

**ANÁLISIS CURRICULAR DE LOS PROGRAMAS DE TÉCNICO
TOPÓGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD
DE ANTOFAGASTA DE CHILE Y DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA DE
LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, PARA
ELABORAR UNA PROPUESTA DE CONVENIO DE MOVILIDAD
ESTUDIANTIL Y DOCENTE**

TRABAJO DE GRADO

**YESSENIA CAROLINA MOLINA NAVARRETE
LAURA LILIANA JIMENEZ SALAMANCA**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA
BOGOTÁ
SEPTIEMBRE 2016**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	4
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.3 UTILIDAD DEL PROYECTO	5
1.4 QUIENES SE BENEFICIAN	6
2 OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GENERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
3 REFERENTES TEORICOS	8
3.1 CONCEPTOS TEÓRICOS SOBRE DISEÑO CURRICULAR	8
4 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	10
5 PROGRAMAS ACADEMICOS EN COLOMBIA	12
5.1 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	12
5.1.1 PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA	12
6 PROGRAMA ACADEMICOS EN CHILE	17
6.1 UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	17
6.1.1 TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO.....	17
7 ANALISIS COMPARATIVO	21
7.1 CONTENIDOS ACADÉMICOS	22
7.1.1 SISTEMA DE CRÉDITOS	23
8 DIAGRAMA DE MOVILIDAD	29
9 CONCLUSIONES	30
10 BIBLIOGRAFIA	31
11 ANEXO 1	32
11.1 CUADRO COMPARATIVO POR CONTENIDOS	32
Gráfica 1 Distribución del Plan de Estudios según clasificación de asignaturas U.A. vs U.D.	23
Gráfica 2 Distribución de Créditos por Áreas U.A. vs U.D.....	27
Tabla 1 Distribución del Plan de Estudios por Bloques U.D.	16
Tabla 2 Distribución del Plan de Estudios por Bloques U.A.	20
Tabla 3 Conversión intensidad horaria a créditos U.A.....	26

Cuadro 1 Resumen Plan de Estudios según clasificación de asignaturas U.A. vs U.D.	23
Cuadro 2 Resumen Distribución de Créditos por Áreas	27
Cuadro 3 Cuadro comparativo por contenidos	28

RESUMEN

En este proyecto se aprecia el trabajo de análisis de currículos de Técnico Topógrafo de Nivel Superior de la Universidad Antofagasta de Chile y de Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Colombia, dos universidades con carreras afines para facilitar una propuesta de movilidad estudiantil y docente, esto con el fin de crear vínculos académicos para beneficiar a los estudiantes con una doble titulación y otorgarles la experiencia de intercambio.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los países llamados en vía de desarrollo se encuentran en la búsqueda de un proyecto educativo y cultural de identidad nacional y de integración latinoamericana. Es así como en el marco de las políticas de educación superior aparecen los conceptos de educación centrada en el aprendizaje, la formación por competencias, la aplicación del sistema de créditos, la acreditación institucional, la internacionalización del currículo, la movilidad estudiantil y la pertinencia social y académica de los programas académicos.

Este planteamiento nos conduce a la necesidad de crear espacios de movilidad estudiantil y docente a nivel internacional, en donde cada entidad educativa se vea beneficiada y obtenga reconocimiento de su trabajo académico por medio de agentes externos. La alianza Pacífica fomenta y promueve la Movilidad Estudiantil en donde el programa ofrece a los participantes, la oportunidad de realizar intercambios académicos en la modalidad de pregrado y posgrado, así como de docentes e investigadores en áreas como finanzas, turismo, economía, comercio internacional, administración entre otros.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Con base en los planteamientos aquí mencionados, corresponde a los investigadores en educación formular proyectos en los cuales se reflexione sobre un nuevo concepto de universidad, elevando la calidad educativa a partir de un nuevo concepto de calidad e innovación curricular que permita el intercambio académico cultural, la transferencia tecnológica y nuevas formas de movilidad estudiantil y docente. Es en este contexto en el que se inscribe este proyecto. Se trata de analizar curricularmente dos programas (uno de la U.A. – TÉCNICO TOPÓGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO - y otro de la U.D. –TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA) con los cuales sea posible establecer convenios interinstitucionales de movilidad estudiantil y docente, y analizadas otras variables para definir programas de doble titulación.

1.3 UTILIDAD DEL PROYECTO

El programa de Movilidad Estudiantil se conforma por dos entidades Académicas que buscan fortalecer y profundizar la relación entre sí, obteniendo beneficios mutuos para el desarrollo de programas académicos específicos que conduzcan al estudiante a una oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, intercambios culturales, y obtención de titulaciones.

El análisis curricular de las dos instituciones ofrece la practicidad de la modalidad de intercambio en diferentes etapas de tiempo con respecto al ciclo normal de la totalidad de semestres beneficiando al estudiante y/o docente que opte por implementar el convenio de movilidad en cualquiera de estas etapas.

El proyecto es la base para ejecutar un convenio que facilitará la comunicación académica entre nuestro Centro de Relaciones Interinstitucionales y la universidad de Antofagasta y posterior a esto la obtención de reconocimiento internacional de la carrera.

1.4 QUIENES SE BENEFICIARÁN

En las partes que se ven más beneficiadas, encontramos en primer lugar a los estudiantes que toman la alternativa de movilidad, estos reciben la experiencia de poder adquirir nuevos conocimientos, costumbres y la obtención de una doble titulación. También el cuerpo docente que se vincule a este proceso de movilidad, abre las puertas para que más docentes quieran transferencia de conocimiento no solo en su país, sino fuera de él, internacionalizando el currículo en el contexto de una sociedad global que vive en la época del conocimiento, se generan espacios de dialogo entre proyectos curriculares con el fin de transformar la sistematización de horas y créditos en cuanto sea necesario.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los currículos de los programas de Técnico Topógrafo de Nivel Superior de la Universidad de Antofagasta en Chile y de Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para proponer un posible convenio interinstitucional de movilidad estudiantil y docente.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar instrumentos (plantillas o tablas, cuadros que permitan hacer comparación) para la evaluación de los currículos referidos a la pertinencia social y académica, flexibilidad, movilidad y calidad educativa.
- Describir los planes de estudio y el currículo en general, de los programas académicos objeto del proyecto y hacer análisis comparativo entre estos.
- Elaborar una propuesta de convenio interinstitucional para ser presentada al Centro de Relaciones Interinstitucionales de la Universidad Distrital CERI.

3 REFERENTES TEORICOS

3.1 CONCEPTOS TEÓRICOS SOBRE DISEÑO CURRICULAR

En esta primera parte, se tiene como objetivo presentar referentes conceptuales sobre currículo. Estos referentes conceptuales tienen que ver con las teorías curriculares. La complejidad del tema curricular explica por qué en determinados contextos históricos han aparecido diversas teorías que se apoyan en el contexto de currículo que tengan sus inicios y dan un marco ordenado a las ideas, procedimientos y aplicaciones que se desarrollan. Un currículo lleva implícita una orientación teórica que resume una posición epistemológica, filosófica, científica, socio cultural, político y pedagógico. En el dialogo entre la teoría y la práctica, en el que la teoría aplica a la práctica y está a la vez desarrolla la teoría, donde la orientación teórica se convierte en ordenadora de currículo.

Las teorías curriculares son marcos ordenadores de las concepciones sobre la realidad que abarcan y pasan hacer formas de abordar los problemas prácticos de la educación, es decir, una teoría curricular es un conjunto generalizado de decisiones, conceptos, proposiciones y otros constructos lógicamente interrelacionados que representan una visión sistemática de los fenómenos curriculares. La función de la teoría del currículo es describir, predecir, y “explicar los fenómenos curriculares y servir del programa para la guía de las actividades del currículo”, (Casarini, 2003).

“La teoría curricular se ocupa de justificar los objetivos desde el punto de vista de las internacionalidades, lo que exige plantearse que contenidos se van a enseñar, por que seleccionar esos contenidos y no otros, con qué criterios se seleccionar, al servicio de qué objetivos, con qué orden se enseña, por medio de que actividades, de que agentes puede uno servirse, con que normas se regula el proceso, y como se comprobara que las decisiones tomadas son adecuadas o no”, (De Alba,1993).

Como una etapa más dentro del diseño curricular basado en el modelo de racionalidad técnica se debe decidir por la forma de organización y la estructura curricular, “para lo cual es necesario definir por un lado los elementos o componentes de un currículo y por otro lado, los componentes o conocimientos a ser incluidos en el mismo”, (Pinzón, 2009).

Con respecto a la definición de los elementos o componentes, se debe tener en cuenta tanto los factores externos como los factores internos que afectan el currículo.es necesario definir cómo se van a estructurar los contenidos, se

continúa con la planeación detallada de los programas de estudio, cada uno descritos con sus propósitos, objetivos, contenidos, metodologías, recursos y formas de evaluación.

Los contenidos se van estructurando según los contenidos integrados, por núcleos y por la estructura curricular de cada programa. Otra etapa de trabajo del currículo es la comparación de los planes de estudios tratados en esta investigación, para llevar a cabo un convenio específico entre las dos universidades de doble diploma, cual es el fin de extender al estudiante su campo de acción en el ejercicio de su profesión a la comunidad.

La doble titulación, una tendencia en Colombia. “Desde hace 30 años las instituciones empezaron a buscar mecanismos para premiar a los estudiantes con la oportunidad de obtener dos títulos en un mismo período”, (Forero, 1999)

Generar cada vez más valores agregados a los estudiantes universitarios es el objetivo de las instituciones educativas que, en busca de convenios con sus similares en el extranjero y la adecuación de sus reglamentos, les permiten a sus alumnos obtener títulos de dos universidades (una nacional y una extranjera).

En medio de procesos autónomos en los reglamentos de las universidades, como explica Mantilla, viceministro de Educación Superior, “se brinda la posibilidad de premiar a un joven cuyo reconocimiento académico sea destacado, para que logre terminar dos carreras que entre sí sean un complemento dentro del proceso formativo”.

Para citar un ejemplo, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas el pasado diciembre del 2010 se firmó un acuerdo de cooperación con la Universidad Federal de Itajuba- UNIFEI-, posibilitando la obtención de los dos diplomas por los estudiantes del programa: Ingeniero Mecánico UNIFEI e Ingeniero Mecánico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Esta nueva dinámica de las universidades estamos internacionalizando la educación y los estudiantes colombianos tienen la oportunidad de ir a otro país como un profesional titulado, evitándose certificaciones complicadas de título o el volver a realizar estudios que duran los mismos años ya invertidos en Colombia”. El concepto del Viceministro de Educación Superior remite al hecho de que los jóvenes con doble titulación tienen un mayor espacio de ejercicio profesional, tanto en el contexto nacional como global.

“Para las empresas también resulta una dinámica positiva el hecho de que los jóvenes ahora adquieran en corto tiempo destrezas en dos espacios profesionales o se titulen de una universidad cuyos enfoques mundiales pueden ser más amplios que los alcanzados por una de tipo nacional”, (Castillo, 2010). En un mercado laboral cada vez más competitivo y con espacio para los mejores, una institución educativa debe brindar valores

agregados a sus estudiantes, quienes a su vez están en la obligación de elegir universidades que los entrenen para un mundo sin fronteras que exige profesionales más preparados.

4 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Apoyados en la experiencia europea adquirida en el proceso de conformación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que se implementó a partir del acuerdo de Bolonia y que desarrolló tareas iniciales importantes como la realización de los libros blancos de las diferentes titulaciones, este proyecto estudia y sigue la metodología que hoy se conoce como Metodología Tuning para adelantar el estudio sobre el estado actual de la Topografía a nivel tecnológico.

Tuning en Europa fue un gran reto para las Universidades y las instituciones de Educación Superior, porque significó la creación de un espacio de trabajo en el cual los académicos buscaban “llegar a unos puntos de referencia, de comprensión y de confluencia. Se generó un espacio que permitió “acordar”, “templar”, “afinar” las estructuras educativas en cuanto a las titulaciones, de manera que pudieran ser comprendidas, comparadas y reconocidas en el área común europea”.¹

La experiencia de convergencia europea logró que la metodología Tuning sea una metodología internacionalmente reconocida. Es decir, se convirtió en una herramienta de las universidades para las universidades que ha venido facilitando y haciendo realidad los procesos de integración que se concretarán en el EEES.

La metodología Tuning busca la armonización de las estructuras y programas educativos respetando su diversidad y autonomía. Es una metodología que facilita la comprensión de los planes de estudio y su mutua comparación.

