

Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
SENADO ACADEMICO  
Mayagüez, Puerto Rico

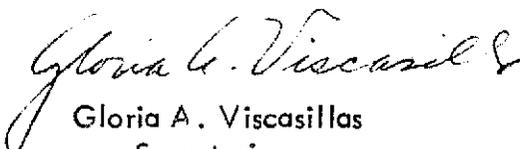
CERTIFICACION NUMERO 77-10

Yo, Gloria A. Viscasillas, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, CERTIFICO:

Que en la reunión ordinaria celebrada el día 30 de agosto de 1977 este organismo acordó por unanimidad recomendar a las autoridades universitarias el establecimiento en este Recinto, de un Programa conducente al Grado de BACHILLER EN AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA de la Facultad de Ingeniería.

Forma parte de este documento la propuesta para la creación del Programa de Bachiller en Agrimensura y Topografía así como el Informe del Comité de Asuntos Académicos sobre la misma.

Y para remitir a las autoridades universitarias para su consideración expido la presente certificación, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico, a los dos días del mes de septiembre del año de mil novecientos setenta y siete, en Mayagüez, Puerto Rico.

  
Gloria A. Viscasillas  
Secretaria

Anejos

Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
SENADO ACADEMICO  
Mayagüez, Puerto Rico

INFORME

A : Señores Miembros del Senado Académico

DE : Comité de Asuntos Académicos

ASUNTO: Propuesta para un Programa de Bachillerato en Ciencias en Agrimensura y Topografía

En relación con esta propuesta el Comité de Asuntos Académicos estudió los documentos pertinentes sometidos por la Facultad de Ingeniería; recibimos la visita y nos entrevistamos con el Dr. Rafael Farfa, Decano Asociado y con el Prof. Julio Ríos de la referida facultad, el Ing. Rafael Dávila Siaca, Presidente del Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico, el Sr. Luis Mundo, Presidente del Instituto de Agrimensores de Puerto Rico del Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico y el Sr. Julio P. Castro, segundo Vicepresidente del Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores para obtener una visión de las necesidades y ofrecimientos en el área de agrimensura y topografía en Puerto Rico.

Además, nos comunicamos con el Decano de la Facultad de Ingeniería, Dr. Flavio Acarón, para solicitar aclaraciones sobre diversos aspectos de la propuesta.

Convencidos de la necesidad y conveniencia de que el Recinto Universitario de Mayagüez ofrezca un Programa de Bachillerato en Agrimensura y Topografía de excelencia, recomendamos la aprobación de la propuesta en cuestión.

En nuestras deliberaciones consideramos el impacto del propuesto programa sobre la matrícula total y su distribución en la Facultad de Ingeniería, así como, sobre los ofrecimientos de la Facultad de Artes y Ciencias. De acuerdo a la información ofrecida

Informe Comité Asuntos Académicos  
Propuesta para un Programa de Bachillerato en Ciencias  
en Agrimensura y Topografía

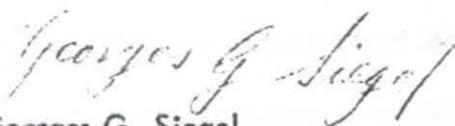
se estimó que el total de estudiantes admitidos a la Facultad de Ingeniería no habría de aumentar por efecto de este programa en vista de la tendencia a reducir la matrícula en los otros programas de dicha facultad. El comité no estudió explícitamente qué programas habrían de ser afectados por la redistribución ocasionada por el propuesto programa.

El Comité endosa la recomendación del Comité de Asuntos Académicos de la Facultad de Ingeniería al expresar "que el establecimiento de un Programa de Bachillerato en Agrimensura no se logre a expensas de los programas ya existentes dentro de la Facultad (Ingeniería)..."

El Comité entiende que los ofrecimientos de este nuevo programa dependen en alto grado de cursos ofrecidos por la Facultad de Artes y Ciencias y que los mismos no deben constituir una carga adicional sobre los recursos de dicha facultad.

Respetuosamente sometido,

COMITE DE ASUNTOS ACADEMICOS



Georges G. Siegel  
Presidente

19 de abril de 1977

Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
JUNTA ADMINISTRATIVA  
Mayagüez, Puerto Rico

CERTIFICACION NUMERO 77-78-137

Yo, Rafael Pietri Oms, Rector y Presidente de la Junta Administrativa del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, CERTIFICO:

Que en la reunión extraordinaria celebrada el día 18 de octubre de 1977 este organismo acordó endosar favorablemente la Propuesta para el Establecimiento del PROGRAMA DE BACHILLERATO EN AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA de la Facultad de Ingeniería.

Este programa fue considerado y aprobado por el Senado Académico según consta en la Certificación Número 77-10 de dicho cuerpo, y la Junta entiende que el ofrecimiento del mismo no conlleva implicaciones presupuestarias adicionales.

Y para que así conste, expido la presente bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico, hoy día diecinueve de octubre del año de mil novecientos setenta y siete, en Mayagüez, Puerto Rico.



Rafael Pietri Oms  
Rector y Presidente de la  
Junta Administrativa

RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MAYAGUEZ, P.R.

PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DEL BACHILLERATO EN  
AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

según aprobado por el Senado Académico  
en reunión del 30 de agosto de 1977

MAYAGUEZ, PUERTO RICO

SEPTIEMBRE 1977

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. Introduucción	2
2. Descripción de la Agrimensura y Topografía y el Programa Propuesto	3
3. Objetivos del Programa de Agrimensura y Topografía	5
4. Plan de Estudios Propuesto	7
5. Materias del Plan de Estudios	11
6. Resumen por áreas	13
7. Descripción de Cursos Requeridos	15
8. Descripción de Electivas Técnicas	18
9. Prontuarios de Nuevos Cursos Presentados	20
10. Recursos Bibliotecarios Disponibles	43
11. Plazas de Agrimensor Disponibles	45
12. Comunicaciones Relativas a Demanda y Programas Existentes	46
13. Curriculum Vitae Abreviado de Profesores (Refiérase a informe de la Facultad de Ingeniería al ECPD para ver Curriculum Vitae completo)	60

## INTRODUCCION - Breve bosquejo histórico

Los orígenes de las ciencias geodésicas se pierden en la antigüedad. Desde muy temprano el hombre reconoció la necesidad de tener representaciones gráficas (mapas) que le ayudaran a saber como trasladarse de un sitio a otro. También, en el valle del Nilo, el hombre se vió en la necesidad de idear métodos para recobrar la posición de los hitos que marcaban las propiedades individuales y que se perdían con cada crecida anual del caudaloso río. De ahí que la ciencia básica en la que descansan esos principios hoy día se denomine medida de la tierra (geometría). Se cree además que algunos desarrollos matemáticos tuvieron también su origen en la agrimensura (el teorema Pitagórico, por ejemplo). Hoy día tenemos amplia evidencia de la gran exactitud en las medidas de que eran capaces los "harpedonaptae" (agrimensores) egipcios en la Gran Pirámide de Cheops y otros monumentos.

Siglos más tarde las medidas obtenidas por dos expediciones francesas sirvieron para substanciar la teoría Newtoniana de que la tierra por su rotación tendría que asumir la figura de un elipsoide de revolución, elongada en el ecuador y achatada en los polos. Durante esa época también la geodesia ayudó a mejorar la construcción de los relojes, gracias a la necesidad imperiosa que existía de obtener la longitud de un punto con exactitud para la preparación de mejores cartas náuticas.

Hoy día esta ciencia ha alcanzado un alto grado de sofisticación, especialmente con la introducción de los equipos electrónicos. Sin embargo, hay que admitir que una gran parte de nuestro planeta no cuenta con sistemas de medida, adecuados ni posee la cartografía que se espera de una nación en el siglo 20. La introducción de los métodos fotogramétricos a fines del siglo 19 para la confección de mapas planimétricos y topográficos y la ejecución de otras tareas rutinarias en agrimensura ha ayudado grandemente a mejorar esta situación. Se ha logrado mucho, pero también aún queda mucho por hacer.

## DESCRIPCION DE LA AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA Y EL PROGRAMA PROPUESTO

La agrimensura y topografía son subdivisiones de la ciencia conocida como la geodesia. La geodesia es la ciencia cuya función es determinar la forma y el tamaño de nuestro planeta lo más exactamente posible. Esto envuelve la ejecución de diversas medidas (lineales horizontales, lineales verticales, angulares, de tiempo, de fuerza magnética y gravitacional, entre otras), medidas estas que se pueden llevar a cabo con mayor o menor grado de exactitud. Dicho grado de exactitud depende, hasta cierto punto, de la extensión territorial que se pretende describir. Esto a su vez fija la figura geométrica del planeta que podemos presumir de modo que sea lo más sencilla de manejar matemáticamente pero sin menoscabo alguno de la exactitud.

En la agrimensura y topografía se presume que la tierra es o un plano o una esfera, dependiendo de la extensión territorial. Sobre una de estas figuras, por lo general el plano, se llevan a cabo una serie de cálculos basados en las medidas tomadas en el terreno para determinar: cabida superficial, límites entre propiedades, elevaciones, la forma del terreno, la localización de estructuras en el terreno en base a planos, etc.

El problema principal en esta disciplina estriba en que lo que se desea describir es una figura geométrica que

está gobernada por una serie de principios matemáticos conocidos por demás. En muchas ocasiones se certifica la corrección de un trabajo en base a esa corrección geométrica, háyase llegado a ella por los caminos que se haya llegado, y no en base a la corrección con que la figura descrita se ajusta a lo que físicamente hay sobre el terreno.

