

# Diseño de la Carrera de Ingeniería Geomática Para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes

**Leonardo Casanova M.**

Facultad de Ingeniería, ULA. Mérida 5101, Venezuela, [lnova@ula.ve](mailto:lnova@ula.ve)

## RESUMEN

Se presenta una propuesta para la creación de un programa académico en el campo de los estudios de Ingeniería Geomática, disciplina que integra técnicas de percepción remota, sistemas de posicionamiento global y sistemas de información geográfica. En la investigación se aplican técnicas de recolección y análisis variadas como la revisión bibliográfica, investigación de campo e investigación etnográfica. Se define el perfil del profesional, incorporando criterios de multidisciplinariedad y transdisciplinariedad y se desarrolla el currículum para el programa académico. Se determinan la demanda estudiantil y la factibilidad de inserción de los egresados del programa académico en el mercado laboral. Finalmente, se establecen los requisitos legales e institucionales y se evalúan los requerimientos de recursos docentes, infraestructura y equipamiento.

**Palabras claves:** Ciencia, geomática, informática, ingeniería.

## ABSTRACT

A proposal is presented to create an academic program in the field of Geomatics Engineering studies, a discipline that integrates techniques of remote sensing, global positioning systems and geographic information systems. Various techniques of data collection and analysis were applied, such as literature review, field research and ethnographic research. The professional profile was established, incorporating multi- and transdisciplinary criteria. The curriculum for the academic program was developed. The student demand and the feasibility of insertion of the graduates from the academic program in the labor market was identified. Finally, the legal and institutional requirements were established and the requirements of teaching resources, infrastructure and equipment were evaluated.

**Key words:** Engineering, geomatic, informatics, Science.

## 1. INTRODUCCIÓN

La revolución tecnológica se caracteriza por la transformación de los progresos científicos y tecnológicos en productos comerciales y por la aplicación del conocimiento e información a la generación de nuevos conocimientos, trayendo como consecuencia que la ciencia y la tecnología avancen en forma exponencial, duplicándose el conocimiento científico cada quince años.

El desarrollo tecnológico demanda un cambio en la educación que adapte la enseñanza y la investigación al uso de la tecnología del momento. La complejidad de los fenómenos del mundo de hoy obliga al egresado a prepararse para trabajar en equipo, para discutir y plantear soluciones con profesionales de otras áreas, de otras disciplinas. La formación universitaria debe tomar en cuenta la multidisciplinariedad y la transdisciplinariedad, la necesidad que tienen los profesionales de interactuar con otros profesionales y otras disciplinas. La educación en nuestra era debe buscar la relación con el trabajo. Según González (2001,p.49), "No se puede pensar en el futuro de la educación sin pensar en el futuro del trabajo.". Gómez (1996, p.276) afirma que "Apenas uno de cada

*cuatro o cinco jóvenes latinoamericanos y caribeños recibe educación laboral específica*". Bajo esta premisa el sistema educativo falla en esta relación. En general en América Latina y Venezuela no es excepción, existe una escasa relación entre la educación profesional y el mercado laboral. Este problema es consecuencia de la rápida evolución tecnológica que hace lentos los procesos de cambio educativo.

Este proyecto surge por el convencimiento de la necesidad de ofrecer nuevas alternativas de formación para responder de esta manera a varias preocupaciones. La primera, la de incorporar avances tecnológicos en las disciplinas del conocimiento y la tecnología y que vienen suponiendo innovaciones en el campo de la enseñanza y la profesión. La segunda, la de procurar darle forma a nuevas ofertas correspondidas con el mercado laboral. La tercera, la de formar a los egresados para trabajar en equipo, para interactuar con otros profesionales y otras disciplinas.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

En nuestra era digital, las ciencias de la tierra y la tecnología de la información o informática se unen para lograr la integración sistémica de técnicas y metodologías de captura, almacenamiento, procesamiento, análisis y representación gráfica de información geográficamente referenciada. Esta integración da origen a una nueva disciplina conocida como Geomática o Geoinformática que integra las técnicas de percepción remota y los sistemas de posicionamiento global y de información geográfica utilizando un amplio rango de recursos para medir y describir la Tierra.