La metodología Tuning no busca homogenizar los programas de estudio sino convergerlos mediante objetivos y puntos en común. Pretende que los planes de estudio conjuntos permitan a los estudiantes adquirir experiencias académicas y culturales en otras regiones y países, y la colaboración entre las instituciones permita incorporar métodos de trabajo comunes como el desarrollo e implementación de nuevos métodos docentes para la formación integral de los estudiantes, procedimientos comunes de evaluación del aprendizaje, sistemas de evaluación y creación de documentos de fácil comprensión.

¹ GONZALEZ, Julia; WAGENAAR, Robert; BENEITONE, Pablo. “Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades”. En Revista Interamericana de Educación. Número 35. Mayo-agosto de 2004.

Con la metodología Tuning se pretende producir e intercambiar información sobre la elaboración de los planes de estudio y desarrollar un modelo de estructura curricular para cada disciplina, favoreciendo el reconocimiento y la integración de los títulos. **La estructura y el contenido** de los estudios son los dos elementos sobre los que se centra el proyecto Tuning y son precisamente estos dos elementos los que se toman para hacer el estudio comparativo que se pretende realizar en este proyecto de investigación.

Para el caso de la Topografía en Colombia y en Chile en el aspecto de estructura se recogió la información en cada programa académico correspondiente a: historia del programa, estructura de ciclos y niveles educativos, duración del programa y sistema de créditos. Con respecto a los contenidos académicos de las titulaciones en Topografía existentes en Colombia, dada la diversidad de clasificaciones posibles para los espacios académicos se adoptó la clasificación de la metodología Tuning, la cual permite clasificar los espacios académicos de todos los programas, independientemente de la institución universitaria o del programa. Esta clasificación agrupa las materias (espacios académicos) en cuatro categorías: Ciencias Básicas, Materias Comunes a la Tecnología, Materias Específicas de la Titulación y Materias Transversales.

Hoy en día la metodología Tuning-Latinoamérica plantea una comparación y análisis de los programas a partir de las competencias, bien sean Genéricas o específicas de cada área. Dentro de las competencias genéricas se agrupan en competencias instrumentales, interpersonales y competencias sistémicas. Dados los diferentes niveles de desarrollo en cuanto a la implementación del sistema de formación en competencias en los programas de Topografía en Colombia y en Chile, se optó por hacer la clasificación de los espacios académicos en los cuatro bloques arriba descritos.

En el bloque de Ciencias Básicas se incluyen espacios académicos como Matemáticas, Físicas. En el grupo de Espacios Académicos Comunes a la Tecnología se incluyeron Dibujo, Metodología de la Investigación. En el grupo de Espacios Académicos Específicos de la Titulación se incluyen Topografías, Catastro, Geodesia, Fotogrametría e Interpretación de imágenes Cartográficas. En el grupo de Espacios Académicos Transversales se incluyen aquellos que si bien no son específicos de la titulación, ofrecen al egresado una mayor amplitud de conocimientos que serán de utilidad en su vida profesional, tales como Fundamentos de Ecología, Gestión Ambiental y Segundo idioma.

5 PROGRAMAS ACADÉMICOS EN COLOMBIA

5.1 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

5.1.1 PROYECTO CURRICULAR TECNOLOGÍA EN TOPOGRAFÍA

5.1.1.1 MECANISMOS DE ADMISIÓN

Para la admisión en los programas de la UD se emplea como único mecanismo en la selección de estudiantes, el examen de estado para el ingreso a la educación superior ICFES, reglamentado a través del Estatuto estudiantil, Acuerdo 027 de diciembre 23 de 1993. Establece un criterio mínimo para inscripción de 350 puntos para Ingeniería y 300 para Tecnología, en la sumatoria del núcleo común para participar en el proceso, admitiendo los mayores puntajes inscritos de acuerdo al número de plazas disponibles.

Aunque el único requisito es el examen ICFES cada Facultad tiene una ponderación diferente del mismo, La Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Facultad donde se encuentra inscrito el programa de Tecnología en Topografía) tiene en cuenta el puntaje ICFES quitando el puntaje de inglés y de la prueba electiva.

5.1.1.2 HISTORIA

El Ministerio de Educación Nacional en el acuerdo. 10 crea y reglamenta el funcionamiento del Colegio municipal de Bogotá, de enseñanza secundaria gratuita para varones. En el Acuerdo No. 51 de 1948 donde Consejo Municipal de Bogotá dio el nombre a este colegio municipal de JORGE ELIÉCER GAITAN y con fecha 6 de agosto de 1950 se extendió un acta de la reunión para darle el nombre UNIVERSIDAD MUNICIPAL DE BOGOTÁ, y con resolución número 403 de 1952 autorizó el funcionamiento como Instituto de enseñanza profesional en las ramas de INGENIERÍA RADIODÉCNICA, INGENIERÍA FORESTAL Y TOPOGRAFÍA. Y con la ley 103 del Congreso de la república es reconocida como UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS de orden seccional.

La Facultad de Topografía nace con el Colegio Municipal de Bogotá con el programa de Topografía, con una duración de 3 años ofreciendo el título de

Licenciado en Ciencias Topográficas; en el año de 1953 se graduaron los primeros Licenciados; en 1959 cambia el nombre por Escuela de Topografía Catastral y en 1961 graduó a los primeros 13 Topógrafos Catastrales, con un plan de estudios de 3 años. En estas circunstancias continuo hasta 1964, año en el cual el Fondo Universitario Nacional, por resolución No 60 aprobó a solicitud de la Universidad Distrital y previo cumplimiento de las visitas reglamentarias, la Facultad de Topografía de Precisión y Catastro, adicionando un año al pensum de la escuela de Topografía, para otorgar el título de Licenciado en Topografía de Precisión y Catastro. La determinación del Fondo Universitario Nacional en aquel sentido fue ratificada por el Ministerio de Educación Nacional, según resolución 058 de 1965.

Paralelo a esto, siendo esta facultad la única en América Latina relacionada con el Campo de Catastro, el cual era un renglón de extensas proyecciones y que prometía convertirse en el eje de actividades de investigación para el desarrollo municipal, célula primaria de la organización política y administrativa de la nación, el entonces decano de la Facultad Dr. Carlos Gaviria Londoño, decidió solicitar, una vez cumplidas las respectivas aprobaciones por parte de los consejos directivos y Superior de la Universidad, al Fondo Universitario Nacional, la aprobación de la Facultad de Ingeniería Catastral y Geodesia, dando campo hoy, al proyecto curricular de Ingeniería Catastral y Geodesia y cerrando en este período la Escuela de Topografía.

La Escuela de Topografía vuelve a la luz en el primer período de 1968, según acuerdo 9 de 1968 del Consejo Directivo de la Universidad Distrital y obteniendo reconocimiento según resolución No. 1260 de Abril 5 de 1972, que autoriza para expedir el título de Topógrafo durante dos años, y la cual pertenecía a la Facultad de Ingeniería Catastral e Industrial.

El Ministerio de Educación Nacional, reconoció según resolución No. 9979 de 22 de Diciembre de 1975, el programa de Topografía el cual tenía una duración de 4 semestres y autorizó a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para expedir el título de Topógrafo.

Posteriormente, a raíz de la promulgación del decreto 2667 de 1976 por el cual se reglamentan las carreras Tecnológicas en Colombia, se reestructuró el diseño curricular, ampliándolo a 6 semestres; esta reforma curricular fue revisada por el Instituto de Fomento de la Educación Superior ICFES, dada la visita reglamentaria en mayo de 1978, donde se exige ajustar el plan de estudios al sistema de ULAS, crear el Departamento de Topografía y mejorar la dotación de equipos para prácticas, especialmente en fotogrametría e hidrología.

Atendiendo las observaciones del ICFES en el acuerdo 102 de 1982, y realizando un ajuste al plan de estudios de acuerdo con las observaciones realizadas, se le concedió la licencia de funcionamiento, siendo en esta época

el único programa a nivel Universitario que funciona en Bogotá, autorizado para expedir el título de Tecnólogo en Topografía.

5.1.1.3 *CURRÍCULO*

El proyecto curricular de Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como todos los programas académicos pertenecientes a las instituciones de carácter público del país, responde a los lineamientos sociales dirigidos para formar profesionales que lideren el desarrollo y futuro de la nación, concientizados en la protección y preservación del medio ambiente.

El Tecnólogo en Topografía recibe los conocimientos necesarios para responder a una demanda laboral que genera la industria nacional y además recibe la formación científica útil para hacer parte de semilleros como Arqueo-astronomía y grupos de investigación, GEOTOPO, inmersos en un proceso de flexibilidad que viene adelantando el proyecto curricular. El Proyecto Curricular, apoyado en un cuerpo docente especializado y con las mejores calidades profesionales, brinda los elementos tecnológicos, científicos y académicos para hacer de la topografía una profesión con un papel fundamental en el proceso de desarrollo económico del país.

Vale la pena resaltar que el 8 de septiembre de 2005 el Ministerio de Educación Nacional otorgó al Proyecto Curricular de Tecnología en Topografía mediante resolución 3952, la acreditación de alta calidad académica por cuatro años. Obtuvo su reacreditación en resolución 3075 de Abril 26 del 2010. Siendo el primer y único programa de Tecnología en Topografía en Colombia que a la fecha cuenta con este reconocimiento.

5.1.1.4 *ESTRUCTURA CURRICULAR*

5.1.1.4.1 DURACIÓN DEL PROGRAMA:

El Proyecto Curricular de Tecnología en Topografía tiene un Plan de Estudios de 104 créditos, diseñado para cursar en seis semestres académicos de 16 semanas cada uno.

El Perfil Profesional del Tecnólogo en Topografía de la Universidad Distrital se desarrollará a través de las competencias. Actualmente el proyecto curricular está diseñando y formulando en competencias el perfil profesional que ha venido trabajando:

1. Planear, diseñar, ejecutar, calcular y supervisar las diferentes etapas que implica un levantamiento topográfico.

2. Ejecutar, calcular y supervisar un proyecto de georreferenciación a nivel topográfico como geodésico.
3. Conocer y participar en las etapas de captura y análisis de información de un proyecto de formación catastral.
4. Diseñar, calcular, localizar y supervisar la construcción de vías de penetración, al igual que cualquier tipo de viaducto.
5. Ejecutar, calcular y supervisar las etapas que implican el control de obras y proyectos civiles.
6. Conocer, participar y supervisar cualquiera de las etapas del proceso cartográfico y la producción de cartografía automatizada.
7. Interpretar y analizar fotografías aéreas a cualquier escala.
8. Coordinar y participar en la ejecución de proyectos de índole ambiental.
9. Observar, analizar y solucionar los problemas de índole social y técnicos más sentidos de la comunidad en la cual se desempeña.

5.1.1.4.2 DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS POR BLOQUES:

El sistema de créditos del proyecto curricular de Tecnología en Topografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, está distribuido de acuerdo con los cuatro grandes bloques de la metodología Tuning de la siguiente forma:

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS								
TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA								
SEM	CIENCIAS BASICAS	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS COMUNES A LA TECNOLOGIA	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS ESPECIFICOS	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS TRANVERSALES	CRD
I	CALCULO DIFERENCIAL	4	GEOMETRIA DESCRIPTIVA	2	PLANIMETRIA	3	PRODUCCION Y COMPRENSION DE TEXTOS	3
							SEGUNDO IDIOMA I	2
							ELECTIVA EXTRINSECA I	2
							CATEDRA FRANCISCO JOSE DE CALDAS	1
II	CALCULO INTEGRAL	3	LOGICA DE PROGRAMACION	2	ALTIMETRIA	3	SEGUNDO IDIOMA II	2
	MECANICA NEWTONIANA	3					ELECTIVA EXTRINSECA II	2
							CATEDRA DEMOCRACIA Y CIUDADANIA	1
III	CALCULO MULTIVARIAL	3	HIDRAULICA	3	TOPOGRAFIA COMPUTARIZADA	3	SEGUNDO IDIOMA III	2
			DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	3	DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS	3	CATEDRA DE CONTEXO	1
IV	ESTADISTICA DESCRIPTIVA	3			LOCALIZACION DE VIAS	3		
					OBRAS HIDRAULICAS	3		
					SUELOS Y MATERIALES	3		
					FOTOGAMETRIA Y FOTOINTERPRETACION	3		
V			METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	2	CATASTRO	2	FUNDAMENTOS DE ECOLOGIA	3
					GEODESIA GEOMETRIA	3		
					CONTROL DE OBRAS CIVILES	3		
					ELECTIVA INTRINSECA II	3		
					CARTOGRAFIA DIGITAL	2		
VI					LEVANTAMIENTOS ESPECIALES	3	COSTOS Y PRESUPUESTOS	3
					TRABAJO DE GRADO	3	INTRODUCCION A LA GESTION AMBIENTAL	3
					GEODESIA POSICIONAL	3		
					ELECTIVA INTRINSECA III	3		

Tabla 1 Distribución del Plan de Estudios por Bloques U.D.

