1 1/2	TC	50%		50%	
12	Master en Ciencias Geodésicas	9	9	TC	30%	20%	10%	40%
13	Bachiller en Topografía y Geodesia	3	-	TC	75%	25%		
14	Bachiller en Topografía y Geodesia	2 1/2	1	TC	75%	25%		
15	Licenciado en Inge- niería Civil. Especiali- dad en Ing. Sanitaria	4	12	1/4 TC	100%			
16	Licenciado en Derecho	10	30	1/4 TC	100%			
17	Licenciado en Derecho	14	13	1/4 TC	100%			

FUENTE: Cuestionario elaborado en la OPES, dirigido a profesores de la carrera y respondido por el 100% de ellos