Preocupa que no se incorporen ni desarrollen las nuevas disciplinas nacidas como consecuencia de la tecnología. Se deben desarrollar nuevos programas de estudio, nuevas profesiones que cumplan con la doble función paradójica descrita por Morin (1999, p. 86) "*... adaptarse a la modernidad científica e integrarla, responder a las necesidades fundamentales de formación, proporcionar profesores para las nuevas profesiones pero también, y sobre todo, proporcionar una enseñanza meta-profesional, meta-técnica, es decir, una cultura.*"

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 GENERAL**

1. Formular una propuesta para la creación de un programa académico en el campo de los estudios de geomática basada en el desarrollo tecnológico, que permita al egresado su inserción en el mercado laboral.

### **3.2 ESPECIFICOS**

1. Analizar sus razones desde el avance de las disciplinas de las ingenierías;
2. Valorar su importancia en el diseño de nuevos campos para el ejercicio profesional;
3. Definir el perfil del profesional incorporando los criterios de multidisciplinariedad y transdisciplinariedad;
4. Desarrollar un currículum para el programa académico;
5. Establecer los requisitos legales e institucionales;
6. Evaluar los requerimientos de recursos docentes, infraestructura y equipamiento.

## **4. METODOLOGÍA**

La investigación requiere una estrategia metodológica que implica, según los objetivos, técnicas de recolección y análisis variadas. Se presentaran de acuerdo con las líneas de trabajo:

En la línea del análisis de los cambios en las dinámicas de conocimiento y su aplicación (objetivo específico uno, y dos) se realizó un estudio bibliográfico hemerográfico de los materiales (documentos, libros, informes técnicos) que recogían la discusión sobre nuevas disciplinas, la integración de campos de saber, la importancia de las nuevas tecnologías de información y las condiciones de las profesiones y del trabajo.

En la línea de la definición del perfil del egresado y de la elaboración del currículum (objetivo específico tres, y cuatro), se consultaron expertos en la materia y se analizaron experiencias obtenidas en otros países. Este tipo de investigación según Arias (1999), es una investigación de campo ya que “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipulaciones de la información para que no exista variable ninguna.” (p.45)

Para el análisis de los recursos logísticos (infraestructura, personal, equipamientos) para desarrollar la propuesta (objetivo específico seis), se hizo una evaluación de acuerdo a la información proveniente de entrevistas que registraron la opinión de planificadores académicos, profesores de la Facultad, autoridades universitarias).

Por último, para complementar el análisis de la tendencia del mercado laboral (como se establece en el objetivo dos), se recurrió a la metodología de triangulación.

#### 4.1 ENCUESTAS DE DEMANDA ESTUDIANTIL

Las encuestas de demanda estudiantil se realizaron en el estado Mérida. El objetivo de estas encuestas fue determinar la demanda futura de estudiantes que seguirían estudios en la carrera de geomática.

##### 4.1.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra tiene una marcada influencia tanto en el aspecto económico de la investigación como en la precisión de las estimaciones. Se deben tener en cuenta los objetivos de la investigación de manera de decidir qué tan exacto las estimaciones necesitan ser.

Para estimar la demanda de aspirantes a cursar la carrera de Geomática se hicieron inferencias acerca de preferencias de la población en estudio. Se utilizó el método desarrollado por la División de Investigación de NEA (1970).

En el proyecto, el universo a estudiar lo constituyen los estudiantes de los últimos tres años de bachillerato del estado Mérida, y se desea obtener un 90 % de confianza con un grado de libertad.

Según el método utilizado, el mínimo tamaño de la muestra se puede estimar mediante la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N \phi(1 - \phi)}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \phi(1 - \phi)}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$Z_{\alpha}^2$  = valor tabulado para una desviación normal constante, para un grado de libertad y nivel de confianza deseado (generalmente 90 o 95 %).

$N$  = Tamaño de la población o tamaño de la muestra del subgrupo más pequeño ha ser proporcionalmente representado.