6 PROGRAMA ACADEMICOS EN CHILE

6.1 UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA

6.1.1 TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO

6.1.1.1 MECANISMO DE ADMISIÓN

Tienen derecho a postularse a las carreras de pregrado:

a. Quienes estén en posesión de la Licencia de Educación Media o sus equivalentes legales y hubieren rendido la Prueba de Selección Universitaria (PSU) o el instrumento equivalente que determine el Consejo de Rectores para el ingreso a las Universidades, obteniendo un puntaje igual o superior al mínimo que anualmente se determine.

b. Quienes estén en posesión de una licencia de Educación Secundaria obtenida en el extranjero, cumpliendo con todos los requisitos exigidos por esa nación para incorporarse a la Educación Superior universitaria y, además, cumplan con los requisitos de cupo y conocimientos establecidos por la Universidad de Antofagasta para estos casos. Cada Facultad propondrá anualmente a la Vicerrectoría Académica el cupo reservado en cada una de sus carreras.

6.1.1.2 HISTORIA

En la Universidad Técnica del Estado con fecha 03 de Abril de 1962 y por Decreto Universitario N°172 se crea el Curso Especial de Topografía, con una duración de un año, entregándose el Diploma de Niveladores.

El 01 de Diciembre de 1964 se amplía la formación en un año más entregándose el título de Técnico Topógrafo. Con fecha 16 de Agosto de 1965, mediante el Decreto N°358, se aprueba un nuevo Plan de Estudios para la carrera de Técnico Topógrafo, esta vez con una duración de tres años.

El rápido avance en las ciencias y la tecnología introducen nuevos elementos en el campo de la Geociencia y aceptando este desafío, la Universidad Técnica del Estado creó el 31 de Diciembre de 1971, mediante el Decreto N° 4535, la carrera de Ingeniería de Ejecución en Geomensura con una duración de cuatro años, conducente al título profesional de Ingeniero de Ejecución en Geomensura. Esta carrera es dictada ese mismo año en la universidad.

El Plan de Estudios de la Carrera, actualmente vigente, fue oficializado mediante Decreto N°8 del 08 de Enero de 1999. El desarrollo tecnológico, la ampliación del campo laboral y las nuevas responsabilidades que el Ingeniero

Geomensor debía asumir, fueron creando las condiciones para que la carrera tuviera un cambio de importancia en su formación curricular.

Es así, como mediante encuesta confeccionada utilizando como base los objetivos del Modelo Pedagógico de la Universidad de Antofagasta como los de la Facultad de Ingeniería y los lineamientos profesionales definidos por el Departamento de Ingeniería en Geomensura, fue posible definir el perfil de egreso del Ingeniero Civil Geomático con salidas intermedias.

Los resultados obtenidos, mediante una serie de actividades, tales como , focus group, encuestas y reuniones sectorizadas, permitió elaborar una lista de conocimientos , habilidades y actitudes (generales y profesionales), con las cuales se confeccionaron los perfiles del egreso para cada una de las salidas intermedias.

6.1.1.3 CURRICULO

El Departamento de Ingeniería en Geomensura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antofagasta, con 37 años de vida, ha venido formando profesionales de destacada participación en el ámbito laboral.

Destacándose como uno de los departamentos que va a la par con el avance tecnológico y educacional, consciente, de las necesidades del mercado, ha creado la Carrera de Ingeniería Civil Geomática, Decreto N° 601 del 19 de abril de 2005, ampliando con ello su oferta académica, permitiendo así una mayor vinculación con el sector social y productivo.

Lo anterior, junto al alto nivel de especialización del personal académico, modernas instalaciones y recursos pedagógicos de última generación, nos ha posicionado como líderes en el área de la Geomensura y la Geomática en la Macro Zona Norte de Chile.

Creemos firmemente, que podemos lograr el liderazgo a nivel nacional, como se ha propuesto en el Plan Estratégico, al ofertar una carrera con salidas intermedias cuyos programas de estudios están basados en el aprendizaje centrado en el alumno, lo que permitirá que nuestros egresados se posicionen como un profesional con una visión integral.

6.1.1.4 ESTRUCTURA CURRICULAR

6.1.1.4.1 DURACIÓN DEL PROGRAMA:

Para optar al título de Técnico Topógrafo de Nivel Superior Universitario, los alumnos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Haber aprobado el Plan de Estudios completo, de cuatro semestres.

- Haber cumplido con su Práctica Profesional en el campo de la especialidad.

El proceso de titulación, podrá ser desarrollado en forma individual o grupal, bajo la dirección de un académico del Departamento de Ingeniería en Geomensura y de acuerdo al Reglamento de la Carrera.

El perfil del técnico topógrafo de nivel superior de la Universidad de Antofagasta, durante su proceso de formación adquiere los conocimientos que le permiten desenvolverse efectivamente en las distintas áreas de la especialidad, colaborando con su entorno laboral. Es un profesional altamente especializado, con sólidos conocimientos tecnológicos que presta apoyo a Ingenieros Civiles, Geomáticos, Geomensores, Constructores.

1. Adquisición, procesamiento y automatización de datos cartográficos.
2. Uso y manejo de equipos cartográficos.
3. Adquisición, procesamiento y automatización de datos de posicionamiento satelital.
4. Conocer y describir los procesos de construcción de obras civiles, viales, industriales, infraestructura, edificación.
5. Adquisición y procesamiento y automatización de datos topográficos.
6. Interpretación de datos de obras viales y construcción.
7. Ejecutar y controlar el proceso topográfico de obras civiles, estructurales, viales y construcción.
8. Uso y manejo de equipos de posicionamiento satelital.
9. Uso y manejo de equipos topográficos.
10. Uso y manejo de software de posicionamiento satelital.
11. Uso y manejo de software topográficos.
12. Uso y manejo de software mineros.
13. Interpretación de datos y productos topográficos.

6.1.1.4.2 DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS POR BLOQUES:

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA								
TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO								
SEM	CIENCIAS BASICAS	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS COMUNES A LA TECNOLOGIA	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS ESPECIFICOS	CRD	ESPACIOS ACADEMICOS TRANSVERSALES	CRD
I	MATEMATICAS I	3	DIBUJO TECNICO Y CAD	3	INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA	5	PROYECTO I CISPI	1
	GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA	3						
II	COMPUTACION APLICADA	3			TOPOGRAFIA GENERAL I	5	INGLES BASICO	1
					ELEMENTOS DE LA CONTRUCCION	4		
					DIBUJO TOPOGRAFICO I	2		
III			PREVENSION DE RIESGOS	2	TOPOGRAFIA GENERAL II	5	INGLES BASICO	1
					INTERPRETACION ED PLANOS	5		
					DIBUJO TOPOGRAFICO II	2		
IV					CARTOGRAFIA	3		
					GEOMORFOLOGIA	1		
					TOPOGRAFIA DE OBRAS I	5		
					GEODESIA Y G.P.S.I	5		
					SOFTWARES TOPOGRAFICOS	1		

Tabla 2 Distribución del Plan de Estudios por Bloques U.A.

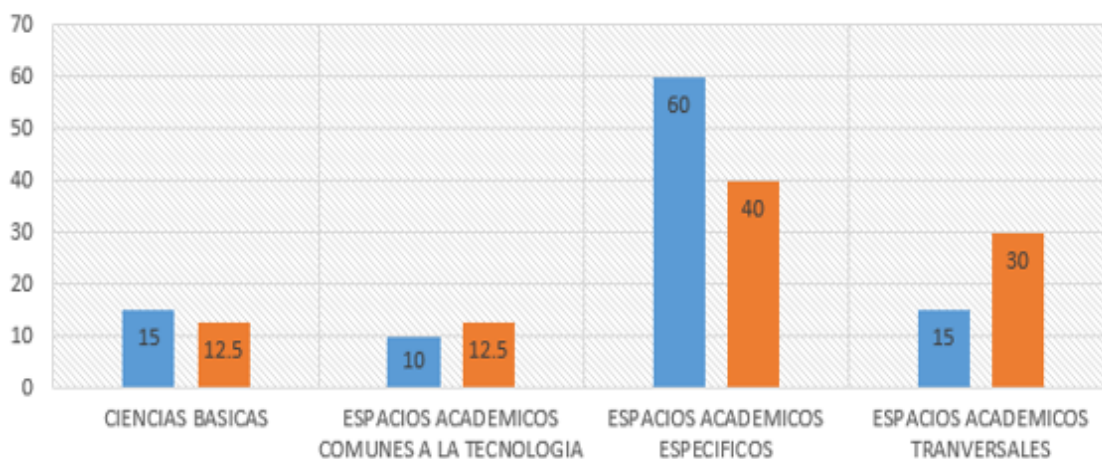
7 ANALISIS COMPARATIVO

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO				UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA					
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE	I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE	V SEMESTRE	VI SEMESTRE
CREDITOS 3 MATEMATICA SI TD 4 TC 2 TA 4	CREDITOS 3 COMPUTACION N APLICADA TD 2 TC 2 TA 4	CREDITOS 2 PREVENCION DE RIESGOS TD 2 TC 1 TA 4	CREDITOS 3 CARTOGRAFIA A TD 4 TC 1 TA 6	CREDITOS 2 PRODUCCION Y TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 2 ELECTIVA EXTRINSECA II TD 2 TC 1 TA 4	CREDITOS 3 TOPOGRAFIA COMPUTARIZ TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 ELECTIVA INTRINSECA I TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 ELECTIVA INTRINSECA II TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 ELECTIVA INTRINSECA III TD 2 TC 2 TA 5
CREDITOS 3 GEOMETRIA Y TRIGONOMET TD 4 TC 2 TA 4	CREDITOS 1 INGLES BASICO TD 2 TC 1 TA 3	CREDITOS 1 INGLES TECNICO TD 2 TC 1 TA 3	CREDITOS 1 GEOMORFOLOGIA TD 2 TC 1 TA 3	CREDITOS 2 GEOMETRIA DESCRIPTIVA TD 2 TC 1 TA 3	CREDITOS 2 LOGICA DE PROGRAMACION TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR TD 2 TC 3 TA 4		CREDITOS 2 CATASTRO TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 LEVANTAMIENTOS TD 2 TC 3 TA 4
CREDITOS 5 INTRODUCCION A LA TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 5 TOPOGRAFIA GENERAL I TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 5 TOPOGRAFIA GENERAL II TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 5 TOPOGRAFIA DE OBRAS I TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 3 PLANIMETRIA TD 2 TC 4 TA 3	CREDITOS 3 ALTIMETRIA TD 2 TC 4 TA 3	CREDITOS 3 DISEÑO GEOMETRICO TD 3 TC 2 TA 4	CREDITOS 3 LOCALIZACION DE VIAS TD 2 TC 3 TA 4	CREDITOS 3 GEODESIA GEOMETRICA TD 3 TC 2 TA 4	CREDITOS 3 GEODESIA POSICIONAL TD 2 TC 3 TA 4
CREDITOS 1 PROYECTO I CISPI TD 2 TC 1 TA	CREDITOS 4 ELEMENTOS DE LA TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 5 INTERPRETACION DE TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 3 GEODESIA Y GPS I TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 2 ELECTIVA EXTRINSECA I TD 2 TC 1 TA 4	CREDITOS 3 MECANICA NEWTONIANA TD 4 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 HIDRAULICA TD 3 TC 2 TA 6	CREDITOS 3 OBRAS HIDRAULICAS TD 2 TC 3 TA 4	CREDITOS 3 CONTROL DE OBRAS TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 COSTOS Y PRESUPUEST TD 2 TC 2 TA 5
CREDITOS 3 DIBUJO TECNICO Y TD 4 TC 2 TA 3	CREDITOS 2 DIBUJO TOPOGRAFICO TD 4 TC 2 TA	CREDITOS 2 DIBUJO TOPOGRAFICO TD 4 TC 2 TA	CREDITOS 1 SOFTWARE TOPOGRAFICO TD 2 TC 1 TA 3	CREDITOS 1 CATEDRA FRANCISCO TD 2 TC 1 TA 1	CREDITOS 1 CATEDRA DEMOCRACIA TD 2 TC 1 TA 1	CREDITOS 1 CATEDRA DE CONTEXTO TD 2 TC 1 TA 1	CREDITOS 3 SUELOS Y MATERIALES TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 FUNDAMENTOS DE TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 3 INTRODUCCION A LA TD 2 TC 2 TA 5
				CREDITOS 2 SEGUNDA LENGUA I TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 2 SEGUNDA LENGUA II TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 2 SEGUNDA LENGUA III TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 FOTOGRAMETRIA Y TD 2 TC 2 TA 5	CREDITOS 2 CARTOGRAFIA DIGITAL TD 2 TC 2 TA 3	
				CREDITOS 4 CALCULO DIFERENCIAL TD 4 TC 2 TA 6	CREDITOS 3 CALCULO INTEGRAL TD 4 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 CALCULO MULTIVARIABLE TD 3 TC 1 TA 5	CREDITOS 3 ESTADISTICA DESCRIPTIVA TD 3 TC 1 TA 5	CREDITOS 2 METODOLOGIA DE LA TD 2 TC 2 TA 3	CREDITOS 3 TRABAJO DE GRADO TD 2 TC 2 TA 5
Ciencias Básicas	Espacios Académicos Comunes A	Espacios Académicos Específicos	Espacios Académicos Transversal						

7.1 CONTENIDOS ACADÉMICOS

Los datos encontrados en las encuestas realizadas, permiten realizar un análisis general basado en las dos clasificaciones, siguiendo la metodología del Libro Blanco de la Topografía y Geomática en Europa, proyecto de investigación llevado a cabo por la Universidad Politécnica de Valencia y que se conoce como la metodología Tuning; según el tipo de espacio académico o materia, para lo cual se han establecido cuatro grandes bloques: Ciencias Básicas, Materias Comunes a las Ingenierías, Materias Específicas de la Titulación y Materias Transversales.