Nos proponemos mediante este programa de estudios preparar profesionales conscientes de su responsabilidad ante la sociedad al describir algo tan valioso como lo es la tierra. Este profesional estará versado en el manejo de los instrumentos y métodos más modernos disponibles para su trabajo, en los aspectos legales de la profesión y estará preparado para ejecutar levantamientos más allá de los rutinarios y cotidianos.

Mediante este programa la universidad pública estará ofreciéndole la oportunidad al joven puertorriqueño de hacerse de esta carrera a un costo mucho menor que el que hasta ahora ha tenido que pagar en las universidades privadas que vienen ofreciendo el programa. Además entendemos que le estaremos ofreciendo un programa de superior calidad a los ya existentes.

## OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

La isla de Puerto Rico tiene establecido un sistema de coordenadas oficial desde hace unas cuantas décadas. Dicho sistema fue establecido en nuestra isla, de la misma manera que sistemas análogos han sido establecidos en todos los países del orbe, para sentar las bases para un sistema común para la mensura y descripción de la propiedad, ya sea ésta del estado o particular. Permite además, un sistema como este, la mejor planificación y utilización de los recursos del país. Esto obedece a que este sistema hace posible la ejecución del catastro del país en un lapso de tiempo relativamente corto. Esto a su vez permitiría la representación gráfica de toda porción de terreno dentro del país, demostrándose el uso que en la actualidad se le da a nuestros recursos naturales. Así tendríamos un inventario real de lo que actualmente existe y nos permitiría una mejor planificación de la utilización de estos recursos. Muy poco de lo que hemos dicho se ha podido hacer de manera efectiva, puesto que es una realidad que el 99% de los levantamientos topográficos que se realizan en la isla no se hacen utilizando el sistema oficial establecido sino utilizando sistemas locales arbitrarios que no permiten relacionar dos trabajos, aún cuando estén contiguos uno al otro. Es hora ya de que sea obligatorio el que todo levantamiento sea hecho en nuestro sistema oficial, pero para eso se necesitan agrimensores mejor preparados que los que actualmente ejercen. Uno de los objetivos de nuestro programa es conseguir la preparación efectiva de este personal.

También como consecuencia de lo expresado anteriormente el público puertorriqueño se ve adversamente afectado. La persona

que aspira adquirir, o ha adquirido, un predio de terreno en alguna urbanización puede sufrir los efectos de un levantamiento que sobre el papel luce magnífico, pero que no coincide con lo que sobre el terreno, éste pretende representar. Así, el diseño original de la urbanización jamás podrá plasmarse sobre el terreno, lo que a su vez significará modificaciones en la construcción y por lo tanto gastos extras no planificados que eventualmente serán absorbidos por el consumidor. Este problema muchas veces obedece al desconocimiento de los errores fundamentales que se comenten en los levantamientos y la mejor forma de compensarlos.

El programa propuesto pretende preparar un profesional con una sólida base teórica a la vez que con los conocimientos prácticos mínimos esenciales al ejercicio de la profesión. Esto le permitirá a la persona tener los elementos de juicio necesarios para ejecutar un trabajo de la forma más expedita posible garantizando siempre la exactitud mínima requerida y con una clara visión de su responsabilidad social al hacer dicho trabajo. Se le adiestrará en las técnicas más modernas disponibles hoy día, incluyendo la fotogrametría-disciplina la cual casi no la utiliza el agrimensor privado, aunque sí la utilizan mucho las agencias gubernamentales.

Esperamos que profesionales de esta índole contribuyan a la ampliación de los sistemas de triangulación y nivelación existentes en la isla, para que a la larga exista la densidad necesaria de puntos de control tanto vertical como horizontal y así requerir la utilización de los sistemas oficiales en todos los trabajos.

PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE BACHILLERATO

EN CIENCIAS EN AGRICULTURA Y TOPOGRAFIA

Primer Año - Primer Semestre

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
Mate 111	Pre-Cálculo	5	0	5
Quim. 101	Química General	3	2	4
Ingl 001	Inglés Básico	3	0	3
Espa 001	Español Básico	3	0	3
InGe 101	Gráficas de Ingeniería	2	2	2
Ed Fm 003	Educación Física Básica	0	2	1
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		16	6	18

Primer Año - Segundo Semestre

Mate 123	Cálculo I	4	0	4
Quim. 102	Química General	3	2	4
Ingl 002	Inglés Básico	3	0	3
Espa 002	Español Básico	3	0	3
InGe 102	Gráficas de Ingeniería	2	2	2
Ed Fm 004	Educación Física Básica	0	2	1
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		15	6	17

## Cont. Plan de Estudios...

## Segundo Año - Primer Semestre

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
Mate 124	Cálculo II	4	0	4
Ingl 201	Composición y Lectura	3	0	3
Fisi 251	Mecánica	3	0	3
Econ. 111	Principios de Economía	3	0	3
InGe 241	Mecánica Aplicada-Estática	3	0	3
		16	0	16

## Segundo Año - Segundo Semestre

Mate 223	Cálculo III	3	0	3
Ingl 202	Composición y Lectura	3	0	3
Fisi 252	Electricidad y Magnetismo	3	0	3
Fisi 253	Laboratorio de Física I	0	2	1
InGe 242	Mecánica Aplicada-Dinámica	3	0	3
InGe 232	Introducción a computadoras	2	2	3
InCi 301	Topografía Elemental	3	2	3
		17	6	19

## Tercer Año - Primer Semestre

Mate 322	Ecuaciones Diferenciales	3	0	3
Fisi 325	Astronomía I	3	0	3
Fisi 332	Optica Física	3	0	3
Geol 420	Geomorfología	2	2	3

## Cont. Plan de Estudios...

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
In Ci 302	Topografía Avanzada	3	2	3
In In 333	Organización y Gerencia	3	0	3
		17	4	18

## Tercer Año - Segundo Semestre

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
In Ci 303	Dibujo Topográfico	1	3	2
In Ci 311	Fotogrametría I	3	0	3
In Ci 321	Geodesia I	3	0	3
In Ci 412	Diseño Curvas de Carreteras	2	3	3
-----	Electiva socio-humanística	3	0	3
-----	Electiva libre	3	0	3
		15	6	17

## VERANO

In Ci 304	Práctica de Topografía y Geodesia	-	-	4
-----------	-----------------------------------	---	---	---

## Cuarto Año - Primer Semestre

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
In Ci 413	Ajustes de Medidas I	3	0	3
In Ci 409	Teoría de Proyecciones de Mapas	3	0	3
In Ci 405	Aspectos Legales	3	0	3
In Ci 407	Mediciones Especiales	3	0	3
-----	Electiva Libre	3	0	3
-----	Electiva socio-humanística	3	0	3
		18	0	18

Cont. Plan de Estudios ...

## Cuarto Año - Segundo Semestre

<u>Curso</u>	<u>Título</u>	<u>Conf.</u>	<u>Lab/Comp.</u>	<u>Créditos</u>
InCi 410	Introducción a la Geodesia Física	3	0	3
InCi 416	Astronomía Geodésica	2	3	3
-----	Electiva Libre	3	0	6
-----	Electivas Técnicas	-	-	6
		<hr/>	<hr/>	<hr/>
		8	3	18

## PLAN DE ESTUDIOS DE ACRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

### Materias del Plan de Estudios

<u>Matemáticas</u>			<u>Créditos</u>
Mate	111	Pre-cálculo	5
Mate	123	Cálculo I	4
Mate	124	Cálculo II	4
Mate	223	Cálculo III	3
Mate	322	Ecuaciones Diferenciales	<u>3</u>
			19
<u>Ciencias Básicas</u>			
Quim	101	Química General I	4
Quim	102	Química General II	4
Fisi	251	Mecánica	3
Fisi	252	Electricidad y Magnetismo	3
Fisi	253	Laboratorio de Física I	1
Fisi	325	Astronomía I	3
Fisi	332	Optica Física	3
Geol	420	Geomorfología	<u>3</u>
			24
<u>Ciencias de Ingeniería</u>			
InGe	101	Gráficas de Ingeniería I	2
InGe	102	Gráficas de Ingeniería II	2
InGe	232	Introducción a las Computadoras	3
InGe	241	Mecánica Aplicada-Estática	3
InGe	242	Mecánica Aplicada-Dinámica	3
InIn	333	Organización y Gerencia	<u>3</u>
			16

PLAN DE ESTUDIOS DE AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

Materias del Plan de Estudios

<u>Análisis, Diseño y Sistemas</u>			<u>Créditos</u>
InCi	301	Topografía Elemental	3
InCi	302	Topografía Avanzada	3
InCi	303	Dibujo Topográfico	2
InCi	311	Fotogrametría I	3
InCi	312	Geodesia I	3
InCi	412	Diseño Curvas de Carreteras	3
InCi	304	Práctica de Topografía y Geodesia	4
InCi	413	Ajuste de Medidas I	3
InCi	409	Teoría de Proyecciones de Mapas	3
InCi	405	Aspectos Legales	3
InCi	407	Mediciones Especiales	3
InCi	410	Introducción a Geodesia Física	3
InCi	416	Astronomía Geodésica	3
		Electivas Técnicas	<u>6</u>
			45

Cultura General

Ingl	001	Curso Básico Inglés I	3
Ingl	002	Curso Básico Inglés II	3
Espa	001	Curso Básico Español I	3
Espa	002	Curso Básico Español II	3
Ingl	201	Lectura y Composición en Inglés	3
Ingl	202	Composición y Lectura	3
		Electivas Socio-humanísticas	<u>6</u>
			24

## CONT. PLAN DE ESTUDIOS DE AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

## RESUMEN

<u>Cultura General</u>	<u>Créditos</u>
Inglés	12
Español	5
Electivas Socio humanísticas	5
Educación Física	2
	<hr/>
	26
 <u>Ciencias y Matemáticas</u>	
Matemáticas	19
Física	13
Química	8
Gráficas	4
Mecánicas (Estática-Dinámica)	6
Computadoras	3
Geología	3
Economía	3
Org. y Gerencia	3
	<hr/>
	62
 <u>Electivas Libres</u> - - - - -	12

## ESPECIALIDAD

Agrimensura y Topografía	10
Dibujo Topográfico	2
Diseño Geométrico de Curvas	3
Geodesia	3
Fotogrametría	3
Proyecciones de Mapas	3
Aspectos Legales	3
Mediciones Especiales	3
Ajustes	3
Astronomía Geodésica	3
Geodesia Física	3
Electivas Técnicas	<u>6</u>
	45
Cultura General - - - - -	26
Electivas Libres - - - - -	12
Ciencias y Matemáticas - - - - -	62
Especialidad - - - - -	<u>45</u>
TOTAL -	145

## DESCRIPCION DE CURSOS REQUERIDOS

**InCi 301 - Topografía elemental - Tres horas crédito. Una conferencia y dos períodos de dos horas de laboratorio, conferencia o cómputo a la semana. Requisito previo: In-Ge. 102. Corequisito: InCi. 301.**

Medida de distancias, ángulos y elevaciones. El tránsito y el nivel. Medida y cómputo de poligonales. Estadimetría.