$F$  = Proporción de la población que se desea estimar (0,50 proporcionará el máximo tamaño de la muestra).

$d$  = El grado de precisión o error de estimación, expresado como proporción. (0,05) con un grado de confiabilidad de 90 %

Para estimar el mínimo tamaño de muestra requerido en el estudio de demanda de cupo para la carrera de geomática, se consideró una población de 20.573 estudiantes, correspondiente a los últimos tres años de bachillerato del estado Mérida. (Ministerio del Poder Popular para la Educación, 2007). El tamaño de la muestra resultado de 270 encuestas.

#### 4.1.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

La selección de la muestra se hizo en función de la población y de la división político territorial del estado. El estado Mérida, con una superficie de 11.300 Km<sup>2</sup>, está dividido en 23 municipios y cada municipio a su vez está dividido en parroquias.

Debido a que la topografía en esta entidad federal, típicamente de montaña, hace difícil el acceso a algunas de sus parroquias, en este proyecto se seleccionaron muestras en aquellos municipios y parroquias con una proyección de población para el año 2010 superior a 20.000 y 5.000 habitantes respectivamente, y donde el número de encuestas resultaron mayores a 6. El número de encuestas se llevó a 300 al incluir a la Parroquia El Llano del Municipio Libertador (20 encuestas) y a la Parroquia Mucuchíes del Municipio Rangel (10 encuestas) por considerarlas representativas.

**Tabla 1. Distribución de las encuestas por municipios y parroquias.**

<b>MUNICIPIOS CON MÁS DE 20.000 HAB. y PARROQUIAS CON MÁS DE 5.000 HAB.</b>	<b>Población Estimada Año 2.010</b>	<b>Proporción Población</b>	<b>Cantidad Encuestas</b>	<b>Número de Encuestas Definitivas</b>
<b>TOTAL ESTADO MÉRIDA</b>	<b>637.756</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>270</b>
Municipio Alberto Adriani	103.274	16,19%	43,72	44
Parroquia Presidente Páez	26.953	46,35%	20,40	20
Parroquia Rómulo Gallegos	31.192	53,65%	23,60	24
Municipio Antonio Pinto Salinas	23.771	3,73%	10,06	10
Parroquia Capital Pinto Salinas	23.771	100,00%	10,00	10
Municipio Campo Elías	96.829	15,18%	40,99	41
Parroquia Fernández Peña	30.596	31,60%	12,96	13
Parroquia Matriz	44.576	46,04%	18,87	19
Parroquia Montalbán	21.657	22,37%	9,17	9
Municipio Caracciolo Parra Olmedo	30.367	4,76%	12,86	13
Parroquia Capital Caracciolo Parra Olmedo	23.877	100,00%	13,00	13
Municipio Libertador	265.246	41,59%	112,29	112
Parroquia Antonio Spinetti Dini	24.831	9,36%	10,48	14
Parroquia Domingo Peña	20.304	7,65%	8,57	14
Parroquia Jacinto Plaza	33.158	12,50%	14,00	15
Parroquia Juan Rodríguez Suárez	24.848	9,37%	10,49	15
Parroquia Lasso de La Vega	23.548	8,88%	9,94	12
Parroquia Mariano Picón Salas	35.992	13,57%	15,20	15
Parroquia Milla	21.126	7,96%	8,92	12
Parroquia Osuna Rodríguez	36.177	13,64%	15,28	15
Municipio Obispo Ramos de Lora	22.761	3,57%	9,64	10
Parroquia Capital Obispo Ramos de Lora	11.527	100,00%	10,00	10
Municipio Sucre	41.155	6,45%	17,42	17
Parroquia Capital Sucre	17.607	100,00%	17,00	17
Municipio Tovar	34.073	5,34%	14,43	14
Parroquia El Llano	17.711	51,98%	7,28	7
Parroquia Tovar	16.362	48,02%	6,72	7
Municipio Tulio Febres Cordero	20.280	3,18%	8,59	9
Parroquia Capital Tulio Febres Cordero	13.386	100,00%	9,00	9

Fuente: Datos poblacionales obtenidos de: [http://iies.faces.ula.ve/Proyecciones\\_de\\_Poblacion/M%C3%A9rida.htm](http://iies.faces.ula.ve/Proyecciones_de_Poblacion/M%C3%A9rida.htm)

Dentro de cada parroquia se seleccionaron en forma aleatoria los institutos a ser encuestados, y dentro de cada uno de los institutos se seleccionaron, también en forma aleatoria, los estudiantes encuestados.