1. Materias de Ciencias Básicas: En esta se abordan las asignaturas como Matemáticas, Física, Química y Biología.
2. Materias Comunes a las Ingenierías: Comprende los espacios académicos relacionados con ciencias de la computación y programación, entre otras.
3. Materias Específicas de la titulación: Abordan los espacios académicos propios de la carrera, como estadística y métodos de ajuste, geociencias, geografía, topografía y minería, planificación y gestión de tierras, ingeniería civil y construcción, geodesia, fotogrametría y sensores remotos, cartografía, SIG, entre otros.
4. Materias transversales: Son los contenidos que, si bien no son concretos de la titulación (ni siquiera de una ingeniería), ofrecen al titulado una mayor amplitud de conocimientos que le serán de utilidad durante el desarrollo de su vida profesional y laboral. Se hace referencia a las asignaturas como: administración y gestión de empresas, Gerencia de proyectos, legislación laboral, entre otros.



VALORES DADOS EN PORCENTAJE

Gráfica 1 Distribución del Plan de Estudios según clasificación de asignaturas U.A. vs U.D.

DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS SEGÚN CLASIFICACIÓN DE ASIGNATURAS		
	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
AREAS	TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO	TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA
CIENCIAS BÁSICAS	15%	12.50%
ESPACIOS ACADEMICOS COMUNES A LA TECNOLOGIA	10%	12.50%
ESPACIOS ACADEMICOS ESPECIFICOS	60%	40%
ESPACIOS ACADEMICOS TRANSVERSALES	15%	30%

Cuadro 1 Resumen Plan de Estudios según clasificación de asignaturas U.A. vs U.D.

7.1.1 SISTEMA DE CRÉDITOS

El sistema de créditos ha sido implantado por la mayoría de los proyectos curriculares y están normalizados según el Decreto 2566 de septiembre de 2003, en Colombia.

En los planes de estudios de los proyectos estudiados, el de Tecnología en Topografía de la UD presenta el mayor número de créditos en su plan de estudios vigente 104 créditos académicos; mientras que en el proyecto de Técnico Topógrafo de Nivel Superior Universitario de la UA su plan de estudios está definido por objetivo, por tanto no tiene asignación de créditos. Por lo pronto se encuentra en rediseño de la carrera, el cual contempla demostración de competencias, resultados de aprendizaje y créditos transferibles, el cual se espera esté finalizado para el año 2017.

Con base en la información suministrada por la UA se maneja una distribución de créditos por asignatura, con base en lo establecido por el SCT-CHILE (Sistema de Créditos Transferibles), las asignaturas correspondientes a la malla curricular de la carrera de Ingeniería Civil Geomática con salidas intermedias, contempla un total de 360 créditos (1 crédito equivalente a 25 horas cronológicas).

Lo anterior, resulta un total de 1500 horas anuales, lo que se enmarca dentro del rango aprobado de 1440 – 1900 horas cronológicas anuales, para las universidades que conforman el Consejo de Rectores¹.

A continuación, se presenta la distribución semanal/semestral de las asignaturas, cuya distribución, basada en actividades presenciales (horas de clase teórica, horas de laboratorio y horas de ejercicio) y actividades no presenciales (horas de estudio), permitirá entonces alcanzar los conocimientos definidos en el perfil de egreso.

Nomenclatura	Descripción
C	Horas de cátedra
L	Horas de laboratorio
EJ	Horas de ejercicio
ES	Horas de estudio

PENSUM POR HORAS U.A.

Semestre 1		Semestre 2		Semestre 3		Semestre 4	
C	Matemática I 4	C	Computación Aplicada 2	C	Prevención de Riesgos 2	C	Cartografía 4
L	0	L	2	L	0	L	2
EJ	2	EJ	2	EJ	0	EJ	0
ES	4	ES	2	ES	4	ES	4
01		06		11		16	
C	Geometría y Trigonometría 4	C	Inglés Básico 2	C	Inglés Técnico 2	C	Geomorfología 2
L	0	L	0	L	0	L	0
EJ	2	EJ	0	EJ	0	EJ	0
ES	4	ES	2	ES	2	ES	2
02		07		12		17	
C	Introducción a la Topografía 4	C	Topografía General I 4	C	Topografía General II 4	C	Topografía de Obras I 4
L	4	L	4	L	4	L	4
EJ	2	EJ	2	EJ	2	EJ	2
ES	4	ES	4	ES	4	ES	4
03		08		13		18	
C	Proyecto I Ciapl 2	C	Elementos de la Construcción 4	C	Interpretación de Planos 4	C	Geodesia y G.P.S. I 4
L	0	L	2	L	4	L	4
EJ	0	EJ	2	EJ	2	EJ	2
ES	0	ES	4	ES	4	ES	4
04		09		14		19	
C	Dibujo Técnico y CAD 4	C	Dibujo Topográfico I 4	C	Dibujo Topográfico II 4	C	Software Topográficos 2
L	0	L	0	L	0	L	2
EJ	2	EJ	2	EJ	2	EJ	0
ES	2	ES	0	ES	0	ES	0
05		10		15		20	
44 Hrs/Semana		44 Hrs/Semana		44 Hrs/Semana		46 Hrs/Semana	

Con base en esta información los autores realizaron un análisis entre la asignación de créditos del proyecto curricular de Tecnología en Topografía tomando en cuenta Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria para todos los estudiantes. Trabajo Mediado Cooperativo (TC): trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes. Trabajo Autónomo (TA): trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorios, etc.

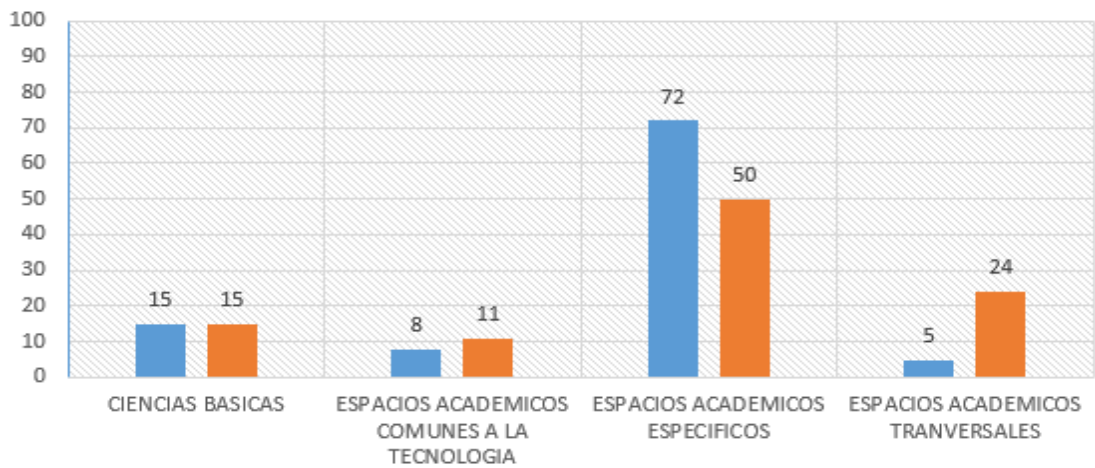
Se realizó un cuadro comparativo entre las horas para asignación de créditos de la UD y las horas de la UA.

UD	UA
TA	L & ES
TC	EJ
TD	C

MATERIA	HORAS PARA ASIGNACION DE CREDITOS				SEMANAS	HORAS
	TD (C)	TC (EJ)	TA (L+ES)	SUMATORIA	16	48
					HORAS SEMESTRALE	CREDITOS
I SEMESTRE						
MATEMATICAS I	4	2	4	10	160	3
GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA	4	2	4	10	160	3
INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA	4	2	8	14	224	5
PROYECCION CISPI	2			2	32	1
DIBUJO TECNICO Y CAD	4	2	2	8	128	3
II SEMESTRE						
COMPUTACION APLICADA	2	2	4	8	128	3
INGLES BASICO	2		2	4	64	1
TOPOGRAFIA GENERAL I	4	2	8	14	224	5
ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCION	4	2	6	12	192	4
DIBUJO TOPOGRAFICO I	4	2		6	96	2
III SEMESTRE						
PREVENCION DE RIESGOS	2		4	6	96	2
INGLES TECNICO	2		2	4	64	1
TOPOGRAFIA GENERAL II	4	2	8	14	224	5
INTERPRETACION DE PLANOS	4	2	8	14	224	5
DIBUJO TOPOGRAFICO II	4	2		6	96	2
IV SEMESTRE						
CARTOGRAFIA	4		6	10	160	3
GEOMORFOLOGIA	2		2	4	64	1
TOPOGRAFIA DE OBRAS I	4	2	8	14	224	5
GEODESIA Y GPS I	4	2	8	14	224	5
SOFTWARE TOPOGRAFICOS	2		2	4	64	1

Tabla 3 Conversión intensidad horaria a créditos U.A.

Los datos que proporcionan las Universidades objeto de estudio de acuerdo con sus áreas, son los siguientes:



VALORES DADOS EN PORCENTAJE

Gráfica 2 Distribución de Créditos por Áreas U.A. vs U.D.

DISTRIBUCION DE CREDITOS POR AREAS		
	UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
AREAS	TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO	TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA
CIENCIAS BASICAS	15%	15%
ESPACIOS ACADEMICOS COMUNES A LA TECNOLOGIA	8%	11%
ESPACIOS ACADEMICOS ESPECIFICOS	72%	50%
ESPACIOS ACADEMICOS TRANSVERSALES	5%	24%

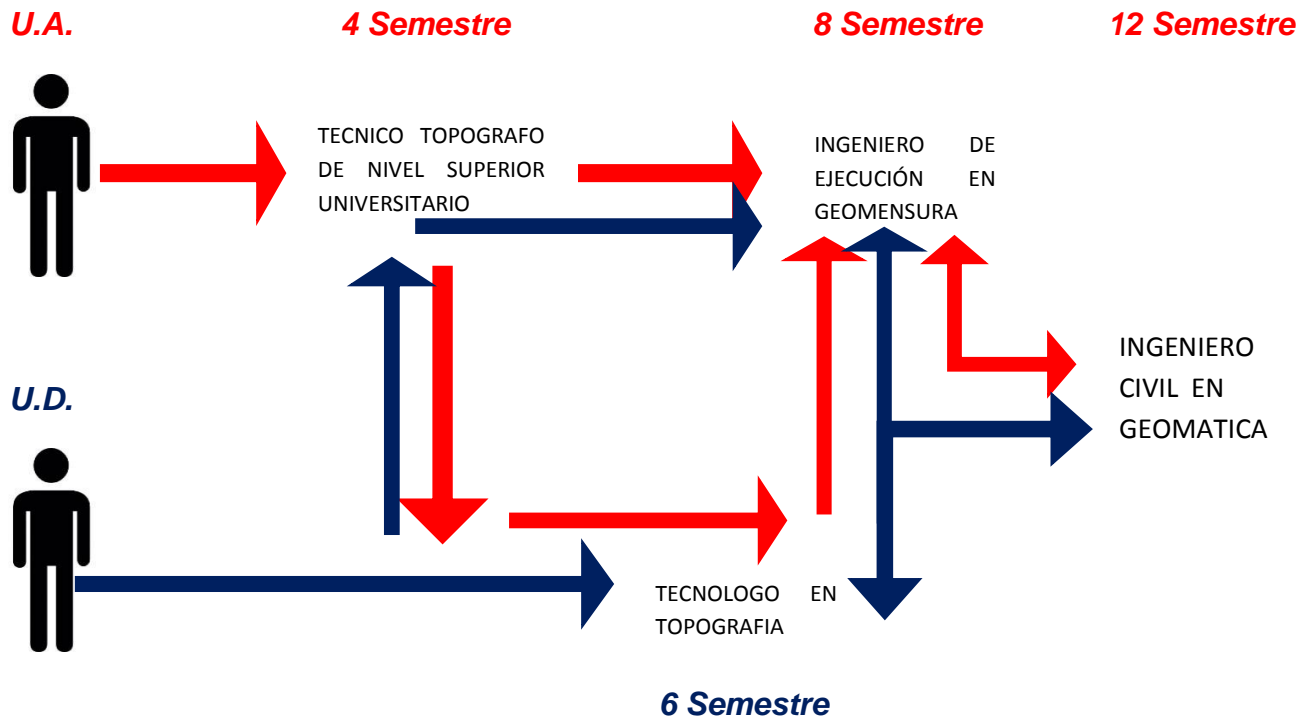
Cuadro 2 Resumen Distribución de Créditos por Áreas

