



Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
SENADO ACADEMICO

CERTIFICACION NUMERO 03-58

La que suscribe, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico, **CERTIFICA** que en reunión ordinaria celebrada el martes, 16 de diciembre de 2003, este organismo **APROBÓ EL INFORME DEL COMITÉ DE ASUNTOS ACADÉMICOS RELACIONADO CON LA SOLICITUD PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MAESTRÍA EXTRAMURAL EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

El Senado Académico aprobó recomendar a las autoridades académicas y administrativas del Recinto que se facilite la implantación de este Programa y de otros programas académicos extramurales. El Senado entiende que la existencia de este tipo de programas es cónsono con el desarrollo tecnológico y el auge de los procesos de educación a distancia y permitiría el acceso a la universidad a estudiantes no tradicionales.

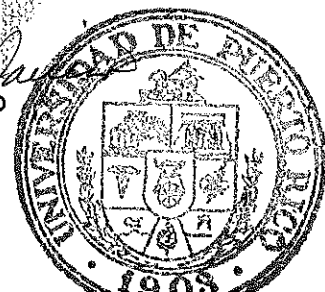
El Senado formula su recomendación siempre que se cumpla con las siguientes condiciones:

1. que, en el caso de programas regulares ya existentes, el currículo del programa extramural sea el mismo que el regular.
2. que se mantenga el rigor académico.
3. que dentro de la propuesta se definan claramente los procesos administrativos con respecto a la matrícula, el programa docente y la compensación económica de los profesores participantes del programa.
4. que sea aprobado por las autoridades académicas y administrativas correspondientes.

Dicha propuesta forma parte de esta certificación.

Y para que así conste, expido y remito la presente certificación a las autoridades universitarias correspondientes, bajo el Sello de la Universidad de Puerto Rico a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil tres, en Mayagüez, Puerto Rico.

Joanne R. Savino
Joanne R. Savino
Secretaria



Propuesta para Ofrecer una Maestría Extramural en Ingeniería Industrial

Revisada el 23 de junio de 2006 por el *Dr. Noel Artilles-León* y la profesora *Mercedes Ferrer*.

Revisada el 23 de diciembre de 2004 por Dr. William Hernández
Revisada el 26 de marzo de 2001 por *Dr. Noel Artilles-León*.

Esta propuesta fue originalmente desarrollada por el *Dr. Noel Artilles-León*, Catedrático, en conjunto con el *Dr. David González*, Catedrático Auxiliar del Dept. de Ingeniería Industrial durante el **II Semestre 1997-98**.

La intención original era ofrecer este programa a la empresa Hewlett Packard en Aguadilla al inicio de 1999.

El documento actual refleja los cambios y sugerencias del Comité Graduado Departamental, del Comité Graduado de la Facultad, del Consejo Graduado del RUM y del Comité de Asuntos Académicos del Senado Académico del RUM.

Departamento de Ingeniería Industrial
Recinto Universitario de Mayagüez
Universidad de Puerto Rico

Tabla de Contenido

Trasfondo	3
Objetivos	3
Programa Propuesto	3
Tipos de Maestrías	3
Requisitos de Admisión	4
Áreas de Especialización	4
Cursos Medulares	5
Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas Gerenciales	4
Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas de Control de Calidad	4
Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas de Manufactura	4
Cursos de la Especialidad de Sistemas Gerenciales	4
Cursos de la Especialidad de Sistemas de Control de Calidad	4
Cursos de la Especialidad de Sistemas de Manufactura	4
Descripción de los cursos	6
Carga Académica	8
Duración Esperada	9
Requisitos para obtener el grado	9
Requisitos generales	9
Requisitos para Maestría con requisito de proyecto	9
Requisitos para Maestría sin requisito de proyecto	10
Facultad del Departamento	10
Costos	11

Trasfondo

Profesionales en ingeniería que participan del sector productivo de nuestra sociedad, mediante su esfuerzo en la industria, reconocen la necesidad de continuar estudios graduados para adquirir nuevas destrezas y de esa forma hacer contribuciones de mayor envergadura y aspirar a posiciones de mayores desafíos. En muchas ocasiones esos deseos confligen con sus responsabilidades y horarios de trabajo dificultándose el alcanzar esas metas. Esta propuesta va dirigida a facilitar el logro de estas metas por parte del ingeniero en las distintas empresas de trabajo.