**InCi 302 - Topografía Avanzada - Tres horas crédito. Una conferencia y dos períodos de dos horas de laboratorio, conferencia o cómputo a la semana. Requisito previo: InCi 301.**

Errores Accidentales, triangulación elemental, determinación del meridiano, sistemas de coordenadas, topografía.

**InCi 303 - Dibujo Topográfico - Dos horas crédito. Una hora de conferencia y un período de tres horas de laboratorio/ cómputo a la semana. Requisito previo: InCi 302.**

La plancheta: preparación, interpretación y utilización de mapas topográficos; cálculo de volúmenes.

**InCi 304 - Práctica de Topografía - Cuatro horas crédito. Dos sesiones de tres semanas durante el verano. Requisito previo: InCi 303 e InCi 412.**

Ejecución de trabajo de campo, cálculos y dibujo en relación con mensura y parcelación de terreno, topografía, determinación del meridiano, triangulación nivelación de precisión y replanteo de curvas y obras de construcción.

**InCi 321 - Geodesia I - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: InCi 302.**

Triangulación de precisión, coordenadas esféricas, teorema de Legendre, cómputos en la esfera; poligonales de precisión; nivelación de precisión, elevaciones ortométricas y dinámicas.

- InCi 311 - Fotogrametría I - Tres horas requisito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: InCi 302, Fisi 332.**

Geometría de las fotografías aéreas, determinación de coordenadas y distancias, elevaciones por desplazamiento por relieve, estereoscopia y paralaje.

- InCi 413 - Ajuste de Medidas I - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: InCi 321, Mate 322.**

Teoría y Análisis de errores accidentales; distribución normal; ajuste de redes sencillas de nivelación y triangulación por ecuaciones de condición y ecuaciones de observación, mínimos cuadrados.

- InCi 405 - Aspectos Legales - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: InCi 304.**

Ley del CIAA y la Junta Examinadora del CIAA, Reglamentos de la Junta de Planificación, Negociado de Permisos y Lotificaciones y el Sistema de Registro de Propiedades.

- InCi 407 - Mediciones Especiales - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales. Requisito previo: InCi 302.**

Estudio de las técnicas y el equipo utilizado en levantamientos topográficos en relación a: hidrografías, levantamientos de minas, mediciones industriales ("optical tooling"), medición precisa de distancias largas (distanciómetros electrónicos) y otros.

- InCi 409 - Teoría de Proyecciones de Mapas - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: InCi 321, Mate 322.**

Análisis matemático de las proyecciones de mapas, con especial atención a la proyección Lambert Conforme Cónica de Puerto Rico

**Cont. Descripción de cursos**

**In.Ci. 410** Introducción a la Geodesia Física. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: In. Ci. 401.

La figura de la tierra, el geoide, gravimetría, el teorema de Stokes y su aplicación a la determinación de la figura de la tierra, Equilibrio isostático.

**InCi. 416** Astronomía Geodésica. Tres horas crédito. Dos conferencias de una hora y un laboratorio de tres horas semanales. Requisito previo: InCi. 321, Fisi. 325.

Estudio de los métodos de determinación de latitud longitud y acimut de segundo y tercer orden en geodesia.

## DESCRIPCION DE ELECTIVAS TECNICAS (9 créditos)

- In. Ci. 421** Geodesia II. Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: In. Ci. 321.
- La figura de la tierra; el elipsoide y el esferoide. Dimensiones del elipsoide; radio de curvatura en el meridiano primo vertical y en el plano de sección normal en cualquier acimut. Cálculo de ángulos y distancias en el elipsoide. La geodésica.
- In. Ci. 418** Fotogrametría II - Tres horas crédito. Una conferencia y dos períodos de dos horas de cómputo laboratorio a la semana. Requisito Previo: In. Ci. 311.
- Planeamiento de vuelo y control fotográfico. Teoría de los estereocompiladores de segundo y tercer orden. Introducción a la fotogrametría analítica.
- In. Ci. 414** Ajuste de medidas II. Tres horas crédito. Una conferencia y dos períodos de dos horas de cómputo o conferencia a la semana. Requisito previo: InCi. 401.
- Solución de ecuaciones normales, método de Cholesky. Ajuste de redes de triangulación y nivelación. Método de variación de coordenadas. Ajuste de multiplicadores de Lagrange. Ajuste de trisecciones e intersecciones.
- In. Ci. 406** Agrimensura Legal II- Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: In. Ci. 405.
- Un estudio de las leyes de Puerto Rico que regulan la posesión, transferencia y uso del terreno.
- In. Ci. 556** Fotointerpretación - Tres horas crédito. Una conferencia y dos períodos de dos horas de conferencia o laboratorio a la semana. Requisito Previo: Geol 417 o Geol 420.
- Análisis e interpretación de los patrones en fotograffas aéreas para determinar tipos de suelos y rocas, drenajes y otros factores necesarios para obras de ingeniería. Drenaje, erosión, tonos y vegetación, formación geológicas y otras claves en la interpretación de fotos aéreas.

Cont. Descripción de electivas . . .

In. Ci. 400 Cartografía - Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora a la semana. Requisito previo: In Ci. 303.

Historia de los mapas; escalas y proyecciones; símbolos; reproducción de mapas, diferentes tipos de mapas y sus usos.

Electivas libres deseables para el programa\* :

Geol 321	Geología de Puerto Rico y el Caribe	3 cr.
Geol 315	Geología Estructural Elemental	3 cr.
Mate 361	Probabilidad y Estadística	3 cr.
Mate 583	Análisis Vectorial	3 cr.
Fisi 304	Meteorología	3 cr.
Fisi 335	Astronomía II	3 cr.
Geog. 401	Geografía Física	3 cr.
		<hr/>
		21 cr.

- \* Los estudiantes pueden tomar estos cursos sin necesidad de tomar cursos extras, puesto que tienen todos los requisitos previos y/o co-requisitos necesarios para los mismos.

**Curso Propuesto - Requisito**

1. **Curso -** : InC1 303 - Dibujo Topográfico
2. **Requisito Previo** : InC1 302
3. **Horas Crédito** : Dos horas crédito, una hora de conferencia y un periodo de tres horas de laboratorio semanales.
4. **Ubicación**
5. **Descripción** : Estudio de la preparación de planos acotados por los métodos convencionales: teodolito y estadimetr a, la plancheta y la estadimetr a, con especial énfasis en este último. Teoría de las curvas de nivel, interpretación y utilización de mapas topográficos, teoría del planímetro polar, cálculo de volumes por areas medias terminales y por el método del prismoide, errores de posición y altimetría en el mapa.
6. **Objetivos del Curso** : Familiarizar y adiestrar al estudiante en las técnicas para la preparación, utilización e interpretación de los mapas topográficos. Al completar este curso el estudiante debe ser capaz de saber preparar y utilizar plenamente un plano acotado.
7. **Contenido del Curso** :
  - a. Estadimetr a Vertical - deducción de las fórmulas correctas y aproximadas, margen de error en estas últimas.
  - b. Estadimetr a Horizontal
  - c. Taqu metros Autorreductores
  - d. La Plancheta y el Arco Beaman
  - e. Las cotas y sus características
  - f. Teoría y práctica del planímetro polar - con brazo fijo o variable.
  - g. El planímetro de disco
  - h. Cálculo de volúmenes

8. : Libros de texto o referencia recomendados

1. Plane Table Mapping - J.W. Low
2. Surveying - Bouchard & Moffit
3. Surveying - Davis, Foote & Kelly
4. Surveying - Instruments & Methods -  
P. Kissam

**Curso Propuesto - Requisito**

1. **Curso** : InCi 311 - Fotogrametría I
2. **Requisito Previo** : InCi 302, Fisi 332
3. **Horas Crédito** : Tres horas crédito, tres conferencias semanales de una hora.
4. **Ubicación** : Segundo Semestre, Tercer año
5. **Descripción** : Introducción, trasfondo histórico de la fotogrametría. Geometría de las fotos aéreas verticales y cuasi verticales; determinación de escala y distancias; determinación de elevaciones por desplazamiento por relieve; geometría de pares estereoscópicos; paralaje.
6. **Objetivos del Curso** : Presentar al estudiante la nueva técnica de la fotogrametría, sus usos y limitaciones dentro del campo de la agrimensura y topografía. Al completar este curso el estudiante deberá saber utilizar toda la información básica que contienen las fotos aéreas, como complemento o sustituto de las técnicas convencionales.
7. **Contenido** :
- a. **Introducción**
    - 1. historia
    - 2. fotogrametría aérea, terrestre y espacial, fotointerpretación
    - 3. topográfica y no topográfica
    - 4. tipos de fotos aéreas
    - 5. aplicaciones prácticas
  - b. **Principios ópticos para fotogrametría**
    - 1. refracción y reflexión
    - 2. espejos, prismas y lentes
    - 3. condición de Scheimpflug.