## **4.2 ENCUESTAS A EXPERTOS**

Para definir el perfil del egresado y el currículum se procedió a consulta de expertos en la materia. En este sentido se elaboró un esquema de entrevista el cual fue discutido con los expertos, solicitándosele además opiniones o sugerencias.

Este tipo de consulta directa a expertos se puede considerar una investigación etnográfica, que constituye una alternativa metodológica basada más en "lo cualitativo" que en "lo cuantitativo". Según Gutiérrez y Santana (2000).

*“... el término Etnografía se ha utilizado para agrupar y etiquetar todos aquellos estudios descriptivos que, dentro de la metodología cualitativa, proporcionan una imagen de la vida, del quehacer, de las acciones, de la cultura,... de grupos en escenarios específicos y contextualizados.”*

Para tal fin se elaboró un esquema de entrevista el cual sirvió de base para iniciar la consulta con los expertos, solicitándoseles además opiniones o sugerencias.

Los expertos fueron seleccionados de distintas partes del país, pertenecientes al sector universitario, al sector industrial y al sector gubernamental, atendiendo a su experticia en trabajos relacionados con el campo de la geomática, tales como: Ingenieros Civiles, Ingenieros Forestales, Ingenieros Geólogos, Arquitectos, Docentes, Especialistas en Gestión de Riesgos y Manejo de Desastres Naturales, entre otros, con quienes se conversó acerca de su experiencia en el campo laboral, la utilidad que representaría el apoyo de profesionales capacitados en el manejo de herramientas tecnológicas de vanguardia, para la toma de decisiones en sus áreas de trabajo. Igualmente, se consideró su opinión sobre las aptitudes y destrezas que deben desarrollar los profesionales que se desempeñen en este campo.

Estas personas fueron entrevistadas personalmente por el autor, solicitándoseles, no sólo contestar el cuestionario sino su opinión personal sobre la conveniencia de la creación de la carrera en Ingeniería Geomática, y sobre la utilidad del profesional propuesto en los planes de desarrollo de la Nación y sugerencias de cómo debería estar concebida la carrera.

Las entrevistas, en promedio, duraron cerca de 3 horas en la que se estableció una conversación en relación a la propuesta de creación de la carrera, pero teniendo cuidado de seguir un patrón preestablecido, de manera de abarcar los mismos temas de conversación con cada experto, a los fines de facilitar la comparación de ideas y establecer conclusiones.

A los expertos entrevistados se les pidió calificar, en formato de encuesta (ver tabla 2), los rasgos y competencias deseables en un ingeniero y/o técnico en Geomática, en una escala del 1 al 5, siendo 5 la máxima calificación.

## **4.3 ENCUESTAS AL SECTOR EMPLEADOR**

Este tipo de encuestas se conciben con una doble finalidad, validar y complementar el perfil determinado en la etapa de juicio de expertos y determinar el número de plazas de trabajo disponibles en el mercado laboral.

Las encuestas al sector empleador, aplicadas tanto en el sector público como en el privado, incluyeron la evaluación de rasgos y competencias realizadas en el juicio de expertos, adicionando una pregunta para conocer la posibilidad de contratación de profesionales y/o técnicos en el área bajo estudio, durante los próximos años, con el objeto de incorporarlos a los planes, programas, proyectos y actividades que desarrolla la empresa u organismo público, así como el estimado de profesionales y técnicos a ser contratados.

El mercado laboral está conformado por empresas del sector público y empresas del sector privado. Dentro de las empresas del sector público están: gobernaciones, alcaldías, ministerios, institutos de planificación regional, empresas del estado y universidades e institutos tecnológicos entre otros. Dentro de las empresas del sector privado se tienen: empresas de construcción, compañías prestadoras de servicios, universidades e institutos universitarios y profesionales en el libre ejercicio.