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	UNIVERSIDAD DISTRITAL
TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL	TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA
I SEMESTRE	
MATEMATICAS I	CALCULO DIFERENCIAL
INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA	PLANIMETRIA
PROYECTO I CISPI	PRODUCCION Y COMPRENSIÓN DE
DIBUJO TECNICO Y CAD	DISEÑO ASISTIDO POR
GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA	GEOMETRIA DESCRIPTIVA
II SEMESTRE	
COMPUTACION APLICADA	DISEÑO ASISTIDO POR
INGLES BASICO	SEGUNDA LENGUA
TOPOGRAFIA GENERAL	ALTIMETRIA
ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	SUELOS Y MATERIALES
DIBUJO TOPOGRAFICO	TOPOGRAFIA COMPUTARIZADA
III SEMESTRE	
PREVENCION DE RIESGOS	GESTION DE RIESGOS
INGLES TECNICO	SEGUNDA LENGUA
TOPOGRAFIA GENERAL II	PLANIMETRIA
INTERPRETACION DE PLANOS	PLANIMETRIA
DIBUJO TOPOGRAFICO II	PLANIMETRIA, ALTIMETRIA Y
IV SEMESTRE	
CARTOGRAFIA	CARTOGRAFIA DIGITAL
GEOMORFOLOGIA	SUELOS Y MATERIALES
TOPOGRAFIA DE OBRAS I	DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS
GEODESIA Y GPS I	GEODESIA GEOMETRICA
SOFTWARE TOPOGRAFICO	ALTIMETRIA

Cuadro 3 Cuadro comparativo por contenidos

En este cuadro se observa la similitud entre cada materia de los proyectos curriculares de Técnico Topógrafo de Nivel Superior Universitario y Tecnología en Topografía, con respecto a sus contenido programáticos (syllabus).

8 DIAGRAMA DE MOVILIDAD



1 CRÉDITO = $\frac{48 \text{ Horas Semanales}}{3 \text{ Horas Diarias}} = 16 \text{ Semanas}$

Horas de dedicación: U.A.

44 Horas Semana * 3 H.D. = 132 Horas * 16 Semanas = 2112 Horas = 42%

Horas de dedicación: U.D.

104 Créditos * 3 H.D. = 312 H / 16 Semanas = 4992 Horas = 58%

9 CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta la metodología Tuning utilizada para facilitar la comparación entre los pensum de cada proyecto curricular, se obtuvo como resultado la transformación del sistema de Horas de la Universidad de Antofagasta por el sistema de créditos para llegar a una similitud entre
- De acuerdo al análisis de la tabla de resultados de transformación de horas a créditos se llega a la conclusión que la asignación total de créditos en el plan de estudios vigente de la universidad de Antofagasta sería sesenta (60) Créditos.
- En el cuadro comparativo por contenidos de acuerdo a los contenidos programáticos de cada Proyecto curricular se demuestra una similitud del 100% con respecto al pensum de tecnología en topografía de la UDFJC, este cuadro se realizó con base en una comparación por contenidos programáticos de cada Proyecto curricular (Syllabus).
- Al realizar el análisis de la información recopilada de los espacios académicos de los planes de estudio en los programas tecnológicos, se concluye que existe un buen nivel de uniformidad entre los diferentes programas por ejemplo. Se encontraron 12 espacios específicos de la carrera. En este contexto, es posible la revisión de los contenidos y encontrar aproximaciones interesantes entre los programas, planteando nuevas alternativas de movilidad estudiantil y docente, interacción institucional y posibilidades de proyectos de investigación conjuntos.
- El programa académico objeto de estudio de la U.D. cuentan con acreditación de alta calidad académica año 2005, así mismo obtuvo la re acreditación en el año 2010
- Es importante resaltar que los principales beneficiados con el proceso de investigación es la comunidad académica de topografía y a fines, pues con los resultados obtenidos se pretende dar un sustento a los cambios curriculares que permitan la flexibilidad y por ende aumenten la calidad profesional.

10 BIBLIOGRAFIA

ANECA. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y acreditación Libro Blanco de la Titulación en Geomática y Topografía 2004

GONZALES, Julia; WAGENAAR, Robert, BENEITONE, Pablo "Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades". En Revista Interamericana de Educación Numero 35. Mayo-agosto de 2004

PINZON CASALLAS, Wilson Jairo y PATIÑO PEREZ, Raúl Orlando. Topografía y Geomática en Colombia un estudio comparativo de los currículos de ingeniería y tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.2009

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA Secretaría General, Decretación, Reglamento Del Estudiante De Pregrado De La Universidad De Antofagasta, Decreto N° 404, Antofagasta, Chile, 16 Marzo De 2006

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA, Facultad: De Ingeniería, Departamento: De Geomensura, Carrera: Ingeniería Civil Geomática S.I. Syllabus, Chile.

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA, Facultad De Ingeniería, Departamento De Geomensura, Rediseño Curricular De La Carrera De Ingeniería Civil Geomática Con Salidas Intermedias,

http://www.aneca.es/var/media/150420/libroblanco_jun05_topografia.pdf

<http://www.uantof.cl/carreras/detalle/IngenieríaCivilGeomática/39>

<https://www.udistrital.edu.co/dependencias/tipica.php?id=132>

<http://www.udistrital.edu.co:8080/es/web/tecnologia-en-topografia>

11 ANEXO 1

11.1 CUADRO COMPARATIVO POR CONTENIDOS

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA				UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS			
TECNICO TOPOGRAFO DE NIVEL SUPERIOR UNIVERSITARIO				TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA			
ESPACIO ACADEMICO	UNIDAD	CONTENIDOS	VS	ESPACIO ACADEMICO	UNIDAD	CONTENIDOS	
I SEMESTRE				I SEMESTRE			
MATEMATICAS I	1. Tópicos de Geometría Básica	<ul style="list-style-type: none"> · Razones y proporciones. Porcentajes. Problemas 		CALCULO DIFERENCIAL	UNIDAD 1. Geometría Cartesiana, Cónicas Y Funciones	<ul style="list-style-type: none"> · Definición de pendiente y ecuación de la recta 	
		<ul style="list-style-type: none"> · Elementos de Geometría. Ángulos y triángulos: Propiedades. Áreas y perímetros de figuras geométricas. 				<ul style="list-style-type: none"> · División de un segmento en una razón dada. 	
		<ul style="list-style-type: none"> · Volumen y superficies de cuerpos sólidos 				<ul style="list-style-type: none"> · Condición de paralelismo y perpendicularidad 	
		<ul style="list-style-type: none"> · Modelación de problemas de tipo geométrico. 				<ul style="list-style-type: none"> · Distancia de un punto a una recta. Angulo entre dos rectas 	
						<ul style="list-style-type: none"> · Definición general de cónica 	
						<ul style="list-style-type: none"> · Circunferencia - parábola -hipérbola – elipse 	
	2. Funciones, límites y continuidad	<ul style="list-style-type: none"> · Funciones de variable real. Definición. Dominio y rango de una función. 				UNIDAD 2. Funciones	<ul style="list-style-type: none"> · INECUACIONES: Definición - propiedades - suma - producto y axiomas de las desigualdades
		<ul style="list-style-type: none"> · Gráfica de funciones. Simetrías. 					<ul style="list-style-type: none"> · Definición e interpretación geométrica de los intervalos, solución gráfica y numérica de Inecuaciones. Definición - Propiedades – Gráficas del

	· Tipos de funciones: Lineal, cuadrática, polinómicas, valor absoluto, racionales y escalonadas.	
	· Funciones invertibles. Funciones trigonométricas y funciones trigonométricas inversas Función exponencial y logarítmica. Propiedades.	
	· Existencia de límites	
	· Teoremas de límites: Algebra de límites, Teorema de sustitución	
	· Límites en el infinito y límites infinitos.	
	· Funciones continuas. Definición y propiedades	
3. Derivación	· Definición de derivada. Derivabilidad y continuidad	
	· Técnicas de derivación. Derivación de funciones básicas. Algebra de derivadas	
	· Interpretación geométrica de la derivada	
	· Derivación de una función compuesta. Regla de la cadena	
	· Derivación implícita	
	· Antiderivadas	
	· Valores máximos y	

	valor absoluto.
	· Funciones: Definición, dominio, rango, gráficas y otras representaciones, clases de funciones, operaciones, funciones trigonométricas, definiciones, gráficas y aplicaciones de las funciones logaritmo y exponencial, aplicaciones.
UNIDAD 4. Derivación	· La derivada como pendiente de una curva
	· La derivada como razón de cambio
	· Algunas reglas de derivación
	· Derivadas de orden superior. Velocidad y aceleración
	· Diferenciabilidad y continuidad
	· Derivadas de un producto y de un cociente
	· La regla de la cadena. Derivadas de potencias

		mínimos de una función.			
		· Puntos de Inflexión			· Derivación implícita
					· Derivación de la función exponencial
					· Aplicaciones de la derivada
					· El teorema de Rolle. Teorema del valor medio
					· Funciones crecientes y decrecientes
					· Criterio de la primera derivada para extremos relativos
					· Criterio de la segunda derivada (Concavidad)
					· Estudios de asíntotas
					· Construcción de curvas
					· Problemas de máximos y mínimos
					· Relaciones: Variación - Tiempo
					· Aplicaciones a diferentes áreas del conocimiento
					· Aproximación de raíces (Método de Newton)
					· Razón de cambio. Formas indeterminadas. Regla de L'Hopital
GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA	1. Tópicos de Algebra Básica	· Conjuntos Numéricos		GEOMETRIA DESCRIPTIVA	· El principio de la tridimensionalidad y su representación gráfica; la cartesianidad. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y científicos que dieron origen a la Geometría?
		· Productos Notables			· Definiciones, los principios de la representación gráfica, los sistemas de proyección existentes en el mundo actual. DIN y ASA y sus fundamentos de normatividad básica
		· Potenciación y Radicación			· Unidad didáctica, básica e intermedia: Ubicación espacial primaria. Punto, línea y plano en el espacio como elementos básicos para analizar, interpretar y representar el Universo en que habitamos

	· Ecuaciones de Primer y Segundo grado e Irracionales			· Unidad didáctica avanzada: La Geometría como instrumento fundamental en la interpretación, resolución y ejecución de proyectos de Ingeniería. ¿Podemos manejar cualquier objeto existente y desarrollarlo científicamente dentro de los principios de la Geometría para la intervención antrópica del cosmos en que habitamos?
	· Definición de Valor Absoluto. Ecuaciones con Valor Absoluto			Desarrollo de los conceptos de sistema de proyecciones, puntos, líneas y volúmenes en el espacio. La verdadera forma y magnitud de los objetos en el espacio, perpendicular y paralelismo, Construcción de sólidos, el principio y desarrollo del concepto de intersección de cuerpos en el espacio
	· Inecuaciones Lineales, Cuadráticas, Racionales y con Valor Absoluto			
	· Sistemas de Ecuaciones			
	· Problemas de planteo con ecuaciones de Primer y Segundo grado. Sistemas de Ecuaciones e Inecuaciones lineales			
2. Trigonometría	· Sistemas de medición angular			
	· Definición de funciones trigonométricas en el triángulo rectángulo			
	· El círculo trigonométrico. Signo de las funciones trigonométricas. Valores de las funciones trigonométricas para ángulos cuadrantales y especiales. Graficas de las funciones trigonométricas			