4. imágenes reales y virtuales, ampliaciones
5. aberraciones de los lentes múltiples y sencillos.

c. Principios fotográficos

1. cámaras fotográficas, emulsiones ,  
filtros
2. profundidad de campo, velocidad de  
la película
3. impresión de positivos

d. Cámaras Aéreas

1. Cámaras aéreas y sus emulsiones vs.  
cámaras terrestres y sus emulsiones
2. Partes de la cámara
3. Marcas fiduciales, calibración de la  
cámara.

e. Geometría de la foto vertical

1. escala, en terreno llano y accidentado
2. determinación de coordenadas y  
distancias
3. desplazamiento por relieve, determi-  
nación de elevaciones

f. Estereoscopia

1. percepción de profundidad en el ser  
humano .
2. observando pares estereoscópicos
3. el estereóscopo - de lentes y de espejos
4. la exageración vertical en el estereós-  
copo

g. Geometría de pares estereoscópicos y paralaje.

1. geometría del par estereoscópico
2. la base aérea y el paralaje
3. la marca flotante y la barra de paralajes
4. medición de paralajes por varios métodos
5. cálculo de paralajes y de elevaciones

8. Libros de texto o referencia recomendados:

1. Manual of Photogrammetry - American Society of Photogrammetry
2. Elements of Photogrammetry - P. Wolf
3. Photogrammetry - B. Hallert
4. Photogrammetry - F. Moffitt
5. An Outline of Photogrammetry - K. Schwidersky

1. **Curso** :: InC1 321 - Geodesia I
2. **Requisito Previo** :: InC1 302
3. **Horas Crédito** :: Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
4. **Ubicación** : Segundo semestre, tercer año
5. **Descripción** : Triangulación de precisión, coordenadas esféricas, teorema de Legendre, cálculos en la esfera, poligonación de precisión, nivelación de precisión, elevaciones ortométricas y dinámicas.
6. **Objetivos del Curso:** Proveerle al estudiante las herramientas mínimas necesarias para la solución de problemas prácticos en que las técnicas y principios de la agrimensura del plano no son válidas. Al completar el curso el estudiante deberá tener una visión más amplia del campo que estudia y podrá apreciar mejor las limitaciones de las técnicas que previamente conocía.
7. **Contenido del Curso:**
  - a. Introducción - problemas y propósitos de la geodesia
  - b. Figuras no planas para representar la tierra - la esfera
  - c. Angulos y distancias en la esfera
  - d. El teorema de Legendre
  - e. Triangulación en la esfera, poligonación de precisión
  - f. Nivelación de precisión
8. **Libros de Texto o Referencia Recomendados**
  - a. Geodesy - Hosmer
  - b. Geodesy - Bomford
  - c. Practical Field Surveying and Computations - Alan, Hollway & Maynes
  3. Plane and Geodetic Surveying - Clarke
  4. Introduction to geodesy - Ewing & Mitchell

## Curso Propuesto - Electivo

- 1- Curso : In. Ci. 400 - Cartografía
- 2- Requisito Previo : In. Ci. 303
- 3- Horas Crédito : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales
- 4- Descripción : Historia de los mapas, escalas y proyecciones, símbolos, reproducción de mapas, diferentes tipos de mapas y sus usos.
- 5- Objetivos del Curso : Presentarle al estudiante el estudio de los mapas desde un punto de vista menos matemático que en el curso In. Ci. 409. Hacerle entender mejor qué es un mapa, cómo se produce y reproduce y cómo se utiliza mejor.
- 6- Contenido del curso :
- a- Historia de los mapas
  - b- Escalas y proyecciones
  - c- Representación de patrones terrestres en mapas
  - d- Dibujo y reproducción de mapas
  - e- Mapas Especiales - su utilización
    - 1- cuadrángulos, cartas náuticas
    - 2- mapas estadísticos, políticos, económicos
    - 3- mapas geológicos
- 7- Libros de Texto o referencia recomendados :
- a- General Cartography - Raisz
  - b- Elements of Cartography - Robinson & Sale

**Curso Propuesto- Requisito**

- 1- Curso** : InCi 413 -Ajuste de Medidas I
- 2- Requisito Previo** : InCi 321 y Mate 322
- 3- Horas Crédito** : Tres horas crédito. Tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Ubicación** : Primer semestre, cuarto año.
- 5- Descripción** : Teoría y análisis de errores accidentales; propagación de errores accidentales ; distribución normal; errores y "correcciones"; ajuste de redes sencillas de nivelación y triangulación por ecuaciones de condición y ecuaciones de observación, mínimos cuadrados.
- 6- Objetivo del Curso** : Presentar al estudiante el concepto de la teoría de errores y de ajustes, y su importancia en topografía. Al completar este curso el estudiante deberá percatarse de la diferencia entre ajustar un polígono o una red adecuadamente y meramente satisfacer unas condiciones geométricas necesarias. Además le será posible llevar a cabo ajustes sencillos de redes elementales.
- 7- Contenido del Curso** :
- a- Introducción - el porqué de la teoría de errores.
    - 1- clases de errores, distribución normal.
    - 2- concepto de precisión-relativa y absoluta.
    - 3- módulos de precisión
    - 4- errores y residuos, principios de mínimos cuadrados.

## b- Errores Accidentales

- 1- ley general de propagación de errores.
- 2- concepto del valor ponderado.
- 3- ejemplos elementales de "correcciones"
- 4- criterios de confiabilidad.

## c- Principio de Mínimos Cuadrados - aplicaciones elementales

- 1- ecuaciones de condición
- 2- ecuaciones de observación
- 3- ecuaciones normales
- 4- funciones no-lineales
- 5- solución de sistemas (Gauss-Doolittle, Cholesky).
- 6- sistemas más complejos - triangulación y nivelación.

## 8- Libros de Texto o referencia recomendados.

- 1- The Adjustment of Observations - Wright.
- 2- Engineering Measurements - A. Barry
- 3- The Theory of Adjustment of Normally Distributed Observations J.M. Tienstra.
- 4- Adjustment by Least Squares in Geodesy and Photogrammetry - R.A. Hirvonen
- 5- Einführung in die Ausgleichungsrechnung - E. Gotthardt

**Curso Propuesto - Electivo**

- 1- Curso** : In. Ci. 414 - Ajuste de medidas II
- 2- Requisito previo** : In. Ci. 413
- 3- Horas crédito** : Tres horas crédito, una conferencia y dos periodos de dos horas de cómputo/laboratorio por semana.
- 4- Descripción** : Solución de ecuaciones normales. Ajuste de redes de triangulación y nivelación. Método de variación de coordenadas. de variación de coordenadas. Ajuste por multiplicadores de Lagrange. Ajuste de trisecciones e intersecciones.
- 5- Objetivos del curso** : Presentarle al estudiante la solución de problemas más complejos en ajustes de sistemas, empleando álgebra de matrices.
- 6- Contenido del curso** :
- a- Notación matricial, matrices simétricas
  - b- Ecuaciones normales en notación matricial
  - c- Solución de Ecuaciones Normales
  - d- Ajuste de redes de triangulación y nivelación
  - e- Variación de Coordenadas, Multiplicadores de Lagrange
- 7- Libros de texto o Referencia** :
- a- Adjustment by Least Squares in Geodesy and Photogrammetry Hirvonen, R.
  - b- Application of the Theory of Least Squares to the Adjustment of Triangulation Adams, O.
  - c- Einführung in die Ausgleichungsrechnung Gotthardt, E.

- d- Grundzüge der Ausgleichsrechnung  
nach der Methode der Kleinsten Quadrate  
nebst Anwendung in der Geodäsie-  
Grossman W.
- e- Survey Adjustments and Least Squares  
Rainsford, A.

## Curso Propuesto - Requisito

- 1- Curso : InCi 405 - Aspectos Legales.
- 2- Requisito Previo : InCi 304
- 3- Horas Crédito : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Ubicación : Primer semestre, Cuarto año.
- 5- Descripción : Estudio de las leyes creadoras del Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores (CIAA) y de la Junta Examinadora del CIAA. Reglamentos de la Junta de Planificación y el Negociado de Permisos y Lotificaciones. El Sistema de Registro de la Propiedad.
- 6- Objetivos del Curso : Familiarizar al estudiante con los organismos rectores de su profesión: el CIAA y su Junta Examinadora. Además familiarizarlo con las operaciones de las oficinas gubernamentales con quienes más tendrá que ver en su trabajo. Enseñarle a utilizar el sistema de registro de propiedades en P. R. en su trabajo.
- 7- Contenido del Curso :
- a- Leyes creadoras del CIAA ; ley 319
  - b- Leyes creadoras de la Junta Examinadora del CIAA : leyes 31, 399.
  - c- Reglamentos de el Negociado de Permisos y Lotificaciones.
  - d- Reglamentos de la Junta de Planificación.
  - e- Sistema de Registro de Propiedades en P. R.
- 8- Libros de Texto o referencia recomendados :
- a- Leyes anotadas de P.R.
  - b- Reglamentos de Lotificación.