## 5. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

### 5.1 DEMANDA ESTUDIANTIL

De acuerdo a los resultados de la encuesta estudiantil, el 69% de los alumnos encuestados manifestó interés en cursar la carrera. Si consideramos la matrícula estudiantil de noveno grado de educación básica y el nivel de educación media diversificada en el estado Mérida, para el año escolar 2006 – 2007, ubicada en 20.573 alumnos, se estima que 14.195 alumnos podrían estar interesados en cursar la carrera, sólo en el estado Mérida. En un plazo inmediato, esta cifra puede ubicarse en 4.591 aspirantes, tomando en cuenta el grupo poblacional de 17 años y más, que conforman el 32,34% en la distribución de la población estudiantil por edad, ya que se estima son quienes están cursando el último año de bachillerato. De igual manera, en las encuestas se pudo observar que: el 99,3% de los estudiantes participantes consideraron importante la creación de la nueva carrera; un 96% opinaron que los egresados del programa académico podrían contribuir a solventar problemas de la sociedad. La encuesta se conformó de 51,8% hombres y 48,2% mujeres. El 63,7 de los encuestados provienen de institutos públicos y el 36,3% de institutos privados.

### 5.2 JUICIO DE EXPERTOS Y SECTOR EMPLEADOR

A los fines de realizar el procesamiento de los datos recabados en las encuestas, se procedió a conformar una base de datos con dicha información, la cual se verificó para corregir posibles errores de transcripción. En este proceso se utilizó el Programa SPSS (Statistical Product and Service Solutions).

**Tabla 2. Resultados de las encuestas de juicio de expertos y sector empleador.**

Características Generales de los Profesionales Requeridos	Media		
	Empleador	Experto	Total
Compromiso con la calidad	4,78	4,76	4,78
Capacidad creativa	4,78	4,47	4,65
Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas	4,70	4,59	4,65
Compromiso con la preservación del medio ambiente	4,74	4,53	4,65
Compromiso ético	4,76	4,35	4,65
Habilidad para busca, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	4,83	4,35	4,63
Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	4,61	4,53	4,58
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	4,52	4,50	4,51
Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente	4,52	4,47	4,50
Capacidad de Investigación	4,57	4,41	4,50
Capacidad para organizar y planificar el tiempo	4,61	4,35	4,50
Responsabilidad social y compromiso ciudadano	4,61	4,35	4,50
Capacidad de trabajo en equipo	4,57	4,35	4,48
Capacidad de comunicación oral y escrita	4,61	4,24	4,45
Capacidad para actuar en nuevas situaciones	4,61	4,24	4,45

Capacidad para formular y gestionar proyectos	4,39	4,53	4,45
Capacidad para tomar decisiones	4,26	4,59	4,40
Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad	4,61	4,06	4,38
Capacidad de abstracción, análisis y síntesis	4,26	4,47	4,35
Capacidad crítica y autocrítica	4,35	4,06	4,23
Compromiso con su medio social-cultural	4,30	4,06	4,20
Habilidad para trabajar en forma autónoma	4,22	3,94	4,10
Habilidades interpersonales	4,26	3,82	4,08
Capacidad de comunicación en un segundo idioma	3,57	3,76	3,65

Para medir si las opiniones emitidas tanto por el experto como por el empleador eran diferentes en las distintas características generales y competencias específicas, se procedió a contrastar cada una de las mismas a través de la prueba t-student para muestras independientes, el nivel de significación establecido en la prueba fue de 0,05. La regla de decisión fue rechazar la hipótesis nula sobre la igualdad en el promedio del puntaje en las distintas características para el grupo experto y el grupo empleador, si el nivel de significación es menor al valor promedio.