		· Las funciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Formula de Reducción Identidades y ecuaciones trigonométricas			
		· Teorema del Seno y del Coseno. Relaciones trigonométricas para suma y diferencia de ángulos. Ángulos múltiples y algunas ecuaciones.			
	3. Geometría analítica plana	· Distancia entre dos puntos. División de un segmento a una razón dada.			
		· Angulo de inclinación y pendiente de una recta.			
		· Ecuaciones de la recta. Dados un punto y la pendiente, dados dos puntos			
		· Angulo entre dos rectas, paralelismo y perpendicularidad			
		· Distancia de un punto a una recta			
		· Cónicas. Elementos importantes. Graficas			
		· Coordenadas polares, Grafico de curvas y cambio de Coordenadas	I SEMESTRE		
INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA	1. Introducción al Estudio de la Topografía	· Introducción	PLANIMETRIA	1. Historia de la topografía	· Definición
		· Reseña Histórica			· Historia
		· Relaciones con ciencias afines			

2. Conceptos fundamentales	· Elementos geográficos	
	· Coordenadas geográficas	
	· Superficie media esferoidal de la Tierra	
	· Planos verticales y horizontales	
	· Altura de cota o elevación	
	· Curvas de nivel	
	· Principales equipos topográficos	
3. Unidades de medida	· Sistema métrico e inglés para las mediciones	
	· Transformación angular del sistema sexagesimal al centesimal	
	· Transformación angular del sistema centesimal al sexagesimal	
	· Otras unidades de medidas de ángulos (radianes)	
	· Conversiones de uno a otro sistema (problemas prácticos)	
4. Alineaciones, Distancias y Ángulos	· Medida de distancias horizontales	
	· Medidas en terreno con cinta	
	· Alineaciones	
	· Alineación con	

3. Medidas de Ángulos	· Definiciones	
	· Unidades	
	· Rumbo y Azimut	
	· Relación de medidas y ángulos	
	· Errores	
	· Instrumentos (cinta, brújula, teodolito)	
6. Sistemas de coordenadas	· Definición	
	· Tipos de coordenadas: Polares, Rectangulares, Geográficas, Planas, Cartesianas, MAGNA y SIRGAS.	
	· Ejercicios	
2. Mediciones	· Unidades de medidas	
	· Medidas directas e indirectas (errores)	
	· Definición de Precisión, Exactitud e incertidumbre	
	· Distancias horizontales, verticales e inclinadas	

	interposición de obstáculos	
	· Medición de ángulos con cinta	
5. Errores	· Generalidades	
	· Fuente o causa de errores	
	· Clases de errores	
	· Errores en la medición con cinta	
	· Comparación entre errores sistemáticos y accidentales	
6. Levantamiento al metro	· Tipos de levantamiento	
	· Consideraciones generales	
	· Levantamiento planímetro con cinta métrica	
7. Calculo de superficies	· Concepto de área	
	· Calculo de superficies mediante figuras geométricas	
	· Calculo de superficies mediante coordenadas	
LABORATORIOS	I. Instrumentos Topográficos: Muestra de equipos topográficos y accesorios: brújula, nivel de ingeniero, nivel laser,	

	· Instrumentos (Piquetes, jalones, plomadas, cintas métricas, telémetros, odómetros, taquímetros, electrónicos, laser)
5. Levantamientos topográficos	· Cinta y jalón
	· Métodos:
	- Radiación simple y compuesta
	- Poligonales: Poligonal cerrada, Poligonal punto a punto, Poligonales abiertas y replanteos
	· Ajustes de Poligonales
4. Manejo de equipos topográficos	· El teodolito: partes, manejo, errores

		taquímetro mecánico y electrónico, estaciones totales, GPS.			
		II. Cinta Métrica I: Tipos, descripción, itinerario de medición.			· Estaciones totales
		III. Cinta Métrica II: Medición de distancias horizontales, verticales, inclinadas.			
		IV. Jalones: Alineación simple, alineación con obstáculos, método de Tales.			
		V. Cinta y Jalones: Medición de ángulos, método del 3-4-5			
		VI. Levantamiento al metro: Uso de jalones y cintas para levantamiento	I SEMESTRE		
PROYECTO I	1. Proyecto y Comunicación	· Presentación de la asignatura	PRODUCCION Y COMPRENSIÓN DE TEXTOS	1. La Comunicación Discursiva	· Géneros discursivos
		· Dinámicas de confianza			· Del discurso y su estructura: macroestructura y superestructura
		· Revisión de videos			· Tipología textual
		· Trabajos en equipos			· Modos de organización del discurso/ Secuencias textuales
		· Trabajar en base a Tormentas de Ideas			· Discurso oral y escrito
		· Trabajo de Miniproyecto			· Texto Resumen
		· Proceso de una toma de decisiones			

		· Tipos de comunicación oral			
	2. Dibujo	· Introducción al pensamiento visual			
		· Pasando desde el modo izquierdo al derecho del Proceso de Información			
		· Contornos y aristas			
	3. Mapa	· Introducción. Lectura de mapas			
		· Representación cartográfica. Representación de referencia de la forma de la Tierra			
		· Análisis de mapas. Sistemas de referencia locacional. Direcciones			
		· Instrumentos para determinar direcciones			
		· Distancias. Interpretación del medio ambiente físico			
		· Interpretación de las interacciones del medio ambiente. Escalas de mapas			
		· Sensores remotos	III SEMESTRE		
DIBUJO TECNICO Y CAD	1. Introducción	· ¿Qué es el AutoCad?	DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	MODULO II: AutoCAD: (Comandos básicos)	· 5- Semana: Introducción al ambiente CAD, Entorno a AutoCAD: acceso, área de dibujo, organización de los comandos y funciones, acceso a las órdenes, ventanas y directorios. Ambiente de trabajo: configuración de unidades de dibujo, barras (Menú, herramientas, Comando y estado).
		· Estado del Arte			
		· Ambiente de trabajo Cad			

2. Entorno AutoCAD	· Descripción de la pantalla	
	· Barras: menú, herramientas estándar, comandos, estado. Ocultar y agregar barras	
	· Comando visualización: acercar, alejar, encuadrar, extensión	
	· Comando de dibujo: línea, polilínea, polígono, rectángulo, arco, círculo, elipse, texto, etc.	
	· Comando modificar: propiedades, igualar propiedades, borrar, copiar, simetría, desfases, mover, girar, escalar, recortar, extender, partir, juntar	
3. Coordenadas	· Unidades de medida	
	· Coordenadas polares	
	· Coordenadas rectangulares	
4. Capas	· Creación de capas	
	· Asignación de capas	
	· Manipulación de capas	
	· Inserción de bloques, descomposición de bloques, edición	

	· 6- Semana: Órdenes básicas de dibujo, edición y modificación.
	Definición de límites de dibujo: herramientas de dibujo (Osnap y Unidades), ordenes de dibujo (Lines, Polyline, Circle, Arc) ordenes de edición (Erase, Move, Copy, Trim), ordenes de Visualización (Pan, Zoom).
	· 7- Semana : Creación de dibujos por coordenadas en dos dimensiones:
	· Organización de un dibujo por layer (capas), ordenes de consulta (distance, area, id), ordenes de edición (rotate, scale, extend, pedit), ordenes de dibujo (dtext: creación de textos), ordenes de Acotación DIM.

	5. Escalas, textos y sombreados	· Concepto de escala, escalas de ampliación y reducción, escala gráfica y numérica			
		· Inserción de textos, tamaño de textos según escalas, edición de textos			
		· Sombreado, elección de patrones, inserción por objeto y por punto, edición			
	6. Otros comandos	· Consultar: distancia, área, lista, coordenadas			
		· Comando pedit			
		· Acotar: lineal, alineada, angular, continua, etc. Estilo de acotado			
	7. Creación de planos	· Preparación de la información			· 8- Semana: Creación de una nube de puntos: Importe de coordenadas (Excel-AutoCAD), Orden Plot (Escala de salida, tamaño de papel a imprimir, determinación de ventanas View, determinación de plumillas y alturas de textos), creación de bloques con y sin atributos (attribute).
		· Formatos: creación y edición			
		· Viñetas, simbología, Grilla			
		· Distribución y equilibrio de la información			
		· Escalas y ploteo de planos			
		· Doblado de planos			
II SEMESTRE			III SEMESTRE		

COMPUTACION APLICADA	1. Introducción	· Manejo básico del Excel (copiar, pegar, formatear, sistema de unidades)	DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR	MODULO I:Excel (Formulas y cálculos topográficos)	· 1-Semana: Presentación: reglas de la materia.
		· Calculo de poligonales		· 2-Semana: Introducción al Excel, formulas básicas matemáticas	
		Ejercicios de poligonales		· 3- Semana: Elaboración de una hoja electrónica para el cálculo de coordenadas por azimut y distancia.	
	2. Programación Estructurada	· Seudocódigo v/s Diagrama de Flujo		· 4- Semana: Elaboración de una hoja electrónica para el cálculo de coordenadas por el método de ceros atrás.	
		· Seudocódigo Az v/s Diagrama de Flujo Az			
		Ejercicios pseudocódigos aplicados a la topografía			
	3. Aplicaciones Excel	· Calculo de poligonal utilizando Excel			
		· Implementación de Puntos auxiliares al cálculo de la Poligonal Cerrada			
		· Ejercicios de Poligonales Cerradas			
		· Ejercicios de Poligonales Cerradas con puntos auxiliares			
	Calculo de carteras de nivelación				

4. Programación Orientada a Objeto Visual Basic	· Introducción Visual Basic	
	· Comandos Visual Basic	
	· Programación cálculo de Azimut	
	· Aplicaciones de cálculo Problemas Matemáticos	
	· Manejo conceptual de archivos computacionales	
	· Creación de Archivos de lectura y escritura	
	· Concepto de actualizar archivos	
	· Dar de alta registro – Dar de baja archivo	
	· Implementar programa que cree archivo de registro de taquimetría	
	· Implementar programa que calcule coordenadas	
	· Crear programa menú que calcule coordenadas de radiación desde una estación	
	· Ejercicios de cálculo de carteras de radiación	
	· Construcción de programas ejecutables	

MODULO III: Modelos Digitales del Terreno – MDT Modelos Digitales del Elevación - MDE		
	· 9- Semana: Introducción Eagle Point.	
	· 10- Semana: Eagle Point-EP: Comandos básicos.	
	· 11- Semana: Creación de una nube de puntos: Importar puntos (Excel csv-EP).	
	· 12- Semana: Eagle Point-EP: Inserción de biblioteca de bloques.	
	· 13- Semana: Creación del MDT (Triangulación: Curvas de nivel)-EP y Elaboración de un plano topográfico.	
	· 14- Semana: Creación de un perfil en EP(Calculo de volúmenes) y Elaboración de un plano topográfico	

		Aplicaciones ejecutables variadas			
	5. Programación calculadoras de bolsillo	· Conocimiento calculadora de bolsillo			
		· Programaciones básicas			
		· Implementación programa Azimut			
		· Implementación cálculo de coordenadas			
		· Implementación replanteo de coordenadas			
		· Evaluaciones cálculos de coordenadas			
		Evaluaciones cálculos topográficos			
INGLES BASICO	1. Instrucciones	· Uso correcto del diccionario	SEGUNDA LENGUA		
		· Clasificación de palabras según su formación			
		· Sustantivos, verbos, adverbios, adjetivos			
		· Saludos, despedidas, presentaciones			
	2. Formación de palabras simples	· Orden de las distintas partes de la oración en Ingles			
		· Formación de las palabras: nombres, adjetivos y adverbios			
		· Formas de expresar el presente: presente simple, presente continuo			
		· Verbo to be (presente simple): sujeto, predicado, preposiciones, adjetivos y			

		adverbios			
		· Formas de expresar el futuro			
		· La voz activa			
		· La voz pasiva			
		· Dificultades iniciales en la lectura de textos técnicos: palabras polisémicas, el gerundio, el interpretativo			
	3. Elementos básicos de ortografía	· Cambios ortográficos básicos			
		· Uso de mayúsculas y minúsculas			
		· Uso básico de los signos ortográficos			
		· El acento			
	4. Elementos Fonéticos	· Entonación			
		· Pronunciación			
	5. Léxico social	· Actividades de la vida diaria			
		· Transacciones básicas			
		· La familia y otros conceptos sociales y laborales			
	6. Léxico especializado	· Términos básicos de ciencia y tecnología			
		· Expresiones relacionadas con llamadas telefónicas y correspondencia	II SEMESTRE		
TOPOGRAFIA GENERAL	1. La Tierra como esferoide	· Investigadores y valores de longitud en medios	ALTIMETRIA		

	terrestres y su achatamiento	
	· Discusión entre si es o no la topografía una ciencia exacta	
2. Medida de distancias verticales	· Generalidades	
	· Nivelación directa	
3. Instrumentos para la nivelación directa	· Generalidades	
	· El nivel de Ingeniero	
	· Otros dispositivos de nivel	
	· Requisitos del nivel y condiciones de buen funcionamiento	
	· Clasificación de los niveles	
	· Clasificación de los niveles según su uso	
4. Marcha de la nivelación	· Generalidades	
	· Registro de nivelación y cálculos	