**Curso Propuesto - Electivo**

- 1- Curso** : In. Ci. 405 - Agrimensura Legal II
- 2- Requisito Previo** : In. Ci. 405
- 3- Horas Crédito** : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Descripción** : Un estudio de las leyes de P. R. que regulan la posesión, transferencia y uso del Terreno.
- 5- Objetivos del curso** : Concientizar al estudiante sobre sus responsabilidades legales al medir y certificar la mensura de una propiedad.
- 6-Contenido del curso** :
- a- Nociones de derechos reales relativo a la agrimensura
  - b- Nociones sobre la ley de aguas y derechos ribereños
  - c- Nociones sobre el Código Civil de P.R.
  - d- Nociones sobre la ley de Minas de P.R.
  - e- Contratos, responsabilidad legal del agrimensor
- 7- Libros de Texto o Referencias Recomendados** :
- a- Leyes Anotadas de P. R.
  - b- Decisiones de la Corte Suprema de P.R.
  - c- Evidence and Procedures for Boundary Location - Brown & Eldridge
  - d- Boundary Control and Legal Principles - Brown

**Curso Propuesto - Requisito**

1. **Curso** : InCi 407 - Mediciones Especiales
2. **Requisito Previo** : InCi 302
3. **Horas Crédito** : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora a la semana.
4. **Ubicación** : Primer semestre, cuarto año
5. **Descripción** : Estudio de las técnicas y el equipo utilizado en levantamientos topográficos en relación a: hidrografía, levantamientos de minas, mediciones industriales, medición precisa de distancias y otros.
6. **Objetivos del Curso:** Familiarizar al estudiante con las técnicas y el equipo especializado utilizado en ciertos trabajos poco comunes, pero que debe saber resolver.
7. **Contenido del Curso:**
  - a) **Hidrográficas**
    1. sondeos y sus localizaciones
    2. utilización del sextante y el tránsito
    3. mareógrafos, teoría general de las mareas
  - b) **Levantamientos de Minas**
    1. teodolitos de minas
    2. anteojos auxiliares y su ajuste
    3. medida de ángulos horizontales y verticales con el anteojo auxiliar
    4. nivelación y poligonación bajo tierra
    5. transferencia de direcciones por una entrada vertical
  - c) **Distanciómetros Electrónicos**
    1. teoría general de medición por micro-ondas
    2. equipos con micro-ondas de radio

3. equipo con microondas ópticas  
(laser, infrarrojo, luz modulada)
  4. distancias largas, reducción de las mismas
- d) Levantamientos de Puentes y Túneles
1. levantamientos de estudio y de construcción
  2. sistemas de triangulación, instrumentos
  3. nivelación de precisión, instrumentos
- e) Mediciones Industriales
1. Precisión necesaria
  2. Desviación de los procedimientos comunes
  3. Nivel inclinable con placa micrométrica
  4. Escalas para nivelación industrial
  5. Teodolito industrial, colimadores
  6. operaciones de alineación y elevación

**8. Libros de Texto o Referencia Recomendados:**

1. Surveying for Civil Engineers - Kissam
2. Surveying - Instruments & Methods - Kissam
3. Electromagnetic Distance Measurement -  
LAG (Saastomoinen)
4. Electronic Distance Measuring Instruments -  
ACSM
5. Higher Surveying - Breed, Hosmer & Bone

### Curso Propuesto - Requisito

- 1- Curso : InCi 409 - Teoría de Proyecciones de Mapas.
- 2- Requisito Previo : InCi 321, Mate 322.
- 3- Horas Crédito : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Ubicación : Primer semestre, Cuarto año.
- 5- Objetivos del Curso : Introducir al estudiante al campo de las proyecciones de mapas y su importancia para el topógrafo y el ingeniero. Familiarizar al estudiante con varias proyecciones, entre éstas la Mercator y la Lambert, particularmente esta última.
- 6- Contenido del Curso :
- a- Introducción, trasfondo histórico.
  - b- Fundamentos de proyecciones de mapas.
    - 1- clases de proyecciones
    - 2- líneas principales, factores escala, relaciones angulares.
  - c- Proyecciones geométricas : ortográfica
  - d- Proyecciones perspectivas : estereográficas gnomónica.
  - e- Proyecciones no-perspectivas
    - 1- perspectiva desarrollada -Cónica, cilíndrica.
    - 2- sintética o matemática -policónica, Mercator.
  - f- La Proyección Lambert Conforme Cónica de P. R.

- 8- Libros de Texto o :  
referencia reco-  
mendados.
- a- Projection Tables for Puerto Rico and the Virgin Islands - USCGS.
  - b- Conformal Projections in Geodesy and Cartography - USCGS.
  - c- Theory of Representation of Surfaces for Surveyors and Cartographers - Biernacki.
  - d- Map Projections - Picardus & Adler
  - e- General Cartography - Raisz

Curso Propuesto - Requisito

37

- 1- Curso : InCi 410 - Introducción a la Geodesia Física.
- 2- Requisito Previo : InCi 401
- 3- Horas Crédito : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Ubicación : Segundo semestre, Cuarto año.
- 5- Descripción : Determinación de la figura de la tierra, el geode, el Teorema de Stokes y su aplicación a la determinación de la figura de la tierra, equilibrio isostático.
- 6- Objetivos del Curso : Introducir el estudiante al estudio de la forma en que el campo gravitacional terrestre afecta la figura de nuestro planeta. Ilustrar la diferencia entre la figura física y la geométrica de la tierra.
- 7- Contenido del Curso :
- a- Introducción, trasfondo histórico.
  - b- Métodos para determinar la figura de la tierra.
  - c- Campo gravitacional terrestre, el geode.
  - d- Medición de la gravedad : el péndulo y el gravímetro.
  - e- Reducciones y anomalías de la gravedad observada.
  - f- Teorema de Stokes
  - g- Equilibrio Isostático
- 8- Libros de Texto o referencia recomendados :
- a- The Earth and its Gravity Field- Heiskanen & Meinesz
  - b- Earth's Shape and Gravity - G.D. Garland
  - c- The Theory of Potential -W.D. McMillan

## Curso Propuesto - Electivo

- 1- Curso : In. Ci. 418 - Fotogrametría II
- 2- Requisito Previo : In. Ci. 311
- 3- Horas Crédito : Tres horas Crédito - Una conferencia y dos periodos de 2 horas de cómputo/ laboratorio a la semana
- 4- Descripción : Planeamiento de Vuelo y Control Fotográfico. Teoría de los estereocompiladores de 2do. y 3er. orden. Introducción a la Fotogrametría Analítica.
- 5- Objetivos del curso : El curso es una continuación del curso de fotogrametría elemental. Se le presenta al estudiante una faceta adicional, más práctica y más avanzada, de la fotogrametría. Al completar el curso el estudiante tendrá una idea más completa de la utilidad de las fotos aéreas.
- 6- Contenido del curso :
- a- Planeamiento de vuelo para fotografías aéreas.
  - b- Control terrestre en fotogrametría.
  - c- Triangulación radial, Mosaicos
  - d- Teoría de los estereocompiladores.
    - 1- Orientación interior, relativa y absoluta.
    - 2- Determinación de la orientación de una foto aérea.
    - 3- Estereocompiladores de proyección directa.
    - 4- Estereocompiladores de proyección óptico mecánica.
  - e- Introducción a la fotogrametría analítica.

1- restitución de fotografías inclinadas

2- extensión de control horizontal y vertical

7- Libros de Texto o :  
referencia reco-  
mendados

a- Elements of Photogrammetry - Wolf

b- Photogrammetry - Hallert

c- Photogrammetry - N. offitt

d- Manual of Photogrammetry - ASP

e- Stereophotogrammetry - Gosh

**Curso Propuesto - Requisito**

1. **Curso** : InCi 416 - Astronomía Geodésica
2. **Requisito Previo** : InCi 321, Fisi 325
3. **Horas Crédito** : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
4. **Ubicación** : Segundo semestre, cuarto año
5. **Descripción** : Estudio de los métodos de determinación de latitud, longitud y acímut de segundo y tercer orden.
6. **Objetivos del Curso:** Preparar al estudiante para que pueda ser capaz de hacer observaciones astronómicas de precisión para localizar un punto en la superficie de la tierra.
7. **Contenido del Curso:**
  - a. **Sistemas de Coordenadas en la Esfera Celeste**
  - b. **El triángulo astronómico y su solución**
  - c. **Sistemas de Tiempo-Longitud**
  - d. **Las Efemérides Náuticas y otras efemérides**
  - e. **Determinación de Tiempo**
    1. **por culminaciones**
    2. **por equialturas de una estrella**
    3. **por alturas de estrellas**
  - f. **Determinación de latitud**
    1. **por culminación de Polaris**
    2. **por culminación de otras estrellas**
    3. **por alturas circunmeridianas**
    4. **por culminación del sol**
    5. **por Polaris a cualquier ángulo horario**

**g. Determinación de Acinut**

1. por elongación de estrellas circumpolares
2. por observación a cualquier ángulo horario
3. por observación del sol

**8. Libros de texto o Referencia Recomendados**

- a. Practical Astronomy - Nassau
- b. Practical Astronomy - Hosmer & Robbins
- c. The American Ephemeris and Nautical Almanac - USEPO
- d. Manual of Geodetic Astronomy - USGPO