**Tabla 3. Resultados de las encuestas de juicio de expertos y sector empleador.**

<b>Características Específicas de los Profesionales Requeridos</b>	<b>Empleador</b>	<b>Experto</b>	<b>Total</b>
	<b>Media</b>	<b>Media</b>	<b>Media</b>
Manejar programas especializados de topografía, cartografía, sistemas de información geográfica y de dibujo y diseño asistido por computadora	4,78	4,59	4,70
Realizar levantamientos Cartográficos, fotogramétricos y elaboración de cartas geográficas, para ser utilizados en la planificación del desarrollo regional y urbano	4,65	4,71	4,68
Planificar y coordinar levantamientos topográficos que servirán de base para la elaboración de diversos tipos de proyectos de ingeniería	4,73	4,59	4,67
Ejecutar y/o supervisar el trazado de todo tipo de proyecto de ingeniería. (carreteras, vías férreas, represas, entre otros)	4,61	4,59	4,60
Elaborar, alimentar y manejar las bases de datos de los sistemas de información geográfica considerando las diversas tecnologías de captura de datos.	4,70	4,47	4,60
Obtener y preparar información fundamental para el diseño de obras de infraestructura: carreteras, ferrocarriles, canales, túneles, puentes, presas, aeropuertos y sistema vial urbano	4,65	4,47	4,58
Determinar coordenadas para dar posición geográfica a puntos importantes sobre la superficie de la tierra	4,61	4,47	4,55
Realizar la cartografía nacional, tanto topográfica como temática o catastral	4,61	4,47	4,55
Realizar levantamientos topográficos y elaboración de datos en forma numérica y gráfica, base para una posterior elaboración cartográfica	4,65	4,41	4,55
Capacidad de solucionar los diferentes problemas que se le presenten en el ejercicio de su profesión en forma individual y en equipos multidisciplinarios	4,65	4,35	4,53
Elaboración de mapas topográficos, mapas de bosques, mapa de suelos, a partir de fotografías aéreas e imágenes satelitales	4,65	4,35	4,53
Vincular levantamientos terrestres menores al sistema geodésico nacional	4,26	4,47	4,35

Establecer redes de control y apoyo horizontal y vertical para el emplazamiento e obras	4,17	4,53	4,33
Coordinar y administrar obras civiles y proyectos que tengan relación con ordenamiento territorial y el aprovechamiento de los recursos naturales, que involucren como núcleo principal las tecnologías geomáticas	4,35	4,06	4,23
Promover la creación de empresas especializadas en el área de la geomática	4,04	3,81	3,95

Los resultados obtenidos con la prueba t-student indicaron una diferencia significativa con  $P(0,019)$ ,  $P(0,01)$  y  $P(0,038)$  respectivamente, para las variables: compromiso ético, habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas y Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.

En estas diferencias se aprecia que el promedio del puntaje otorgado a las características por parte del grupo empleador fue más alto que del grupo expertos. Con respecto al resto de las características no se apreciaron diferencias significativas en el valor promedio otorgado tanto por el experto como por el empleador.

### 5.2.1 POTENCIAL DE DEMANDA DEL SECTOR EMPLEADOR

Sobre el potencial de demanda del sector empleador en el estado Mérida, éstos manifestaron que pudieran contratar, en función de los planes programas y proyectos a desarrollar, 120 (42,55%) profesionales y 162 (57,45%) técnicos en Geomática, de los cuales el 89,36% son requerimientos del sector público y 10,64% del sector privado. (ver Tabla 4).

**Tabla 4. Demanda potencial del sector empleador**

Nivel	Establecimiento				Total	%
	Público	%	Privado	%		
Profesionales	107	37,94%	13	4,61%	120	42,55%
Técnicos	145	51,42%	17	6,03%	162	57,45%
<b>Total</b>	252	89,36%	30	10,64%	282	100,00%

## 6. PROPUESTA CURRICULAR

### 6.1 RÉGIMEN LECTIVO Y DURACIÓN DE LOS PERÍODOS

El diseño curricular se ha estructurado como una carrera larga, con un término a cuatro años, bajo el régimen semestral, para un total de ocho (8) semestres, los cuales tienen una duración mínima de dieciocho (18) semanas que incluyen una (1) de inscripciones, dieciséis (16) de actividades docentes y una (1) semana para las evaluaciones. El régimen de estudios está previsto bajo la modalidad de clases presenciales.