El Departamento de Ingeniería Industrial del Recinto Universitario de Mayagüez propone llevar a cabo los cursos conducentes a una Maestría en Ingeniería Industrial al personal interesado de la organización en sus facilidades o en la localización seleccionada por la empresa y en el horario más conveniente para los mismos. En otras palabras, los profesores del Departamento de Ingeniería Industrial se trasladarán a las facilidades designadas y/o seleccionadas por la empresa para dictar los cursos en los horarios de mayor conveniencia para el ingeniero de la empresa. También dispondrán de un tiempo en las facilidades para consultas relacionadas con los cursos ofrecidos.

Objetivos

Esta propuesta tiene tres objetivos fundamentales:

- ❖ Facilitar el desarrollo del personal de ingeniería de la empresa para enfrentar nuevos retos.
- ❖ Establecer una relación cercana entre el personal de la empresa y el profesorado del Departamento de Ingeniería Industrial para efectuar trabajo conjunto.
- ❖ Mejorar la preparación del personal de ingeniería en Puerto Rico.

Programa Propuesto

A continuación se presentan algunos detalles del programa.

Tipos de Maestrías

El Departamento de Ingeniería Industrial ofrecerá en esta modalidad dos tipos de maestrías ya existentes. El primer tipo requiere que los estudiantes completen 27 créditos de maestría (9 cursos) y que lleven a cabo un proyecto (de 3 créditos) bajo la dirección de un profesor consejero del Departamento de Ingeniería Industrial para un total de 30 créditos. La segunda opción requiere un total de 36 créditos (12 cursos) y la aprobación de un examen comprensivo, pero sin la necesidad de completar un proyecto.

Requisitos de Admisión

Los solicitantes al programa de maestría deben:

- ❖ Tener un grado de bachiller en ingeniería.
- ❖ Tener conocimiento de los idiomas inglés y español.
- ❖ Cumplir con al menos uno de los siguientes requisitos en cuanto a su índice de estudios subgraduados:
 - Promedio general de 2.5 o más (en una escala de 4.0 puntos).
 - Promedio general de 3.0 o más en los cursos de su especialidad
 - Haber aprobado durante los últimos cuatro semestres de estudios subgraduados un mínimo de 60 créditos con un promedio general de 3.0 o más .

Candidatos que no cumplen el requisito de índice académico pueden ser considerados para admisión si son profesionales con un mínimo de tres años en el ejercicio de su profesión y además:

- 1) Obtienen permiso para realizar estudios no conducentes a grado en el Recinto Universitario de Mayagüez según reglamentado por la Oficina de Estudios Graduados.
- 2) Aprueban con promedio de 3.00 o más, durante los primeros tres semestres siguientes a la obtención del permiso de estudio, un mínimo de nueve créditos en cursos subgraduados avanzados o graduados.
- 3) Del total de créditos aprobados solamente podrán ser acreditados hasta un máximo de nueve créditos a su plan de estudios graduados.

Áreas de Especialización

El programa de maestría tiene tres áreas de especialización: I) Sistemas Gerenciales, II) Sistemas de Control de Calidad y III) Sistemas de Manufactura. El área de especialización que seguirán los estudiantes se decidirá por previo acuerdo entre la empresa y el RUM tomando en consideración los deseos de los participantes.

Cada una de las áreas de especialización requiere cursos medulares, cursos requeridos por el área de especialización, cursos de la especialidad y cursos fuera de la especialidad. La tabla siguiente resume estos requisitos por tipo de maestría.