## Curso Propuesto - Electivo

- 1- Curso : In. Ci. 421 - Geodesia II
- 2- Requisito Previo : In. Ci. 321
- 3- Horas crédito : Tres horas crédito, tres conferencias de una hora semanales.
- 4- Descripción : La figura de la tierra; el elipsoide y el esferoide. Dimensiones del elipsoide; radio de curvatura en el meridiano, primo vertical y en el plano de sección normal en cualquier acimut. Cálculo de ángulos y distancias en el elipsoide. La geodésica.
- 5- Objetivos del curso : Ampliar los conocimientos del estudiante en Geodesia, presentándole la teoría y práctica de una figura más correcta del planeta.
- 6- Contenido del curso :
- a- El elipsoide de revolución y otras figuras de equilibrio
    - 1- geometría y dimensiones del elipsoide
    - 2- radio de curvatura
  - b- Calculaciones en el elipsoide
    - 1- acimut y distancia
    - 2- la geodésica
  - c- Sistemas de Coordenadas Geodésicos
- 7- Libros de texto o referencia recomendados :
- a- Introduction to Geodesy- Ewing & Mitchell
  - b- Geodesy - Hosmer
  - c- Geodesy - Bomford
  - d- Higher Geodesy - Zakatov
  - e- Handbuch der Vermessungskunde - Jordan Eggert & Kneissl

RECURSOS BIBLIOTECARIOS EXISTENTES PARA EL PROGRAMA DE  
BACHILLER EN CIENCIAS EN AGRIMENSURA Y TOPOGRAFIA

1) Libros en circulación

a) Agrimensura y Topografía	101 títulos diferentes
b) Geodesia	81 títulos diferentes
c) Fotogrametría y Foto-interpretación	58 títulos diferentes
d) Cartografía	<u>35</u> títulos diferentes
TOTAL	275

2) Libros de referencia y documentos

- a) Handbuch der Vermessungskunde (6 vol)
- b) Manual of Photogrammetry (2 vol)
- c) Manual of Photointerpretation
- d) Manual of Color Aerial Photography
- e) Leyes Anotadas de P. R.
- f) Varios manuales del U.S.C.G.S. (hoy ESSA)

3) Revistas-doce(12)títulos diferentes en las diversas áreas

4) Audiovisuales- veintiocho(28)títulos de películas

- 1 juego de transparencias Wild-Heerbrugg\*
- 1 juego de transparencias Zeiss\*
- 1 juego de transparencias de fotogrametría\*

\* Disponibles en el Laboratorio de Agrimensura y Topografía.

## TITULOS DE PELICULAS DISPONIBLES

1. MP-4-4 Planetary Motion and Keppler's Law
2. MP-4-37 The Motions of Stars
3. MP-4-39 The Motions of Attracting Bodies
4. MP-6-20 The Moon
5. MP-6-22 The Earth
6. MP-6-23 Charts
7. MP-6-24 Star Identification
8. MP-6-25 The Basic Camera
9. MP-6-26 Measuring with Light Waves
10. MP-6-27 Hydrography for Charting
11. MP-6-28 Time (part 3)
12. MP-6-29 Navy Photography in Intelligence
13. MP-6-39 Hydrographic Surveying Operations of the Navy
14. MP-8-63 Conventional Signs (Basic Map Reading)
15. MP-8-84 Mapping the Earth's Surface
16. MP-8-99 Establishing Primary Survey Control Points
17. MP-8-100 Nautical Astronomy
18. MP-8-101 Real and Apparent Motions
19. MP-8-102 Time (part 1)
20. MP-8-103 Time (part 2)
21. MP-8-106 Secondary Survey Control Points
22. MP-12-30 Elevation, Distance, and Grid
23. MP-12-51 The Shape of the Earth
24. MP-12-52 The Magnetic Force
25. MP-12-53 The Force of Gravity
26. MP-12-67 The Astronomical Triangle
27. MP-12-155 The Earth as a Magnet
28. MP-16-16 Paving the Way to Progress

POSICIONES DE AGRIMENSOR DISPONIBLES EN LA  
EMPRESA PRIVADA Y EL GOBIERNO

- I Area de Construcción
- A. Puentes - 2 plazas, ambas cubiertas
- B. Construcciones eléctricas - 25 plazas, 12 cubiertas
- C. Edificios y Estructuras en General - 25 plazas, 10 cubiertas,  
6 cubiertas por no-agrimensores.
- D. Construcciones en General - 160 plazas, 54 cubiertas, 106 cu-  
biertas por no-agrimensores.
- II Consultores en Ingeniería-122 plazas, 41 plazas sin cubrir
- III Consultores en Agrimensura - 20 plazas, todas cubiertas
- IV Gobierno Estatal - Aproximadamente 205 plazas, todas cubiertas  
pero sólo 1/3 por agrimensores licenciados.

DESGLOSE DE LA MATRICULA DEL INSTITUTO DE AGRIMENSORES POR EDAD:

mayores de	60 años	-	124	-	27%
	50 a 60 años	-	92	-	20%
	40 a 50 años	-	96	-	21%
	30 a 40 años	-	110	-	24%
	20 a 30 años	-	<u>37</u>	-	<u>8%</u>
	TOTAL		459		100%

Nota: Datos vigentes a agosto, 1977



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA DE PUERTO RICO  
(POLYTECHNIC UNIVERSITY OF PUERTO RICO)

46

MIEMBRO:

American Society for Engineering Education (A.S.E.E.)  
American Society of Civil Engineers (A.S.C.E.)  
American Concrete Institute (A.C.I.)  
American Congress on Surveying and Mapping (A.C.S.M.)

3 de noviembre de 1976

Profesor Julio C. Ríos  
Recinto Universitario  
Mayaguez, P.R.

Estimado Julio:

Muchas gracias por tu carta del 26 de octubre.

Durante los últimos ocho años, esto es del 1969  
al 1976 se han graduado 98 bachilleres en Agrimensura.

El promedio por años es de 12.22 alumnos.

Si necesitaras alguna otra información, favor de  
avisarme.

Cordialmente,

Ernesto Vázquez Torres  
Presidente

mem

# BACHILLERATO EN AGRIMENSURA



pensar es crear  
la luz de la vida.



COLEGIO UNIVERSITARIO DEL TURABO  
GURABO, PUERTO RICO

49

HOJA DE SOLICITUD DE CURSOS

PROGRAMA DE BACHILLERATO EN AGRIMENSURA

INSTITUTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CATALOGO 1975-77

NOMBRE DEL ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ # DE ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

07 División Diurna

08 División Nocturna

Favor de marcar un máximo de cinco (5) cursos en la columna de SELECCIONES y tres (3) cursos en la de ALTERNATIVAS.

ALTER-NATIVAS	SELEC-CIONES	CLAVE	CURSO	DESCRIPCION	CRS.	PRE-REQUISITO
			CURSOS BASICOS		27	
		0901	Spa.101	Español básico	3	
		0902	Spa. 102	Español básico	3	Spa. 101
		0301	Eng. 101	Inglés básico	3	
		0302	Eng. 102	Inglés básico	3	Eng. 101
		0306	Eng. 207	Int. a la Literatura	3	Eng. 102
		0307	Eng. 208	Int. a la Literatura	3	Eng. 207
			Soc.Hum.	Sociohumanidades	3	
			Soc.Hum.	Sociohumanidades	3	Soc.Hum.
		0819	Eco. 123	Compendio Int.Economfa	3	Soc. Hum.
			REQUISITOS EN CIENCIAS Y MATEMATICAS		34	
		0619	Math. 161	Algebra y Trigonometría	4	
		0620	Math. 162	Algebra y Trigonometría	4	Math. 161
		0621	Math.191	Geometría Plana y del		
				Espacio	3	
		0622	Math.192	Geometría Plana y del		
				Espacio	3	Math. 191
		0612	Math.301	Geometría Analítica		
				y Cálculo I	3	Math. 162
		0613	Math.302	Geom.Anal. y Cálculo II	3	Math. 301
		0715	Phys.203	Física General	4	Math.162, se reco- mienda Mth. 301
		0716	Phys.204	Física General	4	Phys. 203
		0762	Phys. 491	Estática y Dinámica	3	Phys. 204 Math. 302
		0761	Geol.372	Geología Física	3	Phys. 204

Nota: El estudiante es responsable de toda información suministrada al Orientador en relación a los cursos que tiene aprobados, para éste poder recomendarle los cursos que debe seleccionar.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
DEPARTAMENTO DE LA VIVIENDA  
ADMINISTRACION DE PROGRAMAS SOCIALES  
APARTADO P P  
HATO REY, PUERTO RICO 00919

50

27 de octubre de 1976

Sr. Rafael Pietri Oms  
Rector, Recinto de Mayaguez  
Universidad de Puerto Rico  
Mayaguez, Puerto Rico

Estimado señor Rector:

El Presidente del Instituto de Agrimensores nos ha solicitado nuestros comentarios en relación con la propuesta que tienen ustedes ante su consideración, para el establecimiento en esa Institución de un curriculum conducente al bachillerato en agrimensura.

La Administración de Programas Sociales del Departamento de la Vivienda es la agencia que tiene a su cargo el establecimiento de comunidades rurales donde las familias residentes en la zona rural puedan obtener un solar donde construir sus viviendas permanentes. En estas comunidades se les brinda además del solar; facilidades de calles, servicios mínimos tales como: agua potable, corriente eléctrica, áreas escolares, áreas de recreación, áreas comerciales, solares para iglesias de las distintas denominaciones, solares para el establecimiento de centros comunales de servicios múltiples, parques de recreación pasiva y activa y otros servicios que hagan la vida comunal más placentera.

Desde el año 1941, cuando se inició la reforma agraria en Puerto Rico, este Programa ha establecido alrededor de 500 comunidades rurales, donde residen actualmente cerca de 600,000 (Seiscientos Mil) habitantes.

En gran medida la labor técnica en el establecimiento y construcción de estas comunidades rurales, lo han llevado a cabo los agrimensores de Puerto Rico. El rápido desarrollo tecnológico requiere que estos profesionales tengan mayores conocimientos técnicos y de relaciones humanas.