El Plan de estudios se ha organizado en tres componentes, a saber:

**Ciclo Básico:** en su etapa inicial, con una duración de dos (2) semestres, los cuales persiguen la preparación del estudiante en las áreas básicas de la Ingeniería, cursando diez (10) materias que alcanzan cuarenta y cuatro (44) Unidades Crédito (U.C). El ciclo básico será común al ciclo básico actual de la facultad de ingeniería.

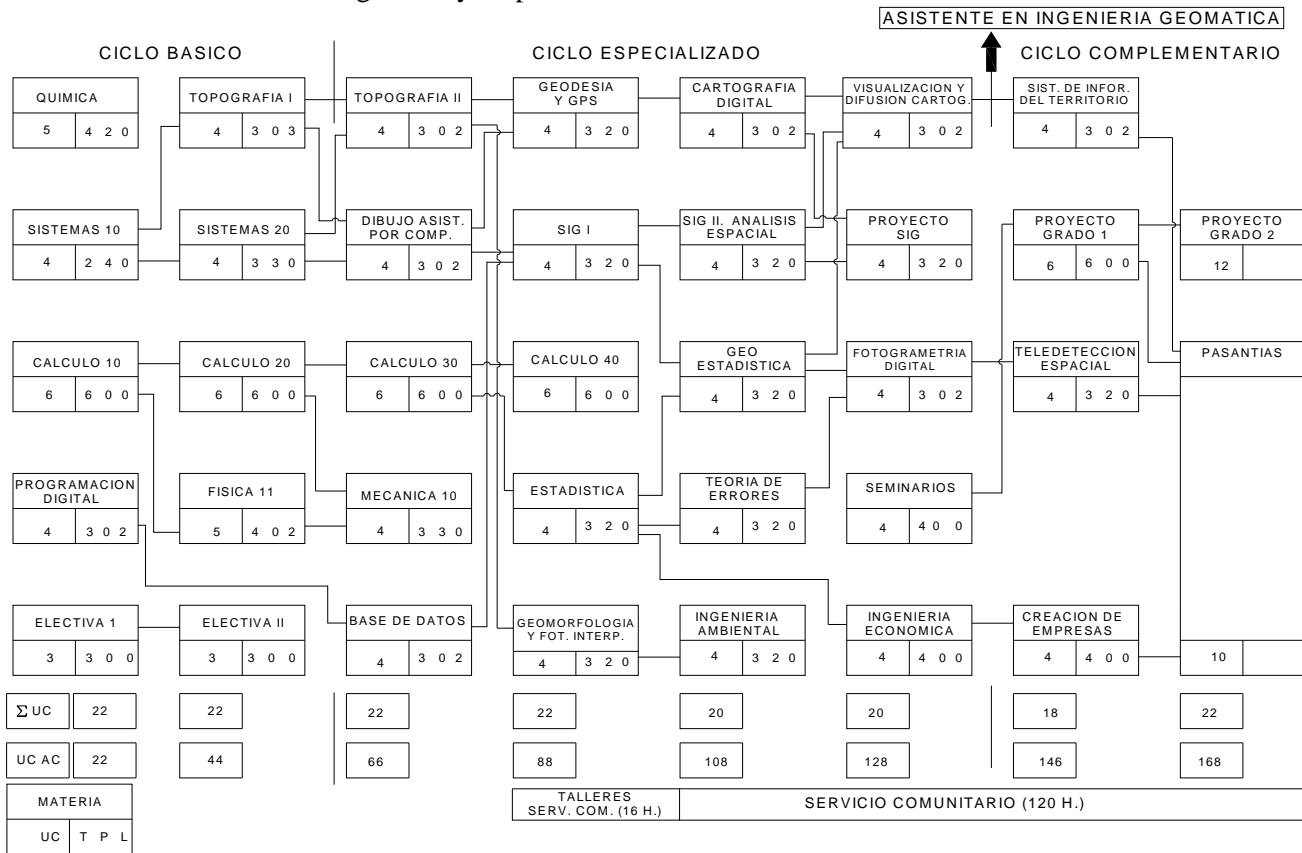
**Ciclo Especializado:** en su etapa intermedia, con una duración de cuatro (4) semestres, que conllevan a la especialización del estudiante en la rama de Ingeniería Geomática, cursando veinte (20) materias que suman un total de ochenta y cuatro (84) Unidades Crédito (U.C). Al concluir esta etapa de formación especializada, el estudiante estará en capacidad de integrarse al mercado laboral como Asistente en Ingeniería Geomática.