**Número de cursos (de tres créditos) requeridos
por tipo de maestría**

Tipo de cursos	Tipo de maestría	
	Con proyecto	Sin proyecto
Medulares	4	3
Requeridos por especialidad	2	2
Especialidad	2	4
Fuera de la especialidad	2	3

Cursos Medulares

Estos cursos son requeridos en todas las áreas de especialización:

- ❖ ININ-6005 Estadística Experimental
- ❖ ININ-6026 Simulación Digital de Sistemas
- ❖ ININ-6019 Control Producción Avanzada
- ❖ ININ-6998 Proyecto (Para la opción sin proyecto omite este curso)

Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas Gerenciales

- ❖ ININ-6025 Optimización Lineal y Discreta
- ❖ ININ-6030 Economía Ingenieril Avanzada

Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas de Control de Calidad

- ❖ ININ-6010 Análisis de Regresión Múltiple
- ❖ ININ 6078 Sistemas de Control de Calidad

Cursos Requeridos. Especialidad de Sistemas de Manufactura

- ❖ INME-6045 Sistemas Automáticos de Ensamblaje
- ❖ ININ-6045 Sistema de Acarreo de Materiales

Cursos Electivos de la Especialidad de Sistemas Gerenciales

- ❖ ININ-5505 Gestión Total de la Calidad
- ❖ ININ-5575 Secuencia y Programación de Uso de Recursos
- ❖ ININ-6008 Flujo de Redes y Gráficas
- ❖ ININ-6010 Análisis de Regresión Múltiple
- ❖ ININ-6020 Teoría de Colas y Aplicaciones
- ❖ ININ-6036 Introducción al Análisis de Series de Tiempo
- ❖ FINA-6015 Finanzas Gerenciales

Cursos Electivos de la Especialidad de Sistemas de Control de Calidad

- ❖ ININ-5505 Gestión Total de la Calidad
- ❖ ININ-5565 Medición y Predicción de la Confiabilidad
- ❖ ININ-5575 Secuencia y Programación de Uso de Recursos
- ❖ ININ-6016 Ingeniería de Factores Humanos
- ❖ ININ-6020 Teoría de Colas y Aplicaciones
- ❖ ININ-6036 Introducción al Análisis de Series de Tiempos
- ❖ ININ-6046 Experimentación Industrial Avanzada

Cursos Electivos de la Especialidad de Sistemas de Manufactura

- ❖ ININ-5505 Gestión Total de la Calidad
- ❖ ININ-5565 Medición y Predicción de la Confiabilidad
- ❖ ININ-5575 Secuencia y Programación de Recursos
- ❖ ININ-6016 Ingeniería de Factores Humanos
- ❖ INME-6009 Procesos Avanzados de Manufactura
- ❖ INME-6045 Sistemas Automáticos de Ensamblaje

Descripción de los cursos

ININ 5505 GESTIÓN TOTAL DE LA CALIDAD. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ4078. Introducción a las filosofías innovadoras en el control total de la calidad. El impacto del liderazgo, la infraestructura organizacional y la satisfacción del cliente en la gestión de calidad. Utilización y manejo de información, personal, proceso y diseño del producto para lograr un mejoramiento continuo de la calidad.

ININ 5565 MEDICIÓN Y PREDICCIÓN DE LA CONFIABILIDAD DEL PRODUCTO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4078 e ININ 4020. Análisis de datos asociados con la confiabilidad del producto; métodos estadísticos para el análisis de datos experimentales de varios tipos.

ININ 5575 SECUENCIA Y PROGRAMACIÓN DEL USO DE RECURSOS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión por semana. Corequisito: ININ 4039. Aspectos prácticos y conceptuales relacionados a la programación de recursos. Ejemplos y aplicaciones tomados de áreas tales como computadoras, transportación y personal.

ININ 6005 ESTADÍSTICA EXPERIMENTAL. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Principios fundamentales en el diseño y análisis de experimentos ingenieriles. Enfoque ANOVA, experimentos factoriales y mezclados, diseños de bloques completos e incompletos; metodología de superficies de respuesta, diseño factorial fraccionario, anidado y de parcelas divididas. Los estudiantes usarán paquetes de computadoras para analizar datos reales y desarrollar diseños experimentales.

ININ 6008 FLUJOS EN REDES Y GRÁFICAS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión por semana. Principios de flujos en redes y teoría de gráficas y su aplicación en la ciencia de la administración. Formulaciones clásicas del problema de flujo máximo/ruta más corta, asignación, transporte y otros. Formulación de problemas de redes, y el uso del algoritmo *out of kilter* para su solución. Flujo de una sola fuente versus flujo de múltiples fuentes y la relación de gráficas y redes con problemas combinados.