1. Generalidades en Nivelación	· Repaso de conceptos fundamentales de Planimetría
	· Conceptos altimetría, planos de referencia, nivel medio del mar, cota altitud, BM
	· Nivelación y funciones de una comisión de nivelación
	· Carteras de campo, aparatos empleados en nivelación
	· Precisiones y errores - La curvatura terrestre
	· Representación gráfica de trabajos de nivelación, Perfiles, Curvas de Nivel

5. Métodos de nivelación directa	· Nivelación simple	
	· Nivelación doble	
	· Otros tipos de nivelación	
6. Errores de la nivelación	· Corrección imperfecta del instrumento	
	· Paralaje	
	· Curvatura de la tierra	
	· Refracción atmosférica	
	· Variaciones de temperatura	
	· Falta de longitud estándar en la mira	
	· Mira no aplomada	
	· Imprecisión de los puntos de cambio	
	· Hundimiento del trípode de los puntos	
	· Mala concentración de la burbuja en el instante de la visual	
	· Lecturas en la mira	
7. Precisión de la nivelación directa	· Generalidades	
	· Faltas de nivelación	

2. Nivelación Diferencial	· Nivelación Geométrica (Simple y Compuesta)	
	· Conceptos, contra-nivelación, errores, minimización de errores	
	· chequeos y controles utilizados	
	· Métodos de Nivelación Geométrica	
	· Estaciones equidistantes	
	· Punto medio	
	· Punto extremo	
	· Estaciones recíprocas	
	· Nivelación de Líneas y Áreas. Perfiles longitudinales, secciones transversales, riego de puntos, cuadrículas	
	· Red de circuitos de nivelación	
	· Cálculos y ajuste – Tipos de compensación	
	· Curvas de Nivel Cálculos (interpolación) y representación gráfica	
	· Nivelación Trigonométrica	
	· Errores, minimización de errores	
	· Cálculos y Ajustes	
	· Nivelación de Líneas y Áreas. Perfiles longitudinales, secciones transversales, riego de puntos, cuadrículas, radiación	

8. Tipos de nivelaciones especiales	· Cota piso con mira de cabeza	
	· Nivelación de construcción, montaje y movimiento de tierra	
	· Nivelación en el interior de minas	
	· Punto cruce de varios itinerarios	
	· Red de nivelación	
9. Proyectos de nivelación	· Diferentes tipos de proyectos	
	· Tópicos de urbanización	
	· Movimientos de tierras y compensaciones mediante terrazas	
LABORATORIOS	I. Uso, cuidado y manejo de diferentes tipos de niveles de Ingenieros	
	II. Realización de una nivelación sencilla llevando la anotación por croquis	
	III. Determinación del nivel medio del mar	
	IV. Corrección de niveles de Ingenieros	
	V. Marcha de la nivelación	
	VI. Nivelaciones dobles	
	VII. Red de nivelación	
	VIII. Proyecto de	

	· Curvas de Nivel	
	· Cálculos (interpolación) y representación gráfica	
	· Nivelación Barométrica y Nivelación Taquimétrica	
3. Proyectos con Manejo de Altimetría	· Manejo de pendientes, relación entre ángulo vertical, tangente de ángulo y pendiente	
	· Línea de pendiente en el terreno	
	· Volúmenes	
	· Interpretación de planos	
	· Diseño de Obras, corredores viales, redes de acueducto y alcantarillado	
	· Control de obras, proyectos de urbanismo, tuberías	
	· Cubicaciones, movimientos de tierra, control de excavaciones	
	· Aplicaciones en Software. Topocal, Surfer, otros	

		camino			
ELEMENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	1. Generalidades, normas y reglamentos	· Reseña histórica		SUELOS Y MATERIALES	
		· Secuencia de la materialización de un proyecto			
		· Profesionales que intervienen en los distintos proyectos			
		· Tipos de construcción			
		· Normas DIN, ISO, INN, AASHTO, ASTM			
		· Ordenanza municipal			
		· Reglamento de servicios Públicos y privados			
	2. Unidades métricas	· Definiciones y empleo de las unidades			
		· Unidades: Toneladas, litro, metro lineal, área, valor proforma, pulgada maderera			
	3. Elementos de la construcción	· Movimientos de tierra, tipos de suelos			
		· Cimientos, emplantillados, fundiciones, encofrados, enfierraduras			
		· Radieres, sobrecimiento			
		· Muros, vigas, pilares, cadenas, losas, otros			
	4. Partidas incidentes en la construcción	· El acero en sus diferentes perfiladuras y durezas. Aplicación de tablas ml/kg			

	· La madera en sus diferentes calidades y escuadras, comercialización, encofrados		
	· Hormigón: dosificaciones, morteros, áridos. Hormigones prefabricados. Hormigones pretensados. Hormigones postensados. Aditivos en hormigones		
5. Unidad de mano de obra	· Sistema de contratos por mano de obra: al día, al trato, por tarea		
	· Jornadas vigentes por inspección del trabajo		
	· Concepto de maestro de primera, maestro de segunda, ayudante, jornalero		
	· Determinación de la unidad de trabajo		
	· Concepto del rendimiento de un hombre/día. Tabla de rendimiento por obra de mano para diferentes partidas		
6. Cubicaciones y presupuestos	· Concepto de un estudio de cubicaciones a cubos fijos; a cubos ajustables		
	· Conocimientos generales de: base administrativa general y su finalidad, base administrativa especial y su finalidad		

		· Que es un presupuesto oficial; uno del contratista y uno compensado			
		· Perfeccionamiento de un contrato a suma alzada; a serie de precios unitarios; contratos por administración directa y contrato por administración delegada			
		· Análisis de precios de algunas partidas, insumos y materiales, gastos laborales, mano de obra y leyes sociales, factores de rendimiento de mano de obra			
		· Porcentaje de gastos generales de índole variable y margen de utilidad del empresario			
	LABORATORIOS	I. Emplazamiento			
		II. Monolitos			
		III. Niveletas			
		IV. Planos			
		V. Taluceras			
		VI. Cubicación			
		VII. Presupuesto			
DIBUJO TOPOGRAFICO	1. Introducción	· Algunas definiciones	TOPOGRAFIA COMPUTARIZADA	Semana Primera	1. Introducción
		· Diferentes tipos de planos y sus aplicaciones			· Temario y reglas de juego. Conformación de grupos de trabajo
		· Uso e interpretación de cartas			2. Repaso

	· Formatos, Escalas, Normas de acotado, Símbolos topográficos	
2. Entorno AutoCAD	· Diseño por coordenadas rectangulares y polares, uso de Excel	
	· Uso de herramientas de CAD	
	· Diseño, edición y presentación de un levantamiento planimétrico	
	· Introducción a ambiente CAD altimetría	
3. Perfil longitudinal	· Calculo de cotas	
	· Escala de perfil longitudinal	
	· Dibujo de un perfil longitudinal	
	· Colocación y cálculo de rasante	
	· Determinación de alturas	
4. Perfil transversal	· Escala del perfil transversal	
	· Dibujo de un perfil transversal	
	· Colocación y cálculo de rasante	

	· Tipos de coordenadas: Geográficas, Cartesianas, Sistema Magnas-Sirgas
	3. Repaso
	· Ajuste de Nivelación Geométrica
Semana Segunda	1. Teoría
	· Errores de medidas de longitud, tipos de errores, definición: Fiabilidad, exactitud, Precisión (repetitividad)
	2. Teoría
	· Métodos de ajuste de poligonales (gráfico, brújula y tránsito, proyecciones, variación de coordenadas)
	3. Practica 1
	· Poligonal cerrada y Ajustada por Método de Ceros Atrás

		· Determinación de alturas			
	5. Calculo de superficie y volúmenes	· Calculo de superficie de las secciones			
		· Calculo de volumen en cada sector			
	6. Nociones curvas para caminos	· Definiciones			
		· Perfiles			
		· Curvas horizontales			
		· Curvas verticales			
		· Representación planimétrica - altimétrica			
III SEMESTRE					
PREVENCIÓN DE RIESGOS	1. Introducción	· Aspectos generales de la prevención de riesgos		GESTIÓN DE RIESGOS	
		· Estadísticas de control de pérdida			
	2. Políticas de seguridad	· Inversión en prevención			
		· Misión y Visión en compañías mineras			
		· Curso de inducción			
		· Exámenes de salud			
		· Medidas remediales para alcanzar índices aceptables para trabajos en altura			
	3. Ley de tránsito	· Deberes y derechos de conductores			
	-18.29	· Manejo a la defensiva			

		· Manejo en estado de ebriedad			
		· Tipos de accidentes			
		· Seguros			
	4. Riesgos específicos y actividades en el sector industrial (Ley 16.744)	· Objetivos de la Ley			
		· Obligación de informar			
		· Responsabilidad supervisores			
		· Decreto supremo N°54			
		· Decreto supremo N°594			
		· NOSA			
	5. Procedimientos trabajo	· Permisos de ingreso al área			
		· Charlas particulares para áreas específicas			
		· Procedimientos de bloqueos de equipos en movimiento			
INGLES TECNICO	1. Estrategias de expresión	· Técnicas de expresión escrita	SEGUNDA LENGUA		
		· Técnicas de expresión oral			
		· Técnicas de presentación y exposición en ingles			
	2. Presentación de temas técnicos de la especialidad	· Interpretación y traducción de manuales de equipos topográficos: taquímetro, nivel, estación			

		total, GPS			
		· Interpretación y traducción de manuales de software topográficos: AutoCAD, Civil 3D, otros.			
		· Lectura e interpretación de planos en ingles			
		· Presentaciones y exposiciones en ingles			
	3. Elementos fonéticos	· Pronunciación			
		· Dicción			
	4. Prácticas de interacción	· Intercambio de información			
		· Simulación de debates			
		· Reuniones y negociaciones			
		· Entrevistas de trabajo			
		· Conversaciones telefónicas			
		· Redacción de informes técnicos			
	5. Léxico especializado	· Sistema ingles de medidas			
		· Números y matemáticas			
		· Abreviaturas		I SEMESTRE	
TOPOGRAFIA GENERAL II	1. Correcciones y operaciones taquimétricas.	· Principales elementos del taquímetro		PLANIMETRIA	
		· Requisitos que debe			

	cumplir un taquímetro	
	· Correcciones a realizar a un taquímetro	
	· Girar, invertir, transitar	
2. Métodos de medidas angulares	· Medida sencilla	
	· Medida de precisión	
	· Método de reiteración	
	· Método de repetición	
	· Método de los tres hilos para ángulos verticales zenitales	
	· Método del Pothnot	
3. Métodos de levantamientos	· Determinación de la posición de un punto en un plano horizontal	
	· Métodos simples de levantamientos	
	· Métodos combinados de levantamientos	
4. Nivelación trigonométrica	· Nivelaciones simples: método del punto extremo. Método del punto intermedio. Método exacto. Nivelación por radiación.	
	· Nivelaciones compuestas: objeto de la nivelación compuesta. Método del punto extremo Método del punto intermedio	

3. Medidas de Ángulos	· Definiciones
	· Unidades
	· Rumbo y Azimut
	· Relación de medidas y ángulos
	· Errores
	· Instrumentos (cinta, brújula, teodolito)
5. Levantamientos topográficos	· Cinta y jalón
	· Métodos:
	- Radiación simple y compuesta
	- Poligonales: Poligonal cerrada, Poligonal punto a punto, Poligonales abiertas y replanteos
	· Ajustes de Poligonales

		VIII. Estación total III				
		IX. Levantamiento topográfico II				
INTERPRETACION DE PLANOS	1. Introducción	· ¿Porque la interpretación de planos?		PLANIMETRIA	7. Dibujo planimetrico	· Nociones
		· Profundizando conceptos de escala, formato, viñetas.				· Implementos
		· Unidades de medida (métrica e inglesa)				· Escalas
	2. Nomenclaturas y simbologías	· Nomenclaturas más comunes				· Convenciones
		· Simbologías más comunes				· Elementos de un plano
		· Diferentes tipos de planos según el proyecto				· Calculo de áreas (método: de la malla, figuras geométricas)
	3. Lectura e interpretación de planos	· Planos de arquitectura				· Elaboración de planos por los métodos: Radiación, Poligonal abierta con detalles, y Poligonal cerrada con detalles
		· Planos estructurales				
		· Planos instalaciones				
		· Planos obras civiles				
		· Planos piezas mecánicas				
	4. Normas técnicas, tolerancias y cubicación	· Normas técnicas de representación				
		· Tolerancias: dimensionales, superficiales y geométricas				
		· Cubicación de hormigón				
	· Cubicación de enfierradura					