**Ciclo Complementario:** en la fase final de la carrera, con una duración de dos (2) semestres con cuarenta (40) Unidades Crédito (U.C), en este lapso se incluyen tres (3) materias, el proyecto de grado y las pasantías.



## 6.2 PLAN DE ESTUDIOS

En la figura 1 se presenta el Mapa Curricular de la carrera, donde se señalan las diferentes asignaturas ubicadas en los respectivos semestres, prelación y carga horaria y crediticia. El número total de asignaturas para la carrera es de 36, de las cuales, 34 son obligatorias y 2 optativas, sumando entre ellas un total de 168 unidades crédito.



**Figura 1. Mapa curricular de la Carrera de Ingeniería Geomática.**

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto es el resultado de una investigación financiada por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de los Andes, bajo el código I-1048-07-09-D. Este soporte es altamente agradecido.

El autor desea expresar su agradecimiento a la División de Planificación Académica y a la División de Planificación Económica Financiera de la Dirección General de Planificación y Desarrollo de la Universidad de Los Andes (PLANDES), por la asesoría prestada durante el desarrollo de la presente investigación.

## REFERENCIAS

- Arias F, 1999, El Proyecto de Investigación, Editorial Episteme, Caracas, 3era. Edición.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Edición de bolsillo, 24 de marzo del 2000, Caracas, Venezuela.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos, 1958 Documento en línea, Disponible en: <http://www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm>. [Consultado: el 10 de Marzo de 2006].

- Gómez Buendía, H, 1998, Educación: La agenda del siglo XXI. Hacia un desarrollo humano, Tercer Mundo Editores Colombia.
- González Casanova P, 2001, La universidad necesaria en el siglo XXI, Ediciones Era México.
- Gutiérrez Borobia Lidia y Lourdes Denis Santana, La etnografía en la visión cualitativa de la educación documento en línea, disponible en: [www.monografias.com/trabajos7/etno/etno.shtml](http://www.monografias.com/trabajos7/etno/etno.shtml) [Consultado: el 03 de enero de 2007].
- Hurtado J, 2000, El Proyecto de Investigación, SYPAL, Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. Oficina Ministerial de Informática. Sistema de Gestión Educativa Nacional (SIGEDUN). Documento en línea, disponible:[http://planteles.me.gob.ve/estadis\\_gradosyniveles4.php](http://planteles.me.gob.ve/estadis_gradosyniveles4.php)
- Morín Edgar, 1999, Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, UNESCO, París.
- Organización de los Estados Americanos, 2004, Misión Permanente de la República Bolivariana de Venezuela, Carta Social de las Américas, Documento en línea, Disponible en: <http://www.venezuela-oas.org/Proyecto deCartaSocialdelasAmericas.pdf>. [Consultado: el 1 Marzo 2004].
- Proyecto Tuning América Latina documento en línea disponible en: <http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/index.php>. [Consultado: el 06 de Diciembre de 2006].
- República Bolivariana de Venezuela (2007). Decreto sobre Organización y Funcionamiento de la Administración Pública Nacional, publicado en Gaceta Oficial N° 5.836 Extraordinario de fecha 8 de enero de 2007.
- Research Bulletin NEA, Vol. 38, No. 4, Diciembre 1970, p. 99.
- UNESCO. (1997). La educación superior en el siglo XXI. Visión de América Latina y el Caribe. Caracas: CRESALC/UNESCO.

### ***Autorización y Renuncia***

*El autor autoriza a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. Ni LACCEI ni los editores son responsables por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.*

### ***Authorization and Disclaimer***

*Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.*