ININ 6010 ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión por semana. Análisis de datos de experimentos no planificados para desarrollar modelos predictivos del comportamiento de sistemas complejos. Los temas incluyen formulaciones matricial y propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados en regresión lineal múltiple; análisis de residuales, diagnóstico para datos influyentes, estrategias para seleccionar variables; diagnósticos; efectos y medidas correctivas en problemas con predictores correlacionados; regresión sesgada y otros criterios de estimación, residuales autocorrelacionados; inferencia simultánea; validación del modelo.

ININ 6016 INGENIERÍA DE FACTORES HUMANOS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Aplicaciones de factores humanos en el diseño de equipo y el ambiente de trabajo. Métodos para el análisis de errores humanos y destrezas y su utilización en el diseño de sistemas de control y despliegue de información.

ININ 6019 CONTROL DE PRODUCCIÓN AVANZADO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4010. Modelos determinísticos de inventario para demanda constante y variable a través del tiempo. Modelos de inventario para demanda estocástica. Sistemas de decisiones para diferentes clases de artículos. Enfoques y modelos matemáticos para la planeación agregada de la producción. Enfoque jerárquico de planeación para resolver el problema de planeación de la producción.

ININ 6020 TEORÍA DE COLAS Y APLICACIONES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia o discusión por semana. Desarrollo y uso de modelos matemáticos para el análisis de sistemas de colas; incluyendo los que se pueden modelar con la distribución Poisson. Introducción al modelaje de procesos estocásticos. Aplicaciones sobre el diseño y la optimización de sistemas de colas en organizaciones de servicio y manufactura.

ININ 6025 OPTIMIZACIÓN LINEAL Y DISCRETA. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia y discusión por semana. Fundamentos matemáticos en programación lineal, la teoría de dualidad, el algoritmo *Asimplex dual*, el método de variables acotadas, el algoritmo de descomposición, análisis de sensibilidad y programación paramétrica. Formulación matemática de problemas de optimización lineal. Introducción a los métodos de programación entera y mixta. También se introduce la programación por objetivos, dinámica y no-lineal. Aplicaciones de métodos de optimización lineal y discreta a problemas de la industria y el gobierno. Uso de paquetes de computadora para la solución de problemas.

ININ 6026 SIMULACIÓN DIGITAL DE SISTEMAS. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4022. Modelaje de la interrelación entre componentes de un sistema por medio de programas de computadora; generación de variables aleatorias; lenguajes especiales de simulación; énfasis en la solución de problemas.

ININ6030 ECONOMÍA INGENIERIL AVANZADA. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4015. Conversión de problemas reales de decisiones económicas en modelos cuantificables y el uso de técnicas determinísticas, estocásticas y de riesgo para la evaluación de alternativas de diseño y la selección de una solución aceptable.

ININ 6036 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4020 o autorización del director del departamento. Series con una o dos variables en el dominio del tiempo y la frecuencia; uso del análisis espectral y de autocorrelación para identificar modelos de series de tiempo. Uso de técnicas de diagnóstico y predicción, modelaje de sistemas dinámicos y estimación estocástica por medio del filtro de Kalman.

ININ 6045 SISTEMAS DE ACARREO DE MATERIALES. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Fundamentos de los sistemas de acarreo de materiales con énfasis en los tipos de equipo y su aplicación, relación entre acarreo de materiales y diseño de facilidades, control por computadora, automatización. Se requerirá un proyecto en el curso.

ININ 6046 EXPERIMENTACIÓN INDUSTRIAL AVANZADA. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4027 o ININ 6005. Discusión de aplicación de intervalo de confianza, de predicción y de tolerancia. Aplicaciones de la metodología de superficies de respuesta y operaciones evolucionarias en los procesos de manufactura. Casos de estudio de experimentos en manufactura con variables de respuesta discreta. Uso de regresión logística para modelar la relación entre una variable categórica y un conjunto de variables. Técnicas estadísticas y métodos para diseñar, modelar y analizar datos de mezclas.