Endosamos el establecimiento de esta Escuela de Agrimensura, insistiendo no solamente en que se mejoren los conocimientos técnicos, si no se incluya dentro de este curriculum asignaturas de tipo social, que permitan a estos futuros profe-

Sr. Rafael Pietri Oms  
Página 2

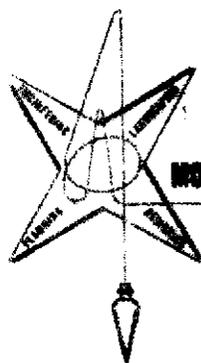
sionales mejorarse tanto con la parte técnica; que incluya además: mensuras, topografías, el trazado de calles, alcantarillado tanto sanitario como pluvial, parcelación de terrenos, diseño planificado de la comunidad, relaciones familiares y de vecindad y otras asignaturas que permitan crear un profesional más capacitado en este campo.

Esta Administración de Programas Sociales, requerirá un número mayor de agrimensores para continuar con el programa de establecimiento de comunidades rurales.

Confiando que la Escuela de Agrimensura pueda ser establecida dentro de ese Recinto Universitario en una fecha cercana, quedo

Cordialmente,

  
~~Ramón Ayala Cuervos~~  
Director Ejecutivo



**MORALES-ROUBERT-ZAYAS & ASSOC.**

ENGINEERS • SURVEYORS • PLANNERS

38 MARINA ST., P.O. BOX 167  
PONCE, PUERTO RICO

20 de octubre de 1976

Hon. Senado Académico  
Recinto Universitario de Mayaguez  
Mayaguez, Puerto Rico 00708

Distinguidos miembros del Senado Académico:

En mi condición de miembro activo del Instituto de Agrimensores del Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico, he seguido con sumo interés la trayectoria que ha llevado la propuesta implementación de un Bachillerato en Agrimensura en esa prestigiosa institución docente.

Recientemente y mientras asistía a una clase de educación continua pude leer en un tablón de edictos, que figuraba en la agenda de la pasada reunión de ese honorable senado académico la consideración de tal programa.

Sobre el particular, me permito muy respetuosamente ofrecer las siguientes observaciones.

Soy un producto del Instituto técnico de ese Recinto Universitario. Me place reconocer la excelencia del personal docente que tuve el privilegio de tener como profesores y lo bien intencionado del currículo que sienta la base para la instrucción y adiestramiento que se ofrece en el mismo.

No obstante, tengo que admitir que lo limitado de las materias académicas cubiertas a ese nivel de grado asociado han probado ser insuficientes para las exigencias de la tecnología actual en la práctica profesional de la Agrimensura y que solo por un continuo deseo de superación tanto de la práctica como de la teoría es que muchos de los productos de esos programas podemos operar al nivel de dedicación y excelencia que la profesión requiere.

No puedo concebir que en la actualidad, un agrimensor pueda cumplir su función a cabalidad sin un más profundo conocimiento de las distintas disciplinas que su práctica supone.

continua



**MORALES-ROUBERT-ZAYAS & ASSOC.**

ENGINEERS • SURVEYORS • PLANNERS

32 MARINA ST. P.O. BOX 167  
PONCE, PUERTO RICO

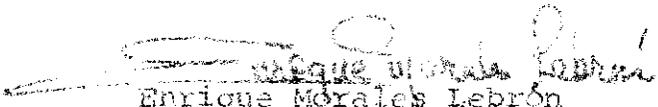
21 de octubre de 1976  
Hon. Senado Académico  
Página 2

Esta opinión personal está fundamentada en las muchas restricciones y limitaciones que a menudo tratan de imponerme en la práctica de mi profesión las distintas agencias gubernamentales ante las cuales me veo precisado a postular con frecuencia.

Independientemente de lo bien presentados y documentados que estén los trabajos, siempre sale a relucir la condición de grados académicos entre agrimensores y las otras dos profesiones que representa el Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de Puerto Rico. Al extremo de colocarnos a un nivel de inferioridad profesional que resulta extremadamente humillante y decepcionante. La igualdad de categorías en grados académicos, aunque en distintas disciplinas sería el único remedio a esa situación.

Nuestra oficina necesitaría inicialmente por lo menos dos plazas para agrimensores. Aunque reconocemos la importancia y función del técnico en ésta y otras áreas de la tecnología, en cuanto a nosotros respecta y la naturaleza de nuestras labores, preferiríamos personal con conocimientos y destrezas que solo pueden obtenerse a través de un grado académico de nivel superior como entendemos proveería el de Bachiller en Agrimensura por lo cual endosamos plenamente la implementación del mismo.

Respetuosamente,

  
Enrique Morales Lebrón  
A.C.E., B.A., L.S. Lic. 5975

clt

## Instituto Tecnológico de Ponce

TEL. 845-1305

P. O. BOX 3284

PONCE, PUERTO RICO

OFICINA DEL DIRECTOR

20 de octubre de 1976

Hon. Senado Académico  
Recinto Universitario de Mayaguez  
Mayaguez, Puerto Rico

Distinguidos Miembros del Senado Académico:

Enterado de la propuesta ante ustedes, relacionado con el posible establecimiento del Grado de Bachillerato en Agrimensura en esa prestigiosa institución, me permito muy respetuosamente manifestarme al respecto.

En mi condición como Ingeniero Civil y Director de una institución dedicada a la educación técnica, he podido comprobar que tanto la enseñanza como así mismo la práctica de la Agrimensura en Puerto Rico está muy bien servida a través de los agrimensores autorizados por la ley.

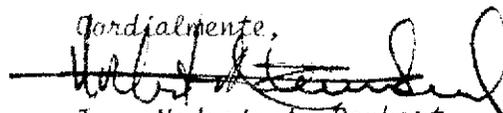
No obstante en ocasiones estos compañeros agrimensores se les priva de poder obtener una clasificación como empleados permanentes porque los mismos no tienen el Grado Académico de Bachiller, siendo desplazados en libre competencia por profesionales con Bachillerato.

Es mi opinión que en la actualidad es de imperiosa necesidad que estos compañeros profesionales, extiendan su campo de conocimiento a otras disciplinas dentro de la agrimensura. En esta forma podrán servir a nuestra sociedad.

Dos años de estudio en esta disciplina no es suficiente para poder cubrir el mínimo en cuanto a estas disciplinas.

El Bachillerato le daría una mejor formación además de seguridad a estos compañeros.

Gordjalmente,



Ing. Modesto A. Roubert - Lic 4236  
Director

MAR:mrl



Hato Rey Building Company, Inc.  
GENERAL CONTRACTORS  
G. P. O. BOX AT  
SAN JUAN, PUERTO RICO 00936

55  
OFFICE  
12 QUIBQUEYA ST  
HATO REY, P. R.  
TEL. 766-3700  
764-2234

19 de octubre de 1976

Sr. Rafael Pietri Oms  
Rector, Recinto de Mayaguez  
Universidad de Puerto Rico  
Mayaguez, P. R.

Estimado Sr. Pietri Oms:

A solicitud del Agrimensor Luis R. Mundo Calzada, Presidente del Instituto de Agrimensores, deseamos expresarle nuestra opinión sobre la propuesta para que se establezca en esa institución el Bachillerato en Agrimensura.

A lo largo de muchos años de experiencia en la industria de la construcción y en desarrollo de terrenos, hemos podido palpar la creciente complejidad de la fase de agrimensura debido a proyectos más complicados, terrenos más valiosos, el costoso problema de los litigios y las técnicas más modernas que requieren el uso de complicados equipos electrónicos.

Aunque se podría hablar extensamente sobre cualquiera de estos factores, creo que basta con decir que basados en algunos casos que hemos visto, opinamos que el actual curso de agrimensura resulta insuficiente para capacitar a los individuos para enfrentarse a la diversidad de problemas que enfrentarán en la práctica de la profesión. Tan solo aquellos más estudiosos ó que cuentan con más tiempo para seguir estudios independientes, logran salir airoso en los casos complicados que inevitablemente han de afrontar. Son también los únicos que logran la seguridad que les trae el respeto profesional de los distintos sectores y profesiones que componen la industria.

En esta compañía contamos en la actualidad con los servicios de un agrimensor con bachillerato que dirige los trabajos de varias brigadas de agrimensura. No dudamos que en el futuro habrá una creciente demanda por agrimensores con la capacidad superior que proporcionan una mejor base científica e intelectual y una preparación técnica más adelantada.

Atentamente,

Francisco Silva  
Ing. Civil - Lic. 1339

Ponce, Puerto Rico  
20 de octubre de 1976

Hon. Senado Académico  
Recinto de Mayaguez  
Mayaguez, Puerto Rico

Hon. Senado Académico :

Somos estudiantes regulares del Instituto Tecnológico de Ponce, candidatos a graduación en Mayo 1977 en Grado Asociado en Ingeniería Civil, como tales tenemos una preocupación por la trayectoria de la propuesta implementación del Bachillerato en Agrimensura ante su consideración.

Por nuestras relaciones con graduandos de nuestra institución y de otras e inclusive con la Industria misma, hemos observado que las oportunidades de empleo tienen prioridad por personas más especializadas. En nuestro deseo de ser fieles representantes de nuestra profesión, buscamos la manera de prepararnos hasta convertirnos en profesionales competentes. Estamos en la completa seguridad que los conocimientos adquiridos en nuestro Grado Asociado no son lo suficientemente abarcadores como para aprobar un examen de reválida.

Independientemente de la excelencia del currículo de nuestra disciplina a este nivel, entendemos que las exigencias de la Industria son superiores a la preparación de un Grado Asociado por lo cual y en miras de nuestro futuro en la práctica de una disciplina que admiramos y deseamos llegar a ser dignos de representar.

Nos permitimos muy respetuosamente endosar con nuestras firmas la implementación del Grado en Bachiller en Agrimensura en este Recinto Universitario de Mayaguez.

Esperando consideren nuestra propuesta

Quedan de ustedes,

Arnaldo Diaz Figueroa  
 Rupert Pachiguin Luciano  
 Jose Soto Colon  
 Angel Luis Diaz Salazar  
 Manuel Torres Gonzalez  
 J. Ramon Orellana  
 Gerardo Cruz Hernandez  
 Alfred Chay Lizasoain  
 Jesus M. Bautista  
 Felix Raul Montero  
 Johnny Pacheco  
 Nestor Jose Kuenes  
 Eusebio Rundo Rodriguez  
 Angel Manuel Colon Negron  
 Fernando S. Lopez Rodriguez  
 Miguel Oscar Balomande  
 Jose H. Boboin Ramos

## HOJA DE SOLICITUD DE CURSOS

PROGRAMA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CATALOGO 1975-77

NOMBRE DEL ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ # DE ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

CONCENTRACION AGRIMENSURA07 División Diurna 08 División Nocturna 

ALTER- NATIVAS	SELEC- CIONES	CLAVE	CURSO	DESCRIPCION	CRS.	PRE-REQUISITO
REQUISITOS EN AGRIMENSURA					39	
		1601	Surv. 131	Instrumentación y Dibujo Técnico	4	
		1602	Surv. 132	Int. a Planimetría	4	Surv. 131
		1603	Surv. 251	Planimetría y Nive- lación I	4	Surv. 132
		1604	Surv. 252	Planimetría y Nive- lación II	4	Surv. 251
		1605	Surv.361	Curvas, Diseños y Localización	4	Surv. 252
		1606	Surv.362	Topografía y Dibujos Topográficos	4	Surv.361
		1607	Surv.371	Agrimensura Legal	2	Surv.262
		1608	Surv.481	Agrimensura Avanzada	4	Surv.362
		1609	Surv.493	Fotogrametría	3	Surv.362
		1610	Surv.495	Fotointerpretación	3	Surv.362
		1611	Surv.497	Geodesia	3	Surv.481, Math.302
REQUISITOS EN INGENIERIA					17 CRS.	
		1620	Engi.261	Materiales de Const.	3	Fys. 204
		1621	Eng.262	Práctica en construcción de Carretera	4	Surv. 361
		1622	Engi.498	Mecánica de Materiales	4	Engi.261
		1623	Engi.499	Principios de Análisis Estructural	3	Engi.498
		1624	Engi.500	Práctica en Construcción Civil	3	Engi.499

Nota: El estudiante es responsable de toda información suministrada al Orientador en relación a los cursos que tiene aprobados, para ésto poder recomendarle los cursos que debe seleccionar.

## HOJA DE SOLICITUD DE CURSOS

PROGRAMA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CATALOGO 1975-77

NOMBRE DEL ESTUDIANTE \_\_\_\_\_ # DE ESTUDIANTE \_\_\_\_\_

CONCENTRACION EN AGRIMENSURA07 División Diurna 08 División Nocturna 

ALTER- MATIVAS	SELEC- CIONES	CLAVE	CURSO	DESCRIPCION	CRS.	PRE-REQUISITO
CURSOS ELECTIVOS					7	
		1625	Engi.525	Contratos, Especificaciones,		
				Etica Profesional	3	Surv.262
		1626	Engi.535	Costos y Estimados	3	Surv.362
		1627	Engi.540	Diseño y Construcción de		
				Carretera	4	Surv.362
		0763	Phys.515	Mecánica Clásica	4	Phys. 491

Nota: El estudiante es responsable de toda información suministrada al Orientador en relación a los cursos que tiene aprobados, para éste poder recomendarle los cursos que debe seleccionar.

## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE** : Carlos Abreu Elfás  
**FECHA DE NACIMIENTO** : 14 de septiembre de 1931  
**RANGO ACADÉMICO** : ( catedrático Asociado )  
**GRADOS UNIVERSITARIOS** : BSc (Matemáticas) U.P.R., 1958  
 MSc (Matemáticas) U.P.R., 1960  
 BSCE, U.P.R. (RUM), 1972  
**SERVICIO EN FACULTAD** : 13 años en el Departamento de Matemáticas  
 3 años en el Departamento de Ingeniería  
 Civil  
**REGISTRADO EN** : Puerto Rico  
**MATRICULA EN SOCIEDADES  
 PROFESIONALES** : Colegio de Ingenieros, Arquitectos y  
 Agrimensores de Puerto Rico  
**CURSOS QUE HA  
 ENSEÑADO** : InCi 301 - Topografía Elemental  
 InCi 302 - Topografía Avanzada  
 InCi 404 - Prácticas de Topografía  
 InCi 412 - Diseño de Curvas de Carreteras  
 InCi 461 - Métodos Matemáticos en  
 Ingeniería Civil

## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE** : Luis D. Beltrán Hernández  
**FECHA DE NAC. MIENTO** : 25 de agosto de 1932  
**RANGO ACADEMICO** : Catedrático  
**GRADOS UNIVERSITARIOS** : BSCE, U.P.R. (1955)  
 MSCE, Universidad de Illinois (1959)  
**SERVICIO EN FACULTAD** : 20 años, Departamento de Ingeniería Civil  
**CONSULTORIA** : Consultoría en problemas estructurales,  
 construcción de edificios, topografía y  
 mensuras.  
**REGISTRADO EN** : Puerto Rico  
**MATRICULA EN SOCIEDADES  
 PROFESIONALES** : ASEE, ASCE, ACI, Colegio de Ingenieros,  
 Arquitectos y Agrimensores de P.R.  
**CURSOS QUE HA ENSEÑADO:** InCi 431 - 432 Diseño Estructural I-II  
 InCi 433 - 432 Análisis Estructural I-II  
 InCi 301 - Topografía Elemental  
 InCi 302- Topografía Avanzada  
 InCi 404 - Práctica de Topografía  
 InCi 412 - Diseño de Curvas de Carreteras  
 InTe 241 - Agrimensura y Topografía

## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE** : Israel Capacete Montalvo

**FECHA DE NACIMIENTO** : 23 de mayo de 1926

**RANGO ACADEMICO** : Catedrático

**GRADOS UNIVERSITARIOS** : BSCE - U.P.R., 1954  
MSCE - Universidad de Wisconsin, 1958  
Estudios Conducentes al Doctorado en  
Ingeniería de Transportación - Universidad  
de Purdue, 1964

**SERVICIOS EN FACULTAD** : 20.5 años de servicio

**CONSULTORIA** : Consultoría relacionada con diseño de  
pavimentos asfálticos para pistas y  
carreteras.  
Consultor de Asfalteras y Hormigoneras.  
Trabajos en Mensuración, Segregación y  
Topografías de Terrenos.

**REGISTRADO EN** : Puerto Rico

**MATRICULA EN SOCIEDADES:  
PROFESIONALES** Highway Research Board, Sociedad de Pro-  
fesionales de Puerto Rico,  
Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agri-  
Mensores de Puerto Rico.

**CURSOS QUE HA ENSEÑADO:** InCI 301 - Topografía Elemental  
InCI 302 - Topografía Avanzada  
InCI 404 - Prácticas de Topografía  
InCI 412 - Diseño de Curvas de Carreteras  
InCI 518 - Materiales de Ingeniería Civil

## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE** : Jenaro R. Negrón Heredia  
**FECHA DE NACIMIENTO** : 14 de noviembre de 1938  
**RANGO ACADEMICO** : Catedrático  
**GRADOS UNIVERSITARIOS** : BSc (Ciencias Geodésicas) Universidad  
 Estatal de Ohio (1960)  
 MSc (Ciencias Geodésicas) Universidad  
 Estatal de Ohio (1962)  
**SERVICIO A LA FACULTAD** : 15 años de servicio  
**CONSULTORIA** : Consultoría profesional relacionada con  
 agrimensura, topografía y geodesia.  
**REGISTRADO EN** : Puerto Rico  
**MATRICULA EN SOCIEDADES PROFESIONALES** : ASCE, ACSM, Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores de P.R.,  
 Sociedad de Honor Phi Kappa Phi  
**CURSO QUE HA ENSEÑADO:** InCi 301 - Topografía Elemental  
 InCi 302 - Topografía Avanzada  
 InCi 404 - Prácticas de Topografía  
 InCi 412 - Diseño de Curvas de Carreteras  
 InCi 597 - Astronomía Geodésica

## CURRICULUM VITAE

**NOMBRE** : Julio C. Ríos Morales  
**FECHA DE NACIMIENTO** : 15 de octubre de 1937  
**RANGO ACADEMICO** : Catedrático  
**GRADOS UNIVERSITARIOS** : BSc (Ciencias Geodésicas) Universidad  
 Estatal de Ohio (1960)  
 MSc (Ciencias Geodésicas) Universidad  
 Estatal de Ohio (1961)  
**SERVICIO A LA FACULTAD** : 15 años de servicio  
**CONSULTORIA** : Consultoría profesional en agrimensura,  
 topografía, geodesia y fotogrametría.  
**REGISTRADO EN** : Puerto Rico  
**MATRICULA EN SOCIEDADES  
 PROFESIONALES** : Sociedad de Honor Phi Kappa Phi,  
 Sociedad Americana de Fotogrametría,  
 Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agri-  
 mensores de P.R., APPU.  
**CURSOS QUE HA ENSEÑADO:** InCi 301 - Topografía Elemental  
 InCi 302 - Topografía Avanzada  
 InCi 404 - Prácticas de Topografía  
 InCi 501 - Fotogrametría Elemental  
 InCi 502 - Geodesia Elemental  
 InCi 597 a - Teoría de Errores Sistemáticos  
 InCi 597 b - Teoría de Errores Accidentales  
 Curso de Adiestramiento en Fotogrametría  
 a Ingenieros del DTOP.