		· Cubicación de encofrado			
	5. Nomenclatura utilizada en construcción	· Conceptos generales			
		· Profesionales y técnicos			
		· Supervisión de obras			
	LABORATORIOS	· Levantamiento			
		· Proyecto construcción			
		· Visita terreno			
		· Reingeniería			
DIBUJO TOPOGRAFICO II	1. Poligonal	· Calculo altimétrico y planimétrico poligonal cerrada	PLANIMETRIA ALTIMETRIA DISEÑO DE VIAS		
		· Calculo altimétrico y planimétrico poligonal abierta			
		· Excel para el cálculo altimétrico y planimétrico			
		· Archivo ASCII			
		· Exportar puntos desde Excel a AutoCAD			
		· Exportar puntos desde Excel a estación total			
	2. Curva de Nivel	· Concepto Curva de Nivel			
	Nivel	· Calculo y representación gráfica de las curvas de nivel			
		· Localización de curvas de nivel por interpolación			
		· Localización geométrica de las curvas de Nivel			

	· Representación, edición y ploteo de curvas de nivel.			
3. Utilidades y Recursos	· Cálculo de volumen mediante curvas de nivel: terreno por terreno, terreno por plano.			
	· Perfil longitudinal deducido de las curvas de nivel			
	· La curva de nivel en proyectos de ingeniería			
	· Creación de modelo digital de terreno			
4. Proyecto de camino mediante Software	· Representación de los perfiles según normas			
	· Escala de trabajos de los perfiles			
	· Concepto de rasante			
	· Concepto de talud: corte y terraplén			
	· Determinación de alturas			
	· Determinación de alturas			
	· Representación, edición y ploteo de perfiles			
IV SEMESTRE			V SEMESTRE	

CARTOGRAFIA	1. Conceptos Generales	. Trabajo de investigación. Reseña histórica sobre la cartografía. Disertación.	CARTOGRAFIA DIGITAL	Unidad 1: Definición E Historia De La Cartografía	. OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL, Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII Y XIX
		. Proyecciones: Ortográfica polar o ecuatorial, estereográfica polar o ecuatorial, gnomónica polar, azimutal, motor equidistante, ortográfica, meridiana, estereográfica meridiana, circular o globular, oblicuas. Nota: Desarrollar disertaciones			. JOYAS DE LA CARTOGRAFIA. John O. E. Clarck.2006
		. Clasificación de la cartografía, aplicaciones		Unidad 2: Características Geométricas De Los Mapas Y Sistemas De Proyección	. ELEMENTOS DE PROYECCIÓN DE MAPAS Y SU APLICACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE MAPAS Y CARTAS, Charles H. Deetz y Oscar S. Adams.
		. Organismos vectores de la cartografía en Chile e internacionales			. CARTOGRAFÍA Y LEVANTAMIENTOS URBANOS. Teodor J. Blachut. 1980
		. Signos convencionales			. INSTUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC, 2004 –MAGNA SIRGAS- La Referencia Espacial de Colombia
	2. Proyección de Mercator	. La proyección transversal de Mercator		Unidad 3: Proceso Cartográfico Y Cartografía Digital	. IPGH, INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA, Especificaciones para Mapas Topográficos 1980, MEXICO.
		. La proyección U.T.M.			. INSTUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC, 2004 Aspectos Prácticos de la adopción del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia –MAGNA

					SIRGAS-
		· Consideraciones generales del tema.			· INSTUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC, 2004 –MAGNA SIRGAS- La Referencia Espacial de Colombia
3. Cartografía Digital		· Sistemas AM/FM.		Unidad 4: Semiología Gráfica Y Diseño Del Mapa.	· INTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA, Convenciones Topográficas, Segunda Edición, Santiago de Chile, 1982.
		· Sistemas CAD/CAM.			· IPGH, INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTORIA, Especificaciones para Mapas Topográficos 1980, MEXICO.
		· Desarrollo de un cartograma digital. Captura de la información, procesamiento, edición cartográfica y salida de datos. Trabajo práctico final.			· IGAC, Modelo de Datos Urbano Catalogo de Objetos CO-U y Catalogo de Símbolos CS 2000. Versión 1.0.Santa Fe de Bogotá. 1996
					· IGAC, Modelo de Datos Catalogo de Objetos CO-25 Versión 2.0.Santa Fe de Bogotá. 1995
				Unidad 5: Cartografía Temática	· INSTUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC, 1998 Principios Básicos de Cartografía temática, Santa Fe de Bogotá D.C.
					· CARTOGRAFÍA Y LEVANTAMIENTOS URBANOS. Teodor J. Blachut. 1980
				Unidad 6: Calidad De Datos Geoespaciales	· CALIDAD EN LA PRODUCCION CARTOGRAFICA, Editorial RA-MA, España 2002, Francisco Javier Ariza.
					· NORMA 5043-Icontec. Calidad de datos geográficos.
			IV SEMESTRE		

GEOMORFOLOGIA	1. Introducción	. Estructura de la tierra y corteza terrestre	
		. Tectónica de placas	
		. Las rocas ígneas y metamórficas	
	2. Método gravimétrico acción de las aguas continentales en la formación del paisaje	. Principios que rigen el movimiento del viento y explicación de cómo genera parte del modelado sobre la faz de la tierra	
		. Capacidad de erosión, transporte y sedimentación de del viento	
		. Modelado, valles, terrazas, abanicos aluviales, formaciones sedimentarias aluviales	
	3. Acción del viento en la formación	. Capacidad de erosión, transporte y sedimentación de del viento	
		. Formas eólicas de modelado, dunas, dunas costeras, desiertos de arena, retroceso de acantilados	
	4. Acción del mar en la formación del paisaje costero	. Capacidad de erosión, transporte y sedimentación de del mar	
		. Formas marinas de	

SUELOS Y MATERIALES	Unidad 1: MINERALOGÍA Y PETROGRAFÍA	. Definición de mineral, propiedades de los minerales, clasificación de los minerales formadores de rocas.
		. Definición de roca, procesos de formación y propiedades de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
		. Usos de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas como material de construcción de obras civiles.

		modelado, mareas y corrientes, oleaje, perfil de equilibrio, formas de transgresión y regresión marinas				
TOPOGRAFIA DE OBRAS I	1. Introducción	· Introducción		DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS	1. Generalidades sobre Transporte y Carreteras	· Tipos de carreteras.
		· Diferentes tipos de proyectos				· Tipos de terreno.
		· ¿Cuál es la función del Técnico Topógrafo?				· Tránsito.
	2. Proyecto Vial	· Proyecto de camino				· Velocidad.
		· Etapas que componen un proyecto de camino				· Tipos de proyectos viales.
		· Desarrollo general de un proyecto vial			2. Alineamientos	· Líneas de ceros.
		· Composición de un camino				· Líneas de pendientes.
	3. Curva Circular	· Curva circular horizontal				· Trazados preliminares
		· Elementos de una curva circular			3. Diseño Horizontal.	· Alineamiento Horizontal.
		· Replanteo de una curva circular				· Puntos de intersección.
		· Definiciones y nomenclaturas				· Elementos y clase de curvas Horizontales.
		· Diagrama de curvas, peralte y bombeo				· Entretangencias.
	4. Clotoides	· Clotoides			4. Diseño Vertical.	· Alineamiento vertical.
		· Tipos de clotoides y su aplicación				· Pendientes.
	· Elementos de una clotoide			· Tipos de curvas verticales.		

	10. Pernos de Anclaje	. Montaje de enfierraduras			
		. Colocación de moldajes			
		. Montaje de pernos de anclaje			
		. Determinación de niveles de concreto			
		. Placas de nivelación			
		. Verticalidad de estructuras			
	LABORATORIOS	I. Levantamiento preliminar			
		II. Proyecto de camino I			
		III. Proyecto de camino II			
		IV. Proyecto de camino III			
		V. Proyecto de camino IV			
		VI. Proyecto de camino V			
		VII. Proyecto de camino VI			
		VIII. Replanteo de curvas en túneles			
		IX. Análisis de información			
		X. Emplazamiento de obra I			
		XI. Emplazamiento de obra II			
		XII. Ejes topográficos			
		XIII. Horizontabilidad y verticalidad			
		XIV. Informe técnico	V SEMESTRE		
GEODESIA Y GPS I	1. Introducción	Introducción: reseña histórica	GEODESIA GEOMETRICA		
		Definición de la geodesia, objetivos, importancia y división			
		Conceptos generales: Geoide, Gravedad, Vertical			

	Forma y figura de la tierra	
	El Elipsoide de Revolución: Parámetros, radios de curvatura	
2. Forma y dimensiones del planeta	Coordenadas geodésicas, astronómicas	
	Altura geométrica y ortométrica	
	Relación entre coordenadas geodésicas y Coordenadas Cartesianas	
	Datums	
	Coordenadas UTM	
3. Técnicas y Estructuras Geodésicas.	Determinación Astronómica de la Posición	
	Triangulación	
	Trilateración	
	Triangulación geodésica	
	Poligonales	

Unidad 3: Sistemas De Referencia Geodésicos	· Sistemas de referencia en Geodesia Geométrica.
	· Sistemas de Referencia Globales: definición
	· Marcos de Referencia Global y continental
	· Sistemas de tipos de coordenadas en un Sistema de Referencia Global: cartesianas, geodésicas y relación entre ambas
	· Concepto de Datum Geodésico; Transformación entre Sistemas de Referencia Geodésicos, Métodos de Transformación de Datum
	· Tipos de Coordenadas Manejados en Colombia
	· Sistemas de Coordenadas, conversión de coordenadas
Unidad 2: Astronomía De Posición	· La elipse y sus elementos, Leyes de Kepler.
	· Latitud astronómica o geográfica, Latitud geodésica, Latitud Geocéntrica
	· Elementos de la bóveda celeste, Ecuador celeste, Meridiano celeste, Meridiano del observador, Nadir, Cenit, Plano eclíptica, Plano del horizonte, Puntos cardinales
	· Coordenadas horizontales: Azimut, Altura
	· Coordenadas ecuatoriales horarias; Angulo horario y Declinación

	4. Control geodésico vertical	Reducción de Líneas Bases al Elipsoide de			· Coordenadas ecuatoriales absolutas: Ascensión recta, Declinación
		Elevaciones Trigonométricas: Tipos de observaciones			· Transformación de coordenadas astronómicas
		Cálculo de elevaciones por distancias cenitales recíprocas			
		Cálculo de elevaciones por distancias cenitales no recíprocas			
	5. Sistema de Posicionamiento Global	Nivelación Geodésica			
		Generalidades			
		Características del Sistema			
		Sistema de Referencia utilizado por el GPS			
		Métodos de Posicionamiento			
		Precisión de los datos			
		Pos- Proceso de datos GPS			
	LABORATORIOS	I. Medición de ángulos por el método de reiteración			
		II. Nivelación Geodésica (2º orden)			
		III. Medición de líneas bases con GPS	II SEMESTRE		
SOFTWARE TOPOGRAFICO	1. Introducción	Introducción	ALTIMETRIA		
		Estado del Arte			
	2. Software I (Topograph)	Instalación y configuración			
		Comandos y herramientas			
		Usos y aplicaciones			

3. Software II (Surfer)	Instalación y configuración	
	Comandos y herramientas	
	Usos y aplicaciones	
4. Software III (Vulcan)	Instalación y configuración	
	Comandos y herramientas	
	Usos y aplicaciones	
5. Perfiles	Longitudinales	
	Transversales	
6. Diseño de camino	Edición de puntos	
	Confección y diseño	
	Proyecto 3D	
7. Cubicaciones	Figuras geométricas	
	Mediante perfiles	
	Terreno por plano	
	Terreno por terreno	
	Proyecto final	

3. Proyectos con Manejo de Altimetría	<ul style="list-style-type: none"> Manejo de pendientes, relación entre ángulo vertical, tangente de ángulo y pendiente
	<ul style="list-style-type: none"> Línea de pendiente en el terreno
	<ul style="list-style-type: none"> Volúmenes
	<ul style="list-style-type: none"> Interpretación de planos
	<ul style="list-style-type: none"> Diseño de Obras, corredores viales, redes de acueducto y alcantarillado
	<ul style="list-style-type: none"> Control de obras, proyectos de urbanismo, tuberías
	<ul style="list-style-type: none"> Cubicaciones, movimientos de tierra, control de excavaciones
	<ul style="list-style-type: none"> Aplicaciones en Software. Topocal, Surfer, otros.