ININ 6078 SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD. Tres horas crédito. Tres horas de conferencia por semana. Requisito previo: ININ 4078. Diseño y análisis de sistemas de control de calidad aplicables en empresas de manufactura o de servicio. Los temas incluyen los costos de la mala calidad, el control y mejoramiento de sistemas de calidad, el enfoque de Taguchi a la ingeniería de calidad, aplicaciones en organizaciones de producción y servicios.

ININ 6998 PROYECTO DE INGENIERÍA. Tres a seis horas crédito. Estudio amplio de un problema especial de la ingeniería industrial seleccionado para integrarlo al conocimiento adquirido en el programa de estudios graduados. Este proyecto completa uno de los requisitos finales del programa de Maestría en Ingeniería, y será regulado por las normas establecidas para este propósito.

Carga Académica

El Departamento de Ingeniería Industrial está en la disposición de ofrecer los cursos que sean necesarios cada semestre dentro de una secuencia lógica de los mismos. Sin embargo, dada la naturaleza y la exigencia de los mismos así como la responsabilidad de trabajo de los participantes, sería recomendable que éstos tomaran un curso por sesión académica y en ningún caso tomarán más de dos cursos por sesión.

Duración Esperada

El Departamento de Ingeniería Industrial propone ofrecer tres sesiones anualmente. La primera sesión comenzará a principios de septiembre y se extenderá hasta diciembre. La segunda sesión comprenderá los meses de enero a abril y, finalmente, la tercera sesión, de mayo a agosto. En cada sesión se podrán ofrecer uno o más cursos según la demanda de los participantes. Cada curso constará de 12 sesiones semanales de cuatro horas cada una (incluyendo tiempo para evaluaciones). De esta manera, presumiendo que cada estudiante toma y aprueba un curso por sesión, el programa con proyecto (9 cursos) podría terminarse en tres años (más el tiempo que le tome a cada participante completar su proyecto) y el programa sin proyecto (12 cursos) podría terminarse en cuatro años.

Las matrículas de los estudiantes se procesarán administrativamente 15 días antes de iniciarse las clases. Las calificaciones de los estudiantes se procesarán en diciembre, en mayo (con las de los semestres regulares) y a finales de agosto (éstas, administrativamente).

Requisitos para obtener el grado

Requisitos generales

Los estudiantes deberán cumplir con los requisitos de la Certificación 97-21 que reglamenta los estudios graduados en el RUM o cualquiera otra que la sustituya. Entre estos requisitos están:

- ❖ Aprobar los cursos del plan de estudio con índice académico general de 3.00 o más.
- ❖ Cumplir con el Requisito de Residencia del Recinto Universitario de Mayagüez.
- ❖ Cumplir con cualquier otro requisito departamental debidamente establecido.

Requisitos para Maestría con requisito de proyecto

- ❖ Aprobar un mínimo de 30 créditos en cursos graduados.
- ❖ Tener una propuesta de proyecto aprobada.
- ❖ Realizar la investigación y preparar el informe de proyecto correspondiente.
- ❖ Aprobar el examen oral de defensa de informe de proyecto.
- ❖ Radicar en la Oficina de Estudios Graduados dos copias finales del informe de proyecto, aprobadas mediante firma de todos los miembros del Comité Examinador.

Requisitos para Maestría sin requisito de proyecto

- ❖ Aprobar un mínimo de treinta y seis créditos graduados
- ❖ Aprobar un examen comprensivo escrito sobre las materias cubiertas en el plan de estudios.

Facultad del Departamento

Los cursos graduados del departamento son enseñados por 14 profesores, en su mayoría con grados doctorales de reconocidas universidades y con una amplia experiencia en su especialidad:

Dr. Jack T. Allison, Catedrático, Ph.D. (1983), Texas A&M University. Intereses académicos: investigación de operaciones, diseño de facilidades y administración de pavimentos.

Dr. Noel Ariles, Catedrático, Ph.D. (1989), Iowa State University. Intereses académicos: estadística aplicada, confiabilidad, teoría de colas, control de calidad, diseño de experimentos, e Investigación de operaciones.

Dr. Sonia Bartolomei, Catedrática Asociada, Ph.D. (1996), Pennsylvania State University. Intereses académicos: producción y sistemas de manejo de materiales, despliegue de instalaciones físicas, simulación y medición de trabajo.

Dra. Viviana Cesaní, Catedrática Auxiliar Ph.D.(1998) y Directora Asociada, (2000) University of Wisconsin, Madison. Intereses académicos: planificación y control de producción, manufactura celular, manufactura de clase mundial y economía ingenieril.

Prof. Mercedes Ferrer, Instructora y Directora Asociada del Departamento, ME (1993) University of Puerto Rico at Mayagüez. Intereses: Estadística Aplicada, Control de Calidad, Análisis Económico

Dr. David González – Barreto, Catedrático Asociado, Ph. D. (1996), Pennsylvania State University. Interés en investigación y enseñanza: Experimentación Industrial Avanzada, Diseño de Experimentos, Control Estadístico de Calidad, Simulación, Estadística Aplicada.

Dr. William Hernández, Catedrático Asociado, Ph. D. (1996), Texas A&M University. Interés en investigación y enseñanza: Automatización, Robótica, Control de Procesos, Sistemas de Información, Optimización, Algoritmos Genéticos.

Dra. Alexandra Medina-Borja, Ph.D. (), Virginia Polytechnic Institute. Intereses académicos: Ingeniería Económica, Análisis de Costos, Calidad Total

Dr. Ahad Ali, Ph.D. (2003), University of Wisconsin- Milwaukee. Intereses académicos: Producción, Optimización y Simulación

Dr. María Irizarry, Catedrática Auxiliar, Ph.D. (1996), North Carolina State University. Intereses académicos: Producción y ergonomía.

Dr. Omell Pagán, Catedrático Auxiliar, Doctor en Ingeniería (1995), Universidad Politécnica de Madrid. Intereses académicos: sistemas de producción y gerencia total de la calidad.

Dr. Nazario Ramírez, Catedrático, Ph.D. (1988), Texas A&M University. Intereses académicos: Investigación de operaciones, estadística aplicada, series de tiempos, optimización y redes neurales.

Dr. Pedro Resto – Batalla, Catedrático Asociado, Ph.D., (1982), Texas A&M University. Interés en investigación y enseñanza: Desarrollo de Nuevos Productos y Tecnología, Excelencia Operacional en Manufactura, Simulación, Automatización, Manufactura.

Dr. Agustín Rullán, Catedrático y Director del Departamento. Ph.D. (1990), Lehigh University. Intereses académicos: Automatización, robótica y sistemas de manejo de materiales.

Costos

El costo por curso es de \$14,237.00 más \$350.00 por estudiante hasta un máximo de 15 estudiantes por curso. Este costo incluye:

Honorarios del profesor: esta propuesta se trabajará como proyecto especial, el cual comprará el tiempo del profesor (estimado como el 12.5% [3 créditos] del salario anual de un catedrático en ingeniería con doctorado): \$9,375.00

Beneficios marginales (9.2%) \$862.50

Fondos al departamento \$4,000.00

Total de costos fijos por curso: **\$14,237.00**

Costo de matrícula (3 créditos graduados) por estudiante residente en Puerto Rico
..... \$300.00

Cuota de mantenimiento \$50.00

Total de costos variables por estudiante: **\$350.00**

Estos costos cubren los honorarios del profesor y sus costos de traslado a las facilidades de la empresa, las matrículas y cuotas de mantenimiento de los estudiantes, acceso y uso de los centros de cómputos del RUM y los costos indirectos asociados con ofrecer el curso en las facilidades designadas por la empresa.

El costo fijo se dividirá entre el número total de estudiantes matriculados en cada curso. A modo de ejemplo para un curso de tres créditos extramuro con 10 estudiantes el costo para cada estudiantes será:

$$\left(\frac{14,237}{10}\right) + \$350.00 = \$1773.70$$

Para un costo promedio aproximado de \$591.00 por crédito.

Si evaluamos el **costo total del programa** para un grupo de 10 estudiantes con tesis o proyecto que tomen los mismos 9 cursos sería de \$159,633.00, ó sea un costo promedio de **\$15,963.00 por estudiante**, más el costo de matricularse en la clase de proyecto en el